

Ю.А. Храмов



# ФИЗИКИ

БИОГРАФИЧЕСКИЙ  
СПРАВОЧНИК



Ю. А. ХРАМОВ



# ФИЗИКИ

## БИОГРАФИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,  
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Под редакцией А. И. АХИЕЗЕРА



МОСКВА «НАУКА»  
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
1983

22.3г

X-89

УДК 53

**ХРАМОВ Ю. А. Физики: Биографический справочник.** — 2-е изд., испр. и дополн. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1983.

В справочнике помещены краткие сведения о жизни и научной деятельности около тысячи двухсот физиков прошлого и современности, внесших вклад в развитие физической науки. Приводится библиография, включающая монографии, избранные труды физиков, их научные биографии, юбилейные и мемориальные статьи. Справочник содержит около тысячи портретов, многие из которых являются редкими и публикуются впервые. Книга содержит также хронологию физики, список лауреатов Нобелевской премии по физике и другие материалы.

Расчитана на физиков, историков науки, преподавателей вузов и школ, студентов.

РЕЦЕНЗЕНТЫ: докт. физ.-мат. наук А. Т. Григорьян, акад. АН БССР М. А. Ельашевич.

X  $\frac{1704010000-085}{053(02)-83}$  109-82

© Издательство «Наукова думка», 1977.

© Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1983, с изменениями и дополнениями

# ПРЕДИСЛОВИЕ

*Современная физика... В нашем представлении сразу же возникают атомные электростанции и ядерные реакторы, гигантские сооружения мощных ускорителей, загадочные термоядерные установки, вездесущие радиоактивные изотопы, многочисленные приборы и инструменты, и, конечно, имена тех ученых, которые своим кропотливым плодотворным трудом и пытливым умом подготовили величественное настоящее этой древней науки о природе.*

*Именно с теми, кто расширял границы человеческого знания об окружающем мире, шаг за шагом раскрывая все новые и новые тайны природы, ее законы, и знакомит этот справочник. В нем помещены краткие биографические справки почти о 1200 ученых прошлого и современности, которые внесли определенный вклад в развитие физической науки и смежных с нею областей. Каждая справка содержит основные данные о жизненном и творческом пути ученого, а также полученные результаты в тех областях науки, в которых он активно работал. Принятая схема справки в сочетании со строгим стилем изложения делает ее максимально насыщенной информацией и близкой к биографическим статьям энциклопедий.*

*В биографическом словаре представлены известные отечественные и зарубежные физики, занявшие прочное место в истории физики и соответственно в историко-физической и энциклопедической литературе, многие из которых снискали себе имя классиков науки. Наряду с ними помещены и менее известные широкому кругу ученые, которые, однако, также многое сделали для прогресса физического знания. Советские физики представлены академиками и членами-корреспондентами Академии наук СССР, действительными членами академий наук союзных республик, некоторыми профессорами — основателями научных школ и направлений, авторами открытий и изобретений. Зарубежных физиков представляют члены национальных академий наук, иностранные члены Академии наук СССР и те, чьи имена навсегда вошли в научный потенциал физики. С большинством из них советский читатель знаком по переводам их книг и статей на русский язык.*

*Словарная часть не претендует на полноту освещения персоналий физиков. Возможно, некоторые из них и не вошли в нее по субъективным причинам. В то же время значительное количество персоналий вводится в подобного рода справочное издание впервые.*

*При составлении биографических справок широко использовалась историческая и научная литература по физике, справочные и энциклопедические источники (как советские, так и зарубежные), официальные документы, архивные материалы, периодические отечественные и зарубежные издания. Словарь отличается от других немногих биографических изданий тем, что является тематическим (содержит статьи только о физиках), включает около 1200 персоналий об ученых, в том числе более одной трети — современных, подчеркивая тем самым широту и темпы развития современной физики. Справочник широко иллюстрируется портретами, иногда — редкими.*

*Сопровождающий книгу библиографический указатель литературы включает монографические и справочные издания, исторические обзоры, научные биографии и статьи, которые*

в своей совокупности помогут читателю воссоздать научный облик того или иного физика, представить полнее его вклад в науку.

В справочник включен также раздел «Хронология физики», представляющий собой перечень около 1200 основных событий физики — открытий, изобретений, идей и теорий, поданных в рамках определенной схемы периодизации физики. Он органически дополняет представление о физике, возникающее у читателя после ознакомления с биографической частью, и дает возможность проследить во времени, хотя и схематично, ход развития физических знаний, генезис основных физических идей и теорий, их взаимосвязь, преемственность и эволюцию, более отчетливо представлять структурные особенности и внутреннюю логику развития физики. Настоящая хронология составлена на основе приведенного библиографического указателя с использованием в первую очередь монографий и обзоров, в том числе по истории физики. Она не является детальной летописью физики, скорее всего это лишь краткое резюме ее удивительной и величественной истории, особенно насыщенной событиями в последние десятилетия, связанные с научно-технической революцией.

Книгу завершает список вошедших в нее персоналий ученых и список лауреатов Нобелевской премии по физике и частично по химии, а также перечень именных премий, учрежденных в честь многих выдающихся физиков. В справочнике применены общепринятые в такого типа изданиях ссылки и сокращения.

Со времени выхода в свет первого издания справочника прошло более шести лет. Книга полностью разошлась, став библиографической редкостью. На нее было получено много откликов, пожеланий и замечаний от широкой научной общественности, которые помогли автору в работе над ее вторым изданием. Как показало время, оправдал себя изложенный выше принцип отбора персоналий для справочника, ограничивающий не только его рамки, но и сводящий к минимуму авторский субъективный подход, характерный для ряда историко-биографических изданий.

Нетрудно видеть, что персональный состав справочника представлен в большинстве своем физиками или учеными, одновременно работающими в физике и смежных науках. Поэтому вне его остались «чистые» астрофизики, радиофизики, радио- и электротехники, физико-химики, биофизики.

В настоящее издание включено дополнительно около 300 новых персоналий физиков, расширена география их, увеличено количество портретов, внесены изменения и дополнения в биографические справки, уточнены многие факты и даты, значительно расширен библиографический список, упорядочена хронология.

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую признательность ответственному редактору акад. АН УССР А. И. Ахизеру, акад. АН БССР М. А. Ельяшевичу, чл.-кор. АН УССР А. Н. Боголюбову, докт. физ.-мат. наук А. Т. Григорьяну, профессору Д. Д. Иваненко, докт. физ.-мат. наук В. Г. Писаренко за полезные обсуждения справочника и ценные советы, высказанные ими в процессе работы автора над книгой.

# БИОГРАФИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

**АББЕ Эрнст Карл** (23.I 1840—14.I 1905) — немецкий физик-оптик. Р. в Эйзенахе. Учился в Йенском и Геттингенском ун-тах, в последнем получил степень доктора в 1861. С 1870 работал в Йенском ун-те (с 1879 — профессор, в 1877—1901 — директор обсерватории). В 1866 начал сотрудничать с К. Цейсом, в 1876 стал его партнером. После смерти Цейса стал фактически владельцем его оптических мастерских, однако от прав владельца отказался и для руководства предприятием создал особый устав.

Исследования в области оптики. Разработал теорию образования изображений в микроскопе (1872), технологию важных разделов оптико-механической промышленности. Построил первый современный оптический микроскоп (1878), показал ограниченность разрешающей способности оптического микроскопа длиной световой волны, создал ряд других оптических приборов (рефрактометр Аббе, ахроматический объектив, конденсор Аббе и др.). Усовершенствовал интерференционный метод Физо (1884) [1, 557, 561].

**АБДУЛЛАЕВ Гасан Мамед Багир оглы** (р. 20.VIII 1918) — советский физик, акад. АН Азербайджанской ССР (1967), президент (с 1970), чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в с. Яйджин. Окончил Азербайджанский педагогический ин-т (1941). С 1950 работает в Ин-те физики АН Азербайджанской ССР (с 1954 — директор), также профессор Азербайджанского ун-та.

Работы посвящены физике полупроводников и биофизике. В исследованиях по физике селена и селеновым приборам впервые дал объяснение аномальным явлениям в селене и указал пути управления его свойствами. Провел большой комплекс работ по полупроводниковым монокристаллам сложного химического состава для лазеров и элементов памяти. Осуществленные Абдуллаевым исследования физических свойств новых сложных полупроводников привели к созданию управляемых диодов с электрической памятью. Разработал новые полупроводниковые материалы для термопреобразователей [2].

**АБЕЛЬСОН Филипп Хауге** (р. 27.IV 1913) — американский физик и геохимик, член Национальной АН (1959). Р. в Такоме. Окончил колледж в Вашингтоне (1935). С 1939 (за исключением 1941—46) работает в Технологическом ин-те Карнеги (в 1953—71 — директор геофизической лаборатории, с 1971 — президент).

Исследования посвящены ядерной физике, ядерной химии, биофизике, микробиологии, органической геохимии, проблеме возникновения жизни. Совместно с Э. Макмилланом является пионером в изучении трансурановых элементов. В 1940 они открыли первый трансурановый элемент — нептуний. Работы посвящены также делению ядра, идентификации продуктов уранового деления, разделению изотопов урана (в 1940 предложил метод термодиффузии для разделения изотопов урана), биосинтезу микроорганизмов, аминокислотам в окаменелостях и горных породах.

Медаль Дж. Пристли (1973) и др. [559]. **АБРАГАМ Анатолий** (р. 15.XII 1914) — французский физик, член Парижской АН (1973). Р. в Москве. Окончил Парижский ун-т (1937). С 1947 работает в Комиссариате по атомной энергии (с 1955 — руководитель лаборатории, с 1971 — директор исследований) и с 1960 — профессор Коллеж де Франс.

Исследования в области магнетизма и физики твердого тела, в частности ядерного магнетизма, сверхтонкой структуры твердого тела, теории спиновой температуры, поляризации ядер, гамма-резонансной спектроскопии твердого тела. Развил (1951) совместно с М. Прайсом метод спинового гамма-излучения, играющий большую роль в теории парамагнитных спектров, и теорию расщепления сверхтонкой структуры. Независимо от других наблюдал эффект Оверхаузера (1953). В 1958 году совместно с У. Проктором открыл динамическую ядерную поляризацию (солид-эффект), используемую для получения поляризованной протонной мишени, и создал (1962) такую мишень. С ним же дал для случая слабого поля аналитическое определение спиновой температуры и экспериментально установил ее существование и



Э. АББЕ



Г. М. АБДУЛЛАЕВ



Ф. АБЕЛЬСОН



А. А. АБРИКОСОВ

идентичность термодинамической. Открыл ядерный антиферромагнетизм (1970) и ядерную прецессию нейтронов (1973).

В 1967 — президент Французского физического общества. Создал школу физиков [3]. АБРАГАМ Макс (26.III 1875—16.XI 1922) — немецкий физик-теоретик. Р. в Данциге (ныне Гданьск). Окончил Берлинский ун-т (1897), где работал ассистентом у М. Планка. В 1900—09 — профессор Гёттингенского, в 1910—14 — Миланского ун-тов, после войны — профессор снова в Милане, затем в Штутгарте и Ахене.

Работы относятся к математической физике, электродинамике, электронной теории, теории гравитации. Классической максвелловской электродинамике придал завершённую современную форму и много сделал для создания электронной теории. В 1902—03 сформулировал первую гипотезу о структуре электрона, согласно которой последний представляет собой твёрдый шарик с равномерно распределённым зарядом. Исходя из такой модели, Абрагам один из первых ввел понятие электромагнитного импульса, дал формулу зависимости электромагнитной массы электрона от скорости. В 1912 предложил теорию гравитации, обобщающую ньютоновскую, но не учитывающую принцип эквивалентности Эйнштейна [478].

АБРИА Жереми Жозеф Бенуа (19.III 1811—4.IV 1892) — французский физик, член Парижской АН (1880). Р. в Лиможе. Окончил Нормальную школу в Париже (1837). В 1845—86 — профессор, декан факультета наук в Бордо.

Работы в области электричества и оптики. В 1848 открыл страты [561].

АБРИКОСОВ Алексей Алексеевич (р. 25. VI 1928) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1964). Р. в Москве. В 1948—65 работал в Ин-те физических проблем АН СССР, с 1965 — зав. отделом Ин-та теоретической физики АН СССР, одновременно с 1966 — профессор Московского ун-та, с 1976 — зав. кафедрой Московского института стали и сплавов.

Исследования посвящены сверхпроводимости, теории твёрдого тела и квантовой

жидкости, астрофизике, статистической физике, физике плазмы, квантовой электродинамике. Рассчитал (1954—56) функции Грина и эффективные сечения различных процессов при больших энергиях в квантовой электродинамике. Выдвинул (1952) идею о существовании сверхпроводников II рода. Построил в 1957 теорию магнитных свойств сверхпроводящих сплавов, введя представление о двух критических полях и «смешанном» состоянии с вихревой структурой токов — «вихри Абрикосова» (Ленинская премия, 1966). В 1960 совместно с Л. П. Горьковым разработал теорию сверхпроводников с магнитными примесями и предсказал явление бесщелевой сверхпроводимости. Исследовал свойства сильно сжатого вещества, дал (1954) уравнение состояния водорода при сверхвысоких давлениях с переходом из молекулярной в атомарную фазу. В 1962—73 создал теорию полуметаллов типа висмута, предсказал появление бесщелевого состояния и экситонных фаз в сильном магнитном поле. Построил теорию бесщелевых полупроводников (1970—74). Развил общий подход для изучения проводимости квазиодномерных систем и ввел понятие о параметре делокализации (1976—77). Создал теорию спиновых стекол с короткодействием (1978—80). Выдвинул (1978) идею о высокотемпературной сверхпроводимости кристаллической экситонной фазы с тяжёлыми дырками — «металлического экситония».

Премия Ф. Лондона (1972), Государственная премия СССР (1982) [4].

АВГУСТ Эрнс Фердинанд (18.II 1795—25.III 1870) — немецкий физик и изобретатель. Р. в Пренцлау (ныне ГДР). В 1817—27 — учитель Иоахимстальской гимназии, в 1827 стал директором Кельнской гимназии, затем профессор в Берлине.

Работы в области теплоты. Изобрел (1828) психрометр (психрометр Августа). Предложил эмпирические формулы для определения точки росы, упругости и плотности водяного пара в воздухе [561].

АВЕНАРИУС Михаил Петрович (7. IX 1835—4. IX 1895) — русский физик, чл.-кор. Петербургской АН (1876). Р. в Царском Се-



М. II. АВЕНАРИУС

А. АВОГАДРО

Э. И. АДИРОВИЧ

А. А. АДХАМОВ

ле. Окончил Петербургский ун-т (1858), в 1865–90 работал в Киевском ун-те (с 1866 – профессор). Организовал первую на Украине лабораторию экспериментальной физики и физический лабораторный практикум (1875).

Работы посвящены термоэлектрическим явлениям и молекулярной физике. Исследовал зависимость термоэлектродвижущей силы от температуры спаев, вывел формулу этой зависимости (закон Авенариуса). Изучал жидкое состояние и пар при изменении температуры и давления, в частности определял критические температуры различных жидкостей. На протяжении 1877–86 в Киевской лаборатории Авенариусом и его учениками были получены критические значения для многих веществ, которые вошли в основную фонд физических величин и долго оставались неизменными [5].

**АВОГАДРО** Амедео (9.VIII 1776–9.VII 1856) – итальянский физик и химик, член Туринской АН (1819). Р. в Турине. Получил юридическое образование. В 1800 начал самостоятельно изучать физику и математику. С 1806 – демонстратор в колледже при Туринской академии, с 1809 – профессор в колледже Верчелли, в 1820–22 и 1834–50 – зав. кафедрой математической физики Туринского ун-та.

Основные физические работы посвящены молекулярной физике. Уже первыми своими исследованиями в этой области заложил основы молекулярной теории, выдвинув в 1811 молекулярную гипотезу в «Очерке методов определения относительных масс элементарных молекул тел и пропорций, по которым они входят в соединения».

Открыл в 1811 важный для физики и химии закон, по которому в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое количество молекул (закон Авогадро). Исходя из своего закона, разработал метод определения молекулярного и атомного весов. Автор четырехтомного труда «Физика весовых тел, или трактат об общей конституции тел» (1837–41), который был первым руководством по молекулярной физике [6, 557].

**АДЖИУНТИ** Николо (6.XII 1600–6.XII 1635) – итальянский физик. Был профессором Пизанского ун-та.

Переоткрыл явление капиллярности. Обнаружил (1635), что вода при замерзании не сжимается, а расширяется.

**АДИРОВИЧ** Эммануил Ильич (24.VIII 1915–10.IX 1973) – советский физик, акад. АН Узбекской ССР (1962). Р. в Мелитополе. Окончил Московский ун-т (1940), работал в Физическом ин-те АН СССР. С 1962 – зав. отделом Физико-технического ин-та АН Узбекской ССР.

Исследования посвящены физике твердого тела, физике полупроводников, теории экситонов, оптоэлектронике, твердотельной электронике. Является одним из основателей зонной теории люминесценции кристаллов и диэлектрической электроники. Разработал теорию безызлучательных электронных переходов в твердых телах, предсказал и открыл явление «холодной вспышки». Установил закон электрооптической поляризации и деполяризации фотоэлектретов, развил общую теорию фотоэлектричного состояния. Построил теорию оптронов и оптроновых цепей. Открыл эффекты аномально больших фотонапряжений и аномально больших фотомангнитных напряжений в полупроводниковых пленках. Получил точное решение задачи об эмиссионных токах в диэлектрике при термоэлектронной и автоэлектронной эмиссии из металла, разработал теорию токов, ограниченных пространственным зарядом [7].

**АДХАМОВ** Ақобир Адхамович (р. 4.IX 1928) – советский физик, акад. АН Таджикской ССР (1968). Р. в Самарканде. Окончил Узбекский ун-т (1949). В 1954–65 – зав. кафедрой, декан, проректор Таджикского ун-та, с 1965 – директор Физико-технического ин-та АН Таджикской ССР и с 1969 – профессор Таджикского ун-та (Душанбе).

Работы посвящены физике жидкостей, молекулярной акустике, кинетической теории газов и жидкостей. В 1953–64 развил кинетическую теорию распространения ультразвуковых волн в жидкостях и неоднородных средах и теорию резонансного поглощения ультразвука в жидкостях, в 1965–70 –





А. А. АЗИМОВ



Н. С. АКУЛОВ



К. АЛЕКСАНДЕР



А. П. АЛЕКСАНДРОВ

молекулярную теорию вязко-упругих свойств жидкостей, в 1975–80 – теорию ангармонических колебаний в кристаллах с вакансиями [8].

**АЗИМОВ** Садък Азимович (р. 7.XI 1914) – советский физик, акад. АН Узбекской ССР (1962). Р. в Ташкенте. Окончил Среднеазиатский ун-т (1940). В 1941–45 – ассистент Среднеазиатского педагогического ин-та. В 1948–58 – зав. лабораторией, зав. отделом Физико-технического ин-та АН Узбекской ССР, с 1966 – его директор, в 1958–66 – зам. директора, директор Ин-та ядерной физики АН Узбекской ССР. С 1954 – также зав. кафедрой Ташкентского ун-та.

Основные исследования посвящены физике высоких энергий и физике космических лучей. Совместно с другими открыл мягкую компоненту космического излучения и электронно-ядерные линии. Выполнил цикл работ по изучению гиперфрагментов, механизма их образования, угловым и энергетическим распределениям продуктов распада, взаимодействиям протонов и пионов с нуклонами. Обнаружил процесс дифракционной генерации пионов протонами и пионами. Исследовал взаимодействие космических лучей с различными ядрами при энергиях  $2 \cdot 10^{11}$ – $2 \cdot 10^{12}$  эВ. Обнаружил слабую зависимость среднего коэффициента неупругости для  $\pi^0$ -мезонов от атомного номера ядрамишени и сильную разницу в коэффициентах неупругости для пион-ядерных и нуклон-ядерных соударений.

Государственная премия Узб. ССР (1970) [9].

**АКУЛОВ** Николай Сергеевич (12.XII 1900–21.IX 1976) – советский физик, акад. АН БССР (1940). Р. в Орле. Окончил Московский ун-т (1926), там же работал до 1954 (с 1931 – профессор). В 1955–57 – профессор Московского ин-та химического машиностроения. С 1963 – зав. отделом физики неразрушающего контроля АН БССР, с 1967 – зав. лабораторией этого отдела.

Основные работы посвящены ферромагнетизму. Сформулировал (1928) закон индуцированной анизотропии, играющий боль-

шую роль в современной теории магнитных материалов. В 1934 независимо от Ф. Бунтера предложил метод магнитной металлографии и экспериментально доказал существование областей спонтанного намагничивания ферромагнетиков. Исследовал влияние магнитных полей и упругих напряжений на различные физические характеристики ферромагнитных металлов, изучал температурную зависимость важнейших магнитных параметров. Создал аппаратуру по неразрушающим методам контроля промышленной продукции – дефектоскопы, магнитный анизометр, магнитный микрометр и др.

Работы относятся также к физике горения, теории пластичности и прочности, сегнетоэлектричеству, биофизике.

Государственная премия СССР (1941). Премия М. В. Ломоносова (1953) [10].

**АЛЕКСАНДЕР** Карл Фридрих (р. 1.V 1925) – немецкий физик, член АН ГДР (1973). Р. в Берлине. Окончил Гёттингский ун-т (1950). В 1956–66 работал в Центральном ин-те ядерных исследований АН ГДР (с 1961 – зав. лабораторией), в 1961–66 – также профессор Лейпцигского ун-та, в 1966–69 – в Объединенном ин-те ядерных исследований (Дубна). С 1969 – в Центральном ин-те электронной физики АН ГДР в Берлине (с 1970 – директор).

Основные работы посвящены ядерной физике, физике плазмы, процессам переноса в жидкостях, термодиффузии. Исследовал короткоживущие изомерные состояния, образующиеся в реакциях с нейтронами и тяжелыми ионами, ускорение ионов сильноточным релятивистским электронным пучком.

**АЛЕКСАНДРОВ** Анатолий Петрович (р. 13.II 1903) – советский физик, академик (1953; чл.-кор. 1943), президент АН СССР (с 1975). Р. в г. Тараще (ныне Киевской обл.). Окончил Киевский ун-т (1930) и работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР. В 1946–55 – директор Института физических проблем АН СССР, с 1960 – Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова.

Работы посвящены ядерной физике, физике твердого тела, физике полимеров, ядер-

ному реакторостроению. Первые исследования относились к физике диэлектриков и изучению механических и электрических свойств высокомолекулярных соединений. В 1935 вместе с С. Н. Журковым и П. П. Кобеко разработал статистическую теорию прочности, которая стала составной частью современной физической теории долговечности твердых тел. Один из создателей физики полимеров. Главным результатом его исследований в этой области является разработка основ релаксационной теории физических свойств полимеров и ее экспериментальное обоснование. Его исследования эластичности и прочности резины и пластификации полимеров стали важным вкладом в решение проблемы получения высококачественных синтетических каучуков и пластмасс.

В годы Великой Отечественной войны осуществлял научное руководство работами по защите кораблей от магнитных мин. Совместно с И. В. Курчатовым и В. М. Тучкевичем разработал метод противоминной защиты кораблей, получивший эффективное применение (Государственная премия СССР, 1942).

После войны вместе с И. В. Курчатовым работал над созданием советской атомной науки и техники. Он и возглавляемые им коллективы в короткий срок выполнили сложные и трудоемкие физические исследования и разработки, необходимые для решения атомной проблемы. На протяжении многих лет разрабатывает научные и технические проблемы ядерной энергетики. Под его научным руководством создан ряд мощных водо-водяных реакторов, установленных, в частности, на Нововоронежской АЭС и АЭС в Рейнсберге (ГДР). Многие сделал для использования атомной энергии во флоте, был научным руководителем первого в мире надводного судна с ядерным двигателем — атомного ледокола «Ленин», а также последующих атомоходов «Арктика» и «Сибирь».

Создал школу физиков-ядерщиков. Трижды Герой Социалистического Труда (1954, 1960, 1973), лауреат Ленинской премии (1959) и Государственных премий СССР (1942, 1949, 1951, 1953).

Золотые медали И. В. Курчатова (1968), М. В. Ломоносова (1978), С. И. Вавилова (1978) и др. [11].

**АЛЕКСАНДРОВ Евгений Борисович** (р. 13.IV 1936) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Ленинграде. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1960). После окончания и по настоящее время работает зав. лабораторией в Государственном оптическом институте.

Исследования в области физической оптики и квантовой электроники. Обнаружил и изучил явления интерференции атомных состояний, связанные с особенностями динамики нестационарных квантовых систем, и на этой основе разработал новые методы спектроскопии высокого разрешения. Выпол-



**Е. Б. АЛЕКСАНДРОВ К. С. АЛЕКСАНДРОВ**

нил ряд работ по оптической накачке атомов, обнаружил новые виды магнитного резонанса («недиагональный» и «параметрический» резонансы), эффект оптической самонакачки атомов в газовом разряде. За цикл работ по обнаружению и исследованию новых оптических явлений, обусловленных когерентностью и ориентацией атомных состояний, удостоен (1978) Государственной премии СССР.

Премия Д. С. Рождественского (1974). **АЛЕКСАНДРОВ Кирилл Сергеевич** (р. 9.I 1931) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1972). Р. в Ленинграде. Окончил Ленинградский электротехнический ин-т (1954). В 1954—58 работал в Ин-те кристаллографии АН СССР. С 1958 работает в Ин-те физики им. Л. В. Киренского Сиб. отд. АН СССР (Красноярск) (с 1968 — зам. директора). С 1971 — также профессор Красноярского ун-та.

Работы относятся к кристаллографии и кристаллофизике (упругость анизотропных сред, физика сегнетоэлектриков, фазовые переходы в кристаллах). Развил единый подход к однородным и анизотропным твердым телам с позиций симметрии. Осуществил первые ультразвуковые исследования распространения упругих волн в кристаллах, изучил явления внутренней конической рефракции, вращения плоскости поляризации упругих волн, отражение и преломление волн на границе раздела двух анизотропных сред, получил упругие волны, поляризованные по кругу. Исследовал упругие свойства породообразующих минералов и горных пород.

Выяснил механизмы возникновения спонтанной поляризации для ряда семейств сегнетоэлектриков, выполнил исследование переходов типа смещения, анализ возможных фазовых переходов в семействе перовскитов. Предсказал существование нового семейства сегнетоэлектриков [12].

**АЛЕКСЕЕВСКИЙ Николай Евгеньевич** (р. 23.V 1912) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1960). Р. в Петропавловске. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1936). В 1936—41 работал



**Н. Е. АЛЕКСЕЕВСКИЙ    А. И. АЛИХАНОВ**

в Харьковском физико-техническом ин-те. С 1942 работает в Ин-те физических проблем АН СССР (ст. науч. сотр., зав. лабораторией).

Работы посвящены физике низких температур. В 1936—38 совместно с Л. В. Шубниковым и В. И. Хоткевичем изучал разрушение сверхпроводимости металлов и сплавов при одновременном воздействии протекающего тока и внешнего магнитного поля, обнаружил особенности этого разрушения, дал (1936) первое экспериментальное доказательство гипотезы Сильби о природе разрушения сверхпроводимости током. Провел исследования сверхпроводящих свойств чистых металлов и металлических сплавов. Изучая кинетику сверхпроводящих переходов, установил, что разрушение сверхпроводников током связано с возникновением промежуточного состояния и переход в это состояние происходит неравномерным образом. Исследовал влияние гидростатического давления и упругих одноосных деформаций на сверхпроводящие свойства металлов и сплавов. Осуществил цикл работ по изучению гальваномагнитных свойств чистых металлов в сильных магнитных полях при низких температурах (Государственная премия СССР, 1967). Обнаружил сверхпроводимость у ряда сплавов из несверхпроводящих компонент и исследовал их свойства (премия им. Н. Д. Папалекси, 1951). Исследовал свойства многокомпонентных сплавов и соединений как в нормальном, так и в сверхпроводящем состоянии [13].

**АЛИХАНОВ Абрам Исаакович** (4.III 1904—8.XII 1970) — советский физик-экспериментатор, академик (1943; чл.-кор. 1939), академик АН Армянской ССР (1943). Р. в г. Карсе. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1928). В 1927—41 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР. В 1945 организовал Ин-т теоретической и экспериментальной физики, директором которого был до 1968.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей, физике и технике ядерных реакторов, ускорительной технике, физике элементарных частиц. В 1934 вместе

с А. И. Алиханьяном и М. С. Козодаевым открыл образование электронно-позитронной пары в результате внутренней конверсии энергии возбужденного ядра, в 1936 г. вместе с А. И. Алиханьяном и Л. А. Арцимовичем экспериментально доказал сохранение энергии и импульса при аннигиляции электрона и позитрона. Выполнил совместно с Алиханьяном прецизионные исследования бета-спектров большого количества радиоактивных элементов и обнаружил зависимость формы спектра от порядкового номера элемента. Они же впервые предложили идею опытов для доказательства реальности существования нейтрино по ядрам отдачи при  $K$ -захвате в  $^7\text{Be}$ , осуществили ряд экспериментов по физике космических лучей на горе Арагац, которые стимулировали развитие нового направления — физики элементарных частиц.

Принимал участие в создании первых советских ядерных реакторов, был руководителем тяжеловодного направления в ядерных реакторах. Им с сотрудниками в 1949 осуществлен пуск первого советского тяжеловодного исследовательского реактора.

В 1957 выполнил измерение продольной поляризации электронов в бета-распаде, что позволило с высокой точностью установить факт несохранения временной четности в слабых взаимодействиях.

Значительный вклад внес в развитие экспериментальной базы физики высоких энергий. Принимал участие в сооружении первого в СССР протонного синхротрона с жесткой фокусировкой на 7 млрд. эВ (вступил в строй в 1961) и закладывал основы проекта Серпуховского протонного ускорителя на 70 млрд. эВ.

Герой Социалистического Труда (1954). Государственные премии СССР (1941, 1948, 1953) [14].

**АЛИХАНЬЯН Артем Исаакович** (24.VI 1908—25.II 1978) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1946), акад. АН Армянской ССР (1943). Р. в Тбилиси. Брат А. И. Алиханова. Окончил Ленинградский ун-т (1931). В 1930—41 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1943—73 — директор Ереванского физического ин-та и зав. кафедрой Ереванского ун-та. В 1946—60 руководил также кафедрой ядерной физики Московского инженерно-физического ин-та и лабораторией элементарных частиц Физического ин-та АН СССР.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей и элементарных частиц, теории и конструированию ускорителей. Вместе с А. И. Алихановым и М. С. Козодаевым открыл в 1934 внутреннюю конверсию гамма-лучей с образованием электронно-позитронных пар, с А. И. Алихановым и Л. А. Арцимовичем доказал в 1936 сохранение энергии и импульса при аннигиляции электрона и позитрона. Обнаружил в составе космического излучения интенсивный поток быстрых протонов, интен-



А. И. АЛИХАНЬЯН



С. АЛЛИСОН



Ф. АЛЛИСОН



Ж. И. АЛФЁРОВ

сивную генерацию протонов быстрыми нейтронами, открыл ливни нового типа — так называемые узкие ливни, получил первые указания на существование частиц с массами, промежуточными между массой мюона и протона, выдвинул идею о существовании в составе космического излучения большого количества нестабильных частиц и т. п.

Исследовал свойства элементарных частиц на ускорителях, построил 570-литровую фреоновую пузырьковую камеру. Осуществлял проектирование и руководил сооружением в Ереване электронного синхротрона («АРУС») на 6 млрд. эВ, который вступил в строй в 1967. Занимался созданием новых методов детектирования и измерения импульсов частиц высоких энергий. Разработал новый тип искровых камер — трековую камеру (Ленинская премия, 1970).

Государственные премии СССР (1941, 1948). Создал школу физиков (В. П. Дзельнов, П. Е. Сивак, Г. М. Гарибян, Н. М. Кочарян, А. О. Вайсенберг, В. Г. Кириллов-Угрюмов, М. С. Козодов и др.) [15].

АЛЛЕН Джон Фрэнк (р. 6.V 1908) — физик-экспериментатор. Окончил ун-ты Манитобы (1928) и Торонто (1930). В 1930—33 работал в Национальном исследовательском центре в Оттаве, в 1935—44 — в лаборатории Монда (Кембридж, Англия), в 1934—47 — лектор Кембриджского ун-та. В 1947—48 — профессор ун-та Сент-Андруса (Шотландия).

Исследования посвящены физике низких температур (сверхтекучесть гелия, сверхпроводимость). Выполнил измерения поверхностного натяжения жидкого гелия, его вязкости и теплопроводности (1938). При измерении вязкости жидкого гелия II методом течения в капиллярах совместно с А. Майзнером обнаружил аномалии в поведении вязкости — очень низкий предел вязкости при протекании гелия II через узкие капилляры и щели. Это же явление в том же году независимо наблюдал П. Л. Катция, дав ему название «сверхтекучесть». Исследуя теплопроводность жидкого гелия, подтвердил ее аномально высокое значение, установленное В. и А. Кеезомами в Лейденской криогенной лаборатории, и обнаружил также, что поток

тепла через жидкий гелий II не пропорционален разности температур. Чем меньше была разность температур, тем больше становилась теплопроводность гелия II, достигая значений, превосходящих соответствующую величину для гелия I в миллионы раз. Для объяснения особенностей теплопроводности жидкого гелия ввел (совместно с А. Майзнером) понятие пристенного слоя. В 1938 с Х. Джонсом открыл эффект фонтанирования жидкого гелия II, названный впоследствии термомеханическим эффектом.

Член Лондонского (1949) и Эдинбургского королевских об-в [218, 315].

АЛЛИСОН Сэмюэл Кинг (13.XI 1900—15.IX 1965) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1946). Р. в Чикаго. Окончил Чикагский ун-т (1921). В 1926—30 работал в Калифорнийском ун-те, с 1930 — в Чикагском (с 1942 — профессор), в 1944—46 — в Лос-Аламосской лаборатории. В 1946—58 и 1963—65 — директор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми.

Работы посвящены рентгеновским лучам, ядерной физике, реакторостроению. Принимал участие в сооружении первого ядерного реактора и осуществлении контролируемой цепной реакции (1942) [234, 551].

АЛЛИСОН Фрэд (4.VII 1882—2.VIII 1974) — американский физик. Р. в Глейд-Спринге (штат Виргиния). Окончил Эмори и Генри колледж (1904), где в 1911—20 был профессором. В 1922—53 — профессор Аубурнского ун-та (штат Алабама).

Исследования относятся к оптике и ядерной химии. Развил магнитооптический метод анализа для обнаружения редких элементов и изотопов. Получил доказательства существования дейтерия (1931), франция и астатина (1932).

АЛФЁРОВ Жорес Иванович (р. 15.III 1930) — советский физик, академик (1979; чл.-кор. 1972). Р. в Витебске. Окончил Ленинградский электротехнический ин-т (1952). С 1952 работает в Физико-техническом ин-те АН СССР (с 1973 — зав. лабораторией) и с 1972 — также профессор Ленинградского электротехнического ин-та.



Л. АЛЬВАРЕС



С. А. АЛЬТШУЛЕР



Х. АЛЬФВЕН



Э. АМАЛЬДИ

Работы в области физики полупроводников, полупроводниковой и квантовой электроники, технической физики. Принимал участие в создании первых отечественных транзисторов, фотодиодов, мощных германиевых выпрямителей. Открыл явление сверхинжекции в гетероструктурах и показал, что в полупроводниковых гетероструктурах можно принципиально по-новому управлять электронными и световыми потоками. Создал «идеальные» полупроводниковые гетероструктуры. Исследованиями Алфёрова фактически создано новое направление — гетеропереходы в полупроводниках.

В 1972 за фундаментальные исследования гетеропереходов в полупроводниках и создание новых приборов на их основе удостоен совместно с другими Ленинской премии [16].

**АЛЬВАРЕС Луис Уолтер** (р. 13.VI 1911) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1947). Р. в Сан-Франциско. Окончил Чикагский ун-г (1932), с 1936 работает в Калифорнийском ун-те (с 1945 — профессор), в 1954—59 и в 1976—78 — зам. директора Радиационной лаборатории им. Э. О. Лоуренса (Беркли).

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике элементарных частиц и космических лучей, ускорительной технике, радиолокации, оптике. Открыл в 1937 новый тип радиоактивного превращения — явление захвата ядром электрона из *K*-слоя (*K*-захват). В 1939, используя циклотрон как своеобразный высокочастотный масс-спектрометр, обнаружил  $^3\text{He}$ , в 1940 вместе с Ф. Блохом измерил магнитный момент свободного нейтрона. Впервые ускорил (1940) ионы углерода, предложил селектор скоростей по времени пролета. В 1946 построил первый протонный линейный ускоритель с трубками дрейфа.

Построил первую большую пузырьковую камеру для изучения элементарных частиц и создал современную методику работы с пузырьковыми камерами, что сделало их пригодными для количественного исследования элементарных процессов. Под его руководством осуществлены разработки водо-

родных камер, что дало возможность получить миллионы снимков взаимодействий элементарных частиц. Разработанная Альваресом методика позволила, начиная с 1955, осуществить большой цикл исследований элементарных частиц, результатом которых явилось открытие в 1960 так называемых резонансов — короткоживущих нестабильных частиц. За открытие значительного количества резонансов и их исследование в 1968 удостоен Нобелевской премии. В 1956 вместе с другими открыл новую элементарную частицу — сигма-нуль-гиперон. Экспериментально показал (1955—56), что  $\tau$ - и  $\theta$ -мезоны имеют примерно одинаковые массы и время жизни, свидетельствующие об идентичности этих частиц; открыл мюонный катализ (1956),  $\omega$ -мезон (1961).

В 1969 — президент Американского физического об-ва. Медаль А. Эйнштейна (1961), Национальная медаль за науку (1964), премия А. Майкельсона (1965) и др. [558. 559]. **АЛЬТШУЛЕР Семен Александрович** (р. 24.IX 1911) — советский физик. чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Витебске. Окончил Казанский ун-г (1932), где работает с 1935 (с 1955 — профессор).

Работы относятся к радиоспектроскопии и парамагнетизму, в частности ядерному магнетизму. В 1934 совместно с И. Е. Таммом предположил, что нейтрон имеет магнитный момент и правильно оценил знак и величину этого момента. В 1948 совместно с Б. М. Козыревым и С. Г. Салиховым обнаружил влияние сверхтонких магнитных взаимодействий на спектры электронного парамагнитного резонанса. Предсказал и дал теорию акустического парамагнитного резонанса (1952). Предложил метод получения сверхнизких температур, основанный на адиабатическом размагничивании ядерных спинов ван-Флекковских парамагнетиков. Совместно с другими исследовал при помощи мандельштам-бриллюэновского рассеяния света эффекты узкого фоновнного «горла» и фоновной «горловины» в парамагнитных кристаллах [17].

**АЛЬФВЕН Ханнес** (р. 30.V 1908) — шведский физик и астрофизик, член Шведской АН (с

1947). Р. в Норчёпинге. Окончил ун-т Упсалы и работал там до 1937, в 1937–40 — в Нобелевском ин-те физики в Стокгольме. С 1940 — профессор Королевского технологического ин-та (Стокгольм).

Научные исследования посвящены электродинамике, физике плазмы, космической физике и астрофизике. Его работы положили начало новой научной дисциплине — магнитной гидродинамике. В частности, сформулировал ее основное положение — представление о вмороженности магнитного поля в плазму, открыл (1950) новый тип волнового движения проводящей среды в магнитном поле — магнитогидродинамические волны, названные впоследствии альфвеновскими.

Выдвинул ряд гипотез для объяснения таких астрономических явлений, как образование протуберанцев, солнечных пятен, выбросов облаков газа из Солнца, магнитных бурь и полярных сияний, происхождение космических лучей, Солнечной системы и т. п. Предсказал (1937) существование галактических (межзвездных) магнитных полей. Высказал идею о синхротронной природе излучения радиосточников и в 1950 совместно с Н. Герлофсоном предложил теорию их излучения. За исследования в области магнитной гидродинамики Альфвену в 1970 присуждена Нобелевская премия.

Выдвинул идею коллективного метода ускорения частиц, пытался ускорить положительные ионы, ввел их внутрь сфокусированных скоплений электронов.

Почетный член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1958). Золотая медаль М. В. Ломоносова (1971) [18].

**АЛЬХАЗЕН** (латинизированное имя Абу Али Хайсама) (965–1039) — арабский ученый, известный физик средневековья. Р. в Басре. Жил и работал в Каире (Египет).

Работы посвящены физике, астрономии, математике, медицине и философии. Наибольший интерес представляют его оптические исследования, изложенные в трактате, переведенном на латинский язык в XII в. и распространяемом в рукописи до первого печатного издания (1572). Здесь Альхазен описывает строение глаза, следуя древнегреческому ученому Галену (131–211 н. э.), и с помощью опытов доказывает несостоятельность представлений древнегреческих ученых (Платона, Евклида) о свете как о лучах, которые выходят из глаза и «кощупывают» предметы. Выдвинул свою теорию зрения. По Альхазену, «естественный свет и цветные лучи влияют на глаз» и «зрительный образ получается при помощи лучей, которые испускаются видимыми телами и попадают в глаз». Он также считал, что каждой точке наблюдаемого предмета соответствует некоторая воспринимающая точка глаза. Дал правильное представление видения двумя глазами. Провел ряд опытов с камерой-обскурой, исследовал преломление света, рассмотрел виды зеркал (плоские,

сферические и др.), высказал предположение о том, что свет распространяется с конечной скоростью [300, 557].

**АМАГА Эмиль** (2.I 1841–15.II 1915) — французский физик, член Парижской АН (1902). Р. в Сент-Сатуре. В 1867–72 — профессор Центральной гимназии во Фрибуре (Швейцария), в 1878–92 — Католического ун-та в Лионе, с 1892 — в Политехнической школе (Париж).

Работы в области молекулярной физики. Исследовал поведение газов при различных давлениях и температурах, сжимаемость жидкостей, зависимость точки плавления от давления. Получил кривые сжимаемости так называемых постоянных газов при давлении 3000 атм и 200 °С. Обнаружил при высоких давлениях газов больше отклонения от закона Бойля–Мариотта [561].

Член Лондонского королевского об-ва (1915).

**АМАЛЬДИ Эдоардо** (р. 5.IX 1908) — итальянский физик-экспериментатор, член Академии деи Линчей (1948). Р. в Карпането. Окончил Римский ун-т (1929), с 1937 — профессор этого ун-та (в 1949–60 — директор Ин-та физики при ун-те). В 1945–52 — также директор Центра ядерной физики, в 1952–60 — Национального ин-та ядерной физики. Работал также в ЦЕРНе.

Работы посвящены атомной спектроскопии, нейтронной физике, физике космических лучей и элементарных частиц. В составе группы Ферми принимал участие в открытии в 1934 явления замедления нейтронов и изучения их свойств. Доказал существование селективного поглощения нейтронов (1936), обнаружил явление испускания гамма-лучей и электронов внутренней конверсии от захвата ядрами нейтронов. Совместно с Э. Ферми выполнил один из первых измерений сечений захвата нейтронов протонами. В 1960 вместе с другими открыл анти-сигма-плюс-гиперон, в 1955 получил указание на существование антипротона [562].

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1958). В 1957–60 — президент Международного Союза чистой и прикладной физики.

**АМБАРЦУМЯН Виктор Амазаспович** (р. 18.IX 1908) — советский астрофизик и физик, академик (1953), акад. АН Армянской ССР (1943), ее президент (с 1947). Р. в Тбилиси. Окончил Ленинградский ун-т (1928), в 1934–43 — профессор этого ун-та. В 1943 переехал в Ереван для работы в Академии наук Армянской ССР. С 1946 — директор Бюраканской астрофизической обсерватории и профессор Ереванского ун-та.

Работы посвящены физике звезд и туманностей, звездной динамике, внегалактической астрономии и космогонии, ядерной физике. В 1930 с Д. Д. Иваненко предположил в ядре наличие только тяжелых частиц и объяснил процесс излучения электронов ядрами как их «рождение» по аналогии с излучением фотонов, с ним же развил (1930)

**В. А. АМБАРЦУМЯН****Х. И. АМИРХАНОВ**

теорию дискретного пространства-времени. Осуществил важные исследования по математической теории рассеяния света в мутной среде (Государственная премия СССР, 1946). Рассмотрел в общем виде проблему переноса излучения, которая имеет огромное значение для астрофизики.

Впервые дал представление о клочковатой структуре поглощающего вещества в Галактике и, исходя из этого, разработал теорию флуктуаций яркости Млечного Пути. Заложил основы статистической механики звездных систем, в частности установил продолжительность жизни Галактики не более  $10^{10}$  лет. Исследуя эволюцию звездных скоплений, открыл в 1947 новый тип звездных систем, динамически неустойчивых и распадающихся, — группы молодых звезд (звездные ассоциации), чем доказал, что процесс звездообразования во Вселенной продолжается и в настоящее время (Государственная премия СССР, 1950). Автор гипотезы о совместном происхождении звезд и диффузных туманностей из плотных тел незвездной природы. Разработал теорию барийных звезд, плотность которых превышает ядерную.

Исследования последних лет посвящены проблеме происхождения и эволюции галактик. Впервые развил представление о космогонической активности ядер галактик, определяющей важнейшие нестационарные процессы в эволюции галактик — гигантские взрывы, выброс значительных масс вещества, мощное радиоизлучение и т. п. В частности, исходя из этой идеи, показал, что радиогалактики — не результат случайного столкновения двух галактик, как считали после их открытия, а активная стадия эволюции галактик. Высказал новый взгляд на источники энергии звезд, например, в пользу нетермоядерной природы звездной энергии.

Дважды Герой Социалистического Труда (1968, 1978). Создал школу астрофизиков. Член многих академий наук и научных об-в. В 1961—64 был президентом Международного астрономического союза. Золотые медали М. В. Ломоносова и С. И. Вавилова, медали П. Жансена, Г. Гельмгольца и др. Главный

редактор журнала «Астрофизика» (с 1965) [19].

**АМИРХАНОВ Хабибула Ибрагимович** (р. 22.IV 1907) — советский физик, акад. АН Азерб. ССР (1949), чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в с. Карадах (ныне Дагестанской АССР). Окончил Азерб. ун-т (1930). В 1932—50 работал в Ин-те физики и математики АН Азерб. ССР (с 1944 — директор). С 1950 — председатель Президиума Дагестанского филиала АН СССР. Преполагает также в Азербайджанском ун-те (с 1946 — профессор).

Работы посвящены физике полупроводников, геофизике и энергетике. Изучал термоэлектрические свойства полупроводников и явления переноса в сильных магнитных полях, обнаружил (1940) новый эффект, названный тепловым выпрямлением. Исследовал гальвано- и термомагнитные явления в полупроводниках в сильных магнитных полях, следствием чего явилось открытие влияния спинового расщепления уровней Ландау на квантовые осцилляции. Изучал поведение полупроводников при гелиевых температурах и в сверхсильных импульсных магнитных полях. Разработал калий-аргоновый метод определения абсолютного возраста минералов (1955) и новый метод геотермической разведки полезных ископаемых — метод вариаций теплового потока (1964).

**АМОНТОН Гильом** (31.VIII 1663—11.X 1705) — французский физик, член Парижской АН (1699). Р. в Париже. Изучал самостоятельно физику, математику, прикладную и небесную механику, архитектуру. Был почти глухой.

Работы в области механики, термометрии, молекулярной физики. Проводил наблюдения над газами, занимался усовершенствованием физических приборов, главным образом гигрометров, барометров и термометров. Сконструировал гигрометр (1687), нергутный барометр (1695), воздушный термометр и (1702) барометр с U-образной трубкой, используемый на кораблях. В 1702 установил постоянную термометрическую точку — точку кипения воды, нашел прямую пропорциональную зависимость между температурой и давлением газа, установил связь между плотностью воздуха и его давлением. Измерял расширение воздуха от нагревания. Используя барометр как альтиметр, пытался проверить справедливость закона Бойля — Мариотта при низких давлениях. Предложил способ градуировки спиртового термометра. Подразумевал (1703) существование абсолютного нуля температуры. Изучал трение, открыл (1699) законы внешнего трения твердых тел. Усовершенствовал (1703) пирометр [300, 557].

**АМПЕР Андре Мари** (22.I 1775—10.VI 1836) — французский физик, математик и химик, член Парижской АН (1814). Р. в Лионе. Получил домашнее образование. В 1805—24 работал в Политехнической школе в Париже (с 1809 — профессор), с 1824 — профессор Коллеж де Франс.

Основные физические работы посвящены электродинамике. В 1820 сформулировал правило для определения направления действия магнитного поля тока на магнитную стрелку (правило Ампера), осуществил большое количество экспериментов по исследованию взаимодействия между электрическим током и магнитом, сконструировав для этого множество приборов, обнаружил влияние магнитного поля Земли на движущиеся проводники с током. Открыл взаимодействие электрических токов и установил закон этого взаимодействия (закон Ампера), разработал теорию магнетизма (1820). Согласно его теории все магнитные взаимодействия сводятся к взаимодействию скрытых в телах так называемых круговых электрических молекулярных токов, каждый из которых эквивалентен плоскому магниту — магнитному листку (теорема Ампера). По Амперу, большой магнит состоит из огромного количества таких элементарных плоских магнитов. Таким образом, Ампер впервые указал на тесную «генетическую» связь между электрическими и магнитными процессами и последовательно проводил чисто токовую идею происхождения магнетизма. Открыл (1822) магнитный эффект катушки с током — соленоида, сделал вывод, что соленоид, обтекаемый током, является эквивалентом постоянного магнита, выдвинул идею усиления магнитного поля путем помещения внутрь соленоида железного сердечника из мягкого железа. В 1820 предложил использовать электромагнитные явления для передачи сигналов. Изобрел коммутатор, электромагнитный телеграф (1829). Сформулировал понятие «кинематика». Исследования относятся также к философии и ботанике.

Член многих академий наук, в частности. Петербургской АН (1830) [20, 557]. АНГСТРЕМ Андерс Йонас (13.VIII 1814—21.VI 1874) — шведский физик и астроном. Р. в Лёгдэ. Окончил ун-т в Упсале (1839), где работал (с 1858 — профессор, в 1870—71 — ректор).

Физические исследования посвящены спектральному анализу. Является одним из основоположников спектроскопии. Изучал спектры пламени, электрической дуги, Солнца, планет. С большой точностью измерял длины волн солнечного излучения и составил в 1868 первый подробный атлас спектральных линий солнечного спектра. Открыл в 1862 водород в солнечной атмосфере. Работы Ангстрема относятся также к теплоте, магнетизму и изучению металлов. Именем Ангстрема названа единица длины, равная  $10^{-8}$  см.

Член ряда научных обществ. Медаль Б. Румфорда (1872) [557]. АНДЕРСОН Герберт Лоуренс (р. 24.V 1914) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1960). Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1935), где работал в 1939—42, в 1942—44 — в Металлургической лаборато-



А. АМПЕР



А. АНГСТРЕМ

рии Чикагского ун-та, в 1944—46 — в Лос-Аламосской лаборатории. С 1946 — в Чикагском ун-те (с 1950 — профессор, в 1958—62 — директор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми).

Работы посвящены ядерной физике и ядерной технике, пионной и мезонной физике, физике элементарных частиц, ускорительной технике. Был близким сотрудником Э. Ферми в его экспериментальных исследованиях американского периода. Независимо от других экспериментально доказал деление ядра урана на два осколка под действием нейтронов и измерил энергию деления, открыл вторичные нейтроны, испускаемые при делении (1939). Принимал участие в сооружении первого ядерного реактора и осуществлении управляемой цепной ядерной реакции деления (1942). Исследовал мезонные атомы, рассеяние пионов на протонах, резонансы, в частности еще в 1952 совместно с Э. Ферми наблюдал первую резонансную частицу — пион-нуклонный резонанс. В 1949 независимо от других установил трехчастичную схему распада мюона [559]. АНДЕРСОН Карл Дэвид (р. 3.IX 1905) — американский физик, член Национальной АН (1938). Р. в Нью-Йорке. Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1927), где работал (в 1939—78 — профессор).

Основные работы посвящены исследованию рентгеновских и гамма-лучей, физике космических лучей, физике элементарных частиц. В 1932 экспериментально обнаружил в космических лучах позитроны (Нобелевская премия, 1936), в 1933 независимо от других открыл явление рождения электронно-позитронной пары из гамма-кванта, в 1938 вместе с С. Неддермейером — мюоны и определил их массу.

Медаль Э. Грессона (1937), Дж. Эриксона (1960) и др. [558, 559, 562].

АНДЕРСОН Филипп Варрен (р. 13.XII 1923) — американский физик, член Национальной АН (1967). Р. в Индианополисе. Окончил Гарвардский ун-т (1943). С 1949 работает в лабораториях Белл-телефон, в 1967—75 — визит-профессор Кембриджского ун-та, с 1975 — профессор Принстонского.





К. АНДЕРСОН



Ф. АНДЕРСОН



Э. АНДРАДЕ



А. Ф. АНДРЕЕВ

Исследования посвящены физике твердого тела, магнетизму, сверхпроводимости, теории многих тел, квантовой химии, ядерной физике. Построил количественную теорию ферромагнетизма (1950), теорию сверхпроводимости на языке псевдоспина (1958), теорию «грязных» сверхпроводников (1959). Работой, в которой дал объяснение свойств магнитных примесей в немагнитных металлах, открыл новое направление в теории магнетизма. В теории сверхпроводимости сформулировал теорему, что немагнитные примеси не влияют на температуру перехода металла в сверхпроводящее состояние (теорема Андерсона). Важную роль сыграли его работы, посвященные локализации электронных состояний в неупорядоченных системах и явлению, названному «переходом Андерсона». Является одним из создателей теории неупорядоченных систем.

Совместно с Дж. Роуэллом экспериментально обнаружил в 1963 стационарный эффект Джозефсона, дал микроскопическую теорию эффектов Джозефсона, ввел термин «слабая сверхпроводимость». Изготовил первые сверхпроводящие мосты (1964). Построил модель критических токов сверхпроводников II рода с дефектами (теория Андерсона — Кима). Усовершенствовал теорию косвенного обменного взаимодействия, разработанную Х. Крамерсом (схема Крамерса — Андерсона), развил метод туннельного гамма-тонна.

За фундаментальные теоретические исследования в области электронной структуры магнитных и неупорядоченных систем удостоен в 1977 совместно с Дж. Ван Флеком и Н. Моттом Нобелевской премии. Премия Д. Хейнемана [558, 559].

АНДРАДЕ Эдвард Невиль да Коста (27.XII 1887—6.VI 1971) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1935). Р. в Лондоне. Окончил Лондонский ун-т (1907). В 1920—28 — профессор Артиллерийского колледжа в Вулвиче, в 1928—50 — Лондонского ун-та, в 1950—52 — директор Королевского ин-та и Лаборатории Дзви-Фарадея.

Работы относятся к физике жидкостей, металлофизике, спектроскопии, атомной фи-

зике, акустике, истории физики. Вывел формулу для зависимости вязкости жидкости от температуры и формулу, показывающую, что вязкость жидкости в точке плавления является функцией атомного веса, плотности и температуры. Исследуя ползуемость металлов, установил закон ползуемости. Разработал метод получения монокристаллов металлов. Доказал влияние состояния поверхности металлов на их свойства.

Совместно с Э. Резерфордом доказал в 1914 идентичность рентгеновских спектров изотопов, окончательно подтвердив тем самым равенство порядковых номеров у изотопов данного элемента. В этом же году Э. Андраде и Э. Резерфорд осуществили дифракцию гамма-лучей, чем доказали их электромагнитную природу. Медаль Д. Юза [557]. АНДРЕЕВ Александр Федорович (р. 10. XII 1939) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1981). Р. в Ленинграде. Окончил Московский физико-технический ин-т (1961). С 1961 работает в Ин-те физических проблем АН СССР, также профессор Московского физико-технического ин-та.

Исследования в области теории твердого тела и статистической физики. Разработал теорию динамического промежуточного состояния сверхпроводников, выяснил характер отражения электронов от границы «сверхпроводник — нормальный металл» («андреевское отражение»). Совместно с И. М. Лифшицем построил теорию квантовых кристаллов и предсказал (1969) явление квантовой диффузии. Предсказал также сверхкристаллизацию квантовых кристаллов и существование волн плавления и кристаллизации, открытых экспериментально в твердом гелии, квантовую адсорбцию примесей на поверхности жидкого гелия с образованием двумерной ферми-жидкости и поверхностной второй звук.

В гидродинамике жидкостей показал существование двухжидкостных флуктуационных явлений. Решил обратную задачу статистической физики об особенностях термодинамических величин в точке фазового перехода первого рода. Выяснил существование «полуквантовых» жидкостей.

**АНДРЕЕВ Николай Николаевич** (28.VII 1880—31.XII 1970) — советский физик, академик (1953; чл.-кор. 1933). Р. в с. Курманы (ныне Сумской обл.). Окончил Базельский ун-т (1909). В 1912—18 и 1924—25 работал в Московском ун-те, в 1920—26 — зав. лабораторией Всесоюзного экспериментального электротехнического ин-та, в 1926—38 — зав. отделом акустики, зам. директора Ленинградской физико-технической лаборатории (с 1930 — Электрофизический ин-т) и доцент, профессор Ленинградского политехнического ин-та. В 1940—53 — зав. акустической лабораторией Физического ин-та АН СССР, с 1953 — зав. отделом Акустического ин-та АН СССР.

Основные исследования в области акустики (гидроакустика, архитектурная, биологическая и нелинейная акустика). Дал строгую теорию распределения звука в движущихся средах. Осуществил исследования по теории распространения звука вдоль поглощаемых поверхностей, теории акустических фильтров и звуковых волн конечной амплитуды. Ряд работ связан с изучением спектра затухающих колебаний, с исследованием колебаний кристаллических и анизотропных сред, вопросов реверберации звука и звукоизоляции. Под его руководством в нашей стране были начаты исследования по нелинейной акустике, по распространению звука в слоистых средах, электромеханическим активным материалам.

Создал школу в области физической и технической акустики. Герой Социалистического Труда (1970) [21].

**АНДРОНИКАШВИЛИ Элевтер Луарсабович** (р. 25.XII 1910) — советский физик-экспериментатор, акад. АН Грузинской ССР (1955). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1932), в 1934—40 преподавал в Тбилиском ун-те, в 1940—41 и 1945—48 — доцент в Ин-те физических проблем АН СССР. С 1951 — директор Ин-та физики АН Грузинской ССР и профессор, зав. кафедрой Тбилиского ун-та.

Работы посвящены физике низких температур, физике космических лучей, радиационной физике твердого тела, ядерной технике, биофизике. Осуществленные Андроникашвили в Ин-те физических проблем АН СССР эксперименты по изучению сверхтекучести жидкого гелия положили начало исследованиям в области квантовой гидродинамики. Исследовал свойства жидкого гелия II, доказал (1946) экспериментально существование в гелии II двух компонент — нормальной и сверхтекучей (Государственная премия СССР, 1952). В 1961 создал первую в нашей стране низкотемпературную петлю оригинальной конструкции, что дает возможность облучать в ядерном реакторе различные вещества при температурах, близких к абсолютному нулю. Провел исследования по физическим основам мощных источников гамма-излучения радиационных контуров.



**Н. Н. АНДРЕЕВ Э. Л. АНДРОНИКАШВИЛИ**

Инициировал новое направление биотермодинамики. Под его руководством были созданы уникальные сканирующие дифференциальные микрокалориметры адиабатического типа, с помощью которых впервые измерена теплота внутримолекулярного плавления ДНК, РНК, фибриллярных и глобулярных белков в норме и патологии.

Государственная премия СССР (1978) [22].

**АНДРОНОВ Александр Александрович** (11.IV 1901—31.X 1952) — советский физик, академик (1946). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1925), где в последующие годы был аспирантом и работал. С 1931 — профессор Горьковского ун-та.

Работы в области теории колебаний, общей динамики машин, теории дифференциальных уравнений, теории автоматического регулирования, радиофизики, истории техники. Разработал (1928) эффективный математический аппарат для задач теории нелинейных колебаний, заложил основы строгой теории автоколебаний (ввел термин «автоколебания», дал автоколебаниям точное математическое определение, связал их теорию с качественной теорией дифференциальных уравнений). Благодаря его работам учение об автоколебаниях превратилось в целую главу теории колебаний. Развил идею о грубых системах (с Л. С. Понтрягиным), предложил новый подход к дифференциальным уравнениям.

Получил фундаментальные результаты в теории автоматического регулирования. Совместно с Л. С. Понтрягиным исследовал влияние флуктуаций на неконсервативные системы, обладающие несколькими устойчивыми состояниями равновесия. Разработал мощный математический метод для решения обширного класса нелинейных задач в трехмерном и четырехмерном фазовом пространстве: метод преобразования поверхности в поверхность (для трехмерного фазового пространства) и пространства в пространство (для четырехмерного). Впервые дал без линейной идеализации картину динамического поведения ряда систем с авторегулированием. Выполнил важные исследования



А. А. АНДРОНОВ



Р. Г. АННАЕВ



Д. АРАГО



М. АРДЕННЕ

по теории часов, по линейной теории колебаний и связанным с ней вопросам.

Создал научную школу. В 1969 Президиумом АН СССР учреждена премия им. А. А. Андропова [23].

**АННАЕВ Рухи Гусейнович** (24.I 1909—9.VII 1977) — советский физик, акад. АН Туркменской ССР (1951), вице-президент в 1956—59. Р. в Самарканде. Окончил Московский ун-т (1936). В 1941—45 — зав. кафедрой Апхабадского педагогического ин-та, с 1950 — Туркменского ун-та. В 1949—51 — директор Физико-технического ин-та Туркменского филиала АН СССР, в 1951—52 — Ин-та физики и геофизики АН Туркменской ССР.

Работы посвящены магнетизму и физике металлов. Обнаружил (1948) аномалию четного термомагнитного эффекта сплавов никель — марганец. Исследовал влияние конфигурации теплового потока на термомагнитный эффект. Открыл ряд новых закономерностей в двойных сплавах [24].

**АРАГО Доминик Франсуа** (26.II 1786—2.X 1853) — французский ученый и политический деятель, член Парижской АН (1809), с 1830 — ее неперменный секретарь. Р. в Эстагеле. Учился в Политехнической школе (Париж), в 1809—30 — профессор в этой школе, в 1813—46 — также в Парижской обсерватории. В 1830—48 был членом Палаты депутатов.

Работы относятся к астрономии, физике, метеорологии. Автор многих открытий в области оптики и электромагнетизма. В 1811 открыл хроматическую поляризацию света (независимо от Ж. Био и Д. Брюстера) и впервые наблюдал вращение плоскости поляризации света в кварце. Обнаружил частичную поляризацию света при отражении и преломлении. Отстаивал волновую теорию света. В 1820 обнаружил намагничивание железных опилок вблизи проводника с электрическим током, а в 1824 — действие вращающейся металлической пластинки на магнитную стрелку (так называемый магнетизм вращения). Установил связь между полярными сияниями и магнитными бурями. Совместно с Био выполнил измерения показателя преломления различных газов

(1806), с П. Дюлонгом — упругости пара (1830).

Автор многих научно-популярных сочинений, неоднократно переведившихся на другие языки, в частности на русский. Оказал значительное влияние на французскую науку. По его указаниям французские физики А. Физо и Ж. Фуко экспериментально измерили скорость света, а французский астроном У. Лаверье теоретически открыл планету Нептун.

Иностранный член Петербургской АН (1829). Медаль Копли (1825) [25, 557].

**АРДЕННЕ Манфред фон** (р. 20.I 1907) — немецкий физик, член АН ГДР. Р. в Гамбурге. Учился в Берлинском ун-те. В 1945—55 жил и работал в СССР. С 1955 — директор научно-исследовательского ин-та в Дрездене.

Основные работы посвящены электронной оптике, электронной и ионной физике, электронной микроскопии, медицинской электронике. Построил усилитель широкого диапазона и электронно-лучевую трубку с фотоэлектродом, что было весомым вкладом в телевизионную технику. Изобрел электронно-оптический преобразователь изображения (1934), электронный растровый микроскоп (1937), рентгеновский теневой микроскоп (1939), прецизионный осциллограф (1952), кишечный радиозонд (1957). Сконструировал также многокамерную печь для плавки электронным лучом, ряд электронно-медицинских приборов и т. п.

Государственные премии СССР (1947, 1953). Национальные премии ГДР (1958, 1965) [26].

**АРИСТОТЕЛЬ** (384—322 до н. э.) — древнегреческий философ и ученый. Р. в Стагире. В 367—347 до н. э. учился в академии Платона в Афинах, в 343—335 у царя Македонии Филиппа был воспитателем его сына Александра (будущего полководца). В 335 возвратился в Афины, где основал свою философскую школу — перипатетиков.

Оказал значительное влияние на все дальнейшее развитие научной и философской мысли. Сочинения относятся ко всем областям знания того времени. Собрал и систематизировал огромный естественнонаучный

материал своих предшественников, критически его оценил, исходя из своих философских взглядов, и сам осуществил ряд глубоких наблюдений. В физических трактатах «Физика», «О происхождении и уничтожении», «О небе», «О метеорологических вопросах», «Механика» и других изложил свои представления о природе и движении. Физика у него в основе своей умозрительна. Первичными качествами материи он считал две пары противоположностей «теплое — холодное» и «сухое — влажное», основными (низшими) элементами, или стихиями, — землю, воздух, воду и огонь (своеобразная «система элементов»), которые являются различными комбинациями первичных качеств; соединению холодного с сухим соответствует земля, холодного с влажным — вода, теплое с влажным — воздух, теплое с сухим — огонь. Пятым, наиболее совершенным элементом считал эфир.

Взгляды на мир изложил в своей космологии, господствовавшей в науке до Н. Коперника. По Аристотелю, Вселенная состоит из ряда концентрических хрустальных сфер, которые движутся с разными скоростями и приводятся в движение крайней сферой неподвижных звезд; в центре Вселенной расположена шарообразная неподвижная Земля, вокруг которой по концентрическим окружностям вращаются планеты. Область между орбитой Луны и центром Земли (так называемый подлунный мир) является областью беспорядочных неравномерных движений, а все тела в ней состоят из четырех низших элементов: земли, воды, воздуха и огня. Земля, как самый тяжелый элемент, занимает центральное место, над ней последовательно размещаются оболочки воды, воздуха и огня. Область между орбитой Луны и крайней сферой неподвижных звезд (так называемый надлунный мир) является областью вечных равномерных движений, а сами звезды состоят из пятого элемента — эфира. Исследования Аристотеля относятся также к механике, акустике и оптике. В частности, звук объяснял «сотрясанием» воздуха звучащим телом, эхо — отражением звука, выступал против теории зрения Евклида.

Физика Аристотеля, основанная на принципе целесообразности природы, хотя и содержала отдельные правильные положения, вместе с тем отбрасывала прогрессивные идеи предшественников, в том числе идеи гелиоцентризма и атомизма.

Канонизированное церковью учение Аристотеля тормозило дальнейшее развитие науки, средневековые церковники выхолостили его учение, они «убили в Аристотеле живое и увековечили мертвое». После тысячелетнего застоя и бесплодности наука возродилась лишь в XV—XVI вв. в борьбе против взглядов Аристотеля [27, 557].

**АРИФОВ Убай Арифович** (15.VI 1909—24.XII 1976) — советский физик, акад. АН Узбекской ССР (1956), президент в 1962—66. Р. в Коканде. Окончил Самаркандский ун-т



АРИСТОТЕЛЬ



У. А. АРИФОВ

(1931). В 1935—41 — ассистент Среднеазиатского (ныне Ташкентского) ун-та, в 1945—56 и 1963—67 — директор Физико-технического ин-та АН Узб. ССР, в 1956—62 — Ин-та ядерной физики АН Узб. ССР и в 1966—76 — Ин-та электроники АН Узб. ССР (с 1963 — также зав. кафедрой Ташкентского политехнического ин-та).

Основные работы относятся к физической электронике, физике поверхности твердого тела, ядерной и радиационной физике, масс-спектрометрии, гелиотехнике. Исследовал нестационарные процессы на поверхности металлов и разработал методы определения коэффициентов поверхностной ионизации и теплоадсорбции и десорбции. Установил возможность сильного увеличения выхода отрицательных ионов с распыляемой поверхности и положил начало разработке распылительных источников отрицательных ионов. Исследовал закономерности электронной эмиссии при бомбардировке металлических кристаллов и пленочных систем атомными частицами и развил механизмы потенциальной и кинетической электронной эмиссии различных классов поверхности твердого тела. Доказал возможность направленного изменения свойств поверхности при помощи пучков заряженных частиц и разработал методы ионного азотирования, пассивации, ионно-лучевой обработки и др. Сконструировал солнечные печи диаметром до 3 м, солнечные фотопреобразователи, гелиокоммутаторы и др.

Государственная премия Узб. ССР. Главный редактор журналов «Доклады АН Узб. ССР» (1962—66) и «Гелиотехника» (1965—76) [28].

**АРКАДЬЕВ Владимир Константинович** (21.IV 1884—1.XII 1953) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1927). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1908), где работал до 1911, затем в народном ун-те им. Л. А. Шанявского. Научную деятельность начал в 1907 у П. Н. Лебедева. В 1919 создал в Московском ун-те магнитную лабораторию, которой руководил до последних дней (ныне Лаборатория электромагнетизма им. Дж. Максвелла). С 1932 — профессор ун-та, с 1939 — зав. кафе-



В. К. АРКАДЬЕВ



С. АРРЕНИУС



В. Н. АРХАРОВ



АРХИМЕД

дрой. В 1923–31 — также зав. отделом Государственного экспериментального электротехнического ин-та.

Работы относятся в основном к магнетизму. Исследуя свойства магнитных веществ в переменных полях воли сверхвысокой частоты, обнаружил в 1913 явление избирательного поглощения энергии переменного поля в ферромагнетиках, названное позднее ферромагнитным резонансом, и разработал теорию наблюдаемого явления. Ввел представление о магнитной вязкости. Предложил обобщенный закон электромагнитной индукции. Его работами заложены основы магнитной спектроскопии. Исследовал также дифракцию Френеля.

Создал школу физиков (Б. А. Введенский, Н. С. Акулов, А. А. Глаголева-Аркадьева, К. Ф. Теодорчик, В. А. Карчагин, Н. Н. Малов, И. М. Курко, П. С. Кудрявцев, А. В. Перышкин, Р. В. Телеснин и др.) [29].

**АРРЕНИУС** *Сванте Август* (19.II 1859–2.X 1927) — шведский физико-химик, один из основоположников физической химии, член Шведской АН (1901). Р. в имении Вейк близ Упсалы. Окончил Упсальский (1878) и Стокгольмский (1884) ун-ты. В 1891–1902 работал в Высшей технической школе в Стокгольме (с 1895 — профессор, с 1896 — ректор), в 1905–27 — директор Отдела физической химии Нобелевского ин-та.

В 1887 разработал теорию электролитической диссоциации (Нобелевская премия по химии, 1903). Исследовал скорость химических реакций, установил в 1889 зависимость ее от температуры (уравнение Аррениуса). Занимался также проблемами астрофизики, в частности происхождением и эволюцией небесных тел, применением физико-химических законов к биологическим процессам.

Член многих академий наук, иностранный член АН СССР (1925). Медали Г. Дэви, Дж. Гиббса (1911), М. Фарадая (1914) [30, 557].

**АРХАРОВ** *Владимир Иванович* (р. 14.II 1907) — советский физик, акад. АН УССР (1965). Р. в Одессе. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1931). В 1928–32 ра-

ботал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1932–34 и 1937–65 — в Уральском физико-техническом ин-те в Свердловске, в 1934–37 — в Горьковском физико-техническом ин-те, в 1966–72 — в Донецком физико-техническом ин-те АН УССР, с 1975 — зав. отделом Ин-та проблем материаловедения АН УССР (Донецк). В 1947–65 — профессор Уральского, в 1966–79 — Донецкого ун-тов.

Основные работы посвящены физике твердого тела, металлофизике, физическому материаловедению. Исследовал механизмы структурных изменений в твердых телах. Ввел представление о коллективных элементарных актах и об эстафетной перешаге активации при диффузии и рекристаллизации. Показал возможность кластерного механизма реакционной диффузии путем кооперативных структурных перестроек в слоях продуктов реакции. Построил структурную картину процесса газовой коррозии. Разработал новые методы защиты металлов от износа и коррозии: газовое хромирование, карбидизация электролитических хромовых покрытий, композитные электролитические покрытия. Изучал механизм мартенситных превращений, природу переэрева стази и возникновения специфических видов ее износа, механизм флокенообразования в стали. Ввел представление о квазиравновесной неоднородности твердых тел и о межкристаллитной внутренней адсорбции растворенных компонентов и примесей. Обнаружил явления конкуренции адсорбционно активных примесей в сплавах [207].

**АРХИМЕД** (ок. 287–212 до н. э.) — древнегреческий ученый. Р. в Сиракузах (Сицилия).

Научные труды относятся к математике, механике, физике и астрономии. Автор многих изобретений и открытий, в частности машины для орошения полей, винта, рычагов, блоков и винтов для подъема больших грузов, военных метательных машин и т. п.

Разработал научные основы статики, в частности ввел понятия центра тяжести и момента относительно прямой и плоскости, определил положение центра тяжести многих тел и фигур (треугольника), матема-

тически вывел законы рычага, сформулировал правило сложения параллельных сил.

Заложил основы гидростатики. В сочинении «О плавающих телах», дошедшем до нас в переводе, содержатся основные положения гидростатики, в частности ее основной закон (закон Архимеда). С помощью этого закона Архимед решил задачу о содержании золота и серебра в короне сиракузского царя Гиерона. В этом же сочинении он исследовал равновесие плавающих тел и вывел условия плавания тел [31].

**АРЦИМОВИЧ Лев Андреевич** (25. II 1909 – 1. III 1973) – советский физик, академик (1953; чл.-кор. 1946). Р. в Москве. Окончил Белорусский ун-т в Минске (1928). В 1930–44 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР. С 1944 – в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1947 – также профессор Московского ун-та.

Основные работы в области атомной и ядерной физики, физики плазмы, управляемых термоядерных реакций. Его результаты исследования процессов взаимодействия быстрых электронов с веществом, в частности данные о зависимости интенсивности тормозного излучения и полных потерь энергии от энергии быстрых электронов, блестяще подтвердили выводы и предсказания квантовой механики, что имело в то время важное значение. В 1935 совместно с И. В. Курчатовым впервые четко доказал захват нейтрона протоном, в 1936 вместе с А. И. Алихановым и А. И. Алиханьяном – сохранение импульса при аннигиляции позитрона и электрона. Выполнил ряд исследований по электронной оптике. В послевоенные годы с сотрудниками разработал метод электромагнитного разделения изотопов (Государственная премия СССР, 1953).

С 1950 возглавлял экспериментальные исследования по управляемому термоядерному синтезу в СССР. В 1952 вместе с сотрудниками открыл нейтронное излучение высокотемпературной плазмы (Ленинская премия, 1958), в 1956 установил нетермоядерную природу нейтронов, излучаемых в газоразрядных пинчах. Под его руководством проводились работы на термоядерных установках «Токамак», завершившиеся получением физической термоядерной реакции. В 1968 на установке «Токамак-4» были зарегистрированы первые термоядерные нейтроны. В 1971 за цикл работ по получению и исследованию высокотемпературной плазмы на установках «Токамак» Арцимовичу присуждена Государственная премия СССР.

С 1957 – академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии АН СССР. Герой Социалистического Труда (1969) [32].

**АСТОН Фрэнсис Уильям** (I. IX 1877 – 20. XI 1945) – английский физик и химик, член Лондонского королевского об-ва (1921). Р. в Харборне. Окончил Бирмингемский ун-т (1898), где работал в 1903–09, в



Л. А. АРЦИМОВИЧ

Ф. АСТОН

1910–19 – в Кавендишской лаборатории, с 1919 – в Тринити колледж Кембриджского ун-та.

Исследования относятся к атомной и ядерной физике и радиохимии. В 1919 сконструировал масс-спектрограф и с его помощью в том же году убедительно доказал наличие изотопов у хлора и ртути. В последующие годы открыл большое количество (212) стабильных изотопов у многих химических элементов и изучил их закономерности (Нобелевская премия по химии, 1922). Показал, что большинство устойчивых элементов является смесью изотопов. В 1913 предложил метод газовой диффузии для разделения изотопов, а в 1919 – электромагнитный метод. В 1927 сконструировал второй спектрограф еще большей разрешающей силы, а в 1937 – третий, точность которого была еще выше. Измеряя атомные массы, показал, что атомная масса ядра не равна сумме масс, входящих в него частиц, а меньше этой величины на несколько десятых процента. Измерив массы ряда изотопов и определив дефекты их масс, в 1927 построил первую кривую упаковочных коэффициентов, характеризующую энергию связи атомных ядер. Открыл (1931) изотоп уран-238.

Иностраннный чл.-кор. АН СССР (1924) [33, 557].

**АТАХОДЖАЕВ Акбар Касымович** (р. 31. XII 1926) – советский физик-экспериментатор, акад. АН Узб. ССР (1979). Р. в Туркестане Чимкентской обл. Окончил Узбекский (ныне Самаркандский) ун-т (1948). С 1949 работает в Самаркандском ун-те (с 1959 – зав. кафедрой, с 1972 – ректор).

Работы посвящены оптике и молекулярной физике. Разработал спектроскопический метод определения времени релаксации аннотропии жидкостей, который применил для изучения теплового движения молекул в жидкостях и растворах. Установил, что вращательная подвижность молекул жидкости зависит не только от их размеров, как это предсказывается теорией, но и от их формы. Установил также соотношение между быстротой трансляционных перескоков и переориентацией молекул. Изучил образо-



**А. К. АТАХОДЖАЕВ**

**А. И. АХИЗЕР**

вание комплексов в растворах красителей и проявление этих комплексобразований в электронных и колебательных спектрах молекул, обнаружил эффект обесцвечивания кантеновых растворителей при растворении их в протондонорных растворителях. В 1971–72 совместно с другими открыл новое явление – резкое изменение в форме линии рэлеевского рассеяния при приближении к критической точке расслаивания растворов. АТВУД Джордж (1746–11.VII 1807) – английский физик и математик, член Лондонского королевского об-ва (1776). Окончил Кембриджский ун-т (1772). Работал там же в 1769–84 преподавателем, профессором.

Работы в области электричества, оптики, механики. Изобрел прибор для проверки законов падения тел (машина Аत्वуда), который описал в трактате по механике (1784). Исследовал устойчивость тел на поверхности воды. Медаль Кошля [557].

**АХИЗЕР Александр Ильич** (р. 31.X 1911) – советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1964). Р. в г. Черикове. Окончил Киевский политехнический ин-т (1934). С 1934 работает в Харьковском физико-техническом ин-те АН УССР (с 1938 – руководитель теоретического отдела), в 1940–75 – также зав. кафедрой Харьковского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, физике плазмы, магнитной гидродинамике, теории твердого тела, магнетизму. Развил теорию рассеяния фотона фотоном в области высоких энергий и теорию когерентного рассеяния фотона в поле ядра.

Совместно с И. Я. Померанчуком выполнил пионерские исследования по рассеянию медленных нейтронов кристаллами и предсказал «холодные» нейтроны (1941), построил теорию резонансных ядерных реакций (1948) и теорию дифракционного рассеяния быстрых заряженных частиц ядрами (1949). В 1955 с А. Г. Ситенко предсказал эффект дифракционного расщепления дейтрона и дал его теорию. Внес вклад в теорию линейных ускорителей электронов и более тяжелых частиц. Развил теорию радиационных поправок к ряду квантово-электродинамиче-

ских эффектов в области высоких энергий. Выполнил большой цикл работ по электродинамике адронов, в частности с М. П. Рекало сформулировал правило эквидистантности для различных электромагнитных характеристик адронов (1964), модель кварков обобщил на электромагнитные процессы с участием адронов, установил кварковую структуру фотона.

С учениками развил электродинамику плазмы, предсказал (1948) с Я. Б. Файнбергом пучковую неустойчивость плазмы. С Г. Я. Любарским и Р. В. Половинным сформулировал условие эволюционности и установил критерий устойчивости магнитогидродинамических волн.

Впервые сформулировал (1946) концепцию магнонов, на основе которой предсказал (1956) совместно с В. Г. Барьяхтаром и С. В. Пелетминским новое явление – магнитоакустический резонанс и построил (1959) теорию кинетических, релаксационных и высочастотных процессов в ферродиелектриках. Выполнил основополагающие работы по теории поглощения звука в диэлектриках и металлах. Разработал (1957) теорию поглощения ультразвука в металлах (совместно с М. И. Кагановым и Г. Я. Любарским), положившую начало исследованиям по электронной акустике в СССР.

Создал теоретическую школу (В. Г. Барьяхтар, Я. Б. Файнберг, Д. В. Волков, С. В. Пелетминский, А. Г. Ситенко и др.). Премия Л. И. Мандельштама (1948) [34].

**БАБА Хомн Джахангир** (30.X 1909–24.I 1966) – индийский физик и общественный деятель. Р. в Бомбее. Окончил Кембриджский ун-т (1930). В 1940–45 работал в Индийском ин-те наук в Бангалоре (с 1942 – профессор). По его инициативе в Индии создан в 1945 Ин-т фундаментальных исследований Тата в Бомбее и в 1957 – Индийский научный атомный центр в Тромбее, директором которых он был. С 1947 – председатель Комитета по атомной энергии Индии.

Работы посвящены квантовой теории, ядерной физике, физике космических лучей, физике элементарных частиц. Совместно с В. Гайтлером разработал в 1937 каскадную теорию электронно-фотонных ливней в космических лучах. Предсказал замедление скорости распада мезонов, движущихся с высокими скоростями, что явилось одним из лучших доказательств вывода специальной теории относительности о «замедлении времени». Изучал непосредственное образование пар в кулоновском поле электронов. Получил (1937) формулу для сечения рассеяния позитрона на электроны.

В 1960–63 был президентом Международного союза чистой и прикладной физики, в 1955 – председателем первой Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии.

Почетный член ряда академий наук [351].

**БАБАЕВ Юрий Николаевич** (р. 21.V 1928) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Москве. Окончил Московский ун-г (1950).

Научные исследования в области ядерной физики.

Герой Социалистического Труда (1962). Ленинская премия (1959). Государственная премия СССР (1953).

**БАБИНЕ Жак** (5.III 1794—21.X 1872) — французский физик и астроном, член Парижской АН (1840). Р. в Люзиньяне. После окончания Политехнической школы был профессором в Фонтенеле-Конг, с 1820 — Коллеж Луи-ле-Гранд (Париж), с 1841 работал в Бюро долгот.

Работы относятся к оптике, магнетизму, молекулярной физике. Усовершенствовал воздушный насос, построил гигрометр (1824), гониометр, полярископ. В оптике известен «принципом Бабине», относящимся к дифракции от многих отверстий. Впервые применил линзу коллиматора (1839) и предложил насадку на тубус поляризационного микроскопа (компенсатор Бабине). Усовершенствовал спектрограф (спектрограф Бабине — Бузена). Исследовал двойное лучепреломление, френгоферовы линии, влияние движения Земли на интерференцию света. Первый предположил (1829), что определенная волна света может быть эталоном длины. Популяризатор науки [557].

**БАК Эрист** (21.X 1881—20.VII 1959) — немецкий физик-экспериментатор. Р. во Фрейбурге. Учился в Страсбургском, Берлинском и Мюнхенском ун-тах юриспруденции, последний окончил в 1906. В 1908 оставил карьеру юриста и стал заниматься экспериментальной физикой у Ф. Пашена в Тюбингенском ун-те. В 1908—14, 1920—26 и 1936—48 работал в этом ун-те (с 1936 — профессор).

Работы посвящены атомной физике и спектроскопии. Открыл (1912) совместно с Ф. Пашеном эффект упрощения картины зеемановского расщепления спектральных линий в сильных магнитных полях (эффект Пашена — Бака) [557].

**БАЛДИН Александр Михайлович** (р. 26.II 1926) — советский физик, академик (1981; чл.-кор. 1972). Р. в Москве. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1949). В 1949—68 работал в Физическом ин-те АН СССР (с 1960 — зав. сектором), с 1961 — также в Объединенном ин-те ядерных исследований в Дубне (с 1968 — директор Лаборатории высоких энергий).

Научные исследования относятся к физике элементарных частиц, электромагнитным взаимодействиям, ядерной физике, теории ускорителей. Совместно с В. В. Михайловым впервые в полномочии приближении построил (1950—52) теорию фоторождения мезонов (ввел аномальные магнитные моменты нуклонов), предсказал (1951) основные закономерности околопорогового фоторождения мезонов, получившие впоследствии экспери-



Х. БАБА

Ж. БАБИНЕ

Б

ментальное подтверждение (Государственная премия СССР, 1973). Доказал (1957) на примере протона, что элементарные частицы должны обладать электрической и магнитной поляризуемостью. Открыл прямой переход фотон — векторный мезон на примере распадов векторных мезонов на электрон-позитронные пары (1967). Ввел понятие оптической анизотропии ядер (1959) и разработал теорию тензорной поляризуемости ядер (1960). Соавтор проекта Дубненского синхрофазотрона (1949). Предложил (с М. С. Рабиновичем и В. В. Михайловым) метод отбавляющих (1950) и теорию почти периодического движения в произвольных магнитных полях (1952). Предсказал и совместно с В. С. Ставинским обнаружил кумулятивный эффект при столкновении релятивистских ядер (1971). Заложил основы релятивистской ядерной физики [36].

**БАЛЬМЕР Иоганн Якоб** (1.V 1825—12.III 1898) — швейцарский физик и математик. Р. в Лозанне. Учился в Базеле, Карлсруэ, Берлине. В 1849 получил степень доктора в Базельском ун-те. С 1859 преподавал в средней школе и в 1865—90 — в Базельском ун-те.

Физические работы в области спектроскопии. Обнаружил закономерность в спектральных линиях атома водорода, показав в 1885, что длины волн линий видимой части спектра атома водорода связаны между собой простой зависимостью (формула Бальмера), которая дает возможность определить длины волн всех линий водородной серии (серия Бальмера). Это открытие послужило толчком для обнаружения других серий в спектре атома водорода — серий Лаймана, Пашена, Брэггетта и Пфунда. Был пионером в изучении структуры атома [300, 561].

**БАРДИН Джон** (р. 23.V 1908) — американский физик, член Национальной АН (1954). Р. в Мадисоне. Окончил Висконсинский (1928) и Принстонский ун-ты. В 1935—38 работал в Гарвардском ун-те, в 1938—41 — в Миннесотском, в 1945—51 — в лабораториях Бэлл-телефон, с 1951 — профессор Иллинойского ун-та.





А. М. БАЛДИН



Дж. БАРДИН



Г. БАРКГАУЗЕН



Ч. БАРКЛА

Работы посвящены физике твердого тела и сверхпроводимости. Вместе с У. *Браттейном* открыл в 1948 транзисторный эффект и создал кристаллический триод с точечным контактом — первый полупроводниковый транзистор (Нобелевская премия, 1956). Совместно с Дж. *Пирсоном* исследовал большое количество образцов кремния с различным содержанием фосфора и серы и рассмотрел механизм рассеяния на донорах и акцепторах (1949). В 1950 с У. *Шокли* ввел понятие деформационного потенциала. Независимо от Г. *Фрелиха* предсказал (1950) притяжение между электронами за счет обмена виртуальными фононами и в 1951 предпринял попытку построения теории сверхпроводимости, основанную на учете электронно-фононного взаимодействия, в 1952 провел вычисления притяжения между электронами, обусловленного обменом виртуальными фононами. В 1957 совместно с Л. *Купером* и Дж. *Шриффером* построил микроскопическую теорию сверхпроводимости (теория Бардина—Купера—Шриффера) (Нобелевская премия, 1972). Развил теорию эффекта Мейснера на основе модели с энергетической щелью, независимо от других обобщил в 1958 теорию электромагнитных свойств сверхпроводников на случай полей произвольной частоты. В 1961 предложил в теории туннелирования метод эффективного гамильтониана (модель туннелирования Бардина), в 1962 вычислил критические поля и токи для тонких пленок.

В 1968—69 был президентом Американского физического об-ва. Медаль Ф. Лондона (1962), Национальная медаль за науку (1965) и др. [37, 558, 559].

БАРКГАУЗЕН Генрих Георг (2.XII 1881—20.II 1956) — немецкий физик, член АН ГДР (1949). Р. в Бремене. Учился в Мюнхенском, Берлинском и Геттингенском ун-тах. В 1907 получил степень доктора в Геттингене. В 1907—11 работал в лабораториях Сименса и Гальске в Берлине, с 1911 — профессор Дрезденского политехникума.

Исследования относятся к магнетизму, радиотехнике и электронной физике. В 1919 открыл явление скачкообразного изменения

намагниченности в ферромагнетиках при непрерывном изменении внешних условий, например магнитного поля (эффект Баркгаузена), и получил первое доказательство существования ферромагнитных доменов. Изобрел (1920) электронную трубку для создания высокочастотных колебаний [557].

БАРКЛА Чарлз Гловер (27.VI 1877—23.X 1944) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (с 1912). Р. в Уиднесе. Окончил Ливерпульский ун-т (1899). В 1905—09 работал в Ливерпульском, в 1909—13 — в Лондонском ун-тах. С 1913 — профессор Эдинбургского ун-та.

Основные работы посвящены физике рентгеновских лучей. Первый экспериментально осуществил в 1904 поляризацию рентгеновских лучей, доказав тем самым их волновую природу. В 1906 открыл характеристические рентгеновские лучи. За исследование рентгеновских лучей удостоен в 1917 Нобелевской премии [557, 558].

БАРКОВ Лев Митрофанович (р. 24.X 1928) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1972). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1952). В 1952—67 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1967 — зав. лабораторией Ин-та ядерной физики Сибирского отделения АН СССР и с 1973 — профессор Новосибирского ун-та.

Работы в области ядерной физики, нейтронной физики, физики элементарных частиц. Экспериментально обнаружил (1978) несохранение четности в атомных переходах. БАРЛОУ Питер (13.X 1776—1.III 1862) — английский физик и математик, член Лондонского королевского об-ва (с 1823). Р. в Норвиче. Образование получил самостоятельно. С 1801 преподавал в Королевской военной академии в Вулвиче.

Физические работы относятся к магнетизму, электромагнетизму, оптике. Исследовал земной магнетизм, изучал влияние железа на показания корабельного компаса и предложил метод его корректировки. Провел пионерские исследования сопротивления металлов, дерева, камня, цемента. Работал над созданием ахроматических линз объективов, построил линзу из флинт- и кронгласса (лин-



Л. М. БАРКОВ



П. БАРЛОУ



Э. БАРТОЛИН



В. Г. БАРЬЯХТАР

за Барлоу). Сконструировал (1820) раннюю модель электрического мотора (колесо Барлоу). Экспериментально подтвердил постоянство силы тока во всей цепи. Подготовил так называемые математические «таблицы Барлоу».

Член Парижской (1828) и Петербургской АН (1826). Медаль Копли (1825) [300, 557]. **БАРНЕТТ** Сэмюэл Джексон (14.XII 1873—1956) — американский физик. Р. в Вудсоне. Окончил Корнелльский ун-т (1898). Работал в ун-тах Стэнфорда (1900—05), Тулейна (1905—11), Огайо (1911—18), Технологическом ин-те Карнеги (1918—26). В 1926—44 — профессор Калифорнийского ун-та в Лос-Анджелесе.

Работы относятся к изучению электрических и магнитных явлений, гиромангнитных эффектов, геомагнетизму. В 1915 открыл явление намагничивания ферромагнетика при его вращении вокруг оси в отсутствие магнитного поля (эффект Барнетта), в 1931 осуществил так называемый обращенный опыт Тоулмена — Стюарта [561].

**БАРТОЛИ** Адольфо (19.III 1851—18.VII 1896) — итальянский физик. Р. во Флоренции. Учился в Болонском ун-те. В 1878 профессор физики ун-та в Сассари, с 1879 — в Технологическом ин-те во Флоренции, с 1886 — в Катании, позже — в Павии.

Работы относятся к теплоте, теории теплового излучения, физической химии. В 1876, исходя из термодинамических соображений, нашел выражение для давления излучения, полученное ранее (1873). Дж. Максвеллом в его электромагнитной теории света. Исследовал удельную теплоту воды [561].

**БАРТОЛИН** Эразм (13.VIII 1625—4.XI 1698) — датский физик и математик. Р. в Роскилде. Учился в Лейденском ун-те, совершенствовал знания во Франции, Италии и Англии (в 1654 получил степень магистра). С 1657 — профессор Копенгагенского ун-та (был деканом медицинского факультета и ректором).

В работе «Опыты с кристаллами исландского извескового шпата, которые обнаруживают удивительное и странное преломление» (1669) описал открытое им явление

двойного лучепреломления в кристаллах исландского шпата. Заметил, что, попадая на поверхность исландского шпата, луч света, преломляясь, раздваивается, причем в кристалле существует направление, вдоль которого подобное явление не происходит. Открытие Бартолина положило начало кристаллооптике. Последователь Р. Декарта [557].

**БАРЬЯХТАР** Виктор Григорьевич (р. 9.VIII 1930) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1978). Р. в Мариуполе (ныне Жданов). Окончил Харьковский ун-т (1953). В 1954—73 работал в Харьковском физико-техническом ин-те АН УССР, в 1973—82 — зав. отделом и в 1975—78 — зам. директора Донецкого физико-технического ин-та АН УССР, с 1982 — зав. отделом Ин-та теоретической физики АН УССР.

Основные исследования посвящены магнетизму, физике металлов, физике плазмы, сверхпроводимости. Совместно с А. И. Ахизером и С. В. Пелегминским предсказал магнитоакустический резонанс (1956). Развил квантовую теорию термогальваномагнитных явлений в металлах и полупроводниках (1963—65). Построил теорию релаксационных, высокочастотных процессов и явлений переноса в ферромагнетиках (1959—62) и в антиферромагнетиках (1972—75). Впервые исследовал взаимодействие магновов с дислокациями в реальных кристаллах (1965). Предложил новый механизм релаксационных процессов в плазме в магнитном поле (1964). Построил теорию нелинейной зависимости температуры сверхпроводящего перехода и других термодинамических характеристик сверхпроводника от давления и концентрации примесей (1964—70), теорию релаксационных процессов в сверхпроводниках. Выполнил исследования по динамике цилиндрических магнитных доменов (1972—77). Предсказал образование доменной структуры в окрестности фазовых переходов I рода.

Государственная премия УССР (1971). Премия К. Д. Синельникова (1978). С 1982 — академик-секретарь Отделения физики и астрономии АН УССР [38, 207].



Н. Г. БАСОВ

К. БАТЛЕР

Б

**БАСОВ** Николай Геннадиевич (р. 14.XII 1922) — советский физик, один из основоположников квантовой электроники, академик (1966; чл.-кор. 1962). Р. в Воронеже. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1950). С 1950 работает в Физическом ин-те АН СССР (в 1958—72 — зам. директора, с 1962 — зав. лабораторией квантовой радиофизики, с 1973 — директор), с 1963 — также профессор Московского инженерно-физического ин-та.

Работы в различных областях квантовой радиофизики и ее применений. Открыл принцип генерации и усиления излучения квантовыми системами, разработал физические основы стандартов частоты, выдвинул ряд идей в области полупроводниковых квантовых генераторов, провел исследования по формированию и усилению мощных импульсов света, по взаимодействию мощного светового излучения с веществом, разработал лазерный метод нагрева плазмы для управляемого термоядерного синтеза, выполнил значительный цикл исследований по мощным газовым квантовым генераторам, химическим лазерам, выдвинул новые идеи применения лазеров в оптоэлектронике.

Вместе с А. М. Прохоровым создал в 1954 первый квантовый генератор на пучке молекул аммиака, а в 1955 предложил трехуровневый метод создания неравновесных квантовых систем, широко используемый в квантовых генераторах и усилителях радио- и оптического диапазона. Этими работами, а также исследованиями американского физика Ч. Таунса было положено начало развитию нового научного направления — квантовой электроники. За работы, посвященные квантовым генераторам, Басов и Прохоров удостоены в 1959 Ленинской премии, а в 1964 им совместно с Ч. Таунсом за фундаментальные исследования в области квантовой радиофизики, позволившие создать генераторы и усилители нового типа — мазеры и лазеры, присуждена Нобелевская премия. Басову принадлежит идея использования полупроводников в лазерах, он развил методы создания различных типов полупроводниковых лазеров.

В 1961 обратил внимание на возможность использования лазеров в термоядерном синтезе, и последующие его работы привели к созданию нового направления в проблеме управляемых термоядерных реакций — методов лазерного термоядерного синтеза. В 1963 обосновал новые методы теплового возбуждения лазерных систем, несколько позднее начал цикл исследований по химическим квантовым генераторам, провел ряд исследований по стимулированию химических реакций лазерным излучением.

Дважды Герой Социалистического Труда (1969, 1982). Создал школу физиков. Член ряда зарубежных академий наук. Председатель правления об-ва «Знание» (с 1978), главный редактор журналов «Квантовая электроника» и «Природа». Золотая медаль А. Вольты (1977) [39, 392].

**БАТЛЕР** Клиффорд Чарльз (р. 20.V 1922) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (с 1961). Р. в Рединге, где окончил ун-т (1942). В 1945—53 работал в Манчестерском ун-те, в 1953—70 — в Лондонском (с 1957 — профессор). В 1970—75 — директор «Нафилл фондейшин», с 1975 — вице-канцлер Технического ун-та в Лафборо.

Работы относятся к атомной и ядерной физике, физике космических лучей и элементарных частиц. В 1947 совместно с Дж. Роустером открыл первые странные частицы — заряженные и нейтральные К-мезоны и гипероны. Принимал участие в открытии лямбда-нуль-гиперона (1951) и кси-минус-гиперона (1952).

В 1975—78 — президент Международного союза чистой и прикладной физики.

**БАТЛЕР** Стюарт Томас (4.VII 1926 — 15.V 1982) — австралийский физик-теоретик, член Австралийской АН. Р. в Сауте. Окончил Аделаидский ун-т (1945). В 1951—53 работал в Корнеллском ун-те, 1953—54 — Австралийском национальном ун-те, с 1954 — в Сиднейском (с 1959 — профессор).

Исследования в области ядерной физики, статистической физики, физики плазмы.

В 1951 разработал упрощенную теорию углового распределения нуклонов в ядерной реакции срыва, в 1953 — теорию прямых ядерных реакций. Предложил модель сверхпроводимости.

Премия Т. Боннера (1977) [40, 544].  
**БАХМЕТЕВ** Порфирий Иванович (26.II 1860—14.X 1913) — болгарский физик, член Болгарской АН. Р. в с. Лопуховка бывшей Саратовской губ. Окончил Цюрихский ун-т (1884). С 1890 преподавал в Софийском ун-те (с 1895 — профессор). В 1913 — профессор биофизики ун-та им А. Л. Шанявского.

Работы посвящены ферромагнетизму, термоэлектричеству, биофизике. Изучал явление анабиоза. Основатель физико-математического об-ва в Софии (1898).

**БАЧИНСКИЙ** Алексей Иосифович (2.IV 1877—31.VII 1944) — советский физик. Р. в Хелме (теперь ПНР). Окончил Московский ун-т (1899), работал там же (с 1918 — профес-



А. И. БАЧИНСКИЙ

Ф. БЕГОУНЕК

Г. БЕКЕШИ

Дж. БЕККАРИА

Б

ср). В 1930 потерял зрение и оставил преподавательскую работу.

Работы относятся к молекулярной физике и термодинамике, в частности к изучению поверхностного натяжения и вязкости жидкостей, зависимости давления насыщенных паров от температуры. Установил (1912) закон вязкости жидкости (закон Бачинского).

Автор широко известных учебников для средней школы [41].

**БЕГОУНЕК Франтишек** (27.X 1898—1.I 1973) — чехословацкий физик, член АН ЧССР (1960). Р. в Праге. Учился в Пражском и Парижском ун-тах. В 1933—45 — директор Радиологического ин-та, в 1945—54 — зав. отделом Радиотерапевтического ин-та (Прага). С 1954 — профессор Пражского технологического ун-та и с 1956 — зав. отделом дозиметрии Ин-та ядерной физики АН ЧССР.

Основные научные исследования посвящены ядерной физике, радиологии и дозиметрии [42, 557].

**БЕКЕШИ Георг** (3.VI 1899—13.VI 1972) — венгерский физик и биофизик. Р. в Будапеште. Окончил Будапештский ун-т (1923). В 1923—46 работал в Венгерской «Телефон систем лаборатория», а также в 1932—46 в Будапештском ун-те (с 1939 — профессор), в 1946—49 — в Королевском технологическом ин-те в Стокгольме, 1949—66 — в Гарвардском ун-те, в 1966—72 — профессор ун-та в Гонюлулу.

Работы посвящены акустике и теории слуха. Сконструировал динамические модели внутреннего уха и открыл ряд новых факторов, связанных с колебаниями мембраны, в частности наблюдал микроскопические колебания мембраны и измерил многие механические параметры движущихся частей. Изобрел ряд инструментов для исследования слуховых органов.

За открытия, связанные с объяснением механизма слуха, удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине (1961) [557].

**БЕККАРИА Джованни Батиста** (3.X 1716—27.V 1781) — итальянский физик. Р. в Мондови. Учился в Риме и Нарни. С 1737 преподавал в Нарни, Урбино, Палермо

и Риме, с 1748 — зав. кафедрой Туринского ун-та, которую занимал более 20 лет.

Работы посвящены изучению электрических и магнитных явлений, в частности атмосферного электричества. Ввел понятие электрического сопротивления, положив начало его исследованию, показал, что вода менее проводящая, чем твердые металлы и ртуть, и сопротивление металлов пропорционально их длине. Построил плоские конденсаторы с прокладками из различных материалов — сургуча, серы, смолы. В 1753 первый показал, что электрический заряд в проводниках распределяется по поверхности. Проводил намагничивание с помощью разряда лейденской банки. Выдвинул гипотезу о существовании тесной связи между электрическими и магнитными явлениями. Восстанавливал (1769) окислы металлов с помощью разрядов [300, 557].

**БЕККЕРЕЛЬ Александр Эдмон** (24.II 1820—11.V 1891) — французский физик, член Парижской АН (1863), президент в 1880. Сын А. С. Беккереля. Р. в Париже. В 1840 получил в Парижском ун-те степень доктора, был в нем ассистентом, одновременно в 1849—52 — профессором Агрономического ин-та в Версале. С 1852 — зав. кафедрой физики Консерватории искусств и ремесел, с 1878 — директор Музея естественной истории (Париж).

Работы в области электричества, магнетизма, оптики (люминесценция, фосфоресценция, спектроскопия). Измерял э. д. с. гальванических элементов, исследовал электрохимические процессы, поляризацию электродов при работе элементов. Открыл (1851) фотогальванический эффект. В 1843 доказал справедливость закона Джоуля — Ленца для проводящих жидкостей. В 1845—55 изучал диамагнетизм. В 1842 получил первую удачную фотографию солнечного спектра. В 1843 открыл флуоресцентные линии в ультрафиолетовой части спектра. Выполнил цикл исследований по фосфоресценции. Разработал классификацию явлений фосфоресценции, установил законы затухания излучения фосфоресценции, независимость спектра этого излучения от спектра облучения,



Ал-др БЕККЕРЕЛЬ



А. А. БЕККЕРЕЛЬ



А. С. БЕККЕРЕЛЬ



С. Т. БЕЛЯЕВ

Б

зависимость интенсивности фосфоресценции от температуры. Открыл (1842) свойство инфракрасных лучей вызывать фосфоресценцию. Изобрел (1865) фосфороскоп [557].

**БЕККЕРЕЛЬ** Аитуан Анри (15. XII 1852—25. VIII 1908) — французский физик, член Парижской АН (1889), президент в 1908. Сын А. Э. Беккереля. Р. в Париже. Окончил Политехническую школу в Париже (1874), с 1876 — лектор этой школы, с 1895 — профессор (с 1892 — также зав. кафедрой физики в Музее естественной истории и Консерватории искусств и ремесел).

Основные работы посвящены оптике (магнитооптика, фосфоресценция, инфракрасные спектры) и радиоактивности. В 1896, изучая действие различных люминесцирующих веществ на фотопластинку, в частности солей урана, открыл неизвестное излучение, присущее самой урановой соли и ничего общего не имеющее с люминесцирующим излучением. Это явление самопроизвольного излучения солями урана лучей особой природы было названо радиоактивностью. За открытие явления естественной радиоактивности урана Беккерель в 1903 удостоен Нобелевской премии. Пропуская бета-лучи через пересекающиеся электрическое и магнитное поля, первый измерил отношение заряда к массе бета-частиц и установил, что оно такого же порядка, как и для частиц катодных лучей (1900). Обнаружил в 1901 (независимо от П. Кюри) физиологическое действие радиоактивного излучения, а также его способность ионизировать газ.

Член ряда академий наук [43, 557, 558]. **БЕККЕРЕЛЬ** Антуан Сезар (7. III 1788—18. I 1878) — французский физик, член Парижской АН (1829), президент в 1838. Р. в Шатийонне-Колиньи. Окончил Политехническую школу. Был офицером инженерных войск. С 1815 занялся наукой, с 1838 — зав. кафедрой физики Парижского музея естественной истории.

Работы относятся к исследованию минералов, пьезоэлектричества, термоэлектричества, магнитных и электрических явлений. Показал, что электризация кристаллов под влиянием давления есть общее явление. Исследовал свойства турмалина. В 1829 изо-

брел слабополяризующийся гальванический элемент (первый постоянный гальванический элемент) и использовал его для получения кристаллов различных сульфидов. Предложил (1838) использовать электролиз для получения металлов (меди, серебра, золота). В 1837 построил «электромагнитные весы», в 1826 — дифференциальный гальванометр с двойной обмоткой. Ввел «нулевой» метод измерения. В 1827 наблюдал магнитное отталкивание (диамагнетизм).

Медаль Копли (1837) [557]. **БЕЛЯЕВ** Спартак Тимофеевич (р. 27. X 1923) — советский физик-теоретик, академик (1968; чл.-кор. 1964). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1952). В 1952—62 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1962—78 — зав. лабораторией, зав. отделом Ин-та ядерной физики Сибирского отделения АН СССР, одновременно с 1965 — ректор Новосибирского ун-та. С 1978 — директор отделения Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова.

Работы посвящены теории релятивистской плазмы, квантовой теории многих тел, теории ядра. Исследовал свойства взаимодействующих частиц, подчиняющихся статистике Бозе — Эйнштейна, и впервые развил диаграммную технику для бозе-систем, предложив общие методы рассмотрения таких систем.

Совместно с другими разрабатывает сверхтекучую модель ядра. Вычислил моменты инерции деформированных ядер, нашел частоты квадрупольных колебаний, установил условия возникновения деформации ядер.

Автор ряда методов расчета коллективных возбуждений в ядрах (адиабатическое приближение для коллективного гамилтониана, бозонные разложения, обобщенная матрица плотности). Открыл новые типы коллективных возбуждений в ядре (конкретные флуктуации спаривания, спин-орбитальные колебания) [44].

**БЕНЕДЕТТИ** Джованни Баттиста (14. VIII 1530—20. I 1590) — итальянский ученый. Р. в Венеции. В 1567 стал инженером у герцога Савойского в Турине.

Работы в области механики и гидростатики. Установил существование центробежной силы, открыл в 1585 принцип инерции, рассчитал равновесие вращательных моментов, установил, что тела в пустоте падают с одинаковой скоростью. Разработал теорию равновесия жидкости в сообщающихся сосудах, вывел гидростатический парадокс, предвосхитил гидравлический пресс Паскаля [300].

**БЕННЕТ** Абрахам (1750–1799) – английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1789).

Работы посвящены экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений, конструированию приборов, исследованию явлений грома и молнии. Изобрел электроскоп с золотыми листочками (1786), электрометр, электрическую машину (дубликатор Беннета). Первый наблюдал контактную электризацию металлов. Установил (1786) проводимость пламени. Усовершенствовал подвес магнитной стрелки. Изучал магнетизм железных и медных тел [561]. **БЕННЕТ** Уиллард Харрисон (р. 13.VI 1903) – американский физик. Р. в Финдлее. Окончил ун-ты Огайо (1924) и Висконсинский (1926). В 1926–28 работал в Мичиганском ун-те, в 1928–30 – Калифорнийском технологическом ин-те, 1930–38 – в ун-те Огайо, 1946–50 – в Национальном бюро стандартов, 1950–51 – профессор Арканзасского ун-та, в 1951–61 – руководитель филиала военно-морской исследовательской лаборатории. В 1961–76 – профессор ун-та штата Северная Каролина.

Работы относятся к спектроскопии, ускорительной технике, физике плазмы, космической физике. Независимо от Л. Тонкса при исследовании потоков быстрых заряженных частиц в газоразрядной плазме предсказал (1934) явление сжатия плазмы собственным магнитным полем протекающего через нее тока (пинч-эффект) и вывел уравнение, описывающее условия, при которых газодинамическое давление плазмы становится равным магнитному давлению поля тока (соотношение Беннета).

Развил принцип тандемного ускорителя и создал его модель. Построил немагнитный спектрометр для космических исследований и лабораторную модель радиационных поясов до их открытия в космосе. Независимо от Е. К. Завойского указал на возможность осуществления термоядерного синтеза с использованием интенсивных релятивистских пучков электронов (1954).

**БЕНУА** Рене (28.XI 1844–4.V 1922) – французский физик, член Парижской АН (1903). Р. в Моншелье, где окончил (1869) медицинскую школу. В 1873 получил степень доктора в Нанте. С 1878 работал в Международном бюро мер и весов в Севре (в 1889–1915 – директор).

Работы в области электричества, оптики, теплоты, механики. Сыграл большую роль в стандартизации единиц длины, темпера-

туры и электрического сопротивления. Установил связь между эталонным метром и длиной световой волны, измерив в 1907 совместно с Ш. Фабри и А. Перо длину волны красной линии кадмия. Исследовал движение маятника, электрическое сопротивление металлов и его зависимость от температуры, международный Ом.

Был президентом Французского физического об-ва [561].

**БЕРДЖ** Раймонд Теллер (13.III 1887–22.III 1980) – американский физик, член Национальной АН (1932). Р. в Бруклине. Окончил Висконсинский ун-т (1909). В 1913–18 работал в Сиракузском ун-те, в 1918–55 – в Калифорнийском (с 1933 – профессор).

Исследования посвящены квантовой теории молекулярных спектров, спектроскопии, статистике, уточнению и анализу физических постоянных, истории физики. В 1926 разработал метод определения теплоты диссоциации двухатомных молекул. Открыл (1929) изотоп углерод-13, предсказал (1931) существование дейтерия. В течение последующих лет занимался уточнением значений физических констант, в частности выполнил первый полный критический анализ и расчет физических констант методом наименьших квадратов. В 1941 с высокой точностью определил скорость света.

В 1955 – президент Американского физического об-ва.

**БЕРДЫЕВ** Ата Абдурахманович (р. 13.X 1914) – советский физик, акад. АН Туркменской ССР (1969), вице-президент в 1967–75. Р. в Туркмении (ныне колхоз «Искра» Туркменской ССР). Окончил Ашхабадский педагогический ин-т (1939). В 1951–67 – директор Физико-технического ин-та АН Туркменской ССР, с 1975 – зав. отделом этого ин-та и профессор Туркменского ун-та (Ашхабад).

Работы посвящены оптике, молекулярной физике, акустике. Создал акустические установки, позволяющие прямым методом исследовать поглощение и дисперсию ультразвуковых и гиперзвуковых волн в жидкостях в широком диапазоне частот и температур. Изучал релаксационные явления в ряде жидкостей. Методом акустической спектроскопии исследовал распространение продольных и поперечных акустических волн в сильновязких жидкостях и обнаружил релаксационные эффекты. Разработал импедансную акустическую аппаратуру для исследования сдвиговой упругости жидких сред.

Засл. деятель науки и техники Туркменской ССР (1974).

**БЕРНАЛ** Джон Десмонд (10.V 1901–16.IX 1971) – английский физик и общественный деятель, член Лондонского королевского об-ва (1937). Р. в Нине (Ирландия). Окончил Кембриджский ун-т (1922). В 1923–27 работал в Королевском ин-те в Лондоне, в 1927–37 – в Кембриджском ун-те. С 1937 – профессор Лондонского ун-та.

Основные работы посвящены кристаллографии и рентгеноструктурному анализу.



А. А. БЕРДЫЕВ



Дж. БЕРНАЛ



Дж. БЕРНАРДИНИ



Д. БЕРНУЛЛИ

Исследовал структуры графита, показав, что слои атомов углерода не складчатые, а плоские. В ходе этих ранних рентгеноструктурных исследований разработал важный метод графического анализа вращающихся фотоснимков, основанный на использовании диаграмм обратной решетки (так называемые диаграммы Бернала). Исследовал также кристаллические структуры различных металлов, аминокислот и родственных им соединений, в частности глобулярных белков.

Еще в 1931 внес важный вклад в понимание природы стероидных гормонов, продемонстрировав значение рентгеноструктурного анализа для изучения сложных органических веществ. Изучал структуру стиролов, был пионером в изучении вирусов (1936), в частности осуществил ряд экспериментов с вирусом табачной мозаики, позволивших установить размеры вирусных частиц и показавших, что эти частицы имеют правильное внутреннее строение, определяемое строго повторяющимися комбинациями небольших белковых молекул.

Начиная с 1933, исследовал структуру и свойства воды и других жидкостей, что привело его в 1959 к созданию структурной теории жидкостей. Исключительную роль Бернала в изучении кристаллов методами рентгеноструктурного анализа охарактеризовал Л. Брэгг: «Никто не сделал больше него как разведчика и пионера новых путей. Рассматривая тот или иной раздел рентгеноструктурного анализа, имеющего в настоящее время большую актуальность, мы каждый раз вынуждены признать, что именно он был вдохновителем первых основополагающих экспериментов в указанной области». Совместно с Л. Брэггом, Л. Полингом и др. заложил фундамент структурного анализа белка.

Значительная часть работ Бернала посвящена проблеме происхождения жизни, а также роли и месту науки в современном обществе. В частности, его книга «Социальная функция науки» (1939) положила начало новой области — науке о науке, или науковедению.

Президент Международного союза кристаллографов (1963—66). Активный борец за мир, был президентом-исполнителем Президиума Всемирного Совета Мира, лауреат Международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами» (1953). Член многих академий наук, в т. ч. АН СССР (1958). Королевская медаль (1945) [45]. БЕРНАРДИНИ Джильберто (р. 20.VIII 1906) — итальянский физик, член Академии деи Линчеи (1949), Р. во Флоренции. Окончил Пизанский ун-т (1928). В 1938—46 — профессор Болонского ун-та, в 1947—64 — Римского (в 1948—50 — визит-профессор Колумбийского и Иллинойского ун-тов, в 1958—62 работал также в ЦЕРНе), в 1964—77 — директор Пизанской нормальной школы.

Работы относятся к ядерной физике, спектроскопии, физике космических лучей, физике нейтрино, мезонной физике, ускорительной технике. Исследовал процессы рождения мезонов.

В 1960—67 — президент Итальянского физического об-ва, в 1968—70 — Европейского физического об-ва. Медаль А. Риги (1955). Золотая медаль Итальянского физического об-ва (1969) и др. [562].

БЕРНУЛЛИ Даниил (8.II 1700—17.III 1782) — математик и физик, один из представителей известной династии Бернулли. Сын И. Бернулли. Р. в Гронингене. Окончил Базельский ун-т (1716). В 1725—33 работал в Петербургской АН, занимаясь сначала физиологией, с 1730 руководил кафедрой чистой математики. В 1733 возвратился в Базель, где возглавил вначале кафедру анатомии и ботаники, а с 1750 — кафедру опытной физики. Однако с Петербургской АН поддерживал тесные связи, оставаясь ее почетным членом и публикуя в ее изданиях часть своих работ.

Основная его физическая работа — «Гидродинамика», изданная в 1738 в Страсбурге (писать ее Бернулли начал еще в Петербурге в 1728—29), содержит физические основы механики жидкости. В этом сочинении Бернулли впервые вводит понятие работы («абсолютной потенции»), пользуется понятием коэффициента полезного действия (не опре-



Й. БЕРЦЕЛИУС

Х. БЕТГЕ

Х. БЕТЕ

П. БИКАР

Б

деляя, правда, его явно), формулирует известное уравнение стационарного движения идеальной жидкости (уравнение Бернулли), представляющее собой по сути частный случай закона сохранения механической энергии, излагает идеи кинетической теории газов. Наряду с Л. Эйлером является создателем теоретической гидродинамики.

Придерживался гипотезы, что теплота является движением мелких частиц тела. Исходя из гипотезы молекулярного строения материи, первый дал теоретическое объяснение закона Бойля—Мариотта. В 1760 с помощью сконструированного им электрометра пришел к выводу, что сила взаимодействия электрических зарядов обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Придал (1743) магнитам подковообразную форму.

Почетный член Берлинской и Парижской (1748) АН, Лондонского королевского об-ва (1750) [46, 557].

**БЕРЦЕЛИУС** Йенс Якоб (20.VIII 1779—7.VIII 1848) — шведский химик, член Шведской АН (1808), с 1810 — президент, с 1818 — непререкаемый секретарь. Р. в Веверсунде. Окончил ун-т в Упсале (1802). В 1802—32 работал в Медико-хирургическом ин-те в Стокгольме (с 1807 — профессор).

Для физики значительную роль сыграли его исследования по химической атомистике. Вычислил атомные веса большого количества химических элементов (положив в основу атомный вес кислорода, равный 16), опубликовал в 1814 таблицу атомных весов 41 химического элемента и ввел обозначения элементов (химическую символику), используемые и в настоящее время. Открыл явление изоморфизма (1819) и ряд химических элементов (Сс, Se, Si, Zr). Дал доказательства закона кратных отношений. Признавал реальность существования атомов.

Почетный член Петербургской АН (1820) [47].

**БЕТГЕ** Хейнс (р. 15.XI 1919) — немецкий физик, член АН ГДР (1972). Р. в Магдебурге. Профессор экспериментальной физики и директор Ин-та физики твердого тела и электронной микроскопии в Галле.

Исследования в области физики твердого тела. Президент Академии «Леопольдина». **БЕТЕ** Ханс Альбрехт (р. 2.VII 1906) — физик-теоретик. Р. в Страсбурге. Окончил Мюнхенский ун-т (1928). В 1928—33 преподавал во Франкфуртском, Штуттгартском, Мюнхенском и Тюбингенском ун-тах, в 1933—35 — в Манчестерском и Бристольском ун-тах. В 1935—75 работал в Корнеллском ун-те (с 1937 — профессор). В 1943—46 возглавлял теоретический отдел в Лос-Аламосской лаборатории.

Работы посвящены квантовой механике, ядерной физике, проблеме ядерной материи, теории твердого тела, теории ядерных реакторов, астрофизике. В 1929 разработал теорию кристаллического поля. В 1934 дал формулу для определения потерь энергии заряженной частицы при ее движении в веществе, в 1951 — уравнение, описывающее систему двух взаимодействующих частиц (уравнение Бете — Солпитера). Предсказал в 1934 обратный бета-распад, независимо от других разработал в 1937 основы каскадной теории развития ливней в космических лучах и статистической теории ядра. Осуществив анализ термоядерных процессов, происходящих внутри звезд, открыл циклы термоядерных реакций, являющиеся источником энергии звезд главной последовательности (Нобелевская премия, 1967): протон-протонный (1938, независимо от Ч. Критчфильда) и углеродно-азотный (1938—39, от К. Вейцзеккера).

В 1947 совместно с Р. Маршаком предположил существование двух различных типов мезонов. Независимо от других выдвинул идею перенормировки массы (1947) и объяснил лэмбовский сдвиг уровней, интерпретируя его как эффект взаимодействия электрона с полем излучения. В 1955 постулировал (независимо от Р. Сакса) зарядовую независимость сильных взаимодействий.

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1954 — президент Американского физического об-ва. Медали М. Планка (1955), Э. Ферми (1961) и др. [48, 558, 559].

**БИКАР** Пьер (р. 30.VIII 1901) — французский физик. Окончил Школу физики и химии в Париже, где работал и был профессором.





Ж. БИО



Ф. БИТТЕР

Б

Исследования посвящены ультразвуке и истории физики. В 1932 совместно с Р. Люка (независимо от П. Дебая) обнаружил дифракцию света на ультразвуке. Изучал поглощение ультразвука в жидкостях, а также в монокристаллах серебра и меди, помещенных в сильное магнитное поле при температуре жидкого гелия. Вывел формулу для коэффициента поглощения ультразвука жидкостями.

Автор книг о П. Ланжевене и Ф. Жолио-Кюри. Активный участник движения сторонников мира, с 1956 — член Всемирного Совета Мира, с 1976 — вице-президент Всемирной федерации научных работников (долгое время — генеральный секретарь). БИО Жан Батист (21.IV 1774—3.II 1862) — французский физик, член Парижской АН (1803). Р. в Париже. Окончил Политехническую школу (1797). С 1800 — профессор Коллеж де Франс, в 1808—49 — Парижского ун-та.

Работы посвящены оптике, электромагнетизму, акустике, истории науки. Определял скорость звука в твердых телах (1809. 1823). В 1811 открыл поляризацию при преломлении (независимо от Э. Малюса), в 1815 — круговую поляризацию (независимо от Д. Араго и Д. Брюстера). Исследовал поляризационные свойства многих веществ. Обнаружил оптическую активность некоторых жидкостей (в частности, в 1815 у скипидара), установив, что они обладают способностью вращать плоскость поляризации. Открыл закон вращения плоскости поляризации света (закон Био) и установил существование право- и левовращательных веществ (1815). Исследования Био вращения плоскости поляризации света в кристаллах и органических веществах положили начало сахарометрии (1836). В 1820 вместе с Ф. Саваром открыл закон, определяющий напряженность магнитного поля прямого тока (закон Био—Савара). Совместно с Араго выполнил измерения плотности и показателя преломления различных газов (1806). Переткрыл (1814) поляризационные свойства турмалина. Автор широко известного в свое время курса физики.

Член Лондонского королевского об-ва (1815), Петербургской АН (1819). Медаль Б. Румфорда (1840) [300, 557]. БИТТЕР Фрэнсис (22.VII 1902—26.VII 1967) — американский физик, член Американской академии науки и искусств. Р. в Уихолене. Окончил Колумбийский ун-т (1924). В 1930—34 работал в фирме Вестингаузена, с 1934 — в Массачусетском технологическом ин-те (с 1951 — профессор).

Основные работы в области магнетизма. Впервые наблюдал (1931) доменную структуру ферромагнетика при помощи разработанного им метода порошковых фигур. В 1939 построил соленоид, создающий стационарное магнитное поле до 80000 эрстед, внес вклад в создание мощных магнитов. В частности, ему впервые (1936) удалось эффективно использовать в магните ферромагнитный концентратор магнитного потока, сконструировать катушку с высокой удельной мощностью, создать непрерывно действующий электромагнит постоянного тока на 10,0 Т. Рассмотрел (1936—37) распределение магнитного поля в катушках с железными экранами. Разработал (1938) теорию молекулярного поля для антиферромагнетиков. Обнаружил (1940) мегамагнетизм. Совместно с Ж. Бросселем разработал (1952) метод двойного радиооптического резонанса.

Именем Биттера названа Национальная магнитная лаборатория в Кембридже (штат Массачусетс) [561].

БЛАУ Марнетта (29.IV 1894—1970) — австрийский физик, член Венской АН. Р. в Вене. Окончила Венский ун-т (1919). В 1924—38 работала в Ин-те радия (Вена). В 1939 эмигрировала в США, где в 1948—50 работала в Колумбийском ун-те, в 1950—55 — в Брукхейвенской национальной лаборатории, в 1955—60 — в ун-те Майами. В 1960 возвратилась в Вену.

Научные исследования посвящены радиоактивности, физике космических лучей, ядерной физике, ядерным фотоэмульсиям. Впервые (1925) наблюдала следы протонов в эмульсии. Независимо от других изготовила (1932) первые эмульсии для ядерных исследований. Первая для исследования космических лучей применила (1936) фотопластинки. Совместно с Г. Вамбахер впервые наблюдала (1937) образование «звезд» в следах космических лучей [561].

БЛИНИ Брейсис (р. 6.VI 1915) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1950). Р. в Лондоне. Окончил Оксфордский ун-т (1937), где работал с 1945 (в 1957—77 — профессор и директор Кларендонской лаборатории).

Научные исследования в области физики твердого тела, физики низких температур, микроволновой спектроскопии, магнетизма, электронного парамагнитного резонанса. Наблюдал сверхтонкую структуру парамагнитного резонанса. Независимо от Р. Паунда предложил (1951) два метода получения ориентированных ядер.

Премия Ч. Бойса (1950), медаль Д. Юза (1962) [3, 559].

**БЛОМБЕРГЕН** **Николаас** (р. 11.III 1920) — американский физик, член Национальной АН (1960). Р. в Дордрехте (Нидерланды). Окончил Утрехтский ун-т (1943). В 1947—49 работал в Лейденском ун-те. С 1949 работает в Гарвардском ун-те (с 1957 — профессор).

Работы относятся к ядерному магнитному и электронному парамагнитному резонансу, квантовой электронике, нелинейной оптике, лазерной спектроскопии. В 1956 предложил использовать метод трех уровней для создания квантовых усилителей радиодиапазона на парамагнитных кристаллах (парамагнитные мазеры) и дал схему твердотельного мазера непрерывного действия. Рекомендовал использовать в качестве рабочего вещества мазера монокристаллы этилсульфата гадолиния (предложенный мазер был создан в 1957).

В 1948 совместно с Э. *Нарселюм* и Р. *Паундам* ввел понятие о спиновой температуре, более высокой, чем температура решетки, с ними же заложил основы микроскопической теории релаксации в жидкостях. В 1949 ввел представление о диффузии спина.

Независимо от Дж. *Вебера* разработал (1959) квантовые счетчики. Предложил (1960) в качестве стандарта частоты использовать мазер с нулевым полем. С П. Першаном независимо от Н. *Кролла* и Р. В. *Хохлова* разработал оптику нелинейных сред (1962), открыл ряд законов нелинейной оптики. В 1962 разработал теорию нелинейного взаимодействия четырех световых волн (в частности, теорию генерации 3-й гармоники) и теорию вынужденного комбинационного рассеяния. Экспериментально наблюдал 2-ю гармонику рубинового лазера при отражении от полупроводникового кристалла арсенида галлия (1963), вынужденное комбинационное рассеяние в поле пикосекундных световых импульсов, вынужденное концентрационное рассеяние (1970). Независимо от А. *Шавлова* обнаружил (1974) узкие двухфотонные резонансы, положив тем самым начало методу двухфотонной бездоплеровской спектроскопии. Изучал многофотонную диссоциацию молекул в сильном инфракрасном поле. За вклад в развитие лазерной спектроскопии удостоен в 1981 Нобелевской премии.

Национальная медаль за науку (1974) и др. [49, 559].

**БЛОНДЕЛЬ** **Андре** (28.VIII 1863—15.XI 1938) — французский физик, член Парижской АН (1913). Р. в Дижоне. Учился в Политехнической школе, окончил Школу мостов и дорог (1888). В 1888—89 работал в лаборатории у М. *Кюри* в Политехнической школе. С 1893 — профессор Горной школы и Школы мостов и дорог. В конце 90-х годов ему парализовало ноги, но он продолжал научные исследования, основав лабораторию в Леваллуе.

Работы в области оптики, электромагне-



**Н. БЛОМБЕРГЕН**

**А. БЛОНДЕЛЬ**

**Б**

тизма, акустики, механики. Уточнил ряд фотометрических единиц, ввел понятие светового потока и освещенности. Изобрел (1893) электромагнитный осциллограф с бифилярным подвесом, является основателем осциллографических методов. Работы также по теории электрических машин, беспроводной связи.

Иностранный член АН СССР (1932) [557]. **БЛОНДЛО** **Рене Проспер** (3.VII 1849—24.XI 1930) — французский физик, член Парижской АН (1894). Р. в Нанси, где окончил ун-т и работал (в 1896—1910 — профессор).

Работы посвящены термодинамике, электромагнетизму, оптике. В 1891 разработал метод определения скорости распространения электромагнитных волн, получив значение 297 600 км/с. в 1892 — метод передачи электромагнитных волн вдоль металлических проводов. Определил скорость рентгеновских лучей, обнаружил, что она совпадает со скоростью света и показал, что рентгеновские лучи являются электромагнитными волнами. Претендовал (1903) на открытие *N*-лучей, которые оказались вымыслом. Выполнял опыты с диэлектриками, движущимися в электромагнитных полях. Исследовал фотоэффект [557].

**БЛОХ** **Феликс** (р. 23.X 1905) — американский физик, член Национальной АН (1948). Р. в Цюрихе. В 1924—27 учился в Цюрихском политехникуме, окончил Лейпцигский ун-т (1928). В 1934—77 работал в Стэнфордском ун-те (с 1936 — профессор), в 1942—45 — в Лос-Аламосской лаборатории, в 1954—55 — директор ЦЕРНа.

Работы посвящены физике твердого тела, магнетизму, квантовой электродинамике, сверхпроводимости, ядерной физике. Заложил (совместно с Л. *Бриллюэном*) основы зонной теории твердых тел (1928) и низкотемпературного ферромагнетизма. Предложил для описания движения электронов в поле кристаллической решетки кристалла волновую функцию (функция Блоха), что явилось существенным для понимания электронных свойств твердых тел. Ввел спиновые волны. Теоретически открыл в 1930 температурную зависимость самопроизволь-



Ф. БЛОХ

Д. И. БЛОХИНЦЕВ

Б

ной намагниченности ферромагнетиков в области температур значительно ниже точки Кюри (закон стелени три вторых Блоха), зависимость идеальной части удельного электрического сопротивления металлов от температуры (формула Блоха — Грюнейзена). В 1932 развил качественную теорию обратимых процессов смещения в ферромагнетиках.

Указал (1936) на частичную поляризацию нейтронов при прохождении через намагниченное ферромагнитное вещество (эффект Блоха) и дал его теорию. Вместе с Л. Альваресом измерил в 1940 магнитный момент свободного нейтрона. Независимо от Э. Парселла открыл в 1946 ядерный магнитный резонанс (Нобелевская премия, 1952). Известен также формулой Бете — Блоха для тормозной способности, теоремой Блоха в теории сверхпроводимости, теоремой Блоха — Нордсека в квантовой электродинамике, уравнениями Блоха, описывающими ядерный магнитный резонанс.

В 1965—66 — президент Американского физического об-ва [50, 558, 559].

**БЛОХИНЦЕВ Дмитрий Иванович** (11.1 1908—27.1 1979) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1958) и АН УССР (1939). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1930). Преподавал там же (с 1936 — профессор, затем зав. кафедрой теоретической ядерной физики). В 1935—47 работал также в Физическом ин-те АН СССР. В 1947 — директор научно-исследовательской лаборатории в г. Обнинске, на базе которой под его руководством создан Физико-энергетический ин-т, в 1950—56 — его директор. В 1956—65 — директор Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна), с 1965 — Лаборатории теоретической физики в этом ин-те.

Работы посвящены теории твердого тела, физике полупроводников, оптике, акустике, квантовой механике и квантовой электродинамике, ядерной физике, теории ядерных реакторов, квантовой теории поля, физике элементарных частиц, философским и методологическим вопросам физики.

Объяснил фосфоресценцию твердых тел

на основе квантовой теории, эффект выпрямления электрического тока на границе двух полупроводников. В 1944 построил теорию звуковых явлений в движущихся и неоднородных средах, получив уравнения акустики самого общего вида. Выполнил одну из первых работ по нелинейной оптике, в частности, разработал теорию эффекта Штарка в сильном переменном поле, исследовал нелинейные эффекты.

Значительное место в научной работе Блохинцева занимают исследования по теории и техническим проблемам цепных ядерных реакций и ядерных реакторов. Многое сделал для развития советской атомной науки и техники. Руководил проектированием и сооружением первой атомной электростанции, вступившей в строй в 1954 (Ленинская премия, 1957). Разработал эффективные методы расчета реакторов на медленных, промежуточных и тепловых нейтронах. Совместно с А. И. Лейтунским осуществлял научное руководство разработкой идеологии и проекта первого в Европе реактора на быстрых нейтронах с жидко-металлическим теплоносителем. Выдвинул идею (1955) и построил импульсные быстрые реакторы ИБР-1 (1960) и ИБР-2 (пущен 1981).

С 1956 научные интересы Блохинцева сосредоточились на физике элементарных частиц. В частности, здесь его исследования относились к структуре элементарных частиц, пределам применимости квантовой электродинамики, вопросам взаимодействия частиц высоких энергий, нелокальной теории поля, проблемам, связанным с понятием пространства и времени в микромире. Еще в 1938 предсказал «лэмбовский сдвиг». Предложил идею о флуктуациях плотности ядерного вещества (1957), о квантовых стохастических пространствах, о существовании нескольких вакуумов и спонтанного перехода между ними, указал на существование так называемого унитарного предела, разработал теорию удержания ультрахолодных нейтронов и др.

Герой Социалистического Труда (1956). Государственные премии СССР (1952, 1971). Член ряда академий наук и научных об-в. В 1966—69 — президент Международного союза чистой и прикладной физики [51].

**БЛЭК Джозеф** (16.IV 1728—6.XII 1799) — шотландский химик и физик, член Эдинбургского королевского об-ва (1783). Р. в Бордо (Франция). Учился в ун-тах Глазго и Эдинбурга. В 1756—66 профессор ун-та в Глазго, в 1766—97 — Эдинбургского ун-та.

Основоположник физических исследований в области калориметрии. Изобрел ледяной калориметр. В 1762 ввел понятие скрытой теплоты и выполнил первые измерения скрытой теплоты плавления льда и парообразования. Наблюдал, что температура при плавлении льда и кипении воды не меняется. Указал на различие между количеством теплоты и температурой. Ввел понятие «теплоемкость» тела (1770) и термин.



Дж. БЛЭК



П. БЛЭКЕТТ



С. В. БОГДАНОВ



Н. Н. БОГОЛЮБОВ

Член Петербургской (1783) и Парижской АН (1789) [52, 557].  
**БЛЭКЕТТ Патрик Мейнард Стюарт** (18.XI 1897—13.VII 1974) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1933), президент (1965—70). Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1919). В 1923—33 работал в Кавендишской лаборатории, в 1933—37 и 1953—65 — профессор Лондонского, в 1937—53 — Манчестерского ун-тов.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей. Усовершенствовал камеру Вильсона и в 1925 получил в этой камере фотографии расщепления атомных ядер азота альфа-частицами, зафиксировал следы протона. Это было первым наглядным доказательством существования протона и искусственного превращения элементов. Многие сделал для открытия и изучения позитронов и мезонов. В 1933, вскоре после открытия К. Андерсоном позитронов (сентябрь 1932), вместе с Дж. Оккаллини подтвердил это открытие, обнаружив позитроны в космических лучах (наблюдал ливни электронов и позитронов), и открыл явление образования электрона и позитрона из гамма-кванта. За создание камеры Вильсона, управляемой счетчиками, позволившей сделать ряд важных открытий в области ядерной физики и физики космических лучей, в 1948 удостоен Нобелевской премии.

Автор ряда общественно-политических работ, многое сделал для развития науки в Англии, активно выступал за мир, за использование атомной энергии в мирных целях. Член многих академий наук, научных учреждений и об-в. иностранный член АН СССР (1966).

Медаль Копли (1956) [53, 557, 558].

**БОГДАНОВ Сергей Васильевич** (р. 2.VIII 1921) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Ростове-на-Дону. Окончил Московский энергетический ин-т (1947). В 1951—63 работал в Физическом ин-те АН СССР, с 1963 — зав. лабораторией Ин-та физики полупроводников Сибирского отделения АН СССР и с 1969 — также профессор Новосибирского ун-та.

Работы в области физики твердого тела, акустоэлектроники, акустооптики. Заложил основы физики и электроники керамических пьезоэлементов. Выполнил широкий цикл исследований взаимодействия высокочастотных ультразвуковых волн с носителями заряда и когерентным оптическим излучением в твердых телах и слоистых системах [54].

**БОГОЛЮБОВ Николай Николаевич** (р. 21.VIII 1909) — советский физик-теоретик и математик, академик (1953; чл.-кор. 1946), акад. АН УССР (1948). Р. в Нижнем Новгороде (ныне Горький). В 1928—73 работал в АН УССР (с 1965 — директор Ин-та теоретической физики АН УССР) и в 1936—59 — профессор Киевского ун-та. Одновременно с 1948 — в Математическом ин-те им. В. А. Стеклова АН СССР. с 1956 — в Объединенном ин-те ядерных исследований (с 1965 — директор) и с 1950 — профессор Московского ун-та.

Физические исследования относятся к статистической физике, квантовой теории поля, теории элементарных частиц, математической физике. В 1932—43 совместно с Н. М. Крыловым создал теорию нелинейных колебаний. Разработал методы асимптотического интегрирования нелинейных уравнений, описывающих различные колебательные процессы, и дал их математическое обоснование. Разработанные методы распространял на статистическую механику. Впервые высказал (1945) идею об иерархии времен релаксации, именную важное значение в статистической теории необратимых процессов, создал (1946) эффективный метод цепочек уравнений для функций распределения комплексов частиц.

Важные результаты получены Боголюбовым в квантовой статистике. Он распространил (1947) метод кинетических функций распределения на квантовые системы, разработав общий прием построения кинетических уравнений для этих систем, а метод построения гидродинамических уравнений применил (1963) для построения гидродинамики сверхтекучей жидкости. Разработал (1946) метод приближенного вторичного квантования для



С. А. БОГУСЛАВСКИЙ

Дж. БОЗЕ

Б.

определения энергетического спектра слабо-возбужденных состояний квантовых систем, рассчитал (1947–48) спектр элементарных возбуждений слабо неидеального вырожденного бозе-газа, показал, что его спектр имеет такие же свойства, как и спектр гелия II, в результате чего была создана теоретическая модель для объяснения явления сверхтекучести гелия II. За исследования в области статической физики Боголюбов в 1947 и в 1953 удостоен Государственных премий СССР. Построил (1958) микроскопическую теорию сверхпроводимости, показал, что сверхпроводимость можно рассматривать как сверхтекучесть электронного газа и разработал микроскопическую теорию сверхтекучести. Дальнейшее развитие идеи сверхпроводимости как сверхтекучести ферми-систем привело (1958) Боголюбова к открытию эффекта сверхтекучести ядерной материи. В 1958 за разработку нового метода в квантовой теории поля и статической физики, приведенного, в частности, к обоснованию теории сверхтекучести и сверхпроводимости, Боголюбов был удостоен Ленинской премии. Для изучения сверхпроводящих и сверхтекучих систем Боголюбов разработал (1968) обобщенный метод Хартри–Фока, в котором учитывается существование коррелированных пар частиц. Ему принадлежит также важная в теории фазовых переходов идея о «квазисредних».

Фундаментальные результаты, полученные Боголюбовым в статической физике, развиты в квантовой теории поля, где ему принадлежит ряд результатов первостепенного значения, в частности новая формулировка квантовой теории поля ( $S$ -матрица в представлении взаимодействия). В основу этой формулировки Боголюбов положил не традиционный гальмитонов формализм, а гейзенбергову  $S$ -матрицу рассеяния, удовлетворяющую требованиям ковариантности, унитарности и причинности. Условие причинности  $S$ -матрицы, записанное на языке вариационных производных, известно как условие микропричинности Боголюбова (1955). Совместно с Д. В. Ширковым разработал метод ренормализационной группы (1955).

Дал первое доказательство дисперсионных соотношений в квантовой теории поля. Система основных положений, использованная для вывода дисперсионных соотношений, была в дальнейшем развита им в самостоятельный общий подход к построению релятивистской квантовой теории взаимодействия частиц. В области симметрии сильных взаимодействий занимался кварковыми моделями. Независимо от других предложил (1965) трехтриплетную кварковую модель и ввел новое квантовое число — цвет.

Основатель большой теоретической школы (А. А. Логунов, Д. В. Ширков, О. С. Парасюк, В. А. Москаленко, А. Н. Тавхелидзе, И. Тодоров, В. П. Шелест, Н. Н. Боголюбов (младший), П. Н. Боголюбов, В. Л. Бонч-Бруевич, В. Г. Кадышевский, В. А. Мещеряков, М. К. Поливанов, В. Г. Соловьев, Л. Д. Соловьев, Б. В. Струминский, С. В. Тябликов и др.). Почетный член многих академий наук и научных об-в. Дважды Герой Социалистического Труда (1969, 1979). Премия М. В. Ломоносова, медали М. Планка (1973), Б. Франклина (1974) и др. [55].

**БОГУСЛАВСКИЙ** Сергей Анатольевич (1.XII 1883–3.IX 1923) — русский физик-теоретик. Р. в Москве. Учился во Фрейбургском и Геттингенском ун-тах, окончил Петербургский ун-т (1917). В 1918–21 преподавал в Саратовском ун-те, с 1921 — в Московском.

Работы посвящены статистической теории кристаллов, гидродинамике, молекулярной физике, термодинамике. Изучал движение зарядов в электромагнитных полях, рассчитал (1921–22) траекторию заряженных частиц в них. Разработал общую методику вычисления термодинамических потенциалов [56].

**БОЗЕ** Джагадис Чандра (30.XI 1858–23.XI 1937) — индийский физик и физиолог, один из основоположников биофизики. Р. в Майменсингхе. Учился в Лондонском и Кембриджском ун-тах, последний окончил в 1884. В 1885–1915 — профессор физики Президентского колледжа в Калькутте, с 1917 — основатель и директор Ин-та Бозе.

Осуществил ряд важных исследований свойств электромагнитных волн, усовершенствовал технику эксперимента с электромагнитными волнами, в частности конструирование источников коротких волн (до 6 мм), повышение чувствительности их детектора, изучал поляризацию и двойное лучепреломление этих волн в различных материалах, их отражение и преломление, определяя длину волны и т. п.

После 1897 Бозе начал исследование важных проблем физиологии растений. Изучал процессы роста и гибели растений, движение соков в них, влияние на жизненные функции растений различных излучений, электрических, механических и тепловых эффектов, первым применил электрический зонд для исследования процессов в расте-

ниях, сконструировал ряд приборов для своих опытов. Выдвинул идею о подобии некоторых явлений в живой и неживой природе, в частности пытался найти физические аналоги памяти, провел оригинальные опыты с искусственным глазом.

Бозе был первым индийским ученым-естествоиспытателем, часто представлял индийскую науку на различных научных форумах и многое сделал для ее развития. Член Лондонского королевского об-ва (1920) [58]. **БОЗЕ Шатъендранат** (1.I 1894—4.II 1974) — индийский физик. Р. в Калькутте. Окончил Калькуттский ун-т (1915). Работал в 1924—25 в Париже у М. Складовской-Кюри, в 1926—45 — профессор Дакского, в 1945—56 — Калькуттского ун-тов. С 1958 — национальный профессор Индии.

Один из создателей (1924) квантовой статистики частиц с целыми спинами — так называемых бозонов (статистика Бозе — Эйнштейна). Применил свою статистику к фотонам, вывел закон Планка для теплового излучения абсолютно черного тела.

Член Лондонского королевского об-ва (1958).

**БОЗОРТ Ричард Милтон** (10.IV 1896—24.I 1981) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Салеме. В 1922 получил степень доктора философии в Калифорнийском технологическом ин-те. В 1923—61 работал в «Белл лабораториях» (в 1926—46 — руководитель магнитных исследований).

Работы в области физики твердого тела, ферромагнетизма, магнитных материалов, физики металлов. Независимо от других заложил основы теории доменов, открыл ряд слабо ферромагнитных металлов. Исследовал ферромагнитную анизотропию, магнитострикцию, эффект Баркгаузена, отжиг железо-кобальто-никелевых сплавов в магнитном поле. Показал возможность получения квадратной петли гистерезиса. Выполнил первые измерения магнитной восприимчивости высокотемпературного сверхпроводника Nb, Sn [58a].

**БОЙКО Борис Борисович** (р. 6.VIII 1923) — советский физик, акад. АН БССР (1974). Р. в д. Ходоровке (ныне Могилевской обл.). Окончил Белорусский ун-т (1951). В 1951—57 работал в Физико-техническом ин-те АН БССР, в 1958—74 — в Ин-те физики АН БССР (с 1968 — зав. лабораторией), с 1975 — директор Ин-та физики твердого тела и полупроводников АН БССР.

Работы в области физической оптики, квантовой электроники, механики сплошных сред. Выполнил цикл исследований отражения и преломления света на границах с усиливающей и нелинейной средами, изучил подробно усиление света при отражении от усиливающей среды, предсказал явление оптического гистерезиса при отражении света от положительно нелинейной среды. Обнаружил влияние сильных магнитных полей на квантовый выход люминесценции конденсированных сред. Создал устройства для управ-



Р. БОЗОРТ

Б. Б. БОЙКО

Б

вления лазерным излучением и ряд новых вариантов лазеров, разработал теоретические и экспериментальные основы поляризационно-оптического метода изучения процессов вязкого течения.

Засл. деятель науки БССР (1978).

**БОЙЛЬ Роберт** (25.I 1627—30.XII 1691) — английский химик, физик и философ, член Лондонского королевского об-ва (1663). Р. в Лисморе (Ирландия). С 1654 жил в Оксфорде, где занимался исследованиями в области физики и химии. В 1668 переехал в Лондон.

Физические работы посвящены молекулярной физике, изучению световых и электрических явлений, гидростатике, акустике, теплоте, механике. В 1660 усовершенствовал воздушный насос Герике, осуществил с ним ряд опытов (доказал упругость воздуха, определил его удельный вес, измерил степень разреженности и т. п.) и открыл новые физические факты, которые изложил в сочинении «Новые физико-механические опыты, касающиеся упругости воздуха» (1660). Показал, что теплая вода может закипеть при разрежении окружающего воздуха, и впервые существовавшему тогда мнению доказал, что подъем жидкости в узких трубках не связан с атмосферным давлением. Открыл в 1661 закон изменения объема воздуха с изменением давления, который независимо от него установил (1676) также Э. Мариотт (закон Бойля—Мариотта). Для своих опытов сконструировал барометр, ввел (1662—63) название «барометр».

Выполнил первые исследования упругости твердых тел, высказал мысль о сложности белого света, о возможности электризации через влияние, теплоту рассматривал как движение молекул. Был сторонником атомистической гипотезы, считая, что все тела состоят из более мелких совершенно одинаковых частиц. В 1663 открыл цветные кольца в тонких слоях, названные впоследствии Ньютоновскими.

Значительные заслуги Бойля в химии. Сформулировал в 1661 понятие химического элемента и ввел в химию экспериментальный метод, положив тем самым на-



Р. БОЙЛЬ



Б. В. БОКУТЬ



Б. БОЛТВУД



Л. БОЛЬЦМАН

Б

чало становлению химии как науки [179, 557].

**БОЙС Чарлз Вернон** (15.III 1855—30.III 1944) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1888). Р. в Уинге. Учился (1873—76) в Королевской горной школе (Кембридж). В 1889—97 — профессор Королевского колледжа в Лондоне, в 1897—1943 работал в «Метрополитан газ рефери» и с 1897 — профессор Королевской горной школы.

Работы в области оптики, механики, теплоты. Усовершенствовал (1895) крутильные весы, с помощью которых определил гравитационную постоянную и плотность Земли. Изобрел (1887) радиомикрометр и измерял им тепло от Луны и планет (в частности, для температуры поверхности Юпитера получили значение менее 100 С). Сконструировал калориметр. Изготовил (1888) кварцевое стекло и предложил вместо шелковых нитей использовать кварцевые. Разработал метод определения показателя преломления линз (метод Бойса). Фотографировал молнию, электрические искры. С помощью фотографических методов исследовал жидкости (1886).

В 1916—17 — президент Лондонского физического об-ва. Королевская медаль (1896), медаль Б. Румфорда (1924) и др. Лондонским физическим обществом учреждена премия им. Ч. Бойса [561].

**БОКУТЬ Борис Васильевич** (р. 27.X 1926) — советский физик-теоретик, акад. АН БССР (1980). Р. в д. Соколышине Минской обл. Окончил Белорусский ун-т (1952). В 1955—72 работал в Ин-те физики АН БССР, с 1973 — ректор Гомельского ун-та.

Основные работы посвящены электродинамике и кристаллооптике. Разработал методы корректного решения граничных задач в электродинамике естественно гиротропных кристаллов и методы определения всех параметров гиротропии по измерению поляризации отраженного и прошедшего излучения. Изучил закономерности распространения, отражения и преломления электромагнитных волн в гиротропных кристаллах, определил

эффективность генерации суммарных, разностных и удвоенных частот в зависимости от свойств излучения и оптических параметров нелинейного кристалла. Выяснил основные аспекты явления нелинейной оптической активности, исследовал нелинейное ponderomotorное действие мощного излучения на кристаллы.

Засл. деятель науки БССР (1978) [57]. **БОЛТВУД Бертрам Борден** (27.VII 1870—15.VIII 1927) — американский химик и физик, член Национальной АН (1911). Р. в Амхерсте. Окончил (1892) Шеффилдскую научную школу в Йеле, в дальнейшем совершенствовал знания в Мюнхенском, Лейпцигском и Йельском ун-тах. В последнем работал с 1894 (в 1897 получил здесь степень доктора, с 1910 — профессор).

Научные исследования посвящены радиоактивности и радиохимии. Доказал, что радий и актиний — продукты распада урана и последним нерадиоактивным продуктом последовательного ряда превращений урана является свинец. Независимо от О. Гана открыл (1907) ионий, оказавшийся изотопом тория. Использовал радиоактивность для определения возраста геологических пород [557].

**БОЛЬЦМАН Людвиг** (20.II 1844—5.IX 1906) — австрийский физик-теоретик, один из основоположников классической статистической физики, член Австрийской АН (1895). Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1866). Профессор ун-тов в Граце (1869—73 и 1876—89), Вене (1873—76, 1894—1900 и с 1903), Мюнхене (1889—94), Лейпциге (1900—02).

Основные работы в области кинетической теории газов, термодинамики и теории излучения. Вывел в 1866 закон распределения газовых молекул по скоростям (статистика Больцмана). Формула равновесного больцмановского распределения легла в основу классической статистической физики. В 1871 высказал эргодическую гипотезу. Применяя статистические методы к кинетической теории идеальных газов, вывел (1872) основное кинетическое уравнение газов, являющееся основой физической кинетики. Связал энтропию физической системы с вероятностью ее

состояния (1872) и доказал статистический характер второго начала термодинамики, дав ему свою формулировку, чем был нанесен удар идеалистической гипотезе тепловой смерти Вселенной. Сформулировал в 1872 *H*-теорему (*H*-теорема Больцмана), которая вместе с его статистической интерпретацией второго начала термодинамики положена в основу теории необратимых процессов.

Впервые применил к излучению принципы термодинамики. Используя гипотезу Дж. Максвелла о световом давлении, в 1884 теоретически открыл закон теплового излучения, по которому излучаемая энергия абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени абсолютной температуры тела. Этот закон был экспериментально установлен в 1879 Й. Стефаном (закон Стефана — Больцмана). В 1884 из термодинамических соображений вывел существование давления света.

Уделял внимание также философским вопросам естествознания, активно боролся с энергетиками, отстаивая атомистическую теорию, а в теории познания — с махистами. Философские взгляды Больцмана положительно оценил В. И. Ленин. Непрерывные нападки со стороны противников кинетической теории газов вызвали у Больцмана махию преследования. Возможно, поэтому он покончил жизнь самоубийством.

Работы посвящены также математике, механике, оптике, гидродинамике, теории упругости, теории электромагнитного поля и т. п.

Член многих академий наук, в т. ч. чл.-кор. Петербургской АН (1899) [59, 130, 179].

**БОМ Дэвид Джозеф** (р. 20.XII 1917) — американский физик-теоретик. Р. в Уилкс-Барре. Окончил колледж в Пенсильвании (1939). В 1943 получил степень доктора философии Калифорнийского ун-та (Беркли). В 1943—46 работал в Радиационной лаборатории Калифорнийского ун-та, в 1946—51 — в Принстоне, в 1951—55 — профессор ун-та в Сан-Паулу (Бразилия), в 1957—61 — в Бристольском ун-те (Англия). С 1961 — профессор Лондонского ун-та.

Работы посвящены квантовой теории, специальной теории относительности, физике твердого тела, разделению изотопов, теории плазмы, топологии и геометрии «пространства — времени». Вывел (1949) уравнение для быстрой диффузии частично ионизированного газа через магнитное поле (диффузия Бом). Независимо от А. И. Ахиезера и Я. Б. Файнберга предсказал (1949) пучковую неустойчивость в газоразрядной плазме, дал детальную теорию плазменных колебаний. Совместно с Д. Пайнсом указал (1953) на наличие возбуждений в металлах, которые назвал плазмонами. Занимается также философскими вопросами физики [60].

**БОННЕР Том** (19.X 1910—6.XII 1961) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1959). Р. в Гринвилле (Те-



Т. БОННЕР

Н. БОР

хас). В 1934 получил степень доктора философии в ун-те Райса в Хьюстоне, где работал с 1936 (с 1945 — профессор и с 1947 — декан физического ф-та). В 1941—46 — зам. руководителя отдела Радиационной лаборатории Массачусетского технологического ин-та.

Исследования в области ядерной физики и особенно нейтронной. Изучал ядерные превращения под действием протонов, нейтронов, дейтронов, альфа-частиц, рассеяние нейтронов, возбужденные ядерные состояния, механизмы ядерных реакций, ядерные резонансы. Развил технику работы с нейтронными счетчиками для определения порога эмиссии нейтронов деления, изобрел сферический нейтронный спектрометр.

Американским физическим об-вом учреждена премия им. Т. Боннера.

**БОР Нильс Хендрик Давид** (7.X 1885—18.XI 1962) — выдающийся датский физик-теоретик, один из создателей современной физики, член Датского королевского об-ва (1917), президент с 1939. Р. в Копенгагене. Окончил Копенгагенский ун-т (1908). В 1911—12 работал в Кембридже у Дж. Дж. Томсона, в 1912—13 — в Манчестере у Э. Резерфорда. С 1916 — профессор Копенгагенского ун-та и с 1920 — директор созданного им Ин-та теоретической физики, который стал международным центром физиков-теоретиков и сыграл большую роль в международном общении ученых (Ин-т Нильса Бора).

Как ученый Бор формировался в очень острый для физики период, когда она вплотную подошла к изучению мира атомных процессов и связанных с ними полей. Работы М. Планка, А. Эйнштейна, анализ спектров излучения атомов уже показали необычность закономерностей микромира. Был накоплен огромный экспериментальный материал, весьма противоречивый в свете ранее известных законов. Нужен был принципиально новый подход для создания физической картины атомных процессов. Важная заслуга Бора и состояла в том, что он нашел такой подход. Он ориентировал физиков на исследование противоречивых сторон физической реальности микромира, сформулиро-





О. БОР



И. И. БОРГМАН

Б

вал идею о дискретности энергетических состояний атомов, в свете новых идей построил атомную модель, открыв условия устойчивости атомов, и объяснил большой круг явлений.

В 1913, исходя из идеи М. Планка о квантовании энергии, Бор на основе модели атома Резерфорда создал свою теорию водородоподобного атома, основанную на двух постулатах, которые прямо противоречили классическим представлениям и законам. Это была первая квантовая модель атома, положившая начало новой эре в атомной теории. Согласно этой теории планетарная структура атома и свойства его спектра излучения легко объясняются, если предположить, что движение электрона в атоме «подчиняется» некоторым ограничениям, которые Бор сформулировал в виде двух постулатов. Бор установил наличие в атоме стационарных разрешенных орбит, двигаясь по которым электрон, вопреки законам электродинамики, не излучает энергию, однако может скачком перейти на более близкую к ядру также разрешенную орбиту, испустив при этом квант энергии, равный разности энергий атома в стационарных состояниях, разработал некоторые правила квантования. Теория Бора позволила объяснить целый ряд сложных вопросов строения атома и фактов, чего не в состоянии была сделать классическая физика. В частности, Бор нашел основные законы спектральных линий и электронных оболочек атомов, объяснил (1923) особенности периодической системы химических элементов, предложив свой вариант изображения периодической системы элементов, и в том же году пришел к представлению об оболочечной структуре атома, основанной на классификации электронных орбит по главному и азимутальному квантовым числам. За создание квантовой теории планетарного атома в 1922 удостоен Нобелевской премии.

В 1918 сформулировал важный для новой атомной теории принцип соответствия, показывающий, когда именно существенны квантовые ограничения, а когда достаточно и классической физики.

Многое сделал Бор для становления и интерпретации квантовой механики, возникшей в 20-х годах нашего века. Усилиями Бора и его сотрудников и учеников была создана стройная система физических идей квантовой механики. В 1927 сформулировал важный для ее понимания принцип дополнителности, что привело к его известным дискуссиям с А. Эйнштейном о детерминизме. Критика со стороны Эйнштейна, по признанию самого Бора, способствовала более глубокому пониманию им квантовой механики.

В интерпретации новых идей и фактов, в теории познания Бор иногда высказывал ошибочные философские утверждения, а отдельные его формулировки служили поводом для истолкования его высказываний в позитивистском духе. Однако, как пишет В. А. Фок, «общее впечатление от всех работ Бора, начиная с самых первых, — их глубокая диалектичность. Бора не волнуют противоречия, возникающие тогда, когда к существованию новым явлениям природы подходят с точки зрения старых понятий и старых взглядов, он ищет разрешение противоречий в новых идеях». Советские физики и философы многое сделали для материалистического осмысления положительного вклада Бора в физику. Они проводили такую линию, чтобы исключить какую бы то ни было возможность для позитивистов использовать этот вклад.

Бор много сделал и для развития ядерной физики. Он — автор теории составного ядра (1936), один из создателей капельной модели ядра (1936) и теории деления атомного ядра (1939). Совместно с Дж. Уилером (независимо от Я. И. Френкеля) дал количественную интерпретацию деления ядра, введя так называемый параметр деления, предсказал спонтанное деление урана.

В 1912 сформулировал важную теорему статистической механики, переоткрытую в 1919 Ж. Ван Левен (теорема Бора — Ван Левен).

Создал большую интернациональную школу физиков (Ф. Блэк, О. Бор, В. Вайскопф, Х. Казимир, О. Клейн, Х. Крамерс, Л. Д. Ландау, К. Мёллер, У. Нишина, А. Пайс, Л. Розенфельд, С. Росселанд, Дж. Уилер и др.)

Почетный член более 20 академий наук мира, в т. ч. иностранный член АН СССР (1929) [61, 509, 557].

БОР Оге (р. 19.VI 1922) — датский физик-теоретик, член Датской АН (1955). Сын Н. Бора. Р. в Копенгагене. Окончил Копенгагенский ун-т (1946). В 1944—45 работал в Лос-Аламосской лаборатории. С 1946 работает в Ин-те теоретической физики и Копенгагенском ун-те (с 1956 — профессор). В 1962—70 — директор Ин-та Нильса Бора, с 1975 — Ин-та теоретической ядерной физики (НОРДИТА).

Работы относятся к теории ядра и сверхпроводимости. В 1950—52 совместно с

Б. Моттельсоном разработал коллективную модель ядра (Нобелевская премия, 1975). Построил модели переходного состояния делящегося ядра и каналов деления ядер. В 1958 с Б. Моттельсоном и Д. Пайнсом предположил возможность существования сверхтекучести адронов в ядрах (сверхтекучая модель ядра).

Член ряда академий наук. Премия «Атом для мира» (1969), медали Х. Эрстеда (1970), Э. Резерфорда (1972) и др. [62, 558].

**БОРГМАН Иван Иванович** (24.II 1849—17.V 1914) — русский физик. Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1870), где работал (с 1888 — профессор и с 1901 — директор физического ин-та при ун-те). Преподавал также в других высших учебных заведениях Петербурга. Был первым выборным ректором ун-та (1905), однако в 1910 в знак протеста против нарушения полицией прав студентов оставил эту должность.

Работы посвящены электромагнетизму, электрическим разрядам в газах, радиоактивности. Автор фундаментального труда по электромагнетизму «Основания учения об электрических и магнитных явлениях» (1893—95). Последователь и пропагандист теории электромагнитного поля, придерживался также молекулярно-кинетической теории. Совместно с А. Л. Гершуном открыл влияние рентгеновских лучей на электрический разряд. В 1904 один из первых обнаружил радиоактивность русских целебных грязей. Создал ряд физических приборов.

Много сделал для развития физики в России. В 1875—1900 был редактором первого русского физического журнала. Совместно с Ф. Ф. Петрушевским являлся создателем Физического ин-та при ун-те. В 1911 по инициативе Боргмана начато издание неперiodического сборника «Новые идеи в физике». Учениками Боргмана были многие известные физики (Д. С. Рамзесовский, Н. А. Булгаков, Б. П. Вейнберг, В. К. Лебедиский, М. А. Левитская, В. Ф. Миткевич, Л. В. Мысовский, К. Ф. Нестурх, Д. А. Розанский, Б. Л. Розинг, А. И. Садовский, В. В. Скобелцын, М. А. Шателен и др.) [63].

**БОРЕЛЛИ Джованни Альфонсо** (28.I 1608—31.XII 1679) — итальянский ученый, член Академии опытов во Флоренции. Ученик Г. Галилея. Р. в Неаполе. Образование получил во Флоренции и Риме. В 1649—56 — профессор Мессинского. в 1656—67 — Пизанского ун-тов.

Работы посвящены физике, астрономии и физиологии. Считал, что движения небесных тел обуславливаются взаимодействием двух сил (центробежной и центростремительной) и планеты тяготеют к Солнцу по той же причине, что и тяжелые тела к Земле (1666). Совместно с В. Вивиани в 1656 измерил скорость звука в воздухе и получил более точное значение, чем его предшественники. В 1667 установил законы удара неупругих тел. Исследовал капил-



Дж. БОРЕЛЛИ

Н. А. БОРИСЕВИЧ

лярные явления, атмосферное давление, поверхностное натяжение воды. В 1670 открыл обратно пропорциональную зависимость высоты подъема жидкости в капиллярах от их диаметра. Изобрел гелиостат, усовершенствовал термометр, построил сифонный барометр.

В своем сочинении «О движении животных», изданном в 1680—81 (посмертно), положил начало ятромеханике [300, 557]. **БОРИСЕВИЧ Николай Александрович** (р. 21.IX 1923) — советский физик, академик (1981; чл.-кор. 1972), акад. АН БССР (1969), президент АН БССР с 1969. Р. в п. Лучной Мост (теперь Минской обл.). Окончил Белорусский ун-т (1950). С 1955 работает в Ин-те физики АН БССР (с 1955 — зав. лабораторией, в 1955—69 — зам. директора).

Работы в области молекулярной спектроскопии и люминесценции, инфракрасной техники, квантовой электроники. Разработал статистическую теорию фотофизических процессов в сложных молекулах и предложил экспериментальные методы их исследования, развил оптические методы определения температуры молекул и других молекулярных констант. Обнаружил замедленную термически активированную флуоресценцию и новый вид кооперативной люминесценции сложных молекул в газовой фазе. Исследовал и создал новый класс оптических фильтров для широкой инфракрасной области спектра (Государственная премия СССР, 1973). Один из авторов открытия явления стабилизации-лабильности электронно-возбужденных многоатомных молекул. Впервые получил генерацию излучения многоатомных молекул в газовой фазе. Разработал газовые оптические квантовые генераторы с нелинейными селективными потерями и одночастотные гелий-неоновые лазеры со значительной выходной мощностью.

Герой Социалистического Труда (1978). В 1980 за цикл работ по спектроскопии сложных молекул совместно с другими удостоен Ленинской премии. Иностранчл. АН ЧССР (1978) [64].

**БОРН Макс** (11.XII 1882—5.I 1970) — немецкий физик-теоретик, один из пионеров новой



М. БОРН



А. С. БОРОВИК-РОМАНОВ



В. БОТЕ



Р. БОШКОВИЧ

физики. Р. в Бреслау (ныне Вроцлав). Окончил Гёттингенский ун-т (1907). В 1915–20 – профессор Берлинского и Франкфуртского ун-тов. В 1921–33 – Гёттингенского. В 1933 эмигрировал в Англию, где работал до 1936 в Кембридже. На протяжении 1936–53 возглавлял кафедру теоретической физики в Эдинбургском ун-те (Шотландия). С 1954 жил в Гёттингене (ФРГ).

Основные работы посвящены динамике кристаллической решетки, термодинамике кристаллов, квантовой теории, кинетической теории конденсированных газов и жидкостей, теории относительности, атомной физике. Один из создателей квантовой (матричной) механики, совместно с В. Гейзенбергом и П. Иорданом разработал формализм матричной механики (1926). Дал (1926) статистическую интерпретацию волновой функции, показав, что интенсивность шредингеровских волн следует понимать как меру вероятности нахождения частицы в соответствующем месте (Нобелевская премия, 1954). Борн и его школа сразу же применили новую квантовую механику к различным проблемам строения атома, молекулярной физики, физики твердого тела. Предложил способ расчета электронных оболочек атома, разработал в 1926 метод решения квантомеханических задач о столкновении частиц, основанный на теории возмущений (борновское приближение). Совместно с Н. Винером ввел (1926) в квантовую механику понятие оператора. Совместно с Р. Оштенгеймером разработал в 1927 теорию строения двухатомных молекул, с Л. Инфельдом в 1934 – феноменологическую модель классической электродинамики, устраняющей бесконечность энергии точечного заряда (теория Борна–Инфельда). Является одним из создателей современной теории жидкостей.

Борн всегда видел связь физики с принципиальными философскими проблемами, много занимался анализом вклада физики в теорию познания, стремился философски осмыслить новый этап развития физической науки. Все это сделало Борна пионером новой физики и одним из ее создателей. Создал гёттингенскую физическую школу

(В. Гейзенберг, В. Паули, В. Гайтлер, Ф. Хунд, П. Иордан, М. Гёттерт-Майер, Г. Герцберг, В. Эльзассер, Э. Хюккель, М. Дельбрюк, Л. Нордгейм, Ю. Вигнер и др.).

Почетный член многих академий наук и научных об-в, в т. ч. иностранный член АН СССР (1934). Активный борец за мир. [65, 557, 558].

**БОРОВИК-РОМАНОВ** Андрей Станиславович (р. 18.III 1920) – советский физик-экспериментатор, академик (1972; чл.-кор. 1966). Р. в Петрограде. Окончил Московский ун-т (1947). В 1946–48 работал в Ин-те физических проблем АН СССР, в 1948–56 – в Московском государственном ин-те мер и измерительных приборов. С 1956 работает в Ин-те физических проблем АН СССР (с 1963 – зам. директора) и Московском физико-техническом ин-те.

Научные исследования посвящены главным образом физике магнитных явлений – слабому ферромагнетизму, антиферромагнетизму, магнитному резонансу, магнитооптике, спиновым волнам, – а также низкотемпературной метрологии. Обнаружил (1956) слабый ферромагнетизм в чистых кристаллах карбонатов марганца и кобальта (до этого слабый ферромагнетизм наблюдали только в природных кристаллах гематита) и дал объяснение наблюдаемому явлению. Открыл (1959) пьезомагнетизм. Теоретически определил спектр антиферромагнитного резонанса слабого ферромагнетика в магнитном поле и подтвердил экспериментально выдвинутые теоретические выводы. Разработал ряд методов наблюдения спиновых волн. Показал, что в антиферромагнетиках спиновые волны обладают линейным законом дисперсии, определил их скорость. Открыл параметрическую генерацию спиновых волн в антиферромагнетиках, обнаружил, что магнитное упорядочение приводит к сильному изменению дупреломления света в прозрачных антиферромагнетиках. Открыл ряд новых антиферромагнетиков. Наблюдал мандельштам-бриллюэновское рассеяние света на параметрически возбужденных спиновых волнах. Сконструировал прецизионный газовый термометр и програ-

дуировал набор платиновых термометров, ставших национальным эталоном практической шкалы температур.

Премия М. В. Ломоносова (1972) [66].  
**БОТЕ Вальтер** (8. I 1891—8. II 1957) — немецкий физик, один из пионеров ядерной физики. Р. в Ораниенбурге. Окончил Берлинский ун-т (1912). В 1920—30 работал там же, в 1930—34 — профессор и директор Ин-та физики ун-та в Гиссене, с 1934 — профессор и директор Ин-та физики Гейдельбергского ун-та.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей, ускорительной технике, нейтронной физике. Исследовал рассеяние альфа- и бета-лучей, развил статистическую теорию множественного рассеяния на малые углы. Разработал в 1924 метод совпадений, получивший широкое применение и обусловивший много открытий (Нобелевская премия, 1954). В 1925, исследуя вместе с Г. Гейгером рассеяние жестких гамма-лучей на электронах (комптон-эффект), впервые экспериментально доказал справедливость закона сохранения энергии и импульса для каждого единичного акта рассеяния. В 1929 вместе с В. Кольхрестером впервые применил метод совпадений для изучения космических лучей и установил, что в составе космического излучения есть заряженные частицы, способные проходить сквозь значительную толщину поглощающего вещества. В 1930 Боте совместно с Г. Бекером, облучая альфа-частицами ряд элементов, в частности бериллий, обнаружил неизвестное излучение, которое они приняли за жесткие гамма-лучи. Правильную интерпретацию «бериллиевого излучения» дал английский физик Дж. Чедвик, показав, что оно представляет собой поток новых частиц — нейтронов. В 1937 Боте вместе с В. Гентцером наблюдал ядерный фотоэффект у тяжелых ядер (от лития до висмута), обусловленный жесткими гамма-квантами с энергией 12—17 МэВ. Совместно с сотрудниками построил в Гейдельберге ускоритель Ван де Граафа и циклотрон (1943). Предложил (1935) запись уравнения ядерных реакций.

Создал школу физиков (1953) [557].  
**БОШКОВИЧ Руджер Иосип** (18. V 1711—13. II 1787) — хорватский ученый и философ. Р. в Рагузе (теперь Дубровник). Учился в Римской коллегии, где был профессором математики (с 1740). В 1764—70 — профессор ун-та в Павии, в 1770—73 — в Милане, в 1773—83 жил в Париже, руководил оптическим делом на флоте.

Работы посвящены математике, механике, оптике, астрономии, метеорологии. В трактате «Теория натуральной философии, приведенная к единому закону сил, существующих в природе» (1758) изложил основные положения своего учения о так называемом динамическом атомизме, впервые развил теорию строения вещества, основанную на представлении о непротяженных неделимых идентичных материальных точках



П. П. БРАЗДЖИОНАС



К. БРАКНЕР

и силах, действующих между ними и подчиняющихся некторому универсальному закону. В понимании пространства, времени и движения Бошкович предвосхитил некоторые идеи теории относительности, в его атомистике содержалась в зародыше идея связи между частицами материи и ее движением. Указывал на возможность существования геометрии, отличной от евклидовой. Оказал большое влияние на развитие физики первой половины XIX столетия.

Иностраный член Петербургской АН (1760) [67, 557].

**БРАВЕ Огюст** (23. VIII 1811—30. III 1863) — французский физик, член Парижской АН (1854). Р. в Анноне. В 1840—45 — профессор факультета наук в Лионе, с 1845 — Политехнической школы в Париже.

Работы в области оптики, магнетизма, кристаллографии, метеорологии. Положил начало геометрической теории структуры кристаллов. Высказал гипотезу, что пространственные решетки кристаллов построены из закономерно расположенных в пространстве точек — узлов (мест расположения атомов), которые могут быть получены путем параллельных переносов — трансляций (1848). В результате проведения линий и плоскостей через эти точки пространственная решетка разбивается на равные параллелепипеды-ячейки. Установил основные виды пространственных решеток кристаллов (решетки Браве).

**БРАЗДЖИОНАС Повилас Павлилович** (р. 18. IX 1897) — советский физик, акад. АН Литовской ССР (1956). Р. в Жижмаришкисе. Окончил Каунасский (1925) и Цюрихский (1930) ун-ты. В 1930—40 работал в Каунаском, в 1940—70 — в Вильнюсском ун-тах (с 1945 — профессор).

Работы посвящены электронной оптике и физике полупроводников (исследование электрических фотоэлектрических и оптических свойств тонких полупроводниковых слоев). Исследовал эффект Штарка резонансной линии ртути в скрещенных электрических и магнитных полях.

**БРАКНЕР Кейт Аллан** (р. 19. III 1924) — американский физик-теоретик, член Националь-



Э. БРАНЛИ



У. БРАТТЕЙН



К. БРАУН



Г. БРЕЙТ

Б

ной АН (1969). Р. в Миннеаполисе, где в 1945 окончил ун-т. В 1950 получил степень доктора философии Калифорнийского ун-та (в Беркли). В 1951—55 работал в ун-те Индианы, в 1956—59 — профессор Пенсильванского ун-та, с 1959 — Калифорнийского (Сан-Диего).

Работы посвящены мезонной физике, теории ядерной материи и ядерных сил, математической физике, теории систем многих тел, физике элементарных частиц, лазерному термоядерному синтезу, сверхпроводимости. Совместно с К. *Ватсоном* исследовал важную роль изоспина при образовании мезона (1951), развил теорию фоторождения мезонов (1952), разработал (1953) эффективный метод решения задач рассеяния (теория рассеяния Бракнера — Ватсона) и феноменологическую теорию рассеяния  $\pi$ -мезонов на протонах. Изучал различные аспекты ядерных сил, рассеяния виртуальных мезонов двумя взаимодействующими нуклонами.

Премия Д. Хейнемана (1963) [68, 559]. **БРАНЛИ** Эдуард (23.X 1844—24.III 1940) — французский физик, член Парижской АН (1911). Р. в Амьене. Окончил Нормальную школу (1865). В 1873 получил степень доктора наук, в 1882 — доктора медицины. В 1875—97 — профессор физики, в 1897—1916 — профессор медицины в Католическом ун-те в Париже.

Научные исследования в области электромагнитных волн, ультрафиолетовых лучей, электропроводности газов, беспроволочной телеграфии. Изобрел (1890) когерер — стеклянную трубку с насыпанными в нее мегаллическими опилками — и показал, что он становится проводящим под действием электрических колебаний. Когерер Бранли был использован А. С. *Поповым* в его приемнике [557].

**БРАТТЕЙН** Уолтер (р. 10.II 1902) — американский физик, член Национальной АН (1959). Р. в Амое (Китай). Окончил колледж Витмана (штат Орегон) (1924). В 1929—67 работал в лабораториях Белл-Телефон.

Работы посвящены физике и технике полупроводников. Исследовал поверхностные свойства полупроводников, полупроводни-

ковые свойства окиси меди, оптические свойства германиевых пленок, зависимость проводимости от действия облучения альфа-частицами, механизм рекомбинации. Совместно с Дж. *Бардиным* открыл в 1948 транзисторный эффект и построил первый полупроводниковый транзистор — кристаллический триод с тѳечным контактом. Усовершенствовал методику введения носителей в полупроводники и измерений на переменном токе. В 1954—55 с Ч. *Гарретом* изучал свойства поверхности германия, помещая его в растворы электролитов, разработал методы получения поверхностей  $p$ - и  $n$ -типа. За исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта вместе с Дж. Бардиным и У. *Шокли* в 1956 был удостоен Нобелевской премии [558, 559].

**БРАУН** Карл Фердинанд (6.VI 1850—20.IV 1918) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1914). Р. в Фульде. Окончил Берлинский ун-т (1872). В 1872—74 работал в Вюрцбургском ун-те, в 1874—76 — в гимназии в Лейпциге, в 1876—80 — профессор Марбургского ун-та, в 1880—83 — Страсбургского, в 1883—85 — Высшей технической школы в Карлсруэ, в 1885—95 — в Тюбингенском ун-те, где основал физический ин-т. С 1895 — профессор Страсбургского ун-та и директор Физического ин-та.

Работы относятся к радиотехнике и радиофизике. В 1897 сконструировал катодную трубку, в которой движением электронов управляло магнитное поле (трубка Брауна). Она была первой осциллографической электронно-лучевой трубкой. В 1898 изобрел колебательный контур значительной емкости и с малым затуханием (цепь Брауна). В 1899—1900 предложил разделить антенну и искровой разрядник, что было существенным для развития радиотехники, так как при этом в пространство излучалась значительно большая часть энергии, запасенной в первичном колебательном контуре. Изобрел несколько типов антенн, в частности рамочную антенну (1913). За развитие беспроволочной телеграфии в 1909 был удостоен Нобелевской премии. Обнаружил (1874) одностороннюю проводимость у крис-

таллов некоторых сульфидов металлов (серного цинка, перекиси свинца, карборунда и др.).

Создал школу физиков [69, 557].

**БРЕЙТ Грегори** (р. 14.VII 1899) — американский физик, член Национальной АН (1939). Р. в Николаеве. Окончил ун-т Дж. Гопкинса (1920). В 1921—29 работал в Лейденском и Миннесотском ун-тах и Технологическом ин-те Карнеги. В 1929—34 — профессор Нью-Йоркского, в 1934—47 — Висконсинского, в 1947—68 — Йельского ун-тов, в 1968—74 — ун-та в Буффало.

Работы посвящены ядерной физике, изучению ядерной структуры, свойств ядерных сил, теории рассеяния, квантовой теории, квантовой механике, квантовой электродинамике, теории ускорителей, физике высоких энергий. Развил (1933) первую квантовомеханическую теорию эффекта Ханле. В 1936 с Э. Кондоном и Р. Презентом выдвинул гипотезу изотопической инвариантности ядерных сил, обратил внимание на эквивалентность сил «протон — нейтрон» и «протон — протон», совместно с Ю. Вигнером предложил дисперсионную формулу ядерных реакций (формула Брейта — Вигнера), с Э. Кондоном разработал первую теорию рассеяния протонов на протонах.

Впервые с И. Раби указал, что спины и магнитные моменты ядер можно измерять, изучая отклонение атомных пучков. Дал объяснение (1947—48) аномального магнитного момента электрона. Один из пионеров ускорительной техники.

Медаль Б. Франклина (1964), Национальная медаль за науку (1967), премия Т. Боннера (1969) [70, 559].

**БРЕХОВСКИХ Леонид Максимович** (р. 6.V 1917) — советский физик, академик (1968); чл.-кор. 1953). Р. в с. Стрункино бывшей Архангельской губ. Окончил Пермский ун-т (1939). В 1954—80 работал в Акустическом ин-те АН СССР (в 1954—64 — директор, в 1964—80 — зав. отделом), с 1980 — зав. сектором Ин-та океанологии АН СССР. С 1953 — также профессор Московского ун-та, с 1970 — Московского физико-технического ин-та.

Работы в области акустики, теории распространения волн, физики океана. Исследовал распространение звуковых и электромагнитных волн в неоднородных средах, развил теорию волновых полей точечных источников в слоисто-неоднородных средах. В 1946 совместно с Л. Д. Розенбергом и др. открыл сверхдальнее распространение звука в море, в 1970 с В. Г. Кортон, М. Н. Кошдяковым и Л. Н. Фоминым — явление образования в открытом океане перемежающихся синоптических вихрей. В 1951 за исследования в области акустики, а в 1976 — за монографию «Акустика океана», опубликованную в 1974, удостоен Государственных премий СССР. Ленинская премия.

Создал школу физики акустики океана. С 1969 — академик-секретарь Отделения океа-



Л. М. БРЕХОВСКИХ

П. БРИДЖМЕН

нологии, физики атмосферы и географии АН СССР. Премия Н. Д. Папалекси (1948), золотая медаль Дж. Ролея [71].

**БРИДЖМЕН Перси Уильямс** (21.IV 1882—20.VIII 1961) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Кембридже (США). Окончил Гарвардский ун-т (1905), с которым была связана вся его последующая деятельность (в 1926—54 — профессор).

Основные работы посвящены физике сверхвысоких давлений. Разработал методы и приборы для получения сверхвысоких давлений, что дало ему возможность расширить доступный для количественных физических исследований интервал от 3 до 425 тысяч атмосфер. Осуществил широкие исследования сжимаемости, фазовых превращений, вязкости и других свойств вещества при этих условиях. В частности, экспериментально доказал отсутствие критической точки на кривой плавления, обнаружил большое количество полиморфных превращений (в т. ч. необратимый переход желтого фосфора в черный), открыл особый вид разрушения материалов при высоких давлениях. Впервые наблюдал переход металл — диэлектрик под давлением (на примере теллура и черного фосфора) и фазовый переход в церию при давлении 7000 атм и комнатной температуре, обусловленный переходом электронов из зоны в зону, а также переход в церию при давлении 40 000 атм, связанный с электронным переходом из  $6s$ - в  $5d$ -состояние. Установил две реперные точки для калибровки манометров высокого давления (манганиновых манометров) и разработал (1953) метод их обнаружения. За работы в области физики высоких давлений и связанные с ними открытия, в частности за создание аппаратуры, позволяющей достичь давлений порядка сотен тысяч атмосфер, удостоен в 1946 Нобелевской премии. Его работы привели к созданию синтетических алмазов (1955). Исследовал электрическую проводимость металлов и свойства кристаллов.

Работы относятся также к философии, где он стоит на идеалистических позициях; основоположник операционализма.



Л. БРИЛЛЮЭН



Л. де БРОЙЛЬ



М. де БРОЙЛЬ



Лж. БРУНО

Член ряда академий наук. Медаль Б. Румфорда. Президент Американского физического об-ва (1942) [72, 557].

**БРИЛЛЮЭН** Леон (7.VIII 1889—1969) — французский физик. Р. в Севре. Окончил Нормальную школу (1912). Преподавал радиофизику в Высшей электротехнической школе (1921—31) и теоретическую физику в Ин-те Аири Пуанкаре (1928—32), с 1932 возглавлял кафедру теоретической физики в Коллеж де Франс. В 1939—40 — директор французского радиовещания. С 1941 работал в ун-тах США, в частности с 1954 в Колумбийском.

Основные работы в области квантовой механики, радиофизики, физики твердого тела, кибернетики, философских проблем науки. В квантовой механике известен формулой Бриллюэна — Вигнера, теоремой Бриллюэна, связанной с методом самосогласованного поля Хартри — Фока, и широко применяющимся, особенно в квантовой химии, методом БВК (метод Бриллюэна — Вентцеля — Крамерса). В 1922 предсказал изменение тонкой структуры спектра при флуктуационном рассеянии света, известное как «эффект Бриллюэна — Мандельштама» (в 1926 аналогичные результаты опубликовал Л. И. Мандельштам). В 1927 с квантовых позиций объяснил теорию парамагнетизма Ланжевена, введя так называемую функцию Бриллюэна. В физику кристаллов ввел важное понятие «зон Бриллюэна». Совместно с Ф. Блохом заложил основы зонной теории твердых тел. Независимо от П. Дебая предсказал (1914) диффузионное рассеяние рентгеновских лучей колебаниями решетки. Занимался также теорией информации и философскими вопросами науки [73, 557, 561].

Член Национальной АН США (1953). **БРИЛЛЮЭН** Марсель (19.XII 1854—16.VI 1948) — французский физик, член Парижской АН (1921). Р. в Меле. Окончил Нормальную школу (1878). Преподавал в Нанси, Дижоне, Тулузе, в 1888—1900 — в Нормальной школе. В 1900—31 — профессор Коллеж де Франс.

Работы относятся ко многим разделам физики: молекулярной физике, теплоте, элек-

тродинамике, радиотелеграфии, теории относительности и др. В частности, разработал в 1900 математическую теорию диффузии газов, исследовал вязкость жидкостей и газов, структуру кристаллов, устойчивость аэроплана.

Его учениками были Ж. Перрен, П. Ланжевен, Л. Бриллюэн и др. [557].

**БРОЙЛЬ** Луи де (р. 15.VII 1892) — французский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, член Парижской АН (1933), ее неперенный секретарь в 1942—75. Р. в Дьепе. Окончил Парижский ун-т (1913), где в 1928—62 был профессором.

Работы в области классической и квантовой механики, теории поля, квантовой электродинамики, истории и методологии физики. В 1923 распространил идею А. Эйнштейна о двойственной природе света на вещество, предположив, что поток материальных частиц должен обладать и волновыми свойствами, однозначно связанными с массой и энергией. Иными словами, движение частицы де Бройль сопоставил с распространением волны. Это сопоставление вскоре (1927) получило блестящее подтверждение в экспериментах по дифракции электронов в кристаллах. Идея о волновых свойствах материи (волны де Бройля) была развита им в ряде статей в 1924 и особенно в докторской диссертации (1924).

Эту идею о всеобщности корпускулярно-волнового дуализма Э. Шредингер использовал при создании своей волновой механики. За открытие волновой природы электрона де Бройль в 1929 удостоен Нобелевской премии. С целью интерпретации квантовой механики выдвинул в 1927 концепцию волны-пилота.

Член ряда академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1958) [74, 561, 562].

**БРОЙЛЬ** Морис де (27.IV 1875—14.VII 1960) — французский физик, член Парижской АН (1924). Брат Л. де Бройля. Р. в Париже. Учился (1893—95) в Морской школе. Окончил Марсельский ун-т (1900). В 1895—1908 — морской офицер, в 1908 вышел в отставку и в этом же году под руководством П. Лан-

жсвена защитил диссертацию в Коллеж де Франс. Научные исследования проводил в своей частной лаборатории.

Работы относятся к рентгеновской спектроскопии, атомной и ядерной физике, физике космических лучей. В 1908 экспериментально определил заряд электрона, заменил в рентгеновском спектрометре ионизационную камеру фотопластинкой (рентгеновский спектрограф). Независимо от Г. Брэгга предположил метод вращающегося кристалла и открыл эффект фокусировки.

Член Лондонского королевского об-ва, иностранный член АН СССР (1927). Ученниками его являются Л. де Бройль, Л. Лепренс-Ренге, Ж. Тибо и др. [557].

**БРУНО Джордано** (1548—17.II 1600) — итальянский мыслитель, борец против схоластики и теологии, активный сторонник учения Н. Коперника. Развил гелиоцентрическую теорию строения мира Коперника, высказав ряд положений, опередивших современную ему эпоху и нашедших подтверждение последующими астрономическими открытиями (идея о бесконечности Вселенной, бесконечном множестве миров, о существовании в нашей Солнечной системе других неизвестных в то время планет, вращении Солнца и звезд вокруг оси, об обитаемости других миров, о единстве законов природы). Космологические идеи Бруно имели большое значение для развития науки и мировоззрения. За свои передовые взгляды преследовался церковниками, был обвинен римской инквизицией в ереси и сожжен на костре [76].

**БРЭГГ Генри** (2.VII 1862—12.III 1942) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1907), его президент в 1935—40. Р. в Уигтоне. Окончил Кембриджский ун-т (1885). В 1885—1908 — профессор Аделаидского (Австралия), в 1909—15 — Лидского, в 1915—23 — Лондонского ун-тов. С 1923 — профессор и директор Королевского ин-та (Лондон).

Работы посвящены исследованию рентгеновских лучей, проникающей и ионизирующей способности быстрых заряженных частиц, рентгеноструктурному анализу, рентгеновской спектроскопии. Используя явление дифракции рентгеновских лучей на кристаллах, совместно со своим сыном Л. Брэггом впервые осуществил (1912) исследование кристаллических структур, дал экспериментальное доказательство периодичности атомной структуры кристаллов. Анализируя отражение монохроматического рентгеновского излучения от различных сечений плоскостных кристаллических структур, они определили длину волны излучения и тип симметрии решетки (константы решетки). Разработал метод рентгенографического анализа кристаллических структур — метод вращающегося кристалла — для исследования рентгеновских спектров, изобрел (1913) рентгеновский спектрометр. Эксперименты Брэггов по изуче-



Г. БРЭГГ

Л. БРЭГГ

Б

нию структур кристаллов положили начало рентгеноструктурному анализу и рентгеновской спектроскопии. За большой вклад в изучение структуры кристаллов с помощью рентгеновских лучей Г. Брэгг (вместе с сыном) удостоен в 1915 Нобелевской премии. Изучал тормозную способность различных элементов, установил, что альфа-частицы имеют определенный пробег; исследовал удельную ионизацию, создаваемую альфа-частицами в воздухе на различных расстояниях от источника (кривая Брэгга).

Автор нескольких научно-популярных книг, в т. ч. переведенных на русский язык. Член ряда академий. Медали Б. Румфорда (1916), Копли (1930). В 1923—30 — президент Международного союза чистой и прикладной физики [77, 557, 558].

**БРЭГГ Лоуренс** (31.III 1890—1.VII 1971) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1921). Сын Г. Брэгга. Р. в Аделаиде (Австралия). Окончил Аделаидский (1908) и Кембриджский (1911) ун-ты. В 1919—37 — профессор Манчестерского ун-та, в 1937—38 — директор Национальной физической лаборатории, в 1938—53 — профессор и директор Кавендишской лаборатории, в 1954—66 — директор Королевского ин-та.

Научные исследования относятся к теории дифракции рентгеновских лучей, рентгеноструктурному анализу, металлургии, вопросам полиморфизма и фазовых переходов в металлах и сплавах, химии белка, истории физики. В 1912 независимо от Ю. В. Вульфа нашел уравнение, связывающее длину волны рентгеновского излучения с периодом кристаллической решетки кристалла (формула Брэгга — Вульфа) и лежащее в основе спектроскопии рентгеновских лучей. Усовершенствовал методы рентгеноструктурного анализа, разработал методы расшифровки сложных кристаллических структур, определил структуры многих силикатов. Используя рентгеновские лучи, получил в 1939 оптическое изображение атомной структуры кристалла (идея рентгеновского микроскопа). Рентгеновский микроскоп Брэгга послужил отправной точкой при разработке идей Д. Габора по созданию голографии. Совместно





Д. БРЮСТЕР

П. БУГЕР

Г. И. БУДКЕР

Р. БУНЗЕН

Б

с Дж. Берналом и Л. Полингом заложил фундамент структурного анализа белка.

Возглавляя Кавендишскую лабораторию, способствовал развитию в послевоенные годы новых научных направлений — радиоастрономии и молекулярной биологии.

Нобелевская премия (1915). Медали Д. Юза (1931), Копли (1966), Королевская медаль (1946) [78, 557, 558].

**БРЮСТЕР** Дэвид (11.XII 1781—10.II 1868) — шотландский физик, член Лондонского королевского об-ва (1815), президент Эдинбургского королевского об-ва (1864). Р. в Джелборо. Окончил Эдинбургский ун-т (1800). В 1802—06 — редактор «Эдинбург мэгзин», в 1807—30 — Эдинбургский энциклопедии, в 1837—59 — руководитель колледжей и профессор ун-та в Сент-Андрусе, с 1860 — вице-президент Эдинбургского ун-та.

Основные работы в области оптики. Исследовал поляризацию света, установил в 1815 связь между показателем преломления диэлектрика и углом падения света, при котором отраженный от поверхности диэлектрика свет полностью поляризован (закон Брюстера). Изучал поглощение света, открыл двойное лучепреломление в средах с искусственной анизотропией, круговую поляризацию (1815), существование двухосных кристаллов (1818). Изобрел в 1817 калейдоскоп, разработал метод получения интерференции от края, усовершенствовал стереоскоп (1849), сконструировал в 1835 линзы для маяков. В 1826 построил подковообразный электромагнит. Автор исследования о жизни *И. Ньютона* (1832).

Чл.-кор. Парижской (1825) и Петербургской АН (1830). Один из организаторов в 1831 Британской ассоциации развития наук (с 1849 — президент), первый председатель Шотландского королевского об-ва искусств (1821). Медали Копли (1816), Б. Румфорда (1819), Королевская медаль (1831) [300, 557].

**БУГЕР** Пьер (16.II 1698—15.VIII 1758) — французский ученый, один из основоположников фотометрии, член Парижской АН (1735). Р. в Ле-Крузиике (Бретань).

Работы относятся к астрономии, геодезии, гидрографии, гравиметрии, теории корабля, оптике. Первым установил понятие количества света, принцип градации света, сконструировал фотометр и разработал методы измерения силы света. В 1729 открыл закон ослабления света в среде, рассмотренный впоследствии И. Ламбертом и А. Бером (закон Бугера — Ламберта — Бера). Изобрел гелиометр и первый практически пригодный фотометр. Выполнил (1729) первые опыты по измерению количества тепла, получаемого земной поверхностью от солнечных лучей [79, 557].

**БУДКЕР** Герш Ии́кович (Андрей Михайлович) (1.V 1918—4.VII 1977) — советский физик, академик (1964; чл.-кор. 1958). Р. в с. Мурафе Винницкой обл. Окончил Московский ун-т (1941). В 1945—57 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1958 — директор Ин-та ядерной физики Сибирского отделения АН СССР и профессор Новосибирского ун-та.

Основные работы в области теории ядерных реакторов, теории и расчета ускорителей, физики плазмы и проблемы управляемого термоядерного синтеза. Осуществил ряд исследований по теории конечной уран-графитовой решетки и основам кинетики и регулирования ядерных реакторов; по теории циклических ускорителей (Государственная премия СССР, 1951).

Выполнил ряд исследований по физике релятивистской плазмы, в частности построил теорию релятивистского кинетического уравнения, теоретически предсказал образование из релятивистских электронов и ионов — так называемый стабилизированный электронный пучок. В 1952 (независимо от Р. Поэма) предложил идею использования открытых магнитных ловушек с магнитными пробками для удержания высокотемпературной плазмы.

Является создателем нового направления экспериментальной физики высоких энергий — метода встречных пучков. Под его руководством в Новосибирске введены в действие ускорители на встречных электрон-электронных и электрон-позитронных пучках

(ВЭП-1, ВЭПП-2, ВЭПП-2М, ВЭПП-3), сооружался протон-антипротонный накопитель, выполнены на них исследования по физике элементарных частиц (Ленинская премия, 1967). Предложил эффективный метод демпфирования некогерентных колебаний в пучках тяжелых частиц, для которых радиационное затухание практически отсутствует (метод электронного охлаждения), и метод перезарядной инъекции. Выдвинул новый метод термозащиты горячей плазмы. По идеям Будкера в Институте ядерной физики созданы мощные генераторы импульсных релятивистских пучков для нагрева плазмы, разработана серия электронных ускорителей для радиационной обработки материалов.

Создал школу физиков [80, 392].

**БУНЗЕН Роберт Вильгельм** (31.III 1811–16.VIII 1899) – немецкий химик, чл.-кор. Берлинской АН (1846). Р. в Гёттингене. Окончил Гёттингенский ун-т (1830). Профессор химии ун-тов в Марбурге (1838–51) и Гейдельберге (1852–89).

Вместе с Г. Кирхгофом разработал в 1859 спектральный анализ, получивший широкое применение в различных отраслях науки, в том числе в физике. С помощью этого метода Бунзен и Кирхгоф открыли два новых химических элемента: цезий (1860) и рубидий (1861). Изобрел в 1840 цинко-угольный гальванический элемент (элемент Бунзена), обладавший в то время наибольшей электродвижущей силой (около 1,7 В), в 1843 – фотометр, в 1850 – газовую горелку, служившую источником света в ранних исследованиях по спектральному анализу (горелка Бунзена) и ряд других лабораторных приборов. Ввел понятие оптической плотности. Разработал точные методы газового анализа. Совместно с английским химиком Г. Роско положил начало фотохимии, сформулировав один из основных ее законов – закон Бунзена – Роско.

Член ряда академий наук, в частности. Петербургской АН (1862) [57].

**БУНКИН Федор Васильевич** (р. 17.I 1929) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1952). С 1955 работает в Физическом ин-те АН СССР, с 1971 – также профессор Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены классической электродинамике (метод решения задач электромагнитного излучения в анизотропных средах и др.), статистической радиофизике (теория флуктуаций в нелинейных и неравновесных системах, теория распространения волновых пучков в статистически-неоднородных средах и др.), взаимодействию мощного оптического излучения с веществом (теория вынужденного тормозного эффекта и внешнего фотоэффекта в сильном поле излучения); распространение оптических разрядов в газах в режиме «медленного горения»; низковольтный пробой газов инфракрасным излучением вблизи твердых мишеней; термохимические явления, стимулиро-



Ф. В. БУНКИН

Э. БУРОП

ванные лазерным излучением и др.), акустике (возбуждение звука в жидкости лазерным излучением; обращение волнового фронта звуковых пучков методами нелинейной и нестационарной акустики) [81].

**БУРОП Эрнк** (31.I 1911–22.I 1980) – английский физик и общественный деятель, член Лондонского королевского об-ва (1963). Р. в Мельбурне. Окончил Мельбурнский ун-т (1932). В 1933–35 работал в Кавендишской лаборатории, где в 1935 получил степень доктора философии, в 1935–45 – в Мельбурнском ун-те, с 1945 – в Лондонском ун-те (с 1960 – профессор).

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей, физике элементарных частиц. Исследовал рентгеновские лучи, эффект Оже, атомные столкновения, взаимодействие К-мезонов. Выполнил пионерские работы по технике ядерных эмульсий и их применению. В 1964 осуществил первый опыт, давший возможность «увидеть» нейтринные взаимодействия в эмульсии, в 1976 опыт, впервые позволивший наблюдать распад очарованной частицы в эмульсии и измерить ее время жизни.

Активный участник Пагуошского движения ученых, президент Всемирной федерации научных работников (с 1970). Лауреат международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами» (за 1970–71).

**БУХЕРЕР Альфред Генрих** (9.VII 1863–16.IV 1927) – немецкий физик-экспериментатор. Р. в Кельне. Учился в Высшей технической школе в Ганновере (1884), ун-те Дж. Гопкинса в Балтиморе (1885), Корнеллском (1893) и Страсбургском (1895) ун-тах. В последнем получил степень доктора. В 1896–98 работал в Лейпцигском ун-те, с 1899 – в Боннском (с 1912 – профессор).

Исследования посвящены электронной теории, теории относительности, электрохимии, гравитации. Провел измерения заряда электрона, исследовал (1908) зависимость массы электрона от скорости (опыт Бухерера), подтвердив релятивистскую формулу Лоренца. Эксперименты Бухерера подтвердили правильность выводов теории относительности и способствовали ее признанию.



Дж. БЬЁРКЕН



В. БЬЁРКНЕС



К. БЬЁРКНЕС



Р. БЭЧЕР

Б

Дал теорию движущегося электрона (1904) [557].

**БУШ** Георг Адольф (р. 12.IX 1908) — швейцарский физик. Р. в Цюрихе. Окончил Цюрихский политехникум (1933), где и работал (с 1948 — профессор, в 1956—77 — основатель и директор лаборатории физики твердого тела).

Работы в области физики твердого тела, магнетизма и физики полупроводников. Синтезировал много редкоземельных соединений с целью создания ферромагнитных полупроводников. Открыл ряд ферроэлектриков и антиферроэлектриков, магнетизм свободных электронов в полупроводниках, новые магнитооптические эффекты в ферромагнитных полупроводниках. Исследовал механизм проводимости в полупроводниках.

**БЬЁРКЕН** Джеймс (р. 22.VI 1934) — американский физик, член Национальной АН. В 1959 получил степень доктора в Станфордском ун-те. С 1967 — профессор Станфордского центра линейного ускорителя (СЛАКа). С 1979 работает в Национальной лаборатории им. Э. Ферми.

Работы в области физики элементарных частиц. В 1964 совместно с Ш. Глэшоу ввел новое квантовое число — очарование (чарм) и предложил систему трех кварков Гелл-Манна — Цвейга дополнить четвертым очарованным кварком. В 1967 выдвинул концепцию масштабной инвариантности, или скейлинга (независимо от Р. Фейнмана). В 1966 впервые отметил, что сечение глубоко неупругих процессов ведет себя подобно сечению рассеяния на точечных частицах.

Премия Д. Хейнемана (1972), медаль Э. Лоуренса (1978) [81 а].

**БЬЁРКНЕС** Вильгельм Фриман Корен (14.III 1862—9.IV 1951) — норвежский физик и геофизик, член Норвежской АН. Сын К. А. Бьёркнеса. Р. в Осло. Окончил ун-т в Осло (1888). В 1895—1907 — профессор Стокгольмского ун-та, 1907—11 и 1926—32 — ун-та в Осло, 1912—17 — Лейпцигского ун-та и директор Геофизического ин-та, в 1917—26 — директор Геофизического ин-та в Бергене.

Работы относятся к электродинамике, гидродинамике, метеорологии, геофизике.

Развил теорию электрического резонанса, построил резонансные кривые, имеющие важное значение для понимания экспериментов Г. Герца (1891). Развивал теорию гидродинамических сил, в теории циркуляции сформулировал теорему Бьёркнеса. Предложил модель строения циклонов, их возникновения и распространения, разработал теорию полярного фронта циклонов и способ предсказания погоды (1918). Предложил (1900) пульсационную гипотезу тяготения.

Создал научную школу. Член ряда академий наук [557, 561].

**БЬЁРКНЕС** Карл Антон (24.X 1825—20.III 1903) — норвежский физик. Р. в Осло. Окончил ун-т в Осло (1848), где и работал с 1861 (с 1863 — профессор).

Работы в области гидродинамики и математической физики. В 1875 открыл аналогию между движением тел в идеальной жидкости и электродинамическими явлениями. Пытался объяснить электромагнитные силы с помощью гидродинамических. Дал так называемую гидродинамическую картину мира. Автор одной из ранних моделей атома [557, 561].

**БЭЧЕР** Роберт Фокс (р. 31.VIII 1905) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1947). Р. в Лондонвилле. Окончил Мичиганский ун-т (1926). В 1935—49 работал в Корнеллском ун-те (в 1943—46 в Лос-Аламосе возглавлял отдел экспериментальной физики). В 1949—76 профессор Калифорнийского технологического ин-та (Пасадена).

Работы относятся к ядерной и нейтронной физике, спектроскопии. Независимо от других предсказал (1936) магнитный момент нейтрона. Обнаружил (1938) испускание электронов внутренней конверсии веществами, захватывающими нейтроны.

Президент Американского физического об-ва (1964), президент Международного союза чистой и прикладной физики (1969—72) [559].

**БЮЛЬФИНГЕР** Георг Бернгард (23.I 1693—18.II 1750) — немецкий физик. Р. в Канштадте. В 1721—24 — профессор философии Тюбингенского ун-та. В 1725—30 — профессор в Петербургской АН и

с 1726 — первый руководитель кафедры экспериментальной и теоретической физики. Из-за интриг управляющего академической канцелярией Шумахера в 1731 возвратился в Тюбингенский ун-т, однако поддерживал с Петербургской АН тесные связи, будучи с 1731 ее почетным членом.

Осуществил ряд интересных опытов в области теплоты, капиллярности, работал над усовершенствованием термометров, барометров, воздушных насосов. Под его руководством проводились систематические метеорологические наблюдения. Был сторонником картезианства и предложил в 1728 свою вихревую теорию тяготения, носившую явно антиньютоновский характер. Читал публичные лекции по экспериментальной физике, преподавал физику в академической гимназии [254, 391].

**БЯЛОБЖЕСКИЙ Чеслав** (31.VIII 1878 — 12.X 1953) — польский физик, член Польской АН (1952). Р. в Полехоне (вблизи Ярославля). Учился в Киевском ун-те (1896—1901), там же работал (в 1913—19 — профессор). В 1919—21 — профессор Краковского и в 1921—53 — Варшавского ун-тов. в 1931—53 — также директор Ин-та теоретической физики при Варшавском ун-те.

Работы посвящены термодинамике, теории относительности, квантовой теории, астрофизике, философии и методологии науки. Изучал роль давления излучения во внутреннем равновесии звезд, впервые высказал (1913) идею о лучистом переносе энергии в звездах. Исследовал проблему причинности в современной физике [561].

**ВАВИЛОВ Сергей Иванович** (24.III 1891 — 25.I 1951) — советский физик и общественный деятель, академик (1932; чл.-кор. 1931), президент АН СССР (с 1945). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1914). В 1914—18 был на военной службе. В 1918—30 заведовал отделением физической оптики Ин-та физики и биофизики Наркомздрава РСФСР, преподавал (1918—32) также в Московском ун-те (с 1929 — профессор и зав. кафедрой). В 1932—45 — научный руководитель Государственного оптического ин-та и зав. лабораторией, с 1932 — директор Физического ин-та АН СССР (с 1934 — зав. лабораторией люминесценции).

Основные работы относятся к физической оптике, в частности к люминесценции и изучению природы света. Установил основные законы, управляющие энергетикой процесса люминесценции, открыл (1927) зависимость квантового выхода люминесценции от длины волны возбуждающего излучения (закон Вавилова), обнаружил (1923) совместно с В. Л. Лёвшиным первый нелинейный эффект в оптике. Многие сделал для практического применения явления люминесценции, в частности в освещении. Вавиловым и его учениками разработаны высокоэкономичные люминесцентные лампы, методы люминесцентного анализа, создана ультрафиолетовая



Г. БЮЛЬФИНГЕР

Ч. БЯЛОБЖЕСКИЙ

В

и люминесцентная микроскопия. Под руководством Вавилова осуществлено выдающееся открытие. В 1934 его ученик П. А. Черенков обнаружил особый свечение чистых жидкостей под действием гамма-лучей (эффект Вавилова — Черенкова). Объяснение этого явления вскоре дали И. Е. Тамм и И. М. Франк. За открытие и объяснение этого явления П. А. Черенков, И. М. Франк и И. Е. Тамм в 1958 удостоены Нобелевской премии.

Значительный цикл исследований, осуществленный Вавиловым, относится к явлениям, представляющим собой непосредственное доказательство квантовой природы света. Заложил основы нового направления, названного им микрооптикой.

Как историк науки Вавилов широко известен работами, посвященными И. Ньютону и М. В. Ломоносову. Перевел на русский язык «Оптику» Ньютона, составил к ней комментарии и примечания, написал научную биографию Ньютона, книгу о жизни и научной деятельности Ломоносова и др. В 1934 основал серию «Классики науки». Возглавлял (с 1938) Комиссию по истории Академии наук СССР.

Значительное внимание уделял также философским вопросам естествознания, активно выступая против идеалистических концепций буржуазных философов и физиков. Широко известны его работы «Ленин и современная физика», «Новая физика и диалектический материализм».

Вавилов талантливо совмещал научную деятельность с широкой популяризацией достижений науки, изучением ее истории. Образцом научно-популярного изложения являются его книги «Глаз и Солнце», «О теплом и холодном свете» и другие, вошедшие в золотой фонд советской научно-популярной литературы. Был одним из инициаторов создания Общества «Знание» и его первым председателем (с 1947).

Многое сделал для научного книгоиздания в СССР как председатель Редакционно-издательского совета АН СССР (с 1945), главный редактор 2-го издания БСЭ (с 1949) и член редколлегий ряда серий, журналов.

**В****С. И. ВАВИЛОВ****К. ВАГНЕР****С. ВАЙНБЕРГ****Э. ВАЙНБЕРГ**

Государственные премии СССР (1943, 1946, 1951). Создал школу физиков (И. М. Франк, П. А. Черенков, С. Н. Вернов, В. А. Фабрикант, П. П. Феофилов, Э. И. Адирович, Н. А. Добротин, А. Н. Севченко, М. Н. Аленцев, В. В. Антонов-Романовский, А. М. Бонч-Бруевич, Е. М. Брумберг, А. А. Власов, М. Д. Галанин, Л. В. Грошев, М. А. Константинова, В. Л. Лёвшин, З. Л. Моргенштерн, Б. Я. Свешников, Н. А. Толстой, В. С. Фурсов, И. А. Хвостиков, А. А. Шицловский и др.). Член ряда академий наук и научных об-в.

В 1951 Президиумом АН СССР учреждена золотая медаль имени С. И. Вавилова. Имя С. И. Вавилова присвоено Ин-ту физических проблем АН СССР и Государственному оптическому ин-ту [82, 392].

**ВАГНЕР** Карл Вильгельм (25.V 1901—10.XII 1977) — немецкий физик и физико-химик, член Гёттингенской АН. Р. в Лейпциге. Окончил Лейпцигский ун-т (1924). В 1924—27 работал в Мюнхенском ун-те, в 1927—28 — в Берлинском, 1928—33 — в Йенском, 1933—34 — в Гамбургском, 1934—47 — в Высшей технической школе в Дармштадте (с 1940 — профессор), в 1947—58 — в Массачусетском технологическом ин-те (США). В 1958—66 — директор Ин-та физической химии М. Планка в Гёттингене.

Основные работы в области физики полупроводников, физики твердого тела, металлургии, физической химии. Исследовал дефекты кристаллической решетки в ионных кристаллах и полупроводниках, их роль в гетерогенном катализе и реакциях в твердом теле. В 1930 обнаружил существование двух типов полупроводников — электронных и дырочных. С В. Шоттки разработал (1930) теорию электролитического переноса. Наряду с В. Шоттки является создателем физики полупроводников в Германии.

Иностраный член Национальной АН США (1967) [561].

**ВАЙНБЕРГ** Стивен (р. 3.V 1933) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1972). Р. в Нью-Йорке. Окончил Корнелльский ун-т (1954). В 1957—59 работал в Колумбийском, в 1959—66 — Калифорний-

ском (Беркли) ун-тах, в 1966—69 — в Гарвардском. В 1969—73 — профессор Массачусетского технологического ин-та. с 1973 — Гарвардского ун-та.

Работы в области физики элементарных частиц, теории гравитации, космологии. В 1962 независимо от других дал общее математическое доказательство теоремы Голдстоуна. В 1967 независимо от А. Салама предложил единую модель слабого и электромагнитного взаимодействий (теория Вайнберга — Салама) (Нобелевская премия, 1979). Совместно с Ю. Швингером заложил основы нового направления в физике элементарных частиц — киральной динамики. Независимо от других выдвинул гипотезу глюонов (1973).

Премии Р. Опенгеймера (1973) и Д. Хейнмаиа (1977), медаль Э. Грессона (1979) [84, 336, 558].

**ВАЙНБЕРГ** Элвин Мартин (р. 20.IV 1915) — американский физик, член Национальной АН (1961). Р. в Чикаго. Окончил Чикагский ун-т (1935), где работал в 1939—45 (в 1942—45 — в Металлургической лаборатории). С 1945 — в Ок-Риджской национальной лаборатории (в 1955—73 — директор), с 1974 — директор Ин-та энергетического анализа.

Исследования посвящены ядерной физике и ядерной технике, в основном теории и конструированию ядерных реакторов, ядерной технологии. Предложил водяной реактор под давлением, внес вклад в создание реакторов-размножителей, энергетических и исследовательских реакторов.

Премия «Атом для мира» (1960), медаль Э. Лоуренса (1960), премия Э. Ферми (1980) [83, 559].

**ВАЙНШТЕЙН** Борис Константинович (р. 10. VII 1921) — советский физик-кристаллограф, академик (1976, чл.-кор. 1962). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1945) и Ин-т стали (1947). С 1949 работает в Ин-те кристаллографии АН СССР (с 1958 — зав. лабораторией, с 1962 — директор).

Работы посвящены теории дифракции, электроно- и рентгенографии, определению атомной структуры кристаллов, изучению

**Б. К. ВАЙНШТЕЙН****В. ВАЙСКОПФ****А. ВАЙТМАН****И. ВАЛЛЕР**

В

структуры биологических кристаллов и макромолекул, общим вопросам кристаллографии. Развил структурную электронографию (1954), расшифровал ряд неорганических и органических структур. впервые определил положение атомов водорода в ряде кристаллов (1950). Разработал теорию рассеяния рентгеновских лучей на полимерных веществах и жидких кристаллах (1963). Расшифровал структуру ряда аминокислот и полипептидов. Разработал метод так называемой прямой трехмерной реконструкции — воссоздание трехмерной структуры биологических объектов по их электронным микрофотографиям (1971). Определил (1975—81) структуру кристаллов ряда белков, в частности леггемоглобина — кислородсвязывающего белка растений, и ферментов: аспарат-трансаминазы, пирофосфатазы, каталазы — одного из наиболее сложных расшифрованных в настоящее время белков (молекулярный вес 250 000). Работал над созданием кристаллов для квантовой электроники и других технически важных кристаллов, а также в области автоматизации структурного анализа кристаллов [85].

**ВАЙСКОПФ Виктор Фредерик** (р. 19.IX 1908) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1952). Р. в Вене. Окончил Гёттингенский ун-т (1931). В 1932—34 работал в Копенгагенском ун-те, в 1934—37 — в Цюрихском политехникуме. Переехал в 1937 в США. В 1937—43 работал в Рочестерском ун-те, в 1943—46 — в Лос-Аламосской лаборатории. в 1946—60 и с 1965 — профессор Массачусетского технологического ин-та, в 1961—65 был генеральным директором Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРНа).

Работы относятся к ядерной физике, физике элементарных частиц, квантовой теории поля, квантовой электродинамике, физике твердого тела. В 1934 совместно с В. Паули показал возможность построения последовательной теории скалярного поля. Построил (1936) теорию и дал расчеты эффекта поляризации вакуума. Исследовал влияние конечных размеров ядер на сверхтонкую структуру (эффект Бора — Вайскопфа). Наряду

с Х. Бете и Л. Д. Ландау является создателем статистической теории ядра (1937). Предсказал (1938) кулоновское возбуждение ядер. Совместно с Г. Фейнманом развил схематическую теорию ядерных реакций. Исследовал лэмбовский сдвиг и независимо от других объяснил его в 1947. Совместно с Э. Конуэлл рассмотрел (1950) рассеяние носителей на заряженных примесях и дефектах (формула Конуэлл — Вайскопфа). Разработал (1954) совместно с Г. Фейнманом и К. Портером оптическую модель ядра. Показал логарифмический характер расходимостей в квантовой электродинамике, внес существенный вклад в проблему перенормировок массы и заряда в электродинамике. В последнее время исследования посвящены теории кварковой структуры элементарных частиц.

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности АН СССР (1976). Медали М. Планка (1956), Э. Резерфорда. Национальная медаль за науку (1980) и др. [86, 559]. **ВАЙТМАН Артур Стронг** (р. 30.III 1922) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Рочестере. Окончил Йельский ун-т (1942). С 1949 работает в Принстонском ун-те (с 1960 — профессор).

Работы посвящены квантовой теории поля, физике элементарных частиц, математической физике, статистической механике. Исследовал универсальность взаимодействия Ферми, образование мезоатомов в результате захвата мезона на внешнюю орбиту с последующей потерей энергии либо путем излучения, либо благодаря эффекту Оже. В квантовой теории поля известен теоремой, названной его именем (теорема Вайтмана). Вслед за Н. Н. Боголюбовым предложил (1956) аксиоматический подход в квантовой теории поля. Ввел понятие суперотбора.

Премия Д. Хейнмана (1969) [87]. **ВАЛЛЕР Ивар** (р. 11.VI 1898) — шведский физик-теоретик, член Шведской АН. Р. во Флене. Окончил ун-т Упсалы (1922), где работал в 1925—64 (с 1934 — профессор и директор Ин-та теоретической физики ун-та).

Работы посвящены физике твердого тела, ядерной физике, квантовой электродинамике.



А. Ф. ВАЛЬТЕР

А. К. ВАЛЬТЕР

Дж. ВАН АЛЛЕН

Р. ВАН ДЕ ГРААФ

В

Исследовал рассеяния медленных нейтронов и рентгеновских лучей кристаллами. замедление нейтронов, рассеяние нуклонов ядрами. Предложил (1932) теорию спин-спинового дипольного взаимодействия в парамагнетиках, показал, что между магнитной и фононной системами возможна передача энергии из-за модуляции дипольной энергии, обусловленной колебаниями решетки. Исходя из теории Дирака, вычислил (1930) собственную энергию электрона, показав, что она расходится квадратично.

В 1945–71 — член Нобелевского комитета по физике.

**ВАЛЬТЕР Александр Филиппович** (20.V 1898–1941) — советский физик, чл.-кор АН СССР (1933). Р. в Царском Селе (теперь г. Пушкин). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1924). В 1921–30 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, с 1931 — в Электрофизическом.

Основные работы посвящены физике диэлектриков. Изучал электрический пробой и электропроводность твердых диэлектриков, электропроводность стекла и каменной соли в сильных полях, диэлектрические потери в диэлектриках, содержащих полярные молекулы. Обнаружил, что для жидкостей, содержащих твердые и жидкие примеси и растворенный газ, пробивное напряжение зависит от давления и времени, а для низкотемпературных органических жидкостей — от температуры, нашел также зависимости пробивного напряжения и удельного сопротивления от температуры для каменной соли, стекла и фарфора. Получил температурную зависимость  $\epsilon$  от  $\text{tg } \delta$ , свидетельствующую о дипольной природе диэлектрических потерь [392].

**ВАЛЬТЕР Антон Карлович** (24.XII 1905–13.VII 1965) — советский физик, акад. АН УССР (1951). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1926). В 1924–30 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, с 1930 — в Харьковском физико-техническом ин-те АН УССР (с 1945 — зав. отделом), одновременно в 1937–65 — профессор, зав. кафедрой Харьковского ун-та.

Работы посвящены физике диэлектриков и полупроводников. технике высоких напряжений, физике и технике вакуума, физике атомного ядра, ускорительной технике, физике высоких энергий.

Исследовал электрические и механические свойства диэлектриков, электрические и фотоэлектрические свойства полупроводников. Разработал первую физическую теорию явлений диэлектрических потерь. В 1932 совместно с А. И. Лейтунским, К. Д. Синельниковым и Г. Д. Латышевым впервые в СССР расщепил атомное ядро искусственно ускоренными протонами. Руководил сооружением ряда электростатических ускорителей и линейного ускорителя электронов на 2 млрд. эВ и проведением на них экспериментов по физике ядра и элементарных частиц. Совместно с К. Д. Синельниковым разработал и построил (1938–41) первые в нашей стране диффузионные масляные насосы [88, 207].

**ВАН АЛЛЕН Джеймс Альфред** (р. 7.IX 1914) — американский физик, член Национальной АН (1959). Р. в Маунт-Плезант (штат Айова). Окончил ун-т Айовы (1936). В 1939–42 работал в Технологическом ин-те Карнеги, в 1946–50 — в ун-те Дж. Гопкинса. С 1951 — профессор ун-та Айовы.

Исследования в области ядерной физики, физики космических лучей, космической физики, космонавтики (использование ракет, спутников и космических зондов для исследований по физике космоса, планет и Солнца). В 1958 открыл внутренний радиационный пояс Земли.

Медали Э. Грессона (1961), Дж. Флеминга (1963, 1964) и др. [559].

**ВАН ДЕ ГРААФ Роберт** (20.XII 1901–16.I 1967) — американский физик. Р. в Таскалусе (штат Алабама). Окончил ун-т штата Алабама (1922). Совершенствовал знания в Сорбонне и Оксфорде. В 1929–31 работал в Принстонском ун-те, в 1931–60 — в Массачусетском технологическом ин-те.

Научные исследования в области ядерной физики и ускорительной техники. Изобрел в 1931 высоковольтный электростатический ускоритель (генератор Ван де Граафа), прин-

цип действия которого разработал в 1929, в 1932—33 спроектировал и построил генератор с диаметром сфер по 4,5 м. В 1936 построил самый большой из традиционных генераторов постоянного напряжения. Выдвинул идею тандемного ускорителя и к 1958 построил первый тандемный ускоритель отрицательных ионов.

Премия Т. Боннера (1966) [557, 559].

**ВАН ДЕН БРУК Антониус** (4.V 1870—25.X 1926) — нидерландский юрист и физик, член Нидерландской АН (1923). Р. в Зутермеере. Учился (1889—95) в Лейденском и Парижском ун-тах. В 1895 получил диплом доктора права Лейденского ун-та. В 1903—07 его интересы переместились в область естественных наук, в 1907 вышла первая статья по физике. В дальнейшем научные исследования относились главным образом к строению ядра, периодической системе химических элементов, явлению изотопии. В 1913 выдвинул гипотезу, согласно которой заряд ядра атома равен порядковому номеру элемента, и гипотезу строения атомных ядер из протонов и электронов [89].

**ВАН ДЕР ВААЛЬС Иоханнес Дилерик** (23.XI 1837—9.III 1923) — нидерландский физик, член Нидерландской АН. Р. в Лейдене. Окончил Лейденский ун-т. В 1877—1907 — профессор Амстердамского ун-та.

Работы посвящены молекулярной физике и изучению низкотемпературных явлений. В 1873 вывел уравнение состояния реального газа, учитывающее объем молекул и силы взаимодействия между ними (уравнение Ван дер Ваальса), и установил непрерывность газообразного и жидкого состояний. Впервые рассмотрел вопрос о межмолекулярных силах в связи со строением веществ в газообразном и жидком состояниях. Предложил теорию, качественно объясняющую природу критических явлений. В 1910 за работы, содержащие уравнения агрегатных состояний газов и жидкостей, удостоен Нобелевской премии.

Разработал теорию бинарных смесей (1890) и термодинамическую теорию капиллярности (1894). Исследования относятся также к электролитической диссоциации и гидростатике.

Член Парижской АН [557, 558].

**ВАН МАРУМ Мартин** (20.III 1750—26.XII 1837) — нидерландский физик и ботаник. Р. в Делфте. Окончил Гронингенский ун-т (1773). В 1776—80 был врачом в Гарлеме, с 1783 — директором кабинета любителей физики и естествознания (впоследствии музей Тейлора в Гарлеме).

Работы посвящены изучению электрических явлений и газов. Проводя серию опытов с целью проверки закона Бойля — Мариотта для всех газов, а не только для воздуха, и изменив лишь давление газообразного аммиака, получил его в жидком состоянии. После опытов Ван Марума последовали многочисленные попытки превратить известные газы в жидкость путем их



А. ВАН ДЕН БРУК И. ВАН ДЕР ВААЛЬС

В

сжатия. Построил большую электрическую машину и разложил с ее помощью (точнее, искр от нее) целый ряд веществ (в 1785 и позже), в частности, аммиак на азот и водород. В 1786 установил связь теплоты с электрической искрой.

Чл.-кор. Парижской АН (1803) [557].

**ВАН ФЛЕК Джон Хасбрук** (13.III 1889—27.X 1980) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1935). Р. в Мидлтауне. Окончил Висконсинский (1920) и Гарвардский (1922) ун-ты. В 1923—28 работал в Миннесотском ун-те, в 1928—34 — профессор Висконсинского ун-та, в 1935—69 — Гарвардского.

Работы относятся к квантовой теории атомной структуры, магнетизму, теории валентности, изучению атомных и молекулярных спектров, ферро- и ферромагнитному резонансу. Является одним из создателей современных представлений о магнетизме вещества. Разработал квантовомеханическую теорию диа- и парамагнетизма (1926—28), получил парамагнитную добавку к диамагнитной восприимчивости несимметричных атомов и молекул, названную ванфлековским парамагнетизмом (1927), разработал теорию внутрискристаллического (лигандного) поля. Дал детальную трактовку антиферромагнетизма (1941), термодинамическую теорию молекулярного поля для антиферромагнетиков, развил гейзенберговскую модель локализованных спинов и предложил эффективный спиновый гамильтониан. Построил (1940—41) теорию спин-решеточной релаксации для парамагнитных ионов в кристаллах, обусловленной спин-орбитальным взаимодействием и модулирующей внутрискристаллического поля колебаниями решетки (механизм Кронига — Ван Флека). Предсказал эффект фоннного узкого горла в спин-решеточной релаксации парамагнитных ионов при низких температурах, ввел понятие спиновой температуры в проблеме динамической поляризации ядер. Открыл новый тип анизотропного взаимодействия, связанного со спин-орбитальным взаимодействием электронов, построил микроскопическую теорию магнитной анизотропии.





Дж. ВАН ФЛЕК



Л. ВАН ХОВ



Я. ВАНТ-ГОФФ



Э. ВАРБУРГ

Нобелевская премия (1977). Член многих академий наук и научных об-в. Президент Американского физического об-ва (1952–53). Медали А. Майкельсона (1963), И. Ленгмюра (1965), Национальная медаль за науку (1967) и др. [90, 558, 559].

**ВАН ХОВ** Леон (р. 10.II 1924) – бельгийский физик-теоретик, член Бельгийской АН. Р. в Брюсселе. Окончил Брюссельский ун-т (1946), где работал в 1945–49 и 1950–52. В 1954–75 – профессор Утрехтского ун-та (Нидерланды). С 1960 работает в ЦЕРНе (в 1976–80 генеральный директор исследований).

Работы посвящены квантовой теории многочастичных систем, квантовой теории поля, термодинамике, статистической физике, ядерной физике, физике высоких энергий. Обобщил *H*-теорему Больцмана, получив для систем со слабым взаимодействием уравнение для производства энтропии. Дал вывод квантовомеханического уравнения процессов переноса, вызванных малым возмущением (1955). Независимо от Р. Кубо первый начал (1955) исследования по квантовой теории необратимых процессов. В 1954 построил теорию рассеяния нейтронов на магнонах и впервые в физике твердого тела рассмотрел двухчастичные корреляционные функции, или функции Грина. В наиболее полном виде получил выражение для дифференциальных сечений пион-пионного рассеяния при малых энергиях. Предложил модель упругого рассеяния при высоких энергиях.

Медали Д. Хейнемана (1962), М. Планка (1974) и др. [130, 562].

**ВАНТ-ГОФФ** Якоб Хендрик (30.VIII 1852–1.III 1911) – нидерландский физико-химик, один из основоположников физической химии и стереохимии. Р. в Роттердаме. Окончил Высшую техническую школу в Делфте (1871). Совершенствовал знания в Лейдене, Бонне, Париже, Утрехте. Был профессором Амстердамского (с 1878), Лейпцигского (с 1887) и Берлинского (с 1896) ун-тов, директором Ин-та физической химии в Амстердаме (с 1888).

Первым развил в 1874–75 теорию пространственного размещения атомов в моле-

кулах органических соединений (стереохимическая гипотеза), вывел одно из основных уравнений термодинамики – уравнение изохоры, а также формулу зависимости химического средства от константы равновесия химической реакции при постоянной температуре (уравнение изотермы). Разработал теорию разбавленных растворов, исходя из аналогии между веществами в газообразном и растворенном состояниях, распространил законы идеальных газов на разбавленные растворы и вывел закон осмотического давления (закон Вант-Гоффа). Ввел в 1890 понятие твердых растворов, применив к твердым телам свои представления о растворах. За исследования по химической динамике и осмотическому давлению Вант-Гофф первым удостоен в 1901 Нобелевской премии по химии.

Член ряда академий наук и научных об-в. Медаль Г. Дэви (1893) [91, 557].

**ВАНЬЕ** Грегори Хуг (р. 30.XII 1911) – физик-теоретик. Р. в Базеле. В 1935 получил степень доктора математической физики в Базельском ун-те. В 1935–36 работал в Женевском ун-те, в 1936–37 – Принстонском, 1938–39 – Бристольском, 1939–41 – Техасском, в 1941–46 – в ун-те Айовы, в 1949–60 – в «Бэлл лабораториях». С 1960 – профессор Орегонского ун-та.

Работы посвящены теории твердого тела, магнетизму, статистической механике, разрядам в газах, электронной физике. Исследовал молекулярные и кристаллические структуры, локализацию электронов в твердом теле, фазовые переходы. В 1937 независимо от Н. Мотта развил представление о связанном состоянии электрона из зоны проводимости и дырки из валентной зоны (экситон Ванье–Мотта). Заложил основы теории экситонов. В теории магнетизма ввел (1937) ортогональные функции (функции Ванье) и предложил метод исследования зонной структуры твердых тел, основанных на этих функциях.

**ВАРБУРГ** Эмиль Габриель (9. III 1846–28. VII 1931) – немецкий физик, член Берлинской АН (1895). Р. в Альтоне. В 1867 получил степень доктора философии в Берлинском

ун-те. Профессор в Страсбургском (с 1872) и Фрейбургском (с 1876) ун-тах, был ректором Фрейбургского ун-та. В 1895–1921 – профессор Берлинского ун-та и в 1905–22 – президент Физико-технического ин-та в Берлине.

Исследования в области акустики, молекулярной физики, магнетизма. изучения упругих свойств твердых тел, электричества, фотохимии, квантовой теории. Совместно с А. Кундтом дал экспериментальное подтверждение кинетической теории газов. Доказал, что циклическое намагничивание ферромагнетиков связано с потерей механической и соответственно электромагнитной энергии, проявляющейся в гистерезисной теплоте (1881), нашел связь этой потери энергии с площадью кривой гистерезиса. Исследовал электропроводность газов, жидкостей и твердых тел, э. д. с. и химические реакции при электрических явлениях в газах, гальваническую поляризацию. Доказал правильность планковской теории излучения и фотохимического закона эквивалентности Эйнштейна. Автор известного «Курса опытной физики», выдержавшего 24 издания [92, 560].

**ВАРТАПЕТАН** Гамлет Арутюнович (р. 26.V.1927) – советский физик-экспериментатор, акад. АН Армянской ССР (1977). Р. в Ереване. В 1930–58 жил во Франции. Окончил Высшую школу физики и химии в Париже (1952) и Парижский ун-т (1953). В 1952–58 работал в Ин-те радия (Париж). С 1958 – зав. лабораторией и зам. директора Ереванского физического института, с 1968 – также профессор Ереванского ун-та.

Исследования относятся к ядерной физике низких и высоких энергий, физике элементарных частиц. Развил методы детектирования ядерных излучений, исследовал запрещенные электромагнитные переходы в сильно деформированных ядрах, а также свойства тяжелых и слабо деформированных ядер. Доказал влияние структуры ядер на величину коэффициента внутренней конверсии гамма-излучения для определенного класса запрещенных гамма-переходов. Исследовал ядерные свойства фотонов высоких энергий в процессах фоторождения частиц на ядрах. Впервые подтвердил теоретическое предсказание о кварковой структуре  $\eta$ -резонанса. В работах по определению параметров нейтронного распределения в тяжелых ядрах доказал существование нейтронной «шубы» у ядер свинца. Обнаружил испускание электромагнитного излучения при каналировании электронов высоких энергий в монокристаллах. Исследовал поляризационные явления в процессах фотообразования мезонов и нуклонных резонансов.

Государственная премия Арм. ССР (1980).

**ВАТАГИН** Глеб (Глеб Васильевич) (р. 3.XI.1899) – итальянский физик-теоретик, член Академии деи Линчеи (1960). Р. в Бирзуле Херсонской губ. (ныне г. Котовск). Учился



Г. А. ВАРТАПЕТАН

Г. ВАТАГИН

В

в Киевском ун-те (1918–19). В 1920 переехал в Италию. Окончил Туринский ун-т (1922), где работал. В 1939–56 жил в Бразилии (Рио-де-Жанейро) и много сделал для развития физики в этой стране, в частности был профессором ун-та и организатором Ин-та физики космических лучей. В 1956–69 – профессор Туринского ун-та и директор Ин-та физики при ун-те.

Работы относятся к общей и специальной теории относительности, нелинейной и нелокальной квантовой теории поля, физике космических лучей, астрофизике. В 1934 первый предпринял попытку построения квантовой теории поля с элементарной длиной. Построил (1943–44) статистическую теорию множественной генерации частиц космических лучей. Создал школу физиков-теоретиков (Т. Редже, С. Фубини, М. Чини и др.). Член Бразильской АН.

**ВАТСОН** Кеннет Маршалл (р. 7.IX.1921) – американский физик-теоретик, член Национальной АН (1974). Окончил колледж штата Айова (1943). В 1948–49 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований, в 1951–53 – в ун-те штата Индиана, 1953–57 – в Висконсинском ун-те. С 1957 – профессор Калифорнийского ун-та в Беркли.

Работы посвящены ядерной физике, теории рассеяния, физике элементарных частиц. Совместно с К. Бракнером развил (1952) теорию фоторождения мезонов, предложил (1953) эффективный метод решения задач рассеяния, имеющий некоторую связь с приближением Тамма – Данкова. Первый исследовал (1951) важную роль изотопического спина при образовании мезона. Разработал феноменологическую теорию рассеяния пионов на протонах, изучал различные аспекты ядерных сил, в частности рассеяние виртуальных мезонов двумя взаимодействующими нуклонами. В 1954 с М. Гелл-Манном построил теорию фоторождения мезонов, в которой сечение фоторождения выражено через матричные элементы электрического и магнитного мультипольных переходов, в дальнейшем развил ее сам (теория Ватсона) [143].



В. ВЕБЕР



Дж. ВЕБЕР



Г. ВЕЙЛЬ



В. И. ВЕКСЛЕР

В

**ВЕБЕР Вильгельм Эдуард** (24.X 1804—23.VI 1891) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1834). Р. в Виттенберге. Окончил ун-т в Галле (1826). Был профессором ун-тов в Галле (1828—31), Гёттингене (1831—37 и с 1849) и Лейпциге (1843—49).

Основные работы посвящены электромагнетизму. Совместно с К. Гауссом построил в 1833 первый в Германии электромагнитный телеграф. Разработал теорию электродинамических явлений и установил закон взаимодействия движущихся зарядов, выдвинул идею сверхлегкой частицы (1848). В 1846 указал на связь силы тока с плотностью электрических зарядов и скоростью их упорядоченного перемещения. Совместно с Р. Колбрауэем в 1856 определил скорость света, исходя из отношения заряда конденсатора в электростатических и магнитных единицах. Автор теории элементарных магнитов — магнитных диполей (1854) и гипотезы о прерывности электрического заряда (1848). Построил первую электронную модель атома, дав его планетарную структуру (1871).

Работы относятся также к акустике, теплоте, молекулярной физике, земному магнетизму. Совместно с братом Э. Вебером выполнил экспериментальное исследование волн на воде и воздухе. Наблюдал интерференцию звука (1826), выдвинул идею записи звука (1830). Открыл (1835) унругое последствие. Изобрел ряд физических приборов, в частности электродинамометр (1848) [557, 560, 561].

**ВЕБЕР Дозеф** (р. 17.V 1919) — американский физик. Р. в Петерсоне. Окончил Военно-морскую академию (1940). С 1948 работает в Мерилендском ун-те (с 1958 — профессор).

Работы относятся к общей теории относительности, теории гравитации, к проблеме детектирования гравитационного излучения, микроволновой спектроскопии, атомным стандартам частоты, квантовой электронике. В 1952—53 обосновал возможность усиления электромагнитных волн при помощи индуцированного излучения и дал принцип действия мазера. Независимо от Н. Бломбергена предложил (1959) квантовые счетчики.

В 1959—61 подробно проанализировал возможность реализации в лабораторных условиях схемы передатчик-приемник гравитационного излучения с использованием механических колебаний протяженных масс и построил первый детектор гравитационных волн. Проводит эксперименты по их обнаружению [94, 182].

**ВЕЙЛЬ Герман** (9. XI 1885—8. XII 1955) — немецкий математик. Р. в Эльмхорне. Окончил Гёттингенский ун-т (1908). В 1913—30 — профессор Цюрихского политехникума, в 1930—33 — профессор Гёттингенского ун-та. В 1933 эмигрировал в США, где до 1951 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований, после чего возвратился в Цюрих.

Внес большой вклад во многие разделы математики и математической физики и в их практическое применение. В частности, работы Вейля сыграли большую роль в осознании важности идей симметрии как для математики, так и для физики; много сделал для того, чтобы понятие симметрии стало и физическим. В 1918—19 независимо от других выдвинул идею объединенного описания поля и вещества на основе геометризированной картины мира (единая теория поля) и предложил первый вариант такой теории. Впервые указал (1929) на возможность построения двухкомпонентной релятивистской теории частиц со спином 1/2. Ряд работ Вейля относится также к философским вопросам математики. Представитель интуиционизма [95, 557].

**ВЕЙСС Пьер Эрнест** (25.III 1865—24.X 1940) — французский физик, член Парижской АН (1926). Р. в Мюлузе. Учился в 1883—87 в Цюрихском ун-те. В 1889—1902 — профессор Лионского ун-та, в 1902—18 — Цюрихского политехникума, в 1918—40 — Страсбургского ун-та и директор Физического ин-та.

Работы относятся к магнетизму. Разработал феноменологическую теорию ферромагнетизма, предсказал и исследовал аномалию теплоемкости и магнитокалорический эффект в ферромагнетиках, установил (1907) закон зависимости магнитной восприимчи-

ности парамагнетиков от температуры выше точки Кюри (закон Кюри — Вейсса). Автор гипотезы (1907) о существовании в ферромагнетиках внутреннего взаимодействия, обуславливающего спонтанную намагниченность (участки самопроизвольной намагниченности, или участки Вейсса). Предсказал (1911) существование кванта магнитного момента, назвал его магнетоном. В 1918 совместно с Г. Пикаром открыл магнетокалорический эффект [557].

**ВЕЙЦЕККЕР Карл Фридрих фон** (р. 28.VI 1912) — немецкий физик-теоретик и астрофизик, член Гёттингенской АН. Р. в Киле. Окончил Лейпцигский ун-т (1933), где работал, в 1936—41 — в Ин-те физики кайзера Вильгельма в Берлине, в 1942—45 — профессор Страсбургского ун-та, в 1946—57 — директор отдела Ин-та физики М. Планка в Гёттингене. В 1957—69 — профессор Гамбургского ун-та, с 1970 — директор ин-та в Штарнберге.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, квантовой теории, единой теории поля, астрофизике, космологии, теории образования Солнечной системы и галактик, эволюции звезд. Предложил (1935) полуэмпирическую формулу для энергии связи ядра (формула Вейцеккера). Заложил основы теории изомерии атомных ядер (1936). Независимо от Х. Бете открыл в 1938—39 углеродно-азотный цикл. В квантовой электродинамике известен методом эквивалентных фотонов (метод Вейцеккера — Вильямса). Автор гипотезы образования планетной системы (1944) [562].

**ВЕКСЛЕР Владимир Иосифович** (4.III 1907—22.IX 1966) — советский физик, академик (1958, чл.-кор. 1946). Р. в Житомире. Окончил Московский энергетический ин-т (1931). С 1930 работал во Всесоюзном электротехническом ин-те, с 1936 — в Физическом ин-те АН СССР, с 1949 — также в г. Дубне, где с 1956 был директором Лаборатории физики высоких энергий Объединенного ин-та ядерных исследований.

Научные работы в области физики и техники ускорителей, физики высоких энергий, ядерной физики, физики космических лучей. Первые его исследования были связаны с космическими лучами и проводились в горах — на Эльбрусе и Памире: изучались ядерные процессы, обусловленные частицами высоких энергий космического излучения. Результатом этих работ было обнаружение нового типа ливней, названных позднее электронно-ядерными. В 1944 независимо от Э. Макмиллана открыл важный для дальнейшего развития и прогресса ускорительной техники принцип автофазировки и, исходя из него, предложил ряд новых типов ускорителей. Открытие этого принципа позволило разработать и создать многочисленную «семью» различных типов ускорителей заряженных частиц — фазотронов, синхрофазотронов, синхротронов. С появлением этих машин начался современный этап в развитии

ускорительной техники, который привел к созданию физики высоких энергий.

Начиная с 1944 проектирует и строит новые ускорители. Руководил созданием первого советского синхротрона (1947). В 1948—50 вместе с группой физиков разработал физические принципы и теорию движения частиц, которые были положены в основу проектирования самого мощного в то время ускорителя протонов — синхрофазотрона на 10 млрд. эВ, вступившего в строй в 1957 в г. Дубне (Ленинская премия, 1959). На этом синхрофазотроне Векслером с сотрудниками в 1960 была открыта новая элементарная частица — анти-сигма-минус-гиперон, изучены процессы рождения странных частиц, вызываемые пи-мезонами, процессы упругого рассеяния протонов на протонах, осуществлен большой объем исследований по пионной физике.

В 1944 выдвинул идею микротрона. В 1956 предложил принцип когерентного ускорения частиц, рассмотрев ускорение средней, ударное когерентное ускорение и радиационное ускорение плазменных ступиков. Заложил (1956—57) основы коллективных методов ускорения частиц. Был одним из зачинателей ускорения частиц с помощью плазмы (1957).

Государственная премия СССР. Премия «Атом для мира» (1963). Создал школу в области ускорительной техники. Академик-секретарь Отделения ядерной физики АН СССР (1963—66) [96, 392].

**ВЕЛИХОВ Евгений Павлович** (р. 2.II 1935) — советский физик-теоретик, академик (1974; чл.-кор. 1968), вице-президент (с 1977). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1958). С 1958 работает в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова (в последнее время — заместитель директора), с 1968 — также профессор и заведующий кафедрой атомной физики Московского ун-та.

Исследования посвящены физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза, магнитогидродинамическому методу преобразования энергии, квантовой электронике. Является руководителем советской программы управляемого термоядерного синтеза.

Широкую известность получили его работы по теории турбулентной плазмы, устойчивости плазмы. Под руководством Велихова созданы мощные импульсные источники энергии на основе самовозбуждающихся магнитогидродинамических генераторов, разработаны основы создания технологических лазеров, нашедшие широкое применение в металлообработке. Независимо от Р. З. Сагдеева и Д. Пайнса предложил (1962) квазилинейный механизм взаимодействия в плазме.

Государственная премия СССР. Член Шведской АН [97, 392].

**ВЕНТЦЕЛЬ Гергард** (17.II 1898—12.VIII 1978) — физик-теоретик. Р. в Дюссельдорфе (теперь ФРГ). Окончил Мюнхенский ун-т



Е. П. ВЕЛИХОВ



Г. ВЕНЦЕЛЬ



Л. Ф. ВЕРЕЩАГИН



Б. И. ВЕРКИН

(1921). В 1926—28 — профессор Лейпцигского, 1928—48 — Цюрихского, 1948—69 — Чикагского ун-тов.

Работы в области теории атомных спектров, квантовой механики, квантовой электродинамики, квантовой теории поля, теории рассеяния, статистической механики многих тел, сверхпроводимости. Независимо от Л. Бриллюэна и Х. Крамерса разработал (1926) метод нахождения приближенных собственных значений и собственных функций одномерного уравнения Шредингера (метод БВК). Положил начало общей теории квантованных полей (1931). Первый применил квантовую механику к фотоэффекту и эффекту Оже. Разработал теорию сильной связи для случая скалярного поля Юкавы, в которой предсказал нуклонные изобары (1941). Исследования относятся также к мезонной физике и мезонной теории ядерных сил.

Создал школу физиков-теоретиков (В. Баргман, Р. Йост, Н. Кеммер, В. Телегди, М. Фири и др.). Член Национальной АН США (1959). Медаль М. Планка (1976) [98]. **ВЕРЕЩАГИН** Леонид Федорович (29.IV 1909—20.II 1977) — советский физик, академик (1966, чл.-кор. 1960). Р. в Херсоне. Окончил Одесский ун-т (1928). Начал работать (1926) в Ин-те физики Одесского ун-та. В 1930—39 работал в Физико-техническом ин-те АН УССР (Харьков), в 1939—54 — зав. лабораторией Ин-та органической химии АН СССР. С 1954 — директор Лаборатории высоких давлений АН СССР, с 1958 — Ин-та физики высоких давлений АН СССР. С 1953 — также зав. кафедрой физики и химии высоких давлений Московского ун-та, с 1973 — зав. кафедрой физики высоких давлений Московского физико-технического ин-та.

Основные научные исследования посвящены физике и технике сверхвысоких давлений, физическим свойствам твердых тел и методам измерения различных физических величин при этих давлениях, химии высоких давлений.

Выполнил большой цикл работ по изучению химических реакций при высоких давлениях и температурах — скоростей реакций

полимеризации, каталитических свойств, характеристик, влияющих на эффективность синтеза новых веществ, физических свойств ряда органических соединений (Государственная премия СССР, 1952).

Совместно с сотрудниками разработал методы генерации высоких давлений и соответствующую аппаратуру. Исследовал фазовые диаграммы целого ряда элементов и соединений в широком интервале давлений, в частности подробно изучил фазовые диаграммы и структуры элементов третьей и пятой групп, фторидов переходных металлов. В результате была установлена последовательность полиморфных превращений при возрастании давления, обнаружены полиморфные переходы, связанные с коренным изменением кристаллической структуры, возрастанием координационного числа и заметным уменьшением объема. Совместно с сотрудниками синтезировал (1960) алмаз и его сверхтвердый аналог — кубический нитрид бора (Ленинская премия, 1961). Получил давления до 3 Мбар, обнаружил в мегабарном диапазоне давлений переходы алмаза, кремнезема, корунда, воды, твердого водорода и других веществ в проводящее состояние. Осуществил синтез новых сверхпроводящих плотных модификаций ряда карбидов и нитридов переходных металлов и сульфидов редких земель. Внес вклад в развитие экстремии твердых тел при высоких давлениях, в частности разработал метод газовой экстремии.

Герой Социалистического Труда (1963) [99, 392].

**ВЕРКИН** Борис Иеремиевич (р. 8.VIII 1919) — советский физик, акад. АН УССР (1972). Р. в Харькове. Окончил Харьковский ун-т (1940) и начал работать в Физико-техническом ин-те АН УССР. После войны, в 1946—60 работал в этом же ин-те. С 1960 — директор Физико-технического ин-та низких температур АН УССР.

Работы посвящены физике и технике низких температур, в частности исследованию электронных свойств металлов, сверхпроводимости, низкотемпературному материаловедению, криогенной медицине и биологии,

физике криогенных жидкостей, сверхпроводниковым магнитным системам и приборам. Совместно с Б. Г. Лазаревым открыл и изучил (1949—51) осцилляции магнитной восприимчивости у широкого круга металлов, показав обьёмметаллическую природу таких осцилляций. Внес вклад в изучение природы магнитных свойств металлов, в решение проблемы электронного энергетического спектра металлов. Разработал (1967—75) метод туннельной спектроскопии. Доказал возможность кристаллизации молекул РНК и ДНК, предложил новый метод изучения межмолекулярных взаимодействий макромолекул — полевою масс-спектроскопию, изучил туннельные спектры ряда биологических молекул. Получил ряд новых результатов в криогенном и космическом материаловедении. Решил задачу моделирования поведения жидкости в условиях невесомости. Совместно с сотрудниками создал первые в стране мощные сверхпроводящие электрические машины, пассивные системы охлаждения с твердым хладагентом, ряд сверхпроводниковых приборов.

Государственная премия СССР (1978).  
Государственная премия УССР (1973) [100, 207].

**ВЕРНОВ Сергей Николаевич** (10. VII 1910—26. IX 1982) — советский физик, академик (1968; чл.-кор. 1953). Р. в Сестроречке. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1931). Работал в Радиовом ин-те, с 1936 — в Физическом ин-те АН СССР, с 1944 — одновременно профессор Московского ун-та, с 1946 работал также в Научно-исследовательском ин-те ядерной физики ун-та (с 1960 — директор).

Работы в области физики космических лучей и космической физики. Разработал (1935) метод радиозондов для экспериментального изучения космических лучей, открыл (1937) широтный эффект космических лучей в стратосфере. В 1945 организовал широкие стратосферные исследования космических лучей. Изучил электрон-фотонную, мюонную и ядерно-активную компоненты космических лучей в стратосфере, впервые надежно измерил восточно-западную асимметрию потоков первичного космического излучения в районе геомагнитного экватора, сделал вывод в пользу протонной природы основной части этого излучения, выяснил механизм рождения вторичных компонент (Государственная премия СССР, 1949). В 50-х годах под руководством Вернова создана уникальная установка для изучения космических лучей сверхвысоких энергий, с помощью которой обнаружена аномалия энергетического спектра при энергии  $10^{15}$  эВ.

С запуском первых советских ракет Вернов проводит измерения интенсивности космического излучения за пределами атмосферы. После создания в СССР первых искусственных спутников Земли появляются новые возможности для экспериментов. Вернов совместно с учениками и сотрудниками



С. Н. ВЕРНОВ



В. ВИВИАНИ

В

открыл (1958) и исследовал внешнюю зону радиационного пояса Земли (вначале она называлась внешним радиационным поясом), за что в 1960 удостоен Ленинской премии. Наличие такой зоны высокой интенсивности излучения объяснил захватом частиц в магнитную ловушку. Предложил также возможный механизм инъекции заряженных частиц путем распада нейтронов, вылетающих из атмосферы. Под его руководством осуществлена широкая программа изучения радиационных поясов и магнитосферы Земли с помощью спутников «Электрон» и «Космос». В результате уже к 1968 была выяснена структура и динамика поясов, построена теория их происхождения. В последующих экспериментах, проводившихся Верновым и его группой на ракетах, запускаемых к Луне и Венере, были получены важные результаты по физике космического пространства. Осуществленные исследования солнечных космических лучей и космической радиации на трассах Земля — Луна и Земля — Венера позволили обнаружить ряд новых важных закономерностей и детально изучить радиационную обстановку в межпланетном пространстве.

Один из основоположников космического материаловедения.

Создал школу физиков [101, 392].

**ВЕРШАФЕЛЬТ Жюль Эмиль** (27. I 1870—22. XII 1955) — бельгийский физик-экспериментатор, член Бельгийской АН (1919). Р. в Генте. В 1893 получил степень доктора в Генте, в 1899 — в Лейдене. В 1906—14 работал в Брюссельском ун-те, 1914—18 — в Лейденском, затем главный научный секретарь Международного сольвеевского физического ин-та, в 1929 — 40 — профессор ун-та в Генте.

Исследования посвящены термодинамике, молекулярной физике, физике низких температур (теория капиллярных сил, уравнение состояния), физической химии.

**ВИВИАНИ Винченцо** (5. IV 1622—22. IX 1703) — итальянский ученый, член Флорентийской академии опытов. Ученик Г. Галилея. Р. во Флоренции. Был математиком у герцога Тосканского Фердинанда II.



Ю. ВИГНЕР

Г. ВИДЕМАН

В

По поручению Э. Торричелли выполнил (1643) опыт, доказывающий существование атмосферного давления. В 1656 совместно с Дж. Борелли определил скорость звука в воздухе, получив более точные результаты, чем его предшественники. По идее Галилея построил маятниковые часы.

Член Лондонского королевского об-ва (1696) и Парижской АН (1699) [300]. ВИГНЕР Юджин Поль (р. 17.IX 1902) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1945). Р. в Будапеште. Окончил Высшую техническую школу в Берлине (1925). В 1930—71 работал в Принстонском ун-те (с 1938 — профессор), в 1942—45 — в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та.

Работы посвящены квантовой механике и электродинамике, ядерной физике, теории ядерных реакторов, физике элементарных частиц. Один из первых показал эффективность применения к квантовой механике аппарата теории групп и многое сделал для того, чтобы идеи симметрии и теории групп утвердились в современной теоретической физике, заложил основы теории симметрий в квантовой механике и ввел идеи и методы, применив их к фундаментальным проблемам.

В 1927 совместно с П. Иорданом построил аппарат, эквивалентный волновой механике в конфигурационном пространстве с антисимметричными волновыми функциями, разработал метод вторичного квантования, в 1928 провел квантование электронного поля. В 1927 ввел представление о четности волновой функции и открыл в 1927 зеркальную симметрию (сохранение пространственной четности), сформулировав закон сохранения четности, в 1932 — симметрию относительно обращения времени. В 1933 показал, что ядерные силы имеют малую область действия (короткодействующие). В 1937 независимо от других ввел понятие изотопического спина и впервые отчетливо сформулировал закон сохранения изотопического спина в нуклон-нуклонных взаимодействиях. В 1937 указал на связь изоспина с зарядовой независимостью ядерных сил.

Вместе с Г. Брейтом в 1936 предложил

дисперсионную формулу для величины эффективного сечения захвата и рассеяния нейтронов (формула Брейта — Вигнера). В 1937 предложил однородную модель ядра (модель Вигнера) и применял ее для изучения ядер тяжелее кислорода. Обосновал (1939) возможность протекания в уране цепной ядерной реакции деления. В составе группы Э. Ферми принимал участие в сооружении первого американского атомного реактора, возглавлял работы в США по теории ядерных реакторов.

В 1949 сформулировал закон сохранения барионного заряда, в 1952 рассмотрел следствия, вытекающие из законов сохранения электрического и барионного зарядов. За вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц, особенно за применение фундаментальных принципов симметрии, в 1963 удостоен Нобелевской премии. В 1935 провел первый расчет и оценил давление перехода молекулярного водорода в металлическое состояние.

Почетный член многих академий наук и научных об-в. В 1956 — президент Американского физического об-ва. Медали Б. Франклина (1950), Э. Ферми (1958), М. Планка (1961), премия «Атом для мира» (1960) и др. [102, 558, 559].

ВИДЕМАН Густав Генрих (2.X 1826—23.II 1899) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1879). Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т (1847). В 1854—63 — профессор Базельского ун-та (Швейцария), 1863—66 — работал в Брауншвейском политехникуме, в 1866—71 — в Высшей технической школе в Карлсруэ. С 1871 — профессор Лейпцигского ун-та.

Работы относятся к электричеству, магнетизму, теплоте, оптике. В 1853 совместно с немецким физиком Р. Францем установил зависимость отношения теплопроводности металлов к их электропроводности от температуры (закон Видемана — Франца). В 1858 открыл эффект закручивания ферромагнитного стержня с током при его намагничивании вдоль оси (эффект Видемана). Исследовал также флюоресценцию, фотоэффект, катодные лучи.

Основатель Берлинского физического об-ва, редактор «Анналов физики и химии». Чл.-кор. Петербургской АН (1883) [560, 561]. ВИДЕРОЭ Рольф (р. 11.VII 1902) — норвежский физик и инженер, член Норвежской АН (1973). Р. в Осло. В 1927 получил степень доктора в Высшей технической школе в Ахене, в 1928 — 32 — работал в Берлине, в 1933—45 — в Осло, в 1946 — 52 — в «Браун Бовери» (Баден, Швейцария), с 1952 — в ЦЕРНе, с 1959 — в ДЭЗИ лаборатории.

Научные исследования в области физики и техники ускорителей, дозиметрии. В 1927 предложил линейный резонансный и циклический индукционный ускорители (опубликовал в 1928) (к идее индукционного ускорителя пришел еще в 1922). В 1928 построил первый вариант линейного ускорителя с дву-

мя ускоряющими промежутками, дал его теорию. Исследовал особенность движения электрона в циклическом индукционном ускорителе. Установил, что ускоряемый электрон под действием переменного магнитного потока, обладающего симметрией вращения, может двигаться по окружности постоянного радиуса, и предложил так называемое «бетатронное условие». Получил (1925) выражение для частоты устойчивых колебаний электронов около фиксированной орбиты [151].

**ВИК Джан Карло** (р. 15.X 1909) — итальянский физик-теоретик. Р. в Турине. Окончил Туринский ун-т (1930). В 1937—38 работал в ун-те в Палермо, в 1938—40 — ун-те в Падове, в 1940—45 — профессор Римского ун-та. С 1946 живет в США. В 1946—48 — профессор Нотр-Дамского ун-та, в 1948—50 — Калифорнийского ун-та (Беркли). 1951—57 — Технологического ин-та Карнеги, 1957—65 — в Брукхейвенской национальной лаборатории, в 1965—77 — профессор Колумбийского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, квантовой механике, квантовой теории поля, проблеме измерений, физике элементарных частиц, анализу принципов симметрии в физике. Впервые обратил внимание на то, что нуклоны, расположенные на поверхности ядра, не вносят полного вклада в энергию связи. Сформулировал основы теории когерентного рассеяния нейтронов, предсказал (независимо от В. Эльзасера) дифракцию нейтронов. Предложил метод получения холодных нейтронов. Обобщил (1934) теорию бета-распада Ферми на позитронный распад, предположил существование виртуального состояния нуклона. В теории S-матрицы сформулировал (1950) теорему, носящую его имя. Выдвинул (1958) идею о том, что взаимодействия элементарных частиц можно описать, используя свойства симметрии рассматриваемых процессов относительно различных преобразований и законов сохранения.

Член Национальной АН США (1963). **ВИЛЛАР Поль Ульриш** (28.IX 1860—13.I 1934) — французский физик, член Парижской АН (1908). Р. в Лионе. Окончил Нормальную школу. Был профессором училища в Париже.

Работы посвящены изучению радиоактивности, физической химии. Изучал гидраты, в частности открыл гидрат серебра, исследовал радиоактивное излучение, избрал несколько радиологических приборов. Открыл в 1899 образование под действием света обратного фотографического изображения (явление Виллара), в 1900 — гамма-лучи [561].

**ВИЛЛАРИ Эмилио** (25.IX 1836—19.VIII 1904) — итальянский физик, член Академии деи Линчей (1891). Р. в Неаполе. В 1860 работал в колледже в Неаполе, в 1861—64 — в лицее в Пизе, в 1865—70 — во Флоренции, с 1871 — профессор ун-та в Болонье, с 1900 — в Неаполе.



Дж. ВИК



П. ВИЛЛАР

Работы в области электричества, магнетизма, оптики. В 1865 обнаружил явление, обратное магнитострикционному эффекту. — изменение намагниченности ферромагнетиков при деформации (магнитоупругий эффект, или эффект Виллара). Исследовал зависимость магнитного вращения плоскости поляризации света от интенсивности поля (1870) [561].

**ВИЛЬКЕ Иоганн Карл** (6.IX 1732—18.IV 1796) — шведский физик, член Шведской АН, с 1784 — непрерывный секретарь. Р. в Висмаре. Окончил Ростокский ун-т (1757). С 1759 работал в Стокгольме.

Проводил экспериментальные исследования в области электричества и магнитных явлений, теплоты. Выполнил ряд экспериментов с лейденской банкой (1757). Наблюдал (1758) поляризацию диэлектриков. Создал (1766) первую карту магнитного наклона. В 1772 повторил опыты Г. В. Рихмана и проверил формулу для температуры смеси. Выполнил первые измерения теплоемкостей твердых тел (1772). Предложил два метода измерения теплоемкости — метод смешивания и метод, основанный на растоплении льда исследуемым горячим телом. Ввел понятие «водяной эквивалент». Способствовал созданию правильных представлений о физическом смысле калориметрических понятий. Независимо от А. Бругманса выдвинул (1778) двухжидкостную гипотезу магнетизма [300, 561].

**ВИЛЬСОН Алан Хэррис** (р. 2.VII 1906) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1942). Р. в Уолласи. Учился (1923—26) в Кембриджском ун-те, в 1929—45 работал там же, в 1945—62 — в «Кортаулд лимитид», в 1963—73 — в «Глаксо групп лимитид» (Лондон).

Исследования относятся к теории металлов и полупроводников, термодинамике, статистической механике, атомной физике. Исходя из представлений о зонной структуре электронного спектра, провел деление кристаллов на металлы, полупроводники и диэлектрики (1931). Открыл ряд фундаментальных закономерностей в полупроводниках. Ввел деление полупроводников на





Р. В. ВИЛЬСОН



Р. Р. ВИЛЬСОН



Ч. ВИЛЬСОН



В. ВИН

В

собственные и примесные, представление о донорной и акцепторной проводимости. В 1931 построил квантовую теорию полупроводников. Один из первых применил (1932) представления о квантовомеханическом туннелировании к описанию контактов между металлом и полупроводником [103, 561].

**ВИЛЬСОН Роберт Вудров** (р. 10.I 1936) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1979). Р. в Хьюстоне. В 1962 получил степень доктора философии в Калифорнийском технологическом ин-те. С 1963 работает в Лабораториях Белл-Телефон (с 1976 — руководитель отдела).

Работы посвящены радиоастрономии и космической физике, в частности исследованиям Галактики и межзвездных молекул с помощью миллиметровых радиоволн. Совместно с А. Пензиасом обнаружил экспериментально (1965) реликтовое фоновое радиоизлучение с температурой около 3°К, заполняющее Вселенную (Нобелевская премия, 1978). Это открытие подтвердило горячую модель Вселенной, явшившись крупным вкладом в современную космологию, и стимулировало теоретические и экспериментальные исследования в области космологии и астрофизики высоких энергий. Открыл в 1973 космический дейтерий, определил его распространенность во Вселенной [558].

**ВИЛЬСОН Роберт Ратбан** (р. 4.III 1914) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1957). Р. во Франтиере (штат Вайоминг). Окончил Калифорнийский ун-т (1936). В 1940—43 работал в Принстонском ун-те, в 1943—46 — в Лос-Аламосской лаборатории, в 1946—47 — в Гарвардском ун-те, в 1947—67 — профессор Корнеллского ун-та и директор лаборатории ядерных исследований. С 1967 — профессор Чикагского ун-та и в 1967—79 — директор Национальной физической лаборатории им. Э. Ферми (Батавия).

Работы посвящены ядерной физике, ускорительной технике и физике высоких энергий. В 1938—40 исследовал проблему электростатической и магнитной фокусировки пучка в циклотроне. В 1946 предложил ис-

пользовать в лучевой терапии тяжелые заряженные частицы (протоны), открыл (1947) анизотропию нейтронов деления. Под руководством Вильсона в Итаке построен (1967) электронный синхротрон на 12 ГэВ, в Батавии сооружен (1972) протонный синхротрон, ускоряющий протоны до энергии 200 ГэВ, в 1976 их энергия была повышена до 500 ГэВ.

Медаль Э. Грессона (1964), Национальная медаль за науку (1973) [104, 559].

**ВИЛЬСОН Чарльз Томсон Рис** (14.II 1869—15.XI 1959) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1900). Р. в Гленкорсе. Окончил Кембриджский ун-т (1892). В 1900—34 работал в Кембриджском ун-те (с 1925 — профессор).

Работы в области молекулярной, атомной и ядерной физики. Открыл метод конденсации пара под действием различных агентов, показав (1897), что при определенных условиях каждый заряженный ион становится центром конденсации паров воды, так что присутствие ионов становится видимым для глаза. Исходя из этого, изобрел в 1912 прибор для наблюдения и фотографирования следов (треков) заряженных частиц — камеру Вильсона (Нобелевская премия, 1927). Пришел (1900—01) к мысли о существовании ионизирующего излучения, способного проникать через толстые слои грунта.

Медали Д. Юза (1911), Копли (1935), Королевская медаль (1922) [105, 558].

**ВИН Вильгельм** (13.I 1864—30.VIII 1928) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН. Р. в Гафкене. Окончил Берлинский ун-т (1886). В 1890—1902 был ассистентом Г. Гельмгольца в Физико-техническом ин-те (Берлин), в 1900—20 — профессор Вюрцбургского, в 1920—28 — Мюнхенского ун-тов.

Работы относятся к теории теплового излучения, оптике, термодинамике, гидродинамике, изучению электрических разрядов в газах. В 1893 распространил понятия температуры и энтропии на тепловое излучение, показал, что максимум излучения в спектре абсолютно черного тела с увеличением температуры смещается в сторону коротких

волн (закон смещения Вина). В 1895 совместно с *О. Люммером* развил идеи *Г. Кирхгофа* об абсолютно черном теле, показал, что его можно осуществить в виде полости с внутренними зеркальными стенками и узким отверстием. В 1896, исходя из классических представлений, вывел закон распределения энергии в спектре черного тела (закон излучения Вина). Однако, как выяснилось вскоре, формула закона излучения Вина оказалась правильной лишь в случае коротких волн. Эти два закона Вина сыграли значительную роль в развитии квантовой теории (Нобелевская премия, 1911).

В 1902 установил отклонение каналовых лучей в электрическом и магнитном полях и измерил величину отношения их заряда к массе, доказал также, что их заряд положительный. Исследовал электрическую проводимость в металлах (в 1913 пришел к выводу, что скорость свободных электронов в металлах не зависит от температуры), катодные и рентгеновские лучи. Измерил в 1907 длину волны рентгеновского излучения [106, 523, 557].

**ВИН Макс Карл** (25.XII 1866—24.II 1938) — немецкий физик. Р. в Кенигсберге. Был ассистентом у *В. К. Рентгена* в Вюрцбургском ун-те, профессором Высшей технической школы в Ахене, в 1904—11 — в Данциге, в 1911—35 — Йенского ун-та.

Работы посвящены электромагнетизму, физиологической акустике, изучению свойств электролитов, радиотехнике. Исследовал высокочастотные электромагнитные волны, искровые разряды, связанные колебания, поведение электролитов при высоких напряжениях. Усовершенствовал искровые передатчики. Построил ряд приборов для измерения слабых токов и силы звука. В 1906 предложил специальный разрядник, препятствующий возврату энергии из антенны в первичный колебательный контур [561].

**ВИНЕР Отто Генрих** (15.VI 1862—18.I 1927) — немецкий физик. Р. в Карлсруэ. Окончил Берлинский ун-т (1886), в 1887 получил степень доктора в Страсбургском ун-те. С 1891 — профессор Высшей технической школы в Ахене, с 1895 — ун-та в Гиссене, с 1899 — Лейпцигского ун-та и директор Ин-та физики при ун-те.

Основные научные исследования в области оптики. В 1890 выполнил опыт со стоячими световыми волнами, показавший, что колебания электрического поля совершаются перпендикулярно к плоскости поляризации, а колебания магнитного поля — в самой плоскости (опыт Винера) [561].

**ВИНКЛЕР Иоганн Генрих** (12.III 1703—18.V 1770) — немецкий физик. Р. в Вигендорфе. Окончил Лейпцигский ун-т (1728), где с 1739 был профессором.

Исследования в области электричества. В 1744 построил электрическую машину и показал, что земля проводит электричество и вода — хороший проводник. В 1746 усовершенствовал лейденскую банку, выпол-



М. ВИН



О. ВИНЕР

нил с ней ряд экспериментов и первый наряду с *Б. Франклином* применил параллельное соединение банок в батарее, создав батарею из трех банок. В 1753 построил молниеотвод.

Член Лондонского королевского общества (1746).

**ВИОЛЬ Лун Жюль Габриэль** (16.XI 1841—12.IX 1923) — французский физик, член Парижской АН (1897). Р. в Лангресе. Окончил Нормальную школу в Париже, в 1870 получил степень доктора наук. С 1879 — профессор ун-та в Гренобле, с 1884 — Нормальной школы, с 1892 — Консерватории искусств и ремесел (Париж).

Работы в области теплоты, молекулярной физики, оптики. Определил солнечную постоянную и температуру Солнца (1877), механический эквивалент теплоты. В 1881 предложил фотометрическую единицу — платиновую единицу света, которая в 1884 на Международной конференции была принята в качестве стандарта. Построил (1882) калориметр, принцип которого был использован в термосе. Изучал гейзеры, образование града, проводил атмосферные исследования при помощи воздушных шаров [405, 561].

**ВИХЕРТ Эмиль** (26.XII 1861—19.III 1928) — немецкий физик и геофизик, чл.-кор. Берлинской АН (1911). Р. в Тилзите. В 1889 получил степень доктора философии Кенигсбергского ун-та, где и работал. С 1897 работал в Гёттингенском ун-те (с 1898 — профессор) и с 1899 — директор Ин-та геофизики при ун-те.

Работы относятся к электродинамике, изучению рентгеновских и катодных лучей, геофизике, теории относительности. Независимо от *Дж. Стокса* дал первые теоретические представления о происхождении рентгеновских лучей (1896). Разработал метод прямого определения скорости частиц катодных лучей, определил их удельный заряд (опыт Вихерта). Независимо от *Дж. Дж. Томсона* открыл электрон. Исследовал распределение масс внутри Земли, форму Земли, земной магнетизм, землетрясения, распространение сейсмических волн при землетрясениях. Разработал теорию автоматиче-



Э. ВИХЕРТ



Ю. К. ВИЩАКАС



В. В. ВЛАДИМИРСКИЙ



А. А. ВЛАСОВ

В

ских сейсмографов и теорию микросейсмических явлений. В 1897 установил существование ядра Земли.

Чл.-кор. Петербургской АН (1912) [560, 561].

**ВИЩАКАС Юргис Карлович** (р. 18.IV 1927) — советский физик-экспериментатор, акад. АН Литовской ССР (1976). Р. в Вильнюсе. Окончил Вильнюсский ун-т (1950), где работает с 1946 (в 1960—70 — зав. кафедрой, с 1977 — профессор) и с 1977 — директор Ин-та физики АН Литовской ССР.

Работы посвящены физике полупроводников и лазерной спектроскопии, в частности изучению неравновесных процессов в пикосекундном интервале времени. Исследовал кинетику неравновесной концентрации носителей в случае нескольких типов локальных уровней при низком и сверхмощном возбуждении. Установил, что в случае облучения мощными импульсами лазерного излучения возникает новый канал рекомбинации через экситонные состояния. Обнаружил и объяснил эффекты генерации-рекомбинации, управляемые электрическим полем в полупроводниках. Экспериментально исследовал и создал теорию образования скрытого электрофотографического изображения.

Государственная премия Литов. ССР (1970). Засл. деятель науки Литов. ССР (1977).

**ВЛАДИМИРСКИЙ Василий Васильевич** (р. 2.VIII 1915) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1962). Р. в Железноводске. Окончил Московский ун-т (1938). С 1946 — зам. директора Ин-та теоретической и экспериментальной физики.

Работы посвящены ускорительной технике, нейтронной спектроскопии, ядерной физике, физике элементарных частиц. Исследовал нейтронные резонансы различных делящихся ядер. выполнил ряд важных работ по оптической модели ядра, поляризации частиц. Совместно с А. Л. Мишцем и Е. Г. Комаром принимал участие в разработке циклических ускорителей с жесткой фокусировкой, в частности протонных синхротронов на 7 и 70 млрд. эВ. Независимо от других предложил новое квантовое число — чарм. Сов-

местно с В. Н. Андреевым предсказал (1961) нарушение четности при делении ядер.

Ленинская премия (1970). Государственная премия СССР (1953). Главный редактор журнала «Ядерная физика» [391, 392].

**ВЛАСОВ Анатолий Александрович** (20.VIII 1908—22.XII 1975) — советский физик-теоретик, доктор физико-математических наук Р. в г. Балашихе. Окончил Московский ун-т (1931), где работал (с 1944 — профессор, в 1945—53 — зав. кафедрой).

Работы посвящены физике плазмы, оптике, теории кристаллического состояния, теории гравитации, статистической теории множественного рождения частиц. Ввел понятие коллективных колебаний, широко используемое при исследовании многочастичных систем, разработал теорию вибрационных свойств электронного газа. Предложил (1938) новое кинетическое уравнение плазмы, учитывающее коллективные взаимодействия между заряженными частицами (уравнение Власова). Развил метод исследования свойств плазмы. За цикл работ по теории плазмы удостоен в 1970 Ленинской премии.

Премия М. В. Ломоносова (1944) [107, 392].

**ВОЛЛАСТОН Уильям Хайд** (6.VIII 1766—22.XII 1828) — английский ученый, член Лондонского королевского об-ва (1793). Р. в Норфолкшайре. Окончил Кембриджский ун-т (1788), получил в 1793 диплом доктора медицины.

Работы относятся к оптике, электричеству, астрономии, химии, минералогии, кристаллографии, ботанике. Открыл в 1801 ультрафиолетовые лучи (независимо от И. Риттера), в 1802 — химическое действие электрического тока, в 1803 — химический элемент палладий, в 1804 — родий. Первый обратил внимание (1802) на темные линии в спектре Солнца, известные в дальнейшем как «фраунгоферовы линии». Сконструировал в 1802 рефрактометр, в 1809 — отражательный гониометр. Разработал (1802) метод измерения показателя преломления твердых тел. Открыл (1804) явление дихроизма при прохождении света через одноосные кристаллы.



У. ВОЛЛАСТОН



Л. В. ВОЛОДЬКО



А. ВОЛЬТА



М. ВОЛЬФКЕ

В

Член Парижской АН. Медаль Копли (1802) [405, 557].

**ВОЛОДЬКО Леонид Викентьевич** (2.1 1928—29.IX 1978) — советский физик-экспериментатор, акад. АН БССР (1977). Р. в д. Боровое Минской обл. Окончил Белорусский ун-т (1953), где работал (с 1963 — зав. кафедрой и с 1967 — проректор).

Основные работы в области молекулярной спектроскопии (изучение вклада межмолекулярных и внутримолекулярных взаимодействий в формирование спектроскопических свойств веществ). Получил ряд важных результатов по влиянию межмолекулярного взаимодействия на дихроизм, поляризацию и кинетику люминесценции кристаллов ураниловых соединений; на динамическое рассеяние света, оптическую активность и инфракрасный дихроизм жидких кристаллов; на процессы образования пространственных структур и электропроводность продуктов поликонденсации фенолов; на процессы переноса заряда в дыхательной цепи клеток живых организмов. Разработал методы и приборы контроля деформации рабочих элементов и модуляторов добротности твердотельных лазеров, статистической регистрации кинетики люминесценции в наносекундном диапазоне, жидкокристаллические индикаторы распределения излучения лазеров в инфракрасном диапазоне.

Государственная премия БССР (1974) [108].

**ВОЛЬТА Алессандро** (18.II 1745—5.II 1827) — итальянский физик, химик и физиолог, изобретатель источника постоянного электрического тока. Р. в Комо. Учился в школе ордена иезуитов, но еще в ранние годы увлекся естественными науками. В 1774—79 преподавал физику в гимназии в Комо, с 1779 — профессор Павийского ун-та, в 1815—19 — директор философского факультета Падуанского ун-та.

Физические исследования в области электричества. Заинтересовавшись опытами Л. Гальвани с «животным» электричеством в 1792 начал их повторять и вскоре пришел к выводу, что причиной появления кратковременного электрического тока в мышцах

лягушек является не свойственное им «животное» электричество, как считал Гальвани, а наличие цепи из проводников двух классов (двух разнородных металлов и жидкости). После длительных экспериментов для усиления эффектов, возникающих при содлиннии нескольких разнородных проводников, сконструировал в конце 1799 первый источник длительного гальванического (электрического) тока — вольтов столб. Первый вольтов столб состоял из 20 пар медных и цинковых кружочков, разделенных суконными кружочками, смоченными соленой водой. Открыл (1795) также взаимную электризацию разнородных металлов при их контакте (контактное электричество) и разместил металлы в так называемый ряд напряжений (1801). Объяснил гальваническую поляризацию элементов. Построил смоляной электрофор (1775), чувствительный электроскоп с соломинками (1781), конденсатор (1783), электрометр и другие приборы. описал проект телеграфа. Исследовал также тепловое расширение воздуха, наблюдал (1790) диффузию. Установил проводимость пламени (1787). Обнаружил метан (1776).

Член Лондонского королевского об-ва и Парижской АН. Медаль Копли (1794) [120, 300, 557].

**ВОЛЬФКЕ Мечислав** (29.V 1883—3.V 1947) — польский физик, член Польской АН (1932). Р. в Ласке. Учился в 1901—07 в Льежском и Парижском ун-тах. В 1907—10 работал во Вроцлавском ун-те, в 1914—22 — в Цюрихском политехникуме и ун-те, в 1922—39 — профессор Варшавского политехнического ин-та. Организатор Ин-та низких температур (Варшава).

Основные работы относятся к физике низких температур и оптике, в частности к теории дифракционного изображения. В 1911 сконструировал новую ртутно-кадмиевую лампу, в 1927 совместно с В. Кеэзом открыл две разновидности жидкого гелия: гелий I и гелий II, исследовал свойства жидкого гелия, жидкого и твердого водорода. В 1920 в работе «О возможностях оптического изображения молекулярной решетки» выдвинул и экспериментально проверил



**С. В. ВОНСОВСКИЙ**



**В. ВОТРУБА**



**З. ВРУБЛЕВСКИЙ**



**Ц. ВУ**

**В**

идею голографического метода получения изображений. (Голографический метод регистрации и воспроизведения объектов предложил в 1948 английский физик Д. Габор, что привело к созданию нового направления прикладной оптики — голографии.)

Работы Вольфке посвящены также теории тепла, квантовой теории и электрическим разрядам в газах [109, 561].

**ВОНСОВСКИЙ Сергей Васильевич** (р. 2.IX 1910) — советский физик-теоретик, академик (1966; чл.-кор. 1953). Р. в Ташкенте. Окончил Ленинградский ун-т (1932). В 1932—39 работал в Уральском физико-техническом ин-те (Свердловск), в 1939—47 — зав. отделом Ин-та металловедения, металлофизики и металлургии Уральского филиала АН СССР. С 1947 — зав. отделом, зам. директора Ин-та физики металлов АН СССР и профессор Уральского ун-та. Председатель Президиума Уральского научного центра АН СССР (с 1971).

Работы посвящены физике магнитных явлений и физике твердого тела, в частности квантовой теории твердого тела, теории ферро- и антиферромагнетизма, многоэлектронной теории металлов и полупроводников, ферромагнитному резонансу, магнитной анизотропии и магнитострикции, технической кривой намагничивания, сверхпроводимости в магнитоупорядоченных и редкоземельных металлах и сплавах. В 1934—36 совместно с С. П. Шубиным построил полярную и  $s-d$ -обменную модели кристаллических твердых тел. Выполнил цикл исследований элементарных возбуждений в многоэлектронных системах, в частности энергетического спектра полярной и полярно-экситонной моделей. Создал теорию переходных металлов, сплавов и редкоземельных соединений, учитывающую взаимосвязь магнитных, электрических и других свойств этой группы веществ. Заложил основы теории ферромагнетизма сплавов, развил теорию явлений магнитной анизотропии и магнитострикции ферромагнетиков. Значительный цикл работ Вонсовского относится к теории сверхпроводимости в переходных металлах и сплавах, проблеме одновременного суще-

ствования в них ферро- или парамагнетизма и сверхпроводимости.

Основатель уральской научной школы по магнетизму. Герой Социалистического Труда (1969). Государственные премии СССР (1975, 1982). Золотая медаль С. И. Вавилова (1982).

Иностранный член академий наук ГДР (1971) и ПНР (1977) [110, 392].

**ВОТРУБА Вацлав** (р. 19.XII 1909) — чехословацкий физик-теоретик, член АН ЧССР (1977). Окончил Пражский ун-т, там же работает (с 1956 — профессор). В 1956—59 был вице-директором Объединенного ин-та ядерных исследований (Дубна), в 1959—67 возглавлял отдел теоретической физики Технического ун-та в Праге.

Научные исследования посвящены ядерной физике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц.

**ВРУБЛЕВСКИЙ Зигмунд Флорентий** (28.X 1845—16.IV 1888) — польский физик, член Польской АН (1880). Р. в Гродно. Учился в Киевском ун-те. Участник Польского восстания 1863. До 1869 был в ссылке в Сибири. С 1882 — профессор Краковского ун-та.

Основные работы посвящены диффузии и сжиганию газов, определению критической температуры. Усовершенствовал аппаратуру Л. Кальете, в 1883 совместно с К. Ольшевским получил жидкий кислород в измеримых количествах. Они также добились ожижения азота и близко подошли к ожижению водорода. Оценил критическую температуру водорода (30 К), кислорода, азота, окиси углерода. Исследовал электропроводность металлов при низких температурах. Трагически погиб при пожаре в лаборатории [315, 561].

**ВУ Цзиньсян** (р. 31.V 1913) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1958). Р. в Шанхае (Китай). Окончила Национальный центральный ун-т (Китай, 1934), получила степень доктора философии Калифорнийского ун-та в Беркли (1940), совершенствовала знания в колледже Смита, а также в Принстоне. С 1958 — профессор физики Колумбийского ун-та.

Работы в области ядерной физики и физики слабых взаимодействий. В 1957 экспериментально доказала несохранение четности при бета-распаде, в 1964 — сохранение векторного тока при бета-распаде, а также числа лептонов.

В 1975 — президент Американского физического об-ва. Национальная медаль за науку (1975), премия Т. Боннера (1975) и др. [286, 559].

**ВУД Роберт Уильямс** (2.V 1868 — 11.VIII 1955) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1912). Р. в Конкорде. Окончил Гарвардский ун-т (1891). В 1897—1901 работал в Висконсинском ун-те, в 1901—38 — профессор ун-та Дж. Гопкинса.

Основные работы в области физической оптики. Открыл (1902) оптический резонанс. Получил ряд важных результатов по дифракции, интерференции, поляризации, аномальной дисперсии. Обнаружил (1908) поляризацию люминесценции от двуатомных молекул. Один из первых подтвердил эффект комбинационного рассеяния света (1928). Спектроскопические исследования Вуда заложили основы теории атомных и молекулярных спектров. Большую роль в новой физике и астрофизике сыграли его спектрографы, дифракционные решетки, светосильные установки для получения спектров комбинационного рассеяния и другие приборы. Является пионером ультрафиолетовой и инфракрасной фотографии. Значительный вклад внес также в ультразвуковую технику, молекулярную физику и другие области.

Почетный член многих академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1930). Медали Б. Румфорда (1938), Г. Дрэлера (1940) и др. [113, 557].

**ВУЛ Бенцион Моисеевич** (р. 22.V 1903) — советский физик, академик (1972; чл.-кор. 1939). Р. в Белой Церкви. Окончил Киевский политехнический ин-т (1928). С 1932 работает в Физическом ин-те АН СССР (с 1933 — зав. лабораторией).

Работы посвящены физике диэлектриков и полупроводников. Исследовал электрическую прочность диэлектриков, открыл новую форму пробоя (последовательного) диэлектрика, изучал электрические разряды в газах в однородных и неоднородных полях при различных давлениях. Исследовал твердые диэлектрики с высокой диэлектрической проницаемостью, явления в диэлектриках при сильном гамма-облучении, установив основные закономерности изменения электропроводности диэлектриков под действием гамма-излучения. Открыл и исследовал сегнетоэлектрические свойства титаната бария (1944), чем положил начало созданию нового класса диэлектриков, широко используемых в современной технике (Государственная премия СССР, 1946).

В 1948 начал исследования по физике полупроводников. Под руководством Вула в нашей стране была начата разработка



Р. ВУД



Б. М. ВУЛ

первых полупроводниковых диодов, транзисторов и солнечных элементов. Дальнейшие исследования в области фотоэлектрических явлений привели к созданию кремниевых фотоэлементов солнечных батарей. Создал диффузионный транзистор и предложил  $p-n$ -переходы в полупроводниках использовать в качестве нелинейных конденсаторов. При непосредственном участии Вула созданы (1963) первые в СССР полупроводниковые лазеры (Ленинская премия, 1964).

Герой Социалистического Труда (1969) [114, 392].

**ВУЛЬФ Георгий (Юрий) Викторович** (22.VI 1863—25.XII 1925) — советский кристаллограф и кристаллофизик, чл.-кор. АН СССР (1921). Р. в Нежине. Окончил Варшавский ун-т (1885), где работал до 1909 (в 1907—08 — профессор Казанского ун-та). С 1909 — в Московском ун-те. В 1911 оставил ун-т в знак протеста против реакционных действий министра просвещения Кассо и перешел в Народный ун-т им. А. Л. Шанявского. Возвратился в Московский ун-т профессором уже после Великой Октябрьской социалистической революции (в 1917).

Основные работы в области кристаллографии, кристаллофизики, кристаллооптики, рентгеноструктурного анализа, минералогии. Предложил способ вывода всех видов симметрии кристаллов, разработал графический метод обработки результатов измерения кристаллов с помощью стереографической сетки (сетка Вульфа). Обнаружил (1895) влияние силы тяжести на форму кристалла во время его роста из раствора, изобрел вращающийся кристаллизатор и разработал метод получения кристаллов правильной формы. Установил закон процесса роста кристаллов, согласно которому скорости роста граней кристалла пропорциональны их удельным поверхностным энергиям (закон Вульфа). В 1913 независимо от Л. Брэгга вывел условия интерференционного отражения рентгеновских лучей от кристаллов (формула Брэгга — Вульфа), положенные в основу рентгеновской спектроскопии. Первый в Рос-



В. Г. ВУЛЬФ



А. ГААЗ



В. де ГААЗ



Д. ГАБОР

сии начал рентгеноструктурные исследования [115, 391].

ВУСТЕР Уильям Альфред (р. 18.VIII 1903) — английский физик. Р. в Лондоне. Окончил Лондонский (1924) и Кембриджский (1925) ун-ты. В 1928—60 работал в Кембриджском ун-те, с 1947 — директор «Кристал стракчерс лимитед».

Работы посвящены изучению естественной радиоактивности, рентгеновских лучей, физике кристаллов. Совместно с Ч. Эллисом выполнил (1927) измерения средней энергии электронов, освобождающихся при бета-распаде [116].

ГААЗ Артур Эрих (30.IV 1884—20.II 1941) — австрийский физик-теоретик. Р. в Брно. Окончил Венский ун-т (1906), где работал (с 1912 — лектор, с 1923 — профессор); в 1913—14 преподавал в Лейпцигском ун-те). С 1935 жил в США, с 1936 — профессор Нотрдамского ун-та.

Научные работы относятся к спектроскопии, квантовой теории, структуре атома, истории физики. В 1910 предложил модель атома, в которой впервые стремился связать квантовый характер излучения со структурой атома (модель Гааза), и получил количественное соотношение между постоянной Планка и радиусом атома. Исходя из своей модели, вычислил постоянную Ридберга и постоянную Планка. В 1920 независимо от Ф. Лумиса дал формулу для изотопного эффекта вращающихся спектров [557].

ГААЗ Вандер Иоханес де (21.III 1878—26.IV 1960) — нидерландский физик, член Нидерландской АН (1922). Р. в Лисе. В 1895—1917 работал в Лейдене, Берлине, Потсдаме, в Тейлоровском музее в Гарлеме, в 1917—22 — профессор Высшей технической школы в Делфте, в 1922—24 — Гронингского ун-та, в 1924—48 — профессор Лейденского ун-та и директор криогенной лаборатории им. Г. Камерлинг-Оннеса.

Работы посвящены физике низких температур и сверхпроводимости. Исследовал эффекты при низких температурах, сверхпроводимость магнетиков, достиг рекордно низкой температуры 0,0002 К. В 1915 совместно

с А. Эйнштейном экспериментально обнаружил и теоретически объяснил явление, заключающееся в том, что тело при намагничивании вдоль некоторой оси приобретает около нее вращательный импульс, пропорциональный намагниченности (эффект Эйнштейна — де Гааза). В 1930 вместе с Л. В. Шубниковым открыл при низких температурах зависимость электрического сопротивления висмута от обратной величины магнитного поля (эффект Шубникова — де Гааза), а в 1931 с П. ван Альфеном — зависимость магнитной восприимчивости металлов от напряженности магнитного поля (эффект де Гааза — ван Альфена).

Медаль Б. Румфорда (1934) [557]. ГАБОР Деннис (5.VI 1900—9.II 1979) — физик, создатель голографии. Р. в Будапеште. Учился в Техническом ун-те в Будапеште (1918—20). В 1927—33 работал в Берлине инженером-исследователем, в 1934—48 — в научно-исследовательской лаборатории Британской компании Томсона — Хаустона, в 1949—67 в Лондонском ун-те (с 1958 — профессор).

Работы посвящены электронной оптике, электронной микроскопии, скоростной осциллографии, разрядам в газах, физике плазмы, технике связи. В 1948 опубликовал первые статьи, в которых развил принципы голографии и описал эксперименты по получению плоских голограмм в лучах ртутной лампы. Этот год и считают годом изобретения голографии — принципиально нового метода получения объемных изображений предметов, основанного на использовании интерференции света. Совершенствуя голографический метод, изобрел в 1956 квадратную голограмму и (совместно с Дж. Струком) устранил недостатки своей первой схемы, открыв обратимость голограммы. За изобретение голографии в 1971 удостоен Нобелевской премии.

Создал плоскую катодно-лучевую трубку, разработал матричную теорию образования оптического изображения, теорию аналического сигнала в технике связи, принципы сжатия импульса, в теории информации сформулировал теорему Габора — Шеннона.

Последние исследования посвящены изобразительной голографии, в частности созданию объемного кино с использованием голографических принципов. Автор многих изобретений.

Член Венгерской АН (1964). Лондонского королевского об-ва (1956), Национальной АН США (1973). Медали Д. Юза (1967), А. Майкельсона (1968), Б. Румфорда (1968) [558, 561].

**ГАВИОЛА Энрико** (р. 31.VIII 1900) — аргентинский физик. Р. в Мендосе. Учился в ун-те Ла-Платы (1917—20), Гёттингенском (1922—23) и Берлинском (1923—25) ун-тах (в последнем работал под руководством П. Линдсгейма до 1927). В 1928 работал в Технологическом ин-те Карнеги (США), в 1929—31 — в ун-те Ла-Платы, в 1931—36 и 1958—61 — профессор ун-та в Буэнос-Айресе, в 1937—47 и в 1956 в Национальной астрономической обсерватории в Кордове (с 1940 — директор), в 1957 — профессор ун-та в Тукумане, 1962 — в Сан-Жуане, с 1963 — в Рио-Негро.

Научные исследования посвящены оптике и астрофизике. В 1924 совместно с П. Линдсгеймом (независимо от других) открыл явление концентрированной деполаризации, показав, что степень поляризации люминесценции сильно зависит от концентрации веществ в растворе, быстро уменьшаясь по мере ее возрастания. Создал один из первых флюорометров, используя при этом ячейку Керра. Впервые измерил с его помощью величину длительности возбужденного состояния молекул для ряда красителей в растворах.

В 1944—50 и 1952—54 — президент Ассоциации физиков Аргентины [561].

**ГАЗЕНОРЛЬ Фридрих** (30.XI 1874—7.X 1915) — австрийский физик-теоретик, чл.-кор. Австрийской АН. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1897). В 1905—07 — профессор Высшей технической школы в Вене, с 1907 — профессор теоретической физики Венского ун-та.

Работы в области кинетической теории, термодинамики, статистической механики, электродинамики, оптики движущихся тел, теории относительности, квантовой теории. Вывел в 1904—05 формулу электромагнитной массы и формулу взаимосвязи массы и энергии, которая отличалась от эйнштейновской коэффициентом  $4/3$ ; первый попытался на квантовой основе интерпретировать серию Бальмера [254, 557].

**ГАЙТЛЕР Вальтер Генрих** (2.I 1904—15.XI 1981) — физик-теоретик. Р. в Карлсруэ. Окончил Мюнхенский ун-т (1926). В 1927—33 работал в Гёттингенском ун-те. Эмигрировал в Англию и в 1933—41 работал в Бристольском ун-те; в 1941—49 — профессор Ин-та перспективных исследований в Дублине (с 1946 — директор). В 1949—74 — профессор Цюрихского ун-та.

Работы посвящены квантовой теории, квантовой механике, квантовой электродина-



Ф. ГАЗЕНОРЛЬ



В. ГАЙТЛЕР

мике, физике космических лучей, теории ядерных сил, мезонной физике, философии науки. Вместе с Ф. Лондоном впервые приближенно рассчитал молекулу водорода (метод Гайтлера — Лондона), чем было положено начало квантовой химии.

Совместно с Г. Гербергом определил (1929) статистику ядра азота, показав, что оно должно подчиняться статистике Бозе — Эйнштейна. Это было решающим аргументом против протонно-электронной гипотезы строения ядер. Предсказал (1934) существование комптоновских процессов более высоких порядков, в которых за один элементарный акт создаются два или более рассеянных квантов. Совместно с Х. Бете разработал в 1934 теорию радиационных потерь электрона при движении в веществе, независимо от других предложил в 1937 каскадную теорию электронных ливней в космических лучах. Построил (1938) векторную мезонную теорию ядерных сил. В 1940 ввел представление о высших спинозах и зарядовых состояниях, в 1941 построил квантовую теорию радиационного затухания, применив ее к мезон-нуклонному рассеянию.

Член ряда академий наук и научных обществ. Медаль М. Планка (1968) и др. [117, 561].

**ГАЛИЛЕЙ Галилео** (15.II 1564—8.I 1642) — выдающийся итальянский физик и астроном, один из основателей точного естествознания, член Академии деи Линчей (1611). Р. в Пизе. В 1581 поступил в Пизанский ун-т, где изучал медицину. Но, увлекшись геометрией и механикой, в частности сочинениями Архимеда и Евклида, оставил ун-т с его схоластическими лекциями и вернулся во Флоренцию, где четыре года самостоятельно изучал математику. С 1589 — профессор Пизанского ун-та, в 1592—1610 — Падуанского, в дальнейшем — придворный философ герцога Козимо II Медичи.

Оказал значительное влияние на развитие научной мысли. Именно от него берет начало физика как наука. Галилею человечество обязано двумя принципами механики, сыгравшими большую роль в развитии не





Г. ГАЛИЛЕЙ



В. М. ГАЛИЦКИЙ

Г

только механики, но и всей физики. Это известный галилеевский принцип относительности для прямолинейного и равномерного движения и принцип постоянства ускорения силы тяжести. Исходя из галилеевского принципа относительности, И. Ньютон пришел к понятию инерциальной системы отсчета, а второй принцип, связанный со свободным падением тел, привел его к понятию инертной и тяжелой массы. А. Эйнштейн распространил механический принцип относительности Галилея на все физические процессы, в частности на свет, и вывел из него следствия о природе пространства и времени (при этом преобразования Галилея заменяются преобразованиями Лоренца). Объединение же второго галилеевского принципа, который Эйнштейн толковал как принцип эквивалентности сил инерции силам тяготения, с принципом относительности привело его к общей теории относительности.

Галилей установил закон инерции (1609), законы свободного падения, движения тела по наклонной плоскости (1604—09) и тела, брошенного под углом к горизонту, открыл закон сложения движений и закон постоянства периода колебаний маятника (явление изохронизма колебаний, 1583). От Галилея ведет свое начало динамика.

В июле 1609 Галилей построил свою первую подзорную трубу — оптическую систему, состоящую из выпуклой и вогнутой линз, — и начал систематические астрономические наблюдения. Это было второе рождение подзорной трубы, которая после почти 20-летней неизвестности стала мощным инструментом научного познания. Поэтому Галилея можно считать изобретателем первого телескопа. Он достаточно быстро усовершенствовал свою подзорную трубу и, как писал со временем, «построил себе прибор в такой степени чудесный, что с его помощью предметы казались почти в тысячу раз больше и более чем в двадцать раз ближе, чем при наблюдении простым глазом». В трактате «Звездный вестник», вышедшем в Венеции 12 марта 1610, он описал открытия, сделанные с помощью телескопа: обнаружение гор на Луне, четырех спутников

у Юпитера, доказательство, что Млечный Путь состоит из множества звезд.

Создание телескопа и астрономические открытия принесли Галилею широкую популярность. Вскоре он открывает фазы у Венеры, пятна на Солнце и т. п. Галилей налаживает у себя производство телескопов. Изменяя расстояние между линзами, в 1610—14 создает также микроскоп. Благодаря Галилею линзы и оптические приборы стали мощным орудием научных исследований. Как отмечал С. И. Вавилов, «именно от Галилея оптика получила наибольший стимул для дальнейшего теоретического и технического развития». Оптические исследования Галилея посвящены также учению о цвете, вопросам природы света, физической оптике. Галилею принадлежит идея конечности скорости распространения света и постановки (1607) эксперимента по ее определению.

Астрономические открытия Галилея сыграли огромную роль в развитии научного мировоззрения, они со всей очевидностью убеждали в правильности учения Коперника, ошибочности системы Аристотеля и Птолемея, способствовали победе и утверждению гелиоцентрической системы мира. В 1632 вышел известный «Диалог о двух главнейших системах мира», в котором Галилей отстаивал гелиоцентрическую систему Коперника. Выход книги разъярил церковников, инквизиция обвинила Галилея в ереси и, устроив процесс, заставила публично отказаться от коперниковского учения, а на «Диалог» наложила запрет. После процесса в 1633 Галилей был объявлен «узником святой инквизиции» и вынужден был жить сначала в Риме, а затем в Арчертри близ Флоренции. Однако научную деятельность Галилей не прекратил, до своей болезни (в 1637 Галилей окончательно потерял зрение) он завершил труд «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки», который подводил итог его физических исследований.

Изобрел термоскоп, являющийся прообразом термометра, сконструировал (1586) гидростатические весы для определения удельного веса твердых тел, определил удельный вес воздуха. Выдвинул идею применения маятника в часах. Физические исследования посвящены также гидростатике, прочности материалов и т. п. [118, 557]. ГАЛИЦКИЙ Виктор Михайлович (8.1X 1924—7.1 1981) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (с 1976). Р. в Москве. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1949). В 1948—60 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1960—62 и 1965—71 — зав. кафедрой Московского инженерно-физического ин-та, 1962—65 — в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск), с 1971 — снова в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова (с 1974 — директор отделения).

Работы в области ядерной физики, физики плазмы, физической оптики, квантовой электродинамики, физики твердого тела, теории сверхпроводимости. Один из первых применил методы квантовой теории поля к задачам многих тел. Разработал (совместно с А. Б. Мигдалом) основы метода функций Грина для изучения систем многих ферми-частиц. Исследовал возможность существования ядерного вещества в аномальных состояниях (сверхплотные ядра, нейтронные ядра и др.) [119].

**ГАЛКИН Александр Александрович** (4.VII 1914—22.X 1982) — советский физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1965). Р. в Бердянске. Окончил Харьковский ун-т (1939). В 1937—41 и 1945—60 работал в Харьковском физико-техническом институте АН УССР, в 1960—65 — заместитель директора Физико-технического института низких температур АН УССР. С 1965 — директор Донецкого физико-технического ин-та АН УССР и профессор Донецкого ун-та.

Работы относятся к физике твердого тела и конденсированного состояния вещества, радиоспектроскопии, сверхпроводимости, физике высоких давлений. Совместно с другими открыл детекторные свойства сверхпроводников (1945) и осцилляции коэффициента поглощения ультразвука (1959), дисперсию скорости звука в магнитном поле (1958), анизотропию энергетической щели в сверхпроводящем олове (1960), циклотронный резонанс на олове и свинце (1957) и комбинированный резонанс Раббы в полупроводниках (1965).

Исследовал свойства вещества при высоких давлениях. Открыл доплерон-фононный резонанс в кадмии и молибдене (1977). Обнаружил термодинамически устойчивую доменную структуру в антиферромагнетиках (1970) и эффект необратимого индукционирования новых ферромагнитных состояний сильным магнитным полем (1971). Разработал метод нестационарной гидроксужузии (1972).

Государственная премия УССР (1971). Премия К. Д. Синельникова (1975) [207]. **ГАЛЬВАКС Вильгельм Людвиг Франц** (9.VII 1859—20.VI 1922) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Дармштадте. Учился в Страсбургском и Берлинском ун-тах. В 1883 получил степень доктора в Страсбурге. В 1884—93 работал в Страсбургском, Юрцбургском и Лейпцигском ун-тах. С 1893 — профессор Высшей технической школы в Дрездене (в 1921—22 — ректор).

Работы посвящены исследованию фотоэффекта, оптике, электромагнетизму. Переоткрыл фотоэлектрический эффект, показав, что металлическая пластинка при облучении коротковолновым ультрафиолетовым излучением заряжается положительно (1888). Обнаружил явление фотоэлектрического утомления. Сконструировал ряд электроизмерительных приборов (квадрант-электрометр, цветной рефрактометр и др.) [557].



А. А. ГАЛКИН



В. ГАЛЬВАКС

**ГАЛЬВАНИ Луиджи** (9.IX 1737—4.XII 1798) — итальянский физик и физиолог. Р. в Болонье. Окончил Болонский ун-т (1759), с 1775 — профессор этого ун-та.

Начал в 1773 анатомическое исследование движений мышц лягушек, а в 1780 провел на них свои первые электрофизиологические опыты. После 11 лет исследований и экспериментов, которые привели его к открытию (1786) в ткани лягушки кратковременных импульсов электрического тока, или, как он называл, «животного» электричества, опубликовал в 1791 свои результаты в «Трактате о силах электричества при мышечном движении». Гальвани заметил, что если соединить металлическим проводником мышцы и нервы только что убитой и препарированной лягушки, сразу же происходит сокращение ее мышц. Сокращения становятся более сильными и длительными, если проводник состоит из двух разнородных металлов, например железа и меди или серебра. И Гальвани сделал вывод, что сокращения мышц лягушки обусловлены возникновением в них электрического тока. Однако причину этого Гальвани видел в наличии в каждом животном так называемого собственного животного электричества и разработал его теорию, согласно которой мышцы и нервы образуют что-то подобное «обкладке» лейденской банки, а металлический проводник служит разрядником, вызывающим разряд. Ошибку Гальвани вскоре исправил А. Вольт, доказавший, что электрические токи в опытах Гальвани возникали вследствие соединения металлических проводников с животными тканями.

Гальвани — один из основоположников учения об электричестве, его опыты с «животным» электричеством положили начало новому научному направлению — электрофизиологии [120, 557].

**ГАМИЛЬТОН Уильям Роуан** (4.VIII 1805—2.IX 1865) — ирландский математик и физик, член Ирландской АН (1832), президент в 1837—45. Р. в Дублине. Окончил Тринити колледж Дублинского ун-та (1827). С 1827 профессор Дублинского ун-та и директор астрономической обсерватории.



Л. ГАЛЬВАНИ

У. ГАМИЛЬТОН

Г  
Физические исследования в области оптики и механики. Разработал теорию оптических явлений («математическую оптику»). Установил (1834) аналогию между классической механикой и геометрической оптикой. Иными словами, показал, что математический аппарат, разработанный им для решения задач геометрической оптики, основанной на применении так называемой характеристической функции (функции Гамильтона), можно толковать и на языке волновой теории. Предсказал в 1828 явление конической рефракции в кристалле, которое было вскоре доказано экспериментально и сыграло определенную роль в утверждении волновой гипотезы света. Аналогия между корпускулярной и волновой оптикой, развитая Гамильтоном, долгое время была почти совсем забыта, и только через 100 лет ее использовал Э. Шредингер при разработке своей волновой механики.

Гамильтон распространил свою теорию оптических явлений на механику, разработав ее новые общие принципы, в частности вариационный принцип. Механический принцип Гамильтона аналогичен оптическому принципу Ферма. Аналитический аппарат механики, открытый Гамильтоном на основе синтеза проблем оптики и механики, получил дальнейшее развитие в работах немецкого математика К. Якоби и М. В. Остроградского. Матричный аппарат Гамильтона используется при решении задач квантовой механики. В 1839 ввел понятие групповой скорости (долгое время этот факт приписывался Дж. Стоксу и Дж. Рэлею).

Построил своеобразную систему чисел — кватернионов.

Член ряда академий наук, в т. ч. Петербургской АН (1837). Королевская медаль (1836) [93, 121, 557].

ГАМОВ Дордж (Георгий Антонович) (4.III 1904—20.VIII 1968) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1953). Р. в Одессе. Окончил Ленинградский ун-т (1926), в 1931—33 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. С 1934 жил в США. В 1934—56 — профессор ун-та Дж. Вашингтона, с 1956 — ун-та штата Колорадо.

Работы посвящены квантовой механике, атомной и ядерной физике, астрофизике, космологии, биологии, истории физики. Независимо от Р. Гёрни и Э. Кондона применил в 1928 квантовую механику для объяснения альфа-распада, показав, что частицы даже с не очень большой энергией могут с определенной вероятностью проникать через потенциальный барьер, дал модель прямоугольной потенциальной ямы (1928). В результате возникло представление о «туннельном эффекте». Сформулировал представление об уровнях энергии в ядре и показал, что более эффективными «ядерными снарядами» являются протоны. Совместно с Э. Теллером установил в 1936 в теории бета-распада правила отбора.

Значительных успехов достиг в астрофизике и космологии. Широко использовал для интерпретации звездной эволюции ядерную физику. Первым начал рассчитывать модели звезд с термоядерными источниками энергии, исследовал эволюционные треки звезд, предложил в 1942 модель оболочки красного гиганта, исследовал роль нейтрино при вспышках новых и сверхновых звезд. В 1946—48 разработал теорию образования химических элементов путем последовательного нейтронного захвата и модель «горячей Вселенной», в рамках которой предсказал реликтовое излучение и оценил (1956) его температуру в 6 К. Эта модель была подтверждена в 1965 экспериментальным открытием реликтового излучения. Предложил механизм звездного коллапса. Гамову принадлежит первая четкая постановка проблемы генетического кода.

Является автором многих научно-популярных книг («Создание Вселенной», «Звезда; названная Солнцем», «Тяготение», «Квантовая механика», «Биография физики» и др.) [122, 557].

ГАН Отто (8.III 1879—28.VII 1968) — немецкий радиохимик и физик, член Берлинской АН (1924). Р. во Франкфурте-на-Майне. Учился в Марбургском ун-те, в 1901 защитил докторскую диссертацию по органической химии. в 1904—05 совершенствовал знания в Англии у У. Рамзая и Э. Резерфорда, в 1905—06 — в Мак-Гиллском и Йеллском ун-тах. В 1907—33 работал в Берлинском ун-те (с 1910 — профессор), в 1912—45 — также Ин-те химии в Берлине — Далеме, где с 1928 — директор. С 1946 жил в Гёттингене, где был президентом научного об-ва Макса Планка (с 1960 — почетный президент).

Работы в области радиоактивности, ядерной химии и ядерной физики. Открыл целый ряд радиоактивных элементов (многие с Л. Мейтнер), в частности радиоторий, протактиний, явление ядерной изомерии в естественных радиоактивных элементах (1921); в 1938 совместно с Ф. Штрассманом — явление деления ядер урана нейтронами (Нобелевская премия по химии, 1944). Близко подошел к открытию явления изотопии химических элементов.



О. ГАН



А. В. ГАПОНОВ-ГРЕХОВ



Г. М. ГАРИБЯН



П. ГАССЕНДИ

Почетный член многих академий наук и научных об-в [123, 557].

**ГАПОНОВ-ГРЕХОВ Андрей Викторович** (р. 7. VI 1926) — советский физик, академик (1968, чл.-кор. 1964). Р. в Москве. Окончил Горьковский ун-т (1949). В 1952—55 работал в Горьковском политехническом ин-те, с 1955 — зав. отделом, зам. директора Научно-исследовательского радиофизического ин-та, с 1977 — директор Ин-та прикладной физики АН СССР (Горький).

Научные исследования в области электродинамики и электроники СВЧ, электроники больших мощностей, физики плазмы, нелинейной оптики, физики миллиметровых и субмиллиметровых длин волн, теории нелинейных волновых процессов, теории колебаний, аналитической динамики. Заложил основы общей аналитической теории электрических машин. Сформулировал (1959) идею о возможности возникновения индуцированного излучения в потоке возбужденных неизохронных осцилляторов, на основе которой были разработаны мощные генераторы электромагнитных колебаний миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов с использованием открытых резонаторов и специальных криомагнитных систем для создания сильных магнитных полей (гиротропы). Решил ряд задач, связанных с особенностями взаимодействия релятивистских электронных пучков с электронными волнами, и разработал рекомендации по созданию различных генераторов импульсов мощного когерентного СВЧ излучения. За теоретическое и экспериментальное исследование индуцированного циклотронного излучения, на основе которого были созданы мазеры на циклотронном резонансе, удостоен в 1967 Государственной премии СССР.

Сформулировал предложения по локализации и ускорению плазмы ВЧ полями. Ввел (совместно с М. А. Миллером) понятие высокочастотного потенциала, что дало возможность составить простые уравнения, описывающие динамику нелинейных электромагнитных явлений в плазме. Изучает взаимодействие интенсивных электромагнитных волн с плазмой, нагрев плотной

плазмы интенсивным излучением, в частности, ее нагрев в «Токамаках» с использованием электронного циклотронного резонанса. Впервые теоретически (с Г. И. Фрейдманом) и экспериментально (с И. Г. Катаевым) изучил ударные электромагнитные волны, а также некоторые автоколебательные волновые системы [124].

**ГАРИБЯН Григорий Маркарович** (р. 13. XII 1924) — советский физик-теоретик, акад. АН Армянской ССР (1971). Р. в Тбилиси. Окончил Московский ун-т (1948). С 1948 — зав. лабораторией Ереванского физического ин-та.

Научные работы посвящены квантовой электродинамике, астрофизике, физике космических лучей, вопросам прохождения заряженных частиц через вещество. Исследовал тормозное излучение электрона и рождение пар фотоном в поле электрона (позитрона), излучение релятивистских электронов, движущихся в магнитных полях туманностей и звезд, ряд аннигиляционных явлений во встречных электрон-позитронных пучках. Изучал механизмы электромагнитных потерь энергии заряженных частиц в веществе. Доказал, что в тонких пленках вещества ионизационные потери энергии быстрых частиц протекают без эффекта плотности Ферми. Открыл рентгеновское переходное излучение (1959) и разработал его теорию. Установил, что энергия, отдаваемая в это излучение, линейно зависит от лоренц-фактора заряда. В ходе развития теории этого излучения были учтены многие эффекты, как, например, влияние многократного рассеяния на его образование и др.

**ГАССЕНДИ Пьер** (22. I 1592—24. X 1655) — французский философ и ученый. Р. в Шантерсе (Прованс). Был профессором теологии в Динс (с 1613), философии в Эксе (с 1616) и математики в Париже (с 1645).

Физические исследования относятся к атомистике, теплоте, акустике, оптике, механике. Пропагандировал античную атомистику, считал, что все существующее состоит из атомов, обладающих внутренним стремлением к движению, и пустоты; пространство бесконечно, несотворимо и неуничтожаемо.



С. ГАУДСМИТ

К. ГАУСС

И. Г. ГВЕРДЦИТЕЛИ

Н. А. ГЕЗЕХУС

Один из основателей корпускулярной теории света. Первый определил скорость звука в воздухе. В 1641 осуществил опыт, подтверждающий принцип относительности Галилея [125].

**ГАУДСМИТ Сэмюэл Абрахам** (11.VII 1902—4.XII 1979) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1947). Р. в Гааге. Учился в Лейденском и Амстердамском ун-тах, в 1927 получил степень доктора философии Лейденского ун-та. В 1927—46 — работал в Мичиганском ун-те (с 1932 — профессор), в 1946—48 — профессор Нортвустернского ун-та. В 1948—70 работал в Брукхейвенской национальной лаборатории.

Работы относятся к квантовой механике, атомной и ядерной физике, спектроскопии. В 1925 вместе с Дж. Уленбеком ввел понятие спина электрона. Первым определил спин ядра. В 1944—45 принимал участие в американской секретной миссии «Алсос», занимавшейся сбором информации о состоянии атомных исследований в Германии. вывозом документации и оборудования из германских ин-тов, связанных с атомной проблемой, и интернированием немецких физиков-атомщиков. Исследования также в области египтологии.

В 1951—74 — главный редактор Американского физического об-ва. Медаль М. Планка (1964). Национальная медаль за науку (1977), премия К. Комптона (1974) [559]. **ГАУКСБИ Фрэнсис старший** (1666—1713) — английский физик-экспериментатор и конструктор научных инструментов, член Лондонского королевского об-ва (1705). До 1704 проводил опыты в своей мастерской, в дальнейшем в Королевском об-ве. Изучал распространение звука в воздухе и других средах, атмосферную рефракцию, электрические явления, электролюминесценцию, капиллярность, создал ряд физических приборов. Сконструировал первую стеклянную электрическую машину (1706), усовершенствовал воздушный насос (1709). Один из наиболее ранних исследователей электрических разрядов, открыл в 1710 свечение воздуха в стеклянной трубке при электрическом

разряде. Обнаружил «электрический ветер» [405, 557].

**ГАУСС Карл Фридрих** (30.IV 1777—23.II 1855) — немецкий математик, астроном и физик. Р. в Брауншвейге. Учился в 1795—98 в Гёттингенском ун-те, с 1807 — профессор этого ун-та и директор астрономической обсерватории.

Исследования посвящены многим разделам физики. В 1832 создал абсолютную систему мер, введя три основных единицы: единицу времени — 1 с, единицу длины — 1 мм, единицу массы — 1 мг, и в 1833 совместно с В. Вебером построил первый в Германии электромагнитный телеграф. В 1839 в сочинении «Общая теория сил притяжения и отталкивания, действующих обратно пропорционально квадрату расстояния» изложил основы теории потенциала, в частности ряд положений и теорем, например основную теорему электростатики (теорема Гаусса — Остроградского). В 1840 в работе «Диоптрические исследования» разработал теорию построения изображений в сложных оптических системах. Еще в 1845 пришел к мысли о конечной скорости распространения электромагнитных взаимодействий. Изучал земной магнетизм, изобрел в 1837 униполярный магнитометр, в 1838 — бифилярный. В 1829 сформулировал принцип наименьшего принуждения (принцип Гаусса). Один из первых высказал в 1818 предположение о возможности существования неевклидовой геометрии.

Член Лондонского королевского об-ва (1804), Парижской АН (1820) и Петербургской АН (1824) [126, 557].

**ГВЕРДЦИТЕЛИ Иракий Григорьевич** (р. 22.XII 1918) — советский физик-экспериментатор, акад. АН Груз. ССР (1979), в 1978—82 — вице-президент АН Груз. ССР. Р. в Тбилиси. Окончил Тбилисский ун-т (1941).

С 1976 — председатель Государственного комитета по науке и технике Груз. ССР.

Основные исследования посвящены термоэлектричеству, термоэмиссионному способу преобразования энергии, ионному легированию, физическим основам и технологии

разделения стабильных изотопов, изучению молекулярных слоистых структур.

Государственная премия СССР (1974).  
**ГЕДЕ Вольфганг** (25.V 1878—24.VI 1945) — немецкий физик. Р. в Бремерхафене (ныне ФРГ). В 1900 получил степень доктора философии во Фрейбургском ун-те, где до 1907 был ассистентом, а в 1907—18 работал в Ин-те технической физики ун-та, в 1919—34 — профессор Высшей технической школы в Карлсруэ, затем работал в частных лабораториях Карлсруэ и Мюнхена.

Исследования в области технической физики и вакуумной техники. В 1905 сконструировал вращающийся ртутный насос, долгое время применявшийся в промышленности для откачки осветительных ламп и рентгеновских трубок, а немного позднее — ротационный масляный насос, используемый для предварительного разрежения во вращающемся ртутном насосе. В 1913 изобрел молекулярный насос, позволивший получать значительно более низкие давления при гораздо больших скоростях откачки, что определило новое направление в конструировании вакуумных насосов, а в 1915 — диффузионный, обеспечивший еще больший прогресс в вакуумной технике. Парортутные насосы Геде обеспечивали получение давлений около  $10^{-4}$  мм рт. ст. Исследовал законы течения газов при низких давлениях. В 1934 сконструировал вакуумметр для измерения давлений до  $10^{-7}$  мм рт. ст. [184].

**ГЕЗЕХУС Николай Александрович** (17.I 1845—1919) — русский физик. Р. в Петербурге. Был профессором Томского ун-та, в 1888—89 — его ректором, в 1889—1918 — профессор и ректор Петербургского технологического ин-та.

Работы относятся к акустике, молекулярной физике, электричеству, оптике, радиоактивности. Измерил скорость звука в воздухе с высокой для того времени точностью; исследовал звукопроводность твердых тел, электризацию, обусловленную трением, разбрызгиванием и распылением, шаровую молнию; изучал сфероидальное состояние жидкостей, упругое последствие. Исследовал влияние света на проводимость селена, разработав теорию светочувствительности селена. Сконструировал ряд физических приборов, в частности воздушный калориметр, гигрометр, амперметр и др. Изучал тепловое действие радия [127, 391].

**ГЕЙГЕР Ханс Вильгельм** (30.IX 1882—24.IX 1945) — немецкий физик-экспериментатор, член Берлинской АН (1937). Р. в Нейштадте. Окончил Эрлангенский ун-т (1906). в 1906—12 работал в Манчестерском ун-те, в 1912—14 и 1918—24 — в Физико-техническом ин-те в Берлине. В 1925—29 — профессор и директор Физического ин-та Кильского ун-та, в 1929—36 — Тюбингенского. С 1936 — профессор Технического ун-та в Берлине.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей. В 1908



Х. ГЕЙГЕР



В. ГЕЙЗЕНБЕРГ

измерил заряд электрона и вместе с Э. Резерфордом изобрел прибор для регистрации (счета) отдельных заряженных частиц, позже (1928) усовершенствованный им совместно с В. Мюллером (счетчик Гейгера — Мюллера). В 1909—10 вместе с Э. Марсденом провел эксперименты по рассеянию альфа-частиц в тонких металлических пленках и с помощью метода скинтилляций установил, что искоторос. очень небольшое, количество частиц рассеивается на значительные углы (одна из 8000 частиц рассеивается на угол больше  $90^\circ$ ). Эти эксперименты сыграли решающую роль в открытии Э. Резерфордом атомного ядра. Совместно с Дж. Нэттолом предložил в 1911 эмпирическую формулу, связывающую постоянную радиоактивного распада с энергией альфа-частиц (закон Гейгера — Нэттола). В 1925 вместе с В. Боге экспериментально доказал справедливость закона сохранения энергии и импульса в элементарном атомном акте в эффекте Комптона.

Член Академии «Леопольдина» (1935). Медаль Д. Юза (1929) [557, 561].

**ГЕЙЗЕНБЕРГ Вернер Карл** (5.XII 1901—1.II 1976) — немецкий физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Р. в Вюрцбурге. Окончил Мюнхенский (1923) и Гёттингенский (1924) ун-ты. В 1927—41 — профессор теоретической физики Лейпцигского ун-та, в 1941—45 — директор Ин-та физики кайзера Вильгельма и профессор Берлинского ун-та. В 1946—58 — директор Физического ин-та и профессор Гёттингенского ун-та. С 1958 — директор Ин-та физики и астрофизики и профессор Мюнхенского ун-та.

Работы относятся к квантовой механике, квантовой электродинамике, релятивистской квантовой теории поля, теории ядра, магнетизму, физике космических лучей, теории элементарных частиц, философии естествознания. В 1925 разработал матричную механику — первый вариант квантовой механики (Нобелевская премия, 1932). В 1926 объяснил отличие двух систем термов для пара- и ортогогелия: паратермы соответствуют симметричным, а ортогермы — антисимметричным решениям волнового уравнения. В 1927



Ж. ГЕЙ-ЛЮССАК

М. ГЕЛЛ-МАНН

Г сформулировал принцип неопределенности, ограничивающий применение к микрообъектам классических понятий и представлений.

Совместно с П. Дираком выдвинул в 1928 идею обменного взаимодействия, вводя обменные силы, и независимо от Я. И. Френкеля разработал первую квантовомеханическую теорию ферромагнетизма, основанную на обменном взаимодействии электронов (модель локализованных спинов). В 1929 совместно с В. Паули предпринял попытку дать формулировку квантовой электродинамики, вводя общую схему квантования полей. Развил (1934–36) теорию дырок Дирака. Вслед за ним постулировал (1934) существование эффекта поляризации вакуума.

Вслед за Д. Д. Иваненко пришел к протонно-нейтронной модели ядра (1932). В 1932 ввел понятие изотопического спина, показал, что ядерные силы насыщающие. Построил теорию ядерных сил, развил идею обменного взаимодействия Иваненко – Тамма. В 1943 в квантовой теории поля ввел матрицу рассеяния ( $S$ -матрицу), являющуюся важным инструментом для описания взаимодействия. В последние годы усилия Гейзенберга были направлены на создание единой теории поля. В 1958 проквантовал нелинейное спинорное уравнение Иваненко – Гейзенберга). Немало его работ посвящено философским проблемам физики, в частности теории познания, где он преимущественно стоит на позициях идеализма.

Почетный член многих академий наук и научных об-в. Медали К. Маттеучи, М. Планка и др. [128].

ГЕЙ-ЛЮССАК Жозеф Луи (6.XII 1778–9.V 1850) – французский физик и химик, член Парижской АН (1806). Р. в Сен-Леонаре. Окончил Политехническую школу (1800), где работал с 1802 (с 1809 – профессор химии), одновременно в 1808–32 – профессор физики Парижского ун-та. С 1832 – профессор химии Парижского ботанического сада.

Физические работы в области молекулярной физики и теплоты. Исследовал расширение и свойства газов. В 1802 независимо от Дж. Дальтона открыл один из газовых зако-

нов (закон Гей-Люссака), доказал, что коэффициент расширения всех газов одинаков, и вычислил его ( $0.00375 \text{ град}^{-1}$ ). В 1804 дважды осуществил полеты на воздушном шаре (на высоту 7 км), во время которых выполнил ряд научных исследований, в частности, изучал температуру и влажность воздуха. В 1807 установил понижение температуры воздуха при его расширении и повышение – при сжатии (без теплообмена), обнаружил независимость теплоемкости газа от его объема. В 1808 эмпирически установил, что все простые газы соединяются друг с другом в простых кратных отношениях (закон объемных отношений). В 1811 разработал способ определения плотности пара, исследовал (1816) упругость паров. Был приверженцем корпускулярной теории света. В области химии разработал способ получения калия и натрия (совместно с Л. Тенаром), получил ряд химических соединений, в частности синильную кислоту, циан, положил начало объемному анализу. Изобрел ряд приборов (гидрометр, спиртометр, барометр, термометры, насос).

С 1815 совместно с Д. Араго редактировал журнал «Анналы химии и физики». Член Петербургской АН (1829) [172, 254, 405, 557]. ГЕЙССЛЕР Генрих Иоганн Вильгельм (26.V 1815–24.I 1879) – немецкий физик и изобретатель. Р. в Игельшубе. Основал (1854) в Бонне мастерскую научных инструментов, был механиком в Боннском ун-те, где сотрудничал с Ю. Пlockerом, снабжая его инструментами. В 1855 изобрел ртутный вакуумный насос и в 1858 трубку с разреженным газом и двумя впаянными в стекло электродами (трубка Гейсслера), удобную для изучения спектра газа. Продемонстрировал явление свечения газа при прохождении через него электрического тока. Показал (1868), что цвет свечения зависит от природы газа (в 1858 высказал предположение, что химическая природа газа может быть определена по цвету свечения) [557].

ГЕЙТЕЛЬ Ханс Фридрих (16.VII 1855–15.VIII 1923) – немецкий физик-экспериментатор. Р. в Брауншвейге. Учился в Гейдельбергском (1875–77) и Берлинском (1877–79) ун-тах. В 1879–1920 преподавал в гимназии в Вольфенбюттеле (с 1896 – профессор).

Исследования, которые он осуществлял совместно с Ю. Эльстером, относятся к проводимости газов, термоэлектронной эмиссии, ионизации в атмосфере, фотоэффекту, радиоактивности, фотоэлектрическим методам измерений, катодным лучам. В 1899 они высказали мысль о превращении элементов в радиоактивных процессах, обнаружили радиоактивность Земли (1903), определили значение периода полураспада полония (1906), исследовали радиоактивность различных тел (1907). В 1903 независимо от У. Крукса обнаружили эффект сцинтилляций, исследовали одностороннюю проводимость вакуумного пространства, в 1910 внедрили в тех-

нику фотоземленты, создав промышленный образец вакуумного фотоземлента. Построил катодную трубку. В 1903 совместно с Ю. Эльстером пришел к выводу о существовании излучения, способного постоянно ионизировать воздух [557].

**ГЕЛЛ-МАНН Мюррей** (р. 15.IX 1929) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1960). Р. в Нью-Йорке. Окончил Йельский ун-т (1948) и Массачусетский технологический ин-т (1951). В 1952—54 работал в Чикагском ун-те, с 1954 — в Калифорнийском технологическом ин-те (с 1956 — профессор).

Работы посвящены квантовой теории поля, ядерной физике, физике элементарных частиц (симметрии слабых и сильных взаимодействий, дисперсионные соотношения). В 1953 ввел понятие странности — нового квантового числа, являющегося одной из основных характеристик элементарной частицы, и открыл закон сохранения странности (независимо от К. Нишиджимы), разработал формализм изоспина.

В рамках своей схемы классификации частиц предсказал новые частицы — сигма-нуль-гиперон и кси-нуль-гиперон. В 1953 совместно с М. Гольдбергером дал одну из формулировок формальной теории рассеяния и метод дисперсионных соотношений в квантовой теории поля, в 1954 с Ф. Лоу — метод ренормализационной группы. В 1955 разработал теорию нейтральных  $K$ -мезонов, предсказав в ней  $K^0$ - и  $\bar{K}^0$ -мезоны. Выдвинул (1957) модель «глобальной симметрии». Совместно с Р. Фейнманом (независимо от Р. Маршак и Э. Сударшана) разработал (1958) теорию слабого взаимодействия.

В 1961 предложил модель векторной доминантности и независимо от Ю. Неемана — систематику элементарных частиц, объединив их в отдельные супермультиплеты (система симметрий Гелл-Манна — Неемана). С помощью этой систематики предсказал новую элементарную частицу — омега-минус-гиперон и ее свойства (в 1964 частица была обнаружена экспериментально). В 1962 предложил метод алгебры токов. Автор (независимо от Дж. Цвейга) кварковой гипотезы (1964). Независимо от других выдвинул гипотезу глюонов (1973).

За достижения и открытия, связанные с классификацией элементарных частиц и их взаимодействий, в 1969 удостоен Нобелевской премии. Премия Д. Хейнемана (1959), медали Э. Лоуренса (1966), Б. Франклина (1967) и др. [558, 559].

**ГЕЛЬМГОЛЬЦ Герман Людвиг Фердинанд** (31.VIII 1821—8.IX 1894) — немецкий естествоиспытатель, член Берлинской АН (1871). Р. в Потсдаме. Учился в Военно-медицинском ин-те и ун-те в Берлине. В 1842 получил степень доктора. В 1849—55 — профессор физиологии Кёнигсбергского, в 1855—58 — Боннского, в 1858—71 — Гейдельбергского ун-тов; в 1871—88 — профессор физики Берлинского ун-та и

с 1888 — президент Физико-технического ин-та (Берлин — Шарлоттенбург).

Физические исследования относятся к электродинамике, оптике, теплоте, акустике, гидродинамике. В работе «О сохранении силы» (1847) сформулировал и математически обосновал закон сохранения энергии, отметил его всеобщий характер: этому закону подчиняются механические, тепловые, электрические, физиологические и другие процессы. Разработал термодинамическую теорию химических процессов, введя широко используемые понятия свободной и связанной энергии.

Указал в 1847 на колебательный характер разряда лейденской банки и показал в 1869, что подобные колебания возникают в индукционной катушке, соединенной с обкладками конденсатора, иными словами, создал колебательный контур, состоящий из индуктивности и емкости. В 1870 развил теорию электродинамических процессов в проводящих неправильных телах. В 1874 в рамках «упругой» теории света развил теорию аномальной дисперсии. В 1881 выдвинул идею атомарного строения электричества.

Существенных результатов достиг также в физиологической акустике (открыл комбинационные тоны, выдвинул резонансную теорию слуха, построил модели уха), физиологии зрения (теория аккомодации, учение о цветном зрении). Разработал количественные методы физиологических исследований, изобрел ряд измерительных приборов. впервые измерил скорость распространения нервного возбуждения.

В гидродинамике заложил в 1858 основы теории вихревого движения жидкости, в аэродинамике большое значение имели исследования Гельмгольца по теории разрывных движений. Разработанный им принцип механического подобия позволил объяснить ряд метеорологических явлений и механизм образования морских волн.

По философским взглядам Гельмгольд был стихийным материалистом, но неподдающимся объективную реальность, он в то же время считал, что наши представления о внешнем мире являются набором символов, иероглифов, произвольными условными знаками, не имеющими ничего общего с объектами природы (теория символов). Философские ошибки Гельмгольца критиковали Ф. Энгельс и В. И. Ленин.

Член многих академий наук и научных об-в, в частности Петербургской Академии наук (1868). Медаль Копли (1873) [129, 557, 560].

**ГЕНРИ Джозеф** (17.XII 1797—13.V 1878) — американский физик, член Национальной АН, ее президент (1866—78). Р. в Олбани, где учился в Академии (1819—22) и впоследствии работал. В 1832—46 — профессор Принстонского колледжа, с 1846 — директор Смитсоновского ин-та.

Работы посвящены электромагнетизму. Первый сконструировал мощные подково-





Г. ГЕЛЬМГОЛЬЦ



Дж. ГЕНРИ



В. ГЕНТНЕР



М. ГЁППЕРТ-МАЙЕР

образные электромагниты (1828), применив многослойные обмотки из изолированной проволоки (грузоподъемность их достигала одной тонны), открыл в 1831 принцип электромагнитной индукции (М. *Фарадей* первый опубликовал открытие индукции). Построил электрический двигатель (1831), обнаружил (1832) явление самоиндукции и экстратоки, установил причины, влияющие на индуктивность цепи. Изобрел электромагнитное реле. Построил телеграф, действовавший на территории Принстонского колледжа, установил в 1842 колебательный характер разряда конденсатора.

Был одним из организаторов Американской ассоциации развития наук (в 1849 — президент) и философского общества в Вашингтоне (с 1871 — президент) [557].

**ГЕНТНЕР Вольфганг** (23.VII 1906—4.IX 1980) — немецкий физик, член Гейдельбергской АН (1937), президент в 1964—67. Р. во Франкфурте-на-Майне. Окончил Франкфуртский ун-т (1930). В 1933—35 работал в лаборатории М.и П. Кюри в Ин-те радия в Париже, в 1936—46 (с перерывами) — в Ин-те физики кайзера Вильгельма. В 1946—58 — профессор и директор Ин-та физики Фрейбургского ун-та, в 1958—74 — директор Ин-та ядерной физики и профессор Гейдельбергского ун-та (в 1955—59 — также директор синхротронного ЦЕРНа).

Работы посвящены ядерной физике, радиоактивности, ускорительной технике, биофизике, геохимии и космохимии. Совместно с В. *Боме* в 1937 впервые наблюдал ядерный фотоэффект у тяжелых ядер (от лития до висмута) под действием гамма-квантов, с ним же построил ускоритель Ван де Граафа и циклотрон (1943). Исследовал хронологию солнечной системы, образование метеоритов и космической пыли.

**ГЁППЕРТ-МАЙЕР Мария** (28.VI 1906—20.II 1972) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1956). Р. в Катовице. Окончила Гёттингенский ун-т (1930). В 1931—39 работала в ун-те Дж. Гопкинса, в 1939—46 — в Колумбийском ун-те, в 1946—60 — в Аргоннской национальной лаборатории (одновременно профессор Ин-та

ядерных исследований им. Э. Ферми), с 1960 — профессор Калифорнийского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, квантовой механике, теории кристаллической решетки, статистической механике, молекулярной физике, физической химии. Предсказала двухфотонное поглощение света (1931), двойной бета-распад и разработала его теорию (1935). Ввела (1949) представление о спин-орбитальной связи и независимо от Х. *Йенсена* создала оболочечную модель ядра (Нобелевская премия, 1963).

Чл.-кор. Гейдельбергской АН [131, 558]. **ГЕРАПАТ Джон** (30.V 1790—24.II 1868) — английский физик. Р. в Бристоле. Учился самостоятельно. В 1815 основал частную математическую школу, которой руководил до 1832, в 1836 стал редактором «Железнодорожного журнала и анналов науки» (в дальнейшем «Герпатовский железнодорожный и коммерческий журнал»).

Основные работы в области молекулярной физики и теплоты. Построил модель газа, согласно которой частички последнего представляют собой упругие шары, постоянно перемещающиеся с большой скоростью по отрезкам прямых и сталкивающиеся друг с другом (модель идеального газа). Исходя из этих представлений, объяснил газовые законы, диффузию, распространение звука в газах, давление газа, вычислил скорость газовых молекул. Вывел основное уравнение газового состояния, связывающее давление и объем газа с массой и скоростью его частиц, дал (1832) расчет для скорости звука в воздухе. Предположил существование абсолютного нуля температуры («холода»). Автор трехтомной «Математической физики», в 3-м томе которой (1847) изложена его кинетическая теория.

**ГЕРИКЕ Отто фон** (20.XI 1602—11.V 1686) — немецкий физик. Р. в Магдебурге. В 1617—23 учился в Лейпцигском, Гельмштатском, Йенском и Лейденском ун-тах. В 1646—78 — бургомистр Магдебурга.

Изобрел 1641 воздушный насос и, усовершенствовав его, осуществил ряд опытов: продемонстрировал в 1654 существование давления воздуха (опыт с «магдебургскими

полушариями»), доказал его упругость, определил плотность, выяснил, что воздух является проводником звука, в пустоте звук не распространяется и т. п. Около 1660 Герике построил одну из первых электростатических машин. Это был шар, который мог вращаться вокруг железного стержня как вокруг оси. Вращая шар и натирая его ладонями. Герике тем самым электризовал его. С помощью этого прибора изучал электрические явления, в частности обнаружил явление электрического отталкивания, электризацию через влияние и электрическое свечение (наблюдал в темноте свечение наэлектризованного серного шара). Построил также первый водяной барометр (1657) и использовал его для предсказания погоды, изобрел гигрометр, построил воздушный термометр, манометр (не позже 1662).

Изучал магнитные явления, заметил намагничивание длинных железных предметов, расположенных при ковке в меридиональном направлении. Обратил внимание на уменьшение интенсивности света при отражении. Автор трактата «Новые, так называемые магдебургские опыты с пустым пространством» (1672) [254, 405, 557].

**ГЕРКЕ Эрнст** (I.VII 1878 – 25.I 1960) – немецкий физик. Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т (1901). В 1901–46 работал в Имперском физико-техническом ин-те (с 1926 – директор отдела), затем – в Йенском ун-те.

Работы посвящены оптике, спектроскопии, физиологической оптике, исследованию разреженных газов, катодных лучей, геологии. Создал ряд спектроскопических приборов высокой разрешающей силы (пластинка Люммера – Герке, многократный интерференционный спектроскоп и др.), построил осциллограф (1904). Совместно с Р. Зеелигером обнаружил (1912) качественную зависимость между скоростью электронов, ионизирующих атомы газа, и цветом испускаемого света (для каждого цвета имела нижняя граница скоростей) [561].

**ГЕРЛАХ Вальтер** (I.VIII 1889 – 10.VIII 1979) – немецкий физик-экспериментатор, член Гёттингенской АН (1947). Р. в Висбадене. Окончил Тюбингенский ун-т (1911). В 1916–21 работал в Тюбингенском и Гёттингенском ун-тах, в 1921–25 – профессор Франкфуртского ун-та, в 1929–57 – Мюнхенского.

Исследования посвящены атомной и ядерной физике, спектроскопии, квантовой теории, магнетизму, истории физики. Выполнил прецизионные опыты по определению постоянной в законе Стефана – Больцмана, величины давления излучения. В 1922 совместно с О. Штерном провел эксперимент, доказывающий наличие магнитного момента у атома – пространственное квантование (опыт Штерна – Герлаха). В 1931–32 вывел эмпирические соотношения между удельным электрическим сопротивлением и намагниченностью ферромагнетиков во внешнем



О. ГЕРИКЕ



В. ГЕРЛАХ

магнитном поле (формулы Герлаха). Положил начало (1926) количественному спектральному анализу. Изучал анизотропию монокристаллов железа. Автор книг об И. Кеплере, М. Фарадее, О. Гане.

Член ряда академий наук [561].  
**ГЁРНИ Рональд Уилфрид** (1899 – 15.IV 1953) – английский физик-теоретик. Р. в Челтнеме. До 1935 работал в Манчестерском ун-те, в 1935–41 в Бристольском, с 1941 – в Баллистических исследовательских лабораториях в Абердине (Шотландия), затем – Аргоннской национальной лаборатории (США).

Работы в области квантовой механики, физики твердого тела, физики жидкости, ядерной физики, физической химии. В 1928 совместно с Э. Кондоном (независимо от Дж. Гамова) построил теорию альфа-распада как туннельного процесса. В 1938 с Н. Моттом разработал первую теорию фотографического процесса (модель Мотта – Гёрни), в 1940 предсказал возможность протекания через диэлектрик управляемых эмиссионных токов. В 1931 впервые применил квантовую механику к электрохимии [333, 561].

**ГЕРОН Александрийский** (вероятно, I–II вв. н. э.) – древнегреческий ученый и инженер. Преподавал в Александрии.

Его обширные научные работы дошли до нас почти все. В них Герон изложил основные достижения своих античных предшественников в области прикладной механики. Особенно популярным было его двухтомное сочинение «Пневматика», где описаны разнообразные механизмы, в которых использовались нагретый или сжатый воздух и пар, в частности золипил (первая действующая паровая машина, далекий предок современных реактивных турбин), автоматическое приспособление для открывания дверей, пожарный насос, сифоны и т. п.

В «Механике» Герон подробно рассмотрел простые механизмы – ворот, рычаг, блок, клин, винт, зубчатые передачи и более сложные механизмы. Этот труд был своеобразной энциклопедией античной техники. В сочинении «О диоптре» описал устройство для измерения углов и пройденного пути –



Генрих ГЕРЦ



Густав ГЕРЦ

диопр и годомер, а в сочинении «Катоптрика» выдвинул идею, аналогичную принципу Ферма в оптике (путь луча при отражении является кратчайшим) [148, 254, 557].

**ГЕРЦ Генрих Рудольф** (22.II 1857–1.I 1894) – немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1889). Р. в Гамбурге. Окончил Берлинский ун-т (1880) и был ассистентом у Г. Гельмгольца. В 1885–89 – профессор Высшей технической школы в Карлсруэ, с 1889 – Боннского ун-та.

Основные работы относятся к электродинамике, одним из основоположников которой он является, и механике. В 1887 в работе «Об очень быстрых электрических колебаниях» предложил удачную конструкцию генератора электромагнитных колебаний (вибратор Герца) и метод их обнаружения с помощью резонанса (резонатор Герца), впервые разработав таким образом теорию открытого вибратора, излучающего электромагнитные волны в пространстве. Пользуясь вибратором и резонатором, в 1888 экспериментально доказал существование электромагнитных волн, распространяющихся в свободном пространстве, предсказанных теорией Максвелла. Экспериментируя с электромагнитными волнами, наблюдал их отражение, преломление, интерференцию, поляризацию. Установил, что скорость распространения электромагнитных волн равна скорости света. Опыты Герца имели большое значение для признания теории Максвелла и ее утверждения. Развивая теорию Максвелла, он придал (1890) уравнениям электродинамики симметричную форму, которая хорошо обнаруживала полную взаимосвязь между электрическими и магнитными явлениями (электродинамика Максвелла – Герца). В 1887 наблюдал внешний фотоэффект, заметив, что электрический разряд между двумя электродами происходит сильнее (или при меньшем напряжении), если искровой промежуток (электроды) освещается светом, богатым ультрафиолетовыми лучами.

Исходя из гипотезы, что эфир полностью захватывается движущимися телами, по-

строил в 1890 общую теорию электромагнитных явлений в движущихся телах (электродинамику движущихся тел). Однако электродинамика Герца противоречила некоторым опытам и со временем была заменена электронной теорией Лоренца.

Исследования Герца посвящены также катодным лучам, теории удара упругих тел и т. п. В работе «О прохождении катодных лучей через тонкие металлические слои» (1891) открыл проникаемость металлов для катодных лучей, заложив тем самым основы для изучения катодных лучей и строения вещества. Построил механику, свободную от понятия силы, которая хотя и была интересной, но мало плодотворной (введение неголономных связей, трактовка механической системы как системы многих измерений с большим числом степеней свободы, принцип кратчайшего пути, или наименьшей кривизны, – принцип Герца) [133, 254, 557].

**ГЕРЦ Густав Людвиг** (22.VII 1887–30.X 1975) – немецкий физик, член АН ГДР. Племянник Генриха Герца. Р. в Гамбурге. Окончил Мюнхенский и Берлинский (1911) ун-ты. В 1913–20 работал в Берлинском ун-те; в 1920–25 – в лаборатории завода Филлипса (Эйдаховен), в 1925–27 – профессор ун-та в Галле, в 1928–35 – Высшей технической школы в Берлине, в 1935–45 возглавлял научно-исследовательскую лабораторию Сименса в Берлине, в 1945–54 работал в СССР, в 1954–62 – профессор и директор Физического ин-та Лейпцигского ун-та.

Основные исследования в области спектроскопии. В 1912–14 совместно с Дж. Франком выполнил ряд опытов по столкновению электронов с атомами газа (опыты Франка – Герца), что привело их к установлению некоторых закономерностей этих столкновений (Нобелевская премия, 1925). Опытами Франка – Герца впервые было доказано существование в атомах дискретных уровней энергии, что непосредственно подтверждало квантовую теорию атома Бора.

Изучал рентгеновские спектры поглощения. Установил в 1920 правило для иррегулярных дублетов (правило Герца). Выполнил ряд исследований по диффузии, электронной эмиссии, разрядам в газах, физике плазмы, ультразвуку и полупроводникам. Разработал метод разделения изотопов путем диффузии.

Член академий наук ряда стран. иностранный член АН СССР (1958). Государственная премия СССР (1951). Национальная премия ГДР (1955) [134].

**ГЕРЦБЕРГ Герхард** (р. 25. XII 1904) – канадский физик-экспериментатор, член Королевского об-ва Канады (1939), президент в 1966–67. Р. в Гамбурге. Окончил Высшую техническую школу в Дармштадте (1928). В 1929–30 работал в Бристольском ун-ге, в 1930–35 – в Высшей технической школе в Дармштадте. В 1935 эмигрировал в Канаду. В 1935–45 – профессор физики Саскачеванского ун-та, в 1945–48 – профессор спек-



Г. ГЕРЦБЕРГ



А. А. ГЕРШУН



А. Л. ГЕРШУН



В. ГЕСС

троскопии Йеркской обсерватории Чикагского ун-та, с 1949 работает в Национальном исследовательском совете Канады (Оттава), в 1955—69 был директором Отделения чистой физики.

Основные исследования относятся к атомной и молекулярной спектроскопии, в частности к экспериментальному изучению оптических спектров молекул в широком диапазоне волн, к определению структуры двухатомных и многоатомных молекул. Его исследования послужили основой развития теории молекулярных спектров и строения простых молекул. Подробно изучил спектры многих двухатомных молекул, получил спектры молекул  $V_2$ ,  $BN$ ,  $NP$ ,  $CP$ ,  $CH$ ,  $SiH^+$ ,  $AgH$ ,  $S_2^+$ , разработал систематику электронных состояний ряда молекул и ионов, измерил их энергии диссоциации и другие постоянные. Значительное место в работах Герцберга занимает исследование спектров многоатомных радикалов, он изучил спектры и строение радикалов  $C_3$ ,  $CH_2$ ,  $CH_3$ ,  $BN_2$ ,  $NH_2$ ,  $HSiCl$ ,  $HNCH$  и других. Спектроскопические исследования использовал для идентификации некоторых молекул в атмосферах планет, кометах и межзвездном пространстве. Открыл в 1941 межзвездный  $CN^+$ , разработал метод обнаружения молекулярного водорода  $H_2$  в межзвездном газе и в атмосфере больших планет, впервые получил в 1948 спектр  $H_2$  в лабораторных условиях. За работы по электронной структуре и геометрии молекул, особенно свободных радикалов, в 1971 удостоен Нобелевской премии по химии.

Член многих академий наук и научных об-в. Медали Дж. Гиббса (1969), М. Фарадея (1970), Л. Полинга (1971) и др. [135, 558].

**ГЕРШУН Андрей Александрович** (1903—6. XII 1952) — советский физик, профессор (1933). Сын А. Л. Гершуна. Окончил Ленинградский ун-т. С 1920 работал в Государственном оптическом ин-те (с 1934 — зав. лабораторией), с 1946 — также зав. кафедрой Ленинградского ин-та точной механики и оптики.

Исследования посвящены физической оптике, теоретической фотометрии и светотех-

нике. Разработал общую теорию светового поля (1936), в которой представления физического поля распространил на область световых расчтов применительно к любому распределению излучающих, поглощающих и рассеивающих свет центров. Ввел понятия объемной плотности энергии и светового вектора. Решил ряд практических задач проектирования естественного освещения, вывел зависимость коэффициента освещенности от геометрических параметров источника. Ввел понятие эквивалентной яркости (1942). Исследовал распространение дневного и искусственного света в толще моря, развил общую фотометрическую теорию прохождения света через мутные среды. Является основоположником советской гидрооптики. Разработал метод визуального спектрофотометрирования в инфракрасной области [136].

**ГЕРШУН Александр Львович** (29.X 1868—8.VI 1915) — русский физик. Р. в г. Соколка Гродненской губ. (теперь ПНР). Окончил Петербургский ун-т (1890), где в 1890—1902 был ассистентом и лаборантом на кафедре физики. В 1902—08 — зав. кафедрой общей физики Артиллерийского офицерского класса в Кронштадте, в 1908—12 — начальник оптического отдела Обуховского завода в Петербурге (одновременно с 1908 — зав. кафедрой физики Петербургского женского педагогического ин-та), с 1912 — научный руководитель Российского об-ва оптического и механического производства.

Основные исследования посвящены прикладной оптике. Организатор оптической промышленности в России, создатель ряда оптических приборов для флота, в частности новых конструкций дальномеров и прицелов. Работы относятся также к геометрической и физической оптике, электромагнетизму, радиоактивности [136а, 391].

**ГЕСС Виктор Франц** (24.VI 1883—17.XII 1964) — австрийский физик, член Австрийской АН (1933). Р. в Вальдштайне. Окончил ун-т в Граце (1906), где работал с перерывами до 1938 (с 1925 — профессор), в 1938—56 — профессор Фордхемского ун-та (США).



Дж. ГИББС



У. ГИЛЬБЕРТ



Ш. ГИЛЬОМ



В. Л. ГИНЗБУРГ

Работы посвящены физике космических лучей, радиоактивности, атомной физике, оптике. В 1912 открыл космические лучи (Нобелевская премия, 1936), исследовал вариации их интенсивности. Определял тепловыделение радия и количество частиц, испускаемых 1 г радия в 1 с. Открыл «ионный ветер».

Премия Э. Аббе (1932) и др. [557].

ГИББС Джозай Уиллард (11.II 1839—28.IV 1903) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Нью-Хейвене. Окончил Йельский ун-т (1863). Совершенствовал знания в Парижском, Берлинском и Гейдельбергском ун-тах. С 1869 работал в Йельском ун-те (с 1871 — профессор).

Основные работы в области химической термодинамики и статистической механики, одним из основоположников которых он является. Разработал так называемые энтропийные диаграммы, играющие большую роль в технической термодинамике, показал (1871—73), что трехмерные диаграммы позволяют представить все термодинамические свойства вещества. Работами «Графические методы в термодинамике жидкостей» и «Метод геометрического представления термодинамических свойств веществ при помощи поверхностей» (1873) положил начало геометрической термодинамике. Заложил (1873—78) основы химической термодинамики, в частности разработал общую теорию термодинамического равновесия и метод термодинамических потенциалов, сформулировал (1875) правило фаз, построил общую теорию поверхностных явлений, получил уравнение, устанавливающее связь между внутренней энергией термодинамической системы и термодинамическими потенциалами. Разработал теорию капиллярности. Однако результаты этих исследований Гиббса в Европе до 1892 почти не были известны.

Впервые развил общий подход, позволяющий выразить термодинамические свойства любой химической системы через микроскопические механические свойства молекул. Работой «Основные принципы статистической механики, излагаемые со специальным применением к рациональному

обоснованию термодинамики» (1902) завершил создание классической статистической физики. С его именем связаны «парадокс Гиббса», «каноническое, микроканоническое и большое каноническое распределение Гиббса», «адсорбционное уравнение Гиббса», «уравнение Гиббса—Дюгема». Является также одним из создателей векторного исчисления в его современной форме.

Член Лондонского королевского общества (1897). Медаль Копли (1901) [130, 137, 557]. ГИЛЬБЕРТ Уильям (24.V 1544—30.XI 1603) — английский физик. Р. в Колчестере. Учился в Кембридже и Оксфорде. Был придворным врачом королевы Елизаветы. В 1600 издал сочинение «О магните, магнитных телах и большом магните — Земле...», в котором описал свои исследования (более 600 опытов) магнитных и электрических явлений и построил первые теории электричества и магнетизма. Установил, что магнит всегда имеет два полюса — северный и южный и, распиливая магнит, никогда нельзя получить магнит только с одним полюсом; что одноименные полюсы отталкиваются, а разноименные притягиваются; что железные предметы под влиянием магнита приобретают магнитные свойства (магнитная индукция); обнаружил явление усиления природного магнетизма с помощью железной арматуры. Изучая магнитные свойства намагниченного шара с помощью магнитной стрелки, пришел к выводу, что они соответствуют магнитным свойствам Земли, т. е. что последняя является большим магнитом. Исходя из этого, объяснил наклонение магнитной стрелки.

Является основоположником науки об электричестве. До 1600 учение об электрических явлениях оставалось практически на уровне знаний Фалеса Милетского, открывшего электрические свойства натертого янтаря. Благодаря Гильберту учение об электричестве обогатилось рядом открытий, наблюдений, приборов. С помощью своего «версора» (первого электроскопа) показал, что способностью притягивать легкие тела (соломинки) обладает не только натертый янтарь, но и алмаз, сапфир, карборунд, опал,

аметист, горный хрусталь, стекло, сланцы, сера, сургуч, каменная соль и др., которые он назвал «электрическими». Заметил также, что пламя уничтожает электрические свойства тел, приобретенные при трении. После Гильберта электрические и магнитные явления изучались очень медленно и на протяжении более чем 100 лет было получено мало нового. Телоту рассматривал (1590) как движение частиц тела. Выступал с критикой учения Аристотеля и способствовал распространению в Англии идей гелиоцентрической системы Коперника [138, 254, 405, 557].

**ГИЛЬОМ, Гийом Шарль Эдуард** (15.II 1861—13.VI 1938) — швейцарский физик. Р. во Фьерье. Окончил Цюрихский политехникум (1882). С 1883 работал в Международном бюро мер и весов в Севре (с 1905 — директор).

Работы относятся главным образом к метрологии. Дал новое значение объема I л, исследовал источник ошибок ртутных термометров и предложил поправки (1889), изучал сплавы никеля со сталью, создал инвар, элинвар и другие сплавы, используемые в высокоточных инструментах и измерительных стандартах (1899). За работы в области прецизионной физики удостоен в 1920 Нобелевской премии.

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности АН СССР (1924) [557, 558]. **ГИНЗБУРГ Виталий Лазаревич** (р. 4.X 1916) — советский физик-теоретик, академик (1966, чл.-кор. 1953). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1938). С 1940 работает в теоретическом отделе Физического ин-та АН СССР (с 1971 — заведующий), в 1945—68 — также профессор Горьковского ун-та, с 1968 — Московского физико-технического ин-та.

Научные работы посвящены квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, теории излучения, оптике (рассеяние света, кристаллооптика с учетом пространственной дисперсии), теории конденсированных сред, физике плазмы, радиофизике, радиоастрономии, астрофизике. В 1940 разработал квантовую теорию эффекта Вавилова — Черенкова. Совместно с И. М. Франком предсказал (1946) переходное излучение. Создал термодинамическую теорию сегнетоэлектрических явлений (1945) и указал на связь сегнетоэлектрического перехода с существованием «мягкой моды» оптических колебаний решетки (1949).

Совместно с Л. Д. Ландау построил полуфеноменологическую теорию сверхпроводимости (теория Гинзбурга — Ландау) (1950), с Л. П. Питаевским — полуфеноменологическую теорию сверхтекучести (теория Гинзбурга — Питаевского) (1958). В теории фазовых переходов II рода вывел (1960) критерий применимости теории среднего поля (критерий Гинзбурга). С 1964 занимается разработкой проблемы высокотемпературной сверхпроводимости.

В области радиоастрономии, которой он начал заниматься со времени ее зарождения, предсказал (1946) существование сильного радиоизлучения от внешних областей солнечной короны, тормозной механизм радиоизлучения спокойного Солнца, разработал (1958) теорию спорадического излучения Солнца, предложил метод изучения неоднородной структуры оксосолнечной плазмы по наблюдению «мерцания» компактных радиоисточников, вызванного дифракцией радиоволн на неоднородностях (1956—58), и метод исследования космического пространства путем наблюдения поворота поляризации и деполаризации излучения радиоисточников (1960). Важное значение для изучения структуры дискретных радиоисточников имела идея Гинзбурга наблюдать дифракцию их излучения на крае Луны. Большой цикл его работ относится к физике космических лучей. Развил теорию магнитотормозного космического радиоизлучения и теорию происхождения космических лучей. Исследовал проблемы квазаров, пульсаров, нейтронных звезд, гравитационного коллапса и др.

Создал научные школы по космофизике и твердому телу в Москве и по радиофизике в Горьком. Ленинская премия (1966). Государственная премия СССР (1953). Премии Л. И. Мандельштама (1947), М. В. Ломоносова (1962). Член ряда академий наук и научных об-в [139, 392].

**ГИОРСО Альберт** (р. 15.VII 1915) — американский физик и химик. Р. в Валлею (Калифорния). Окончил Калифорнийский ун-т (1937). В 1942—46 работал в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та. С 1946 работает в Лоуренсовской радиационной лаборатории Калифорнийского ун-та в Беркли (с 1969 — директор линейного ускорителя тяжелых ионов).

Исследования посвящены изучению трансурановых элементов, ядерных свойств изотопов тяжелых элементов, реакций. вызываемых тяжелыми ионами, систематике радиоактивных распадов. Принимал участие в открытии новых трансурановых элементов: америция, кюрия, берклия, калифорния, эйнштейния, фермия, менделевия, лоуренсия, а также в синтезе 102-го, 104-го и 105-го химических элементов.

**ГИРН Густав Адольф** (21.VIII 1815—14.I 1890) — французский физик и инженер, чл.-кор. Парижской АН. Р. в Логельбахе (Эльзас). Получил домашнее образование, самостоятельно изучал физику и химию. Работал инженером в Логельбахе, был техническим директором ткацкой фабрики.

Работы посвящены термодинамике и теплотехнике. Изучал свойства газов и водяных паров, в частности насыщенных и перегретых, работу пара в паровых машинах. Провел (1855—58) оригинальные исследования определения механического эквивалента теплоты в опытах по превращению тепла в работу, осуществленных в паровой



А. ГИОРСО



Г. ГИРН



И. ГИТТОРФ



А. А. ГЛАГОЛЕВА-АРКАДЬЕВА

машине, получив значение механического эквивалента теплоты, равное 413 кГм/ккал. Эти опыты сыграли большую роль в утверждении механической теории тепла.

Выполнил (50-е годы) большой цикл работ по экспериментальному исследованию работы паровых машин и их совершенствованию. Доказал (1857) преимущество применения в них перегретого пара по сравнению с насыщенным, указал на необходимость учитывать теплообмен между паром и стенками цилиндра, влияющий на расход пара, разработал теорию этого явления и метод так называемого калориметрического анализа паровых машин, дающий возможность определить количество тепла, поглощенное или отданное стенкой за период. Широко известна его книга «Механическая теория тепла» (1854; 1876, 3-е изд.). Исследования относятся также к климатологии и метеорологии.

Член Петербургской АН (1866) и Академии деи Линчей (1888) [390, 557].

**ГИТТОРФ Иоганн Вильгельм** (27.III 1824—28.XI 1914) — немецкий физик и химик, чл.-кор. Берлинской АН (1884). Р. в Бонне, где окончил ун-т (1846) и работал в нем. В 1852—90 — профессор академии (ун-та) в Мюнстере.

Работы относятся к исследованию электролитов, электрических разрядов в газах, катодных лучей. Изучал движение ионов в электролитах в процессе электролиза, разработал в 1856 теорию электролитической проводимости. Изучал спектры раскаленных газов и прохождение электрического тока через разряженный газ и в вакууме. Для исследования электрических разрядов в газах использовал специальные трубки (трубки Гитторфа). Наблюдал в 1869 катодные лучи и описал их свойства, в частности получение с их помощью тени (доказательство прямолинейности распространения). Проявил эффект Пашена. Показал, что нагревание отрицательного электрода облегчает разряд в вакууме (1884). Попытался определить предельную длину положительного столба в разрядной трубке. Совместно с Ю. Плюккером наблюдал спектры раз-

личных веществ (водорода, азота, паров серы и др.) и ввел деление спектров на спектры 1-го и 2-го порядков — полосатые и линейчатые. Считал (1879), что в основе проводимости газов лежит ионный механизм проводимости. Исследовал (1851) проводимость селена.

Член ряда академий наук и научных об-в [254, 405, 557].

**ГЛАГОЛЕВА-АРКАДЬЕВА Александра Андреевна** (28.II 1884—30.X 1945) — советский физик, доктор физико-математических наук. Жена В. К. Аркадьева. Р. в с. Товарково (теперь Тульской обл.). Окончила Московские высшие женские курсы (1910). С 1918 работала в Московском ун-те (с 1930 — профессор).

Работы посвящены исследованию коротких электромагнитных волн. Разработала новый метод генерации волн и в 1922 сконструировала источник электромагнитного излучения (массовый излучатель), получив в 1923 волны от 50 мм до 82 микрон. Тем самым было доказано существование волн нового спектрального интервала, перекрывающего промежуток между радиоволнами и инфракрасными лучами [140, 391]. **ГЛЕЗЕР Дональд Артур** (р. 21.IX 1926) — американский физик, член Национальной АН (1962). Р. в Кливленде. Окончил Технологический ин-т Кейса (1946), в 1950 получил степень доктора философии Калифорнийского технологического ин-та. В 1949—59 работал в Мичиганском ун-те, с 1959 — профессор Калифорнийского ун-та.

Работы относятся к физике элементарных частиц, физике космических лучей, применению физических методов к молекулярной биологии. В 1952 изобрел пузырьковую камеру для наблюдения следов заряженных частиц (Нобелевская премия, 1960). Совместно с другими получил экспериментальное доказательство несохранения четности в распаде гиперонов (1957), определил спин лямбда- и сигма-гиперонов (1958) [558].

**ГЛЭЙЗБРУК Ричард Тетли** (18.IX 1854—15.XII 1935) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1882). Р. в Ливерпуле. Окончил Кембриджский ун-т (1879). В 1876—95 рабо-



Д. ГЛЕЗЕР



Р. ГЛЭЙЗБРУК



Ш. ГЛЭШОУ



Дж. ГОЛДСТОУН

тал в Кавендишской лаборатории и был лектором Кембриджского ун-та (1881–97), в 1900–19 — директор Национальной физической лаборатории.

Исследования посвящены оптике, термометрии, электрическим измерениям, определению фундаментальных физических постоянных, аэронавтике. Изобрел поляризационную призму из кристалла исландского шпата, применяемую в качестве поляризатора или анализатора в поляризационных приборах (призма Глэйзбрука). В 1883 разработал теорию вогнутой дифракционной решетки. Автор многих учебников по физике. Был президентом ряда научных об-в [557].

ГЛЭШОУ Шелдон Лл (р. 5.XII 1932) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1977). Р. в Нью-Йорке. Окончил Корнеллский (1954) и Гарвардский (1955) ун-ты. В 1958–60 работал в Ин-те теоретической физики в Копенгагене, в 1960–61 — в Калифорнийском технологическом ин-те, в 1961–62 — в Станфордском ун-те, 1962–66 — Калифорнийском ун-те в Беркли. С 1966 — профессор Гарвардского ун-та.

Работы в области теории элементарных частиц. В 1960 нашел группу симметрии  $SU(2) \times U(1)$ , в 1964 совместно с Дж. Бьёркеном выдвинул гипотезу о существовании нового квантового числа — очарования, или чарма. В 1970 совместно с Дж. Илиопулосом и Л. Майани модифицировал теорию слабого и электромагнитного взаимодействия Вайнберга — Салама, включив в рассмотрение очарованные кварки, и построил схемы для представления семейств адронов в супермультиплетях. В 1972 независимо от других предсказал заряженный и нейтральный тяжелый лептон, совместно с Г. Джорджи предложил модель электрослабого взаимодействия, в которой отсутствуют нейтральные токи, и теорию, объединяющую слабые, электромагнитные и сильные взаимодействия (великое объединение). Независимо от других дал модель чармония, в которой предсказал очарованные  $D$ - и  $F$ -мезоны. За вклад в создание теории, объединяющей слабое и электромагнитное взаимодействия, удостоен в 1979 Нобелевской премии [336].

ГОЛДСТОУН Джеффри (р. 3.IX 1933) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1977). Окончил Кембриджский ун-т (1956), где работал. С 1977 — профессор Массачусетского технологического ин-та.

Работы в области квантовой теории поля, теории элементарных частиц, математической физики. В 1961 выдвинул идею спонтанного нарушения симметрии, ввел гипотетическую безмассовую частицу (голдстоуновский бозон) и сформулировал (1961) теорему, важную для определения типа нарушения симметрии (теорема Голдстоуна), дал (1962) независимо от А. Салама и С. Вайнберга ее общее математическое доказательство.

ГОЛИЦЫН Борис Борисович (2.III 1862–17.V 1916) — русский физик, основоположник отечественной сейсмологии, член Петербургской АН (1898). Р. в Петербурге. Окончил Морскую академию в Петербурге (1886) и Страсбургский ун-т (1890). Преподавал в высших учебных заведениях Петербурга, одновременно заведовал физическим кабинетом Академии наук (с 1894). С 1913 — директор Главной физической обсерватории.

Основные работы в области метеорологии и сейсмологии, причем последняя благодаря Голицыну превратилась в точную научную дисциплину. Решил задачу определения очага землетрясения по данным одной сейсмической станции, сконструировал первый электродинамический сейсмограф и разработал его теорию, создал много других сейсмических приборов, решил вопрос о скорости распространения сейсмических волн на различных глубинах Земли. Сейсмографами Голицына были оборудованы все русские и большинство зарубежных сейсмических станций.

Исследования посвящены также оптике, молекулярной физике и спектроскопии. Первый ввел (1893) понятие температуры теплового излучения, экспериментально проверил эффект Доплера для света, изучал критическое состояние вещества, осуществил ряд спектроскопических исследований.





Б. Б. ГОЛИЦЫН    В. Н. ГОЛЬДАНСКИЙ

М. ГОЛЬДБЕРГЕР    Д. А. ГОЛЬЦАММЕР

Был президентом Международной сейсмической ассоциации, членом Лондонского королевского об-ва (1916), почетным членом многих научных об-в [141, 391].

ГОЛЬДАНСКИЙ Виталий Иосифович (р. 18.VI 1923) — советский физико-химик, академик (1981, чл.-кор. 1962). Р. в Витебске. Окончил Московский ун-т (1944). В 1942—52 — работал в Ин-те химической физики АН СССР, в 1952—61 — зав. сектором Физического ин-та АН СССР, с 1961 — зав. отделом Ин-та химической физики АН СССР, с 1951 также преподает в Московском инженерно-физическом ин-те (с 1956 — профессор).

Научные исследования относятся к химической физике, химии высоких энергий, ядерной химии (гамма-резонансная спектроскопия, химия новых атомов), физике ядра и элементарных частиц. Открыл явление квантового низкотемпературного предела скорости химических реакций, открыл и объяснил явление асимметрии мессбауэровских спектров (эффект Гольданского — Карягина), заложил основы физической химии позитрона и позитрония. Открыл полимеризацию твердых мономеров под действием ударных волн.

Предсказал явление дупротонной радиоактивности, испускание бета-запаздывающих пар нейтронов и протонов, существование и свойства многих десятков неизвестных ядер, далеких от области стабильности (в том числе свойства сверхтяжелого гелия-8), впервые экспериментально определил электрическую поляризуемость протона в опытах по комптон-эффекту на протоне.

Ленинская премия (1980). Золотая медаль Д. И. Менделеева (1975). Премии Д. И. Менделеева (1966), В. Г. Хлопина (1977). Главный редактор журнала «Химия высоких энергий» (с 1967) [142, 392].

ГОЛЬДБЕРГЕР Мэрвин Леонард (р. 22.X 1922) — американский физик-теоретик, член Национального АН (1963). Р. в Чикаго. Окончил Технологический ин-т Карнеги (1943). В 1950—57 работал в Чикагском ун-те (с 1955 — профессор). С 1957 — профессор Принстонского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, теории столкновений, квантовой теории поля, теории элементарных частиц, физике высоких энергий. В 1948 развил теорию взаимодействия пайтронов с энергией  $\sim 100$  МэВ с тяжелыми ядрами. Совместно с М. Гелл-Манном и В. Тиррингом разработал (1954) метод дисперсионных соотношений в квантовой теории поля, совместно с Гелл-Манном (1953) — одну из формулировок формальной теории рассеяния. С Тиррингом исследовал рассеяние мезонов на нуклонах в предельном случае малой энергии мезонов, с Гелл-Манном сформулировал общую теорему для мезонных процессов с полным изменением импульса. Независимо от других ввел в 1957 соотношение, называемое «кросс-синг-симметрией». Развил теорию ядерных реакций при высоких энергиях на основе метода Монте-Карло.

Премия Д. Хейнмана (1961) [143, 559]. ГОЛЬДГАММЕР Дмитрий Александрович (30.X 1860—16.XII 1922) — русский физик. Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1882). В 1884—88 работал в Страсбурге у А. Кундта, с 1893 — профессор Казанского ун-та (в 1893—98 заведовал магнитно-метеорологической обсерваторией ун-та. в 1916—17 ректор).

Работы посвящены оптике, магнетизму, метеорологии. В 1916 предпринял попытку построения теории электромагнитных явлений в движущихся средах, отличную от теории Лоренца. Первый подробно исследовал (1888) магнетосопротивление и термомагнитные явления в ферромагнетиках. Известен как популяризатор физики. В 1895 основал ряд метеорологических станций и начал издавать «Труды метеорологической сети Востока России» [144, 391].

ГОЛЬДМАН Александр Генрихович (3.II 1884—30.XII 1971) — советский физик, акад. АН УССР (1929). Р. в Варшаве. Окончил Лейпцигский (1908) и Киевский (1909) ун-ты. В 1914—18 работал в Петрограде в Главной палате мер и весов и преподавал в Политехническом ин-те. В 1918—30 — в Киевском политехническом ин-те (с 1921 — профессор) и в 1929—38 — профессор Киевского ун-та.



А. Г. ГОЛЬДМАН

М. ГОЛЬДХАБЕР

Э. ГОЛЬДШТЕЙН

П. ГОМБАШ

В 1923 организовал Киевскую научно-исследовательскую кафедру физики и был руководителем этой кафедры до преобразования ее в 1929 в Киевский научно-исследовательский ин-т физики (ныне Ин-т физики АН УССР). В 1929–38 — директор этого ин-та, в 1944–52 — профессор Педагогического ин-та в Вологде, в 1952–56 — в Балашове, 1956 — в Ростове-на-Дону. С 1959 — зав. лабораторией Ин-та физики АН УССР.

Работы относятся к физике диэлектриков и полупроводников, электролюминесценции, истории физики. Изучал фотогальванический эффект, процессы в твердотельных фотоэлементах, явления выпрямления в полупроводниках, на контактах металлы — полупроводник, закономерности вентильного эффекта. Осуществил исследования инфракрасной люминесценции закиси меди и электролюминесценции некоторых сложных соединений, в частности получил и изучил объемную электролюминесценцию, сопровождающуюся эмиссией «горячих» электронов.

Сыграл большую роль в организации физических исследований в УССР [145].

ГОЛЬДХАБЕР Морис (р. 18.IV 1911) — американский физик, член Национальной АН (1958). Р. во Львове. Учился в 1930–33 в Берлинском ун-те, окончил Кембриджский ун-т (1936), где работал в 1936–38. В 1938–50 — профессор Иллинойского ун-та, с 1950 — в Брукгейвенской национальной лаборатории (в 1961–73 — директор).

Работы в области атомной и ядерной физики, нейтронной физики, физики элементарных частиц, космологии. Совместно с Дж. Чэдвиком открыл в 1934 ядерный фотоэффект и предсказал (1935) бета-распад свободного нейтрона, осуществил (1934–36) рассеяние медленными нейтронами ядер ряда легких элементов (лития, бора, азота). Открытые реакции, в частности  $\text{Li}^6 + p \rightarrow \text{He}^4 + \text{H}^3$  (1934–35) и  $\text{N}^{14} + p \rightarrow \text{C}^{14} + p$  (1936) имели большое значение как источник получения соответственно радиоактивных трития  $\text{H}^3$  и углерода  $\text{C}^{14}$ . В 1937 выполнил первые систематические исследования рассеяния медленных нейтронов ядрами и получил значение их поперечного сечения (использо-

ванное в первых ядерных реакторах). В 1940 показал, что бериллий можно использовать в качестве замедлителей нейтронов. В 1948 с Э. Теллером предсказал резонансное рассеяние на ядре (гигантский резонанс) и в 1950 наблюдал его.

Измерил (1958) спиральность нейтрино (опыт Гольдхабера). Провел эксперимент по проверке закона сохранения электрического заряда, установил, что период полураспада для процесса  $e^- \rightarrow \nu + \gamma$  превосходит  $10^{19}$  лет. В 1956 разработал схему классификации элементарных частиц, положив в основу три частицы — протон, нейтрон и отрицательный каон (модель Гольдхабера). Выдвинул гипотезу Вселенной на ранней стадии ее эволюции.

За исследования электромагнитных и слабых взаимодействий в ядрах удостоен в 1971 премии Т. Боннера [559].

ГОЛЬДШТЕЙН Эуген (5.IX 1850–25.XII 1930) — немецкий физик. Р. в Глейвице. Учился (1869–70) в ун-те в Бреслау. С 1872 работал в Берлинском ун-те, с 1878 — в Потсдамской обсерватории (в 1881 получил степень доктора), в 1890–96 — в Физико-техническом ин-те, в 1896–1927 — в Высшей технической школе в Берлине.

Работы относятся к изучению электрических разрядов в разреженных газах, катодных лучей, спектроскопии. В 1876 показал, что катодные лучи распространяются прямолинейно и испускаются перпендикулярно к поверхности катода, в 1880 обнаружил их отклонение в магнитном поле, в 1882 — их диффузное отражение от анода, в 1895–98 — свечение солей под действием катодных лучей. Катодным лучам приписывал волновые свойства (волновая гипотеза Гольдштейна). Открыл каналовые лучи (1886). Исследовал одностороннюю проводимость вакуумного пространства в катодной трубке. Усовершенствовал (1908) способы получения искровых спектров.

Медаль Д. Юза (1908) [405, 557].

ГОМБАШ Пал (5.VI 1909–17.V 1971) — венгерский физик-теоретик, член Венгерской АН (1946), вице-президент (1949–58). Р. в Шеллсеге. Окончил Будапештский ун-т (1933).



К. ГОРТЕР



Л. П. ГОРЬКОВ

Г

В 1938–39 преподавал в Будапештском ун-те, в 1939–40 – профессор Сегедского, в 1940–44 – профессор и директор Ин-та теоретической физики Колошварского ун-та. С 1944 – директор Ин-та физики Технического ун-та (Будапешт), с 1954 – также директор Исследовательской группы по теоретической физике Венгерской АН.

Работы в области атомной и ядерной физики, квантовой механики. Создал статистическую теорию вещества под высоким давлением, получив соотношения, связывающие давление и распределение плотности, разработал метод так называемого псевдопотенциала, развил статистическую теорию ядра, исследовал атомные структуры (предложил несколько атомных моделей, в частности статистическую модель атома, учитывающую корреляцию в более совершенную по сравнению с предыдущими).

Основатель школы физиков. Был председателем Физического об-ва им. Р. Эвеша [146].

**ГОПКИНСОН** Джон (27.VII 1849–27.III 1898) – английский физик и инженер, член Лондонского королевского об-ва (1877). Р. в Манчестере. Окончил Лондонский (1870) и Кембриджский (1871) ун-ты. Работал инженером в Бирмингеме, с 1878 – руководитель лаборатории и преподаватель электротехники в Лондонском ун-те, с 1881 – профессор.

Исследования в области электромагнетизма и электротехники (электродвигатели, динамомашинны, проектирование трансформаторов и систем переменного тока, магнитные цепи, передача электроэнергии, гистерезис). Открыл явление резкого возрастания магнитной проницаемости ферромагнетиков в слабом магнитном поле вблизи точки Кюри (эффект Гопкинсона), совместно с братом Э. Гопкинсоном дал формулу для расчета магнитных цепей (формула Гопкинсонов). Предложил параллельное соединение моторов. Построил теорию магнитного потока [557].

**ГОРДОН** Вальтер (3.VIII 1893–24.XII 1939) – немецкий физик-теоретик. Р. в Аполеде. Окончил Берлинский ун-т (1921).

Работал в Берлинском, Манчестерском и Гамбургском ун-тах, Ин-те химии кайзера Вильгельма. В 1933 переехал в Швецию, где работал в Ин-те математической физики Стокгольмского ун-та.

Работы относятся к атомной физике и квантовой механике. Сформулировал в 1926 (независимо от О. Клейна и В. А. Фока) релятивистски инвариантное квантовое уравнение для частиц с нулевым спином (уравнение Клейна – Фока – Гордона). В 1928, исходя из дираковской теории электрона, вывел формулу тонкой структуры [561].

**ГОРТЕР** Корнелис Якоб (14.VIII 1907–30.III 1980) – нидерландский физик, член Нидерландской АН (1946), президент в 1960–66. Р. в Утрехте. Окончил Лейденский ун-т (1932). В 1936–40 работал в Гронингемском ун-те, в 1940–46 – профессор Амстердамского ун-та и директор лаборатории П. Зеемана, в 1946–73 – профессор Лейденского ун-та и директор Лаборатории им. Г. Камерлинг-Оннеса.

Работы посвящены физике твердого тела, физике низких температур, сверхпроводимости, магнетизму. В 1934 разработал совместно с Х. Казимиром феноменологическую теорию сверхпроводимости (двухжидкостная модель Казимира – Гортера). Предсказал эффект Мейсснера, открыл парамагнитную релаксацию (1936) и антиферромагнитный резонанс (1951). Предложил (1934) для охлаждения метод ядерного адиабатического размагничивания. Внес вклад в понимание фазового перехода второго рода в жидком гелии II (уравнение Гортера – Меллинка). Исследовал антиферромагнетизм, свойства ферритов, построил теорию антиферромагнетизма в веществах с двойными подрешетками. В 1948 разработал метод поляризации ядер кобальта-60.

Создал школу физиков. Член ряда академий наук [147, 561, 562].

**ГОРЬКОВ** Лев Петрович (р. 14.VI 1929) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Москве. Окончил Московский физико-технический ин-т (1953). В 1955–66 работал в Ин-те физических проблем АН СССР и Ин-те физической химии АН СССР, с 1966 – зав. отделом Ин-та теоретической физики АН СССР, также профессор Московского физико-технического ин-та.

Исследования посвящены теории твердого тела, теории сверхпроводимости, квантовой жидкости, квантовой механике, гидродинамике. В 1958 совместно с А. А. Абрикосовым и И. М. Халатниковым разработал теорию поведения сверхпроводников в высокочастотном поле, в 1960 вместе с Абрикосовым – феноменологическую теорию сверхпроводников с примесью магнитных атомов и предсказал явление бесщелевой проводимости. Сформулировал (1958–59) микроскопическую теорию сверхпроводимости с помощью функций Грина. В 1968–70 совместно с Г. М. Элиашбергом



В. ГРАВЕЗАНД



Б. ГРЕГОРИ



В. Н. ГРИБОВ



В. Н. ГРИДНЕВ

построил микроскопическую теорию нестационарных процессов в сверхпроводниках. Разработал новые эффективные методы расчета в квантовой статистике, решил ряд задач физической гидродинамики, в частности построил нелинейное решение задачи о плоской конвекции.

Ленинская премия (1966) [4, 392].  
**ГРАВЕЗАНД** Виллем Якоб (26.IX 1688—28.II 1742) — голландский ученый. Р. в Гердобенбуше. Учился в Лейденском ун-те (1704—07), с 1717 — профессор математики и астрономии, с 1734 — профессор философии ун-та.

Физические работы в области оптики, механики, теплоты, гидростатики, гидравлики. Изобрел первый термостат (1719), сделал ряд физических открытий, в частности доказал тепловое расширение твердых тел (опыт с кольцом Гравезанда). Популяризировал идеи Ньютона [562].

**ГРЕГОРИ** Бернард Пауль (19.I 1919—25.XII 1977) — французский физик. Учился в Политехнической школе (Париж) и Массачусетском технологическом ин-те (США). С 1951 работал в Политехнической школе (с 1958 — профессор, с 1971 — директор лаборатории), в 1966—71 — директор ЦЕРНа. С 1973 — директор Национального центра научных исследований.

Научные работы посвящены физике космических лучей и физике элементарных частиц, в частности открытию новых частиц в космических лучах и на ускорителях.

**ГРЕЙ** Стефен (1666—15.II 1736) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1732).

Основные исследования в области электричества. Открыл в 1729 явление электропроводности, установив, что электричество может передаваться от одного тела к другому по металлической проволоке или прядильной нити, но не может передаваться по шелковой нити. Первый разделил все тела на проводники и непроводники электричества. Надежно подтвердил существование явления электростатической индукции и показал, что электрический заряд распределяется по поверхности тела [405, 557].

**ГРИБОВ** Владимир Наумович (р. 25.III 1930) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1972). Р. в Ленинграде. Окончил Ленинградский ун-т (1952). В 1954—71 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР, с 1971 — в Ин-те ядерной физики им. Б. П. Константинова АН СССР (Гатчина) и с 1968 — профессор Ленинградского ун-та.

Работы относятся к физике элементарных частиц и квантовой теории поля. Заложил основы метода комплексных моментов и сформулировал наиболее характерные черты теории. Сделал ряд предсказаний относительно поведения сечений рассеяния высокоэнергетических частиц, в частности теоретически обосновал (1961) увеличение радиуса сильного взаимодействия частиц при увеличении их энергии. Независимо от Д. В. Волкова установил явление «заговора» полюсов Режде (1962).

Премия Л. Д. Ландау (1971) [392].  
**ГРИДНЕВ** Виталий Никифорович (р. 7.VIII 1908) — советский физик, акад. АН УССР (1967). Р. в с. Уварово (ныне Тамбовской обл.). Окончил Северокавказский металлургический ин-т в Новочерасске (1930). В 1931—41 работал в Днепропетровском металлургическом ин-те, в 1941—45 — в Центральной заводской лаборатории Магнитогорского металлургического комбината, в 1945—55 — в Киевском политехническом ин-те (в 1952—55 — ректор). С 1955 — директор Ин-та металлофизики АН УССР.

Работы посвящены металловедению, в частности фазовым превращениям в железных и титановых сплавах при обычных и высоких скоростях нагрева и природе хрупкого разрушения металлов, в т. ч. хрома. Исследовал обратимость мартенситных превращений, механизм и кинетику образования аузенита в углеродистых и легированных сталях, отпуск закаленной стали, природу перехода металлов с объемноцентрированной решеткой в хрупкое состояние. Создал основы скоростного термоупрочнения сталей и сплавов, что дало возможность разработать новые способы получения высокопрочных материалов. Под его руковод-



Ф. ГРИМАЛЬДИ



Г. А. ГРИНБЕРГ

ством был разработан ряд оригинальных способов термической обработки углеродистых сталей и сплавов на титановой основе с метастабильной (закаленной, деформированной, облученной) структурой.

Государственная премия УССР (1974) [149, 207].

**ГРИМАЛЬДИ Франческо** (2.IV 1618—28.XII 1663) — итальянский ученый. Р. в Болонье. где в 1637—45 изучал философию, риторику, теологию, в 1647 получил степень доктора, был преподавателем (сначала философии, а затем математики) Болонской иезуитской коллегии. В 1651 стал священником.

Основное сочинение Гримальди «Физическая наука о свете, цветах и радуге», содержащее большую часть результатов его деятельности как физика-экспериментатора и философа, вышло в свет в 1665, уже после его смерти. Открыл дифракцию света, систематически ее изучал и сформулировал некоторые правила. В своем сочинении подробно описал явления распространения света, отражения, преломления, дифракции, видения, изложил свои представления (правда, противоречивые) относительно природы света, разработал теорию цветов, считая цвет «модификацией света». Описал солнечный спектр, полученный с помощью призмы. Совместно с Дж. Риччиоли определил (1662) величину поверхности Земли [300, 557].

**ГРИН Герберт Сидней** (р. 17.XII 1920) — австралийский физик-теоретик, член Австралийской АН. Р. в Ипсвиче (Англия). Окончил Королевский колледж науки (1941). В 1945—49 работал в Эдинбургском ун-те (в 1947 получил степень доктора философии), 1949—50 — в Ин-те перспективных исследований в Принстоне. С 1951 — профессор Аделаидского ун-та (Австралия).

Работы в области статистической физики (теория необратимых процессов), ядерной физики, теории элементарных частиц, физики плазмы, теории твердого тела, общей теории относительности. Является одним из создателей современной теории жидкого состояния (1946—47). Совместно с М. Борном (независимо от Н. Н. Боголюбова) разработал метод коррелятивных функций. Незави-

симо от Д. В. Волкова показал (1959), что квантовая теория поля допускает существование, кроме известных статистик, также промежуточных, или парастатистик [150].

**ГРИНБЕРГ Георгий Абрамович** (р. 16.VI 1900) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1946). Р. в Петербурге. Окончил Петроградский политехнический ин-т (1923), где работал до 1955 (с 1930 — профессор, с 1946 — зав. кафедрой). В 1918—30 и с 1941 — в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР (с 1946 — зав. отделом).

Работы относятся главным образом к математической физике и ее приложениям. Провел исследования по теории движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях, по теории прохождения тока через вакуумные приборы в установившихся и нестационарных режимах, по теории дифракции электромагнитных волн, магнитной гидродинамике и теории упругости. Создал общую теорию фокусировки электронных и ионных пучков, ряд методов расчета электростатических и магнитных полей. Разработал теорию береговой рефракции, предložил и развил метод теневых токов, метод решения широкого класса неоднородных задач математической физики, новый подход к решению тепловых и диффузионных задач, выполнил исследования по теории интегральных уравнений Фредгольма с ядром, зависящим от модуля разности переменных, по теории теплового пробоя, по распаду плазмы в магнитном поле и др.

Государственная премия СССР (1949) [152, 392].

**ГРООТ Сибрен Руурде де** (р. 18.IV 1916) — нидерландский физик-теоретик, член Нидерландской АН (1958). Р. в Амстердаме. В 1945 получил степень доктора философии в Амстердамском ун-те. В 1948—53 — профессор ун-та в Утрехте, в 1953—64 — Лейденского ун-та, с 1964 — Амстердамского.

Работы в области статистической механики и термодинамики необратимых процессов, ядерной физики, релятивистской физики, электродинамики. Является одним из создателей современной неравновесной термодинамики. Исследовал эффекты в случае разрешенных бета-переходов, рассчитал распределение направлений излучений от групп ядер в отсутствие вращательной симметрии [130, 153].

**ГРОСС Евгений Федорович** (20.X 1897—4.IV 1972) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1946). Р. в с. Колпино (ныне Ленинградская обл.). Окончил Ленинградский ун-т (1924), там же работал (с 1938 — профессор). С 1944 также в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР, с 1964 — в Ин-те полупроводников АН СССР.

Работы посвящены оптике и спектроскопии. Осуществил цикл исследований по рассеянию света в конденсированных системах, открыл в 1930 предсказанную Л. И. Мандельштамом и Л. Бриллюэном тонкую струк-



Е. Ф. ГРОСС



К. ГРОТЕ



У. ГРОУВ



Я. ГРОШКОВСКИЙ

туру линии рэлеевского рассеяния в кристаллах и жидкостях, обусловленную рассеянием на гиперзвуковых волнах. Совместно с М. Ф. Вуксом открыл в 1935 спектр рассеяния малых частот в кристаллах (гроссовские частоты), связанный с межмолекулярными колебаниями в решетке, и выяснил природу «крыльев» линии Рэля в жидкостях. Исследовал связь рассеяния света в жидкостях с релаксационными явлениями в них, предложил в 1940 метод определения времени релаксации молекул из спектра рассеянного света, применимый к неполярным жидкостям (Государственная премия СССР, 1946).

Исследовал электронные спектры кристаллов. В 1951 экспериментально доказал существование в полупроводниковых кристаллах экситонов Ванье — Мотта. Изучил многие свойства экситонов и открыл ряд новых явлений, в частности наблюдал экситонные энергетические зоны (Ленинская премия, 1966) [154, 392].

ГРОТЕ Клаус (р. 8.VIII 1927) — немецкий физик-экспериментатор, член АН ГДР (1974), генеральный секретарь АН ГДР (с 1972). Р. в Бюкебурге (ныне ФРГ). Окончил ун-т им. А. Гумбольдта в Берлине (1957). С 1956 работает в Ин-те высоких энергий АН ГДР и преподает в ун-те им. А. Гумбольдта (с 1970 — профессор). В 1963 работал в Объединенном ин-те ядерных исследований в Дубне.

Работы посвящены ядерной физике и физике высоких энергий, в частности технике ядерных эмульсий и пузырьковых камер, исследованию взаимодействий высокоэнергетических мезонов и нуклонов, мезонных резонансов.

ГРОУВ Уильям Роберт (11.VII 1811—1.VIII 1896) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1840). Р. в Сванси. Окончил Оксфордский ун-т (1835). В 1841—46 — профессор Лондонского королевского ин-та, с 1853 — королевский советник, с 1871 — судья.

Исследования в области электрохимии. Построил (1839) постоянный электрический элемент (элемент Гроува), наблюдал (1847)

явление электролитической диссоциации воды [300, 405, 557].

ГРОШКОВСКИЙ Януш (р. 21.III 1898) — польский физик, член Польской АН (1952), президент в 1963—72. Р. в Варшаве. В 1922—29 — лектор, в 1929—68 — профессор Варшавского технического ун-та, в 1929—50 — также директор Радиотехнического ин-та (в дальнейшем — Государственный ин-т электротехнической связи).

Научные исследования в области радиофизики, электроники, физики и техники вакуума. Разработал метод анализа нелинейных электрических колебаний (метод гармонических колебаний Грошковско-го).

Государственные премии ПНР (1951, 1955, 1968). Член ряда академий наук, в частности Академии наук СССР (1966) [155]. ГРЮНЕЙЗЕН Эдвард (26.V 1877—5.IV 1949) — немецкий физик. Р. в Гибихенштайне. Учился в ун-тах Галле и Берлина. Доктор философии (1900). Начал работать ассистентом Ф. Кольрауша в Физико-техническом ин-те (Берлин — Шарлоттенбург) (с 1911 — руководитель лаборатории, с 1919 — отдела). С 1927 — профессор Марбургского ун-та и директор Физического ин-та при ун-те.

Исследования посвящены физике твердого тела, магнетизму, физике низких температур. В 1908 установил, что отношение коэффициента теплового расширения металла к его удельной теплоемкости не зависит от температуры (закон Грюнейзена), в 1911 получил формулу, связывающую частоту колебаний атомов кристаллической решетки с упругими константами кристалла (формула Грюнейзена). Дал формулу, описывающую зависимость идеальной части удельного электросопротивления металлов от абсолютной температуры (формула Блоха — Грюнейзена). Является одним из основоположников теории твердого тела, развил (1919) общую теорию кристаллического состояния [557]. ГУДДЕН Бернхард Фридрих Адольф (14.III 1892—3.VIII 1945) — немецкий физик-экспериментатор. Окончил Гёттингенский ун-т, где в 1919 получил степень доктора философии и работал (с 1924 — профессор).



Э. ГРЮНЕЙЗЕН



Ю. В. ГУЛЯЕВ

С 1926 — профессор Эрлангенского ун-та, с 1939 — директор Физического ин-та Пражского ун-та.

Работы в области физики твердого тела и физики полупроводников. Изучал фотоэлектрические явления и проводимость в полупроводниках. фотоэлектрические процессы в алмазе, селене, сульфидах, галогенидах. С начала 20-х годов совместно с Р. Полем начал систематические исследования фотопроводимости неметаллических кристаллов. Отделил первичный фототок в кристаллах от ряда вторичных процессов, они выяснили его безынерционность, пропорциональность силе света, возникновение насыщения при росте напряжения. В результате была разработана также методика изучения фотоэлектрических явлений, широко используемая в дальнейшем для специальных исследований полупроводников. В экспериментах с алмазами совместно с Р. Полем установил основные законы внутреннего фотоэффекта. В 1930 сделал вывод об особой роли примесей в проводимости полупроводников и выдвинул гипотезу, что последняя носит примесный характер. Хотя эта гипотеза и оказалась не совсем правильной, однако она сыграла существенную роль при создании первой теории электропроводимости полупроводников.

ГУК Роберт (18.VII 1635—3.III 1703) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1663), его секретарь в 1677—83. Р. на о. Уайт. Учился в Оксфордском ун-те, где стал ассистентом Р. Бойля. С 1665 — профессор Лондонского ун-та.

Работы относятся к теплоте, упругости, оптике, небесной механике. Около 1660 вместе с Р. Бойлем усовершенствовал воздушный насос Герике, с Х. Гюйгенсом установил (1665) постоянные точки термометра — точку таяния льда и точку кипения воды. В 1668 показал, что для всех тел точки кипения и плавления постоянны. Высказал (1665) гипотезу о теплоте как роде движения частиц тела. В 1660 открыл закон упругости для твердых тел (закон Гука).

Усовершенствовал (1665) микроскоп, что позволило ему осуществить ряд микроскопи-

ческих исследований. в частности наблюдать тонкие слои (мыльные пузыри, масляные пленки и т. п.) в световых пучках, изучать строение растений. Последнее привело его к открытию клеточного строения организмов. В работе «Микрография» (1665), основываясь на собственных микроскопических исследованиях, первый описал клетки бузины, укропа, моркови и других растений, причем сам ввел термин «клетка». В «Микрографии» Гук дает также свою теорию цветов, окраску тонких слоев объясняет сложением световых импульсов, отраженных от верхней и нижней поверхностей. распространение света от источника сравнивает с распространением волн на воде от брошенного камня. Положил начало физической оптике. Был активным противником корпускулярной теории света Ньютона, возражал и против того, что белый свет состоит из суммы простых цветов. В 1672 осуществил опыты по дифракции света, аналогичные опытам Ф. Гримальди, придерживался волновой теории света, выдвинул гипотезу о поперечном характере световых волн.

В «Трактате о движении Земли» (1674) высказал идею тяготения и дал свою систему мироздания. В 1680 пришел к выводу, что сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния. Поэтому, после того как И. Ньютон представил в 1686 в Королевское об-во рукопись своих «Начал», Гук настаивал на собственном приоритете в открытии закона всемирного тяготения. Однако Ньютон заявил, что ему такая зависимость была известна уже давно и в свое время он сообщил о ней в письме Х. Гюйгенсу.

Автор многочисленных изобретений, в частности, барометра (1665), максимального термометра (1691) и др. [254, 433, 300, 557].

ГУЛЯЕВ Юрий Васильевич (р. 18.IX 1935) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Томилино Московской обл. Окончил Московский физико-технический ин-т (1958). С 1958 работает в Ин-те радиотехники и электроники АН СССР (с 1972 — зам. директора), с 1972 — также профессор Московского физико-технического ин-та.

Исследования посвящены физике полупроводников и диэлектриков, твердотельной электронике. Является одним из создателей акустоэлектроники. Предсказал и изучил поперечный акустоэлектрический эффект на поверхностных акустических волнах, новый тип поверхностных акустических волн (волны Гуляева — Блюштейна). открыл и исследовал новый класс кинетических явлений в полупроводниках, в частности акустомагнетозлектрический эффект (1964), а также ряд новых акустооптических эффектов. Разработал теорию акустоэлектронных явлений при большой интенсивности звука.

Государственная премия СССР (1974).

**ГУРЕВИЧ Исай Израилевич** (р. 13.VII 1912) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Риге. Окончил Ленинградский ун-т (1934). В 1934—45 работал в Радиовом ин-те АН СССР. С 1945 — руководитель лаборатории Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова и с 1946 — профессор Московского инженерно-физического ин-та.

Исследования посвящены ядерной физике, теории ядерных реакторов, физике элементарных частиц. Выдвинул гипотезу фазовых переходов ядерной материи. С М. И. Певзнером установил эффект отталкивания ядерных уровней. Совместно с другими разработал теорию ядерного реактора. В 1943 с И. Я. Померанчуком провел общетеоретическое рассмотрение гетерогенных систем с блоками урана с учетом резонансного поглощения нейтронов. Принимал участие в разработке первого советского ядерного реактора. С Б. А. Никольским предложил новый метод исследования конденсированного вещества, основанный на изучении прецессии и релаксации спина положительного мюона. Открыл явление двухчастотной прецессии мюония в магнитном поле.

Государственная премия СССР (1949). Золотая медаль И. В. Курчатова (1980) [156, 392].

**ГУСТАФФОН Торстен Вальдемар** (р. 8.V 1904) — шведский физик, член Шведской АН. Р. в Фалкенберге. Учился в Лундском, Гёттингенском и Колпенгатенском ун-тах. В 1933—70 работал в Лундском ун-те (с 1939 — профессор), в 1957—58 — директор Ин-та теоретической ядерной физики (НОРДИТА).

Работы посвящены аэродинамике, физике моря, квантовой электродинамике, атомной и ядерной физике.

Член Датской и Норвежской АН.

**ГЮИ Луи Жорж** (19.II 1854—27.I 1926) — французский физик, член Парижской АН (1913). Р. в Вальсе-ле-Бене. Был профессором Лионского ун-та.

Работы относятся к спектроскопии, термодинамике, молекулярной физике (броуновское движение, осмотическое давление, электрокапиллярность), акустике, оптике, математической физике. Исследовал скорость света, дифракцию света от края, природу белого света. В 1888 доказал тепловую природу броуновского движения, в 1910 развил теорию двойного электрического слоя [557].  
**ГЮИ Шарль** (15.X 1866—15.VII 1942) — швейцарский физик-экспериментатор. Р. в Санкт-Кристофе. В 1889 получил степень доктора в Женевском ун-те. В 1894—99 — профессор Цюрихского политехникума, в 1900—30 — Женевского ун-та.

Исследования посвящены электромагнетизму, молекулярной физике, точному приборостроению, экспериментальному подтверждению релятивистской динамики, статистической термодинамике. Изобрел ряд прецизионных инструментов, развил методику измерения отклонения частиц в электро-



И. И. ГУРЕВИЧ



Т. ГУСТАФФОН

магнитных полях, провел точные измерения масс электронов в зависимости от скорости. Получил результаты, подтверждающие формулы Лоренца в релятивистской динамике и теорию относительности Эйнштейна. Определял диаметры молекул.

Член Парижской АН (1929) [557].

**ГЮЙГЕНС Христиан** (14.IV 1629—8.VII 1695) — голландский физик, механик, математик и астроном. Р. в Гааге. Учился в ун-тах Лейдена (1645—47) и Бреда (1647—49). В 1665—81 жил в Париже, был избран членом Парижской АН. с 1681 — снова в Гааге.

Физические исследования в области механики, оптики, молекулярной физики. Сконструировал первые маятниковые часы со спусковым механизмом (1656), разработал их теорию (1673) и ряд проблем, связанных с ними. В частности, решил задачу об определении центра колебания физического маятника и его периода колебаний, установил законы, определяющие центростремительную силу. Исследовал также столкновение упругих тел и вывел его законы (1669), установил законы сохранения количества движения и «живых» сил.

В 1678 в мемуарах, представленных в Парижскую АН, разработал волновую теорию света (опубликована в «Трактате о свете» в 1690). Объясняя механизм распространения света, выдвинул известный принцип, названный его именем (принцип Гюйгенса). Исходя из своей теории света, объяснил ряд оптических явлений. Изучал также двойное лучепреломление и установил некоторые его закономерности, с большой точностью измерил геометрические характеристики исландского шпата, в котором наблюдалось это явление, и обнаружил его в кристаллах кварца. Ввел понятие «ось кристалла». Открыл в 1678 поляризацию света.

Совместно с Р. Гуком установил (1665) постоянные точки термометра — точку таяния льда и точку кипения воды. Показал (1667), что вода при замерзании расширяется. Работал над усовершенствованием телескопа, в частности объективов, сконструировал окуляр (окуляр Гюйгенса), использующийся и поныне, ввел диафрагмы. С





Х. ГЮЙГЕНС



А. С. ДАВЫДОВ



Ф. ДАЙСОН



Р. ДАЛИЦ

помощью сконструированного телескопа в 1655 открыл кольцо Сатурна и первый спутник Сатурна — Титан, определил его период вращения вокруг планеты. Разрабатывал так называемую планетную машину, которая была прообразом планетария, и гео-рию фигуры Земли. Близко подошел к открытию закона всемирного тяготения. Первый пришел к выводу, что Земля сжата возле полюсов, и высказал идею об измерении ускорения силы тяжести с помощью секундного маятника. Значительных результатов достиг в математике [157, 254, 433, 557].

**ДАВЫДОВ Александр Сергеевич** (р. 26. XII 1912) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1964). Р. в Евпатории. Окончил Московский ун-т (1939). В 1945—53 работал в Ин-те физики АН УССР, в 1953—56 — зав. отделом Физико-энергетического ин-та в Обнинске, в 1956—64 — профессор, зав. кафедрой Московского ун-та. В 1964—66 — зав. отделом Ин-та физики АН УССР, с 1966 — зав. отделом Ин-та теоретической физики АН УССР и с 1973 — директор.

Работы в области теории твердого тела, теории ядра, теоретической биофизики. Первый распространил (1948) понятие экситона на молекулярные кристаллы сложной структуры и указал на ту решающую роль, которую они играют в процессах поглощения света, люминесценции и фотопроводимости. Доказал, что даже незначительное молекулярное взаимодействие в большинстве случаев существенно изменяет энергетический спектр реального кристалла, приводя к расщеплению невырожденных молекулярных термов в кристаллах («давыдовское расщепление»). Первый ввел в 1951 понятие деформирующих экситонов. Изучал явление примесного поглощения света кристаллами и разработал в 1952 теорию этого явления. В 1966 за теоретические исследования экситонов в кристаллах удостоен (совместно с другими) Ленинской премии.

В 1958 совместно с Г. Ф. Филипповым сформулировал и развил основные положения модели жесткого неаксиального ротатора, позволившей объяснить много законо-

мерностей в спектрах низких возбуждений большой группы несферических ядер, в 1960 вместе с О. О. Чабаном разработал модель коллективных возбуждений с учетом деформируемости формы ядра при его вращении. В результате Давыдовым была развита (1958—60) теория коллективных возбужденных состояний несферических атомных ядер, учитывающая нарушения аксиальной симметрии ядер (теория неаксиальных ядер Давыдова) (Государственная премия УССР, 1969). В 1973—76 разработал теорию солитонов, на основе которой построил модель мышечного сокращения.

Герой Социалистического Труда (1982) [158, 207].

**ДАЙСОН Фримен Джон** (р. 15. XII 1923) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1964). Р. в Кроуторне (Англия). Окончил Кембриджский ун-т (1945), где работал в 1946—49. В 1951—53 — профессор Корнелльского ун-та, с 1953 — Принстонского ин-та перспективных исследований.

Работы посвящены квантовой электродинамике, квантовой теории поля, математической физике, физике низких энергий, астрофизике (проблема внеземных цивилизаций, пульсары, нейтронные звезды), космологии. Получил важные результаты в квантовой теории поля в связи с доказательством дисперсионных соотношений (представление Йоста — Лемана — Дайсона) и в теории  $S$ -матрицы, где вывел формулу для  $S$ -матрицы (формула Дайсона). Для классификации расходимостей в квантовой электродинамике развил (1948) метод канонического преобразования (преобразование Дайсона). Ввел (1949) понятие перенормируемости квантовой электродинамики как фундаментального свойства  $S$ -матрицы. Показал (1949) связь фейнмановского формализма  $S$ -матрицы с более обычной формой релятивистской квантовой теории поля (формализм Фейнмана — Дайсона). Наряду с Ю. Швингером, Р. Фейнманом и С. Томонагой является одним из создателей современной квантовой электродинамики.

Предложил (1955) теорию резонансного парамагнитного поглощения в металлах.

Развивает одно из основных направлений проблемы вземных цивилизаций — поиски следов астроинженерной деятельности высокоразвитых вземных цивилизаций, рассмотрел ряд проектов возможной астроинженерной деятельности высокоразвитой цивилизации (проект сферы Дайсона).

Член Лондонского королевского об-ва (1952). Медали Х. Лоренца (1966), М. Планка (1969) [159, 559].

**ДАЛИТЦ Ричард Генри** (р. 28.II 1925) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1960). Р. в Димбуле (Австралия). Окончил Мельбурнский ун-т (1946), в 1950 получил степень доктора в Кембриджском ун-те. В 1951—56 работал в Бирмингемском, Корнелльском и Станфордском ун-тах, Принстонском ин-те перспективных исследований и Брукхейвенской национальной лаборатории, в 1956—66 — в Ин-те ядерных исследований им. Э. Ферми (Чикаго). С 1963 — профессор Оксфордского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике и физике элементарных частиц (распад мезонов и барионов, ядерные взаимодействия лямбда-гиперона, модели элементарных частиц). Вычислил (1951) радиационные поправки для внутреннего рождения пар, построил феноменологическую теорию гиперядер. один из первых дал расчет электророждения пионов. Вычислил вероятность распада  $\pi^0$  на электронно-позитронную пару и гамма-квант. Разработал (1953) диаграммы для анализа трехчастичных резонансных состояний (диаграммы Далитца). Первый четко сформулировал  $\tau$ - $\theta$ -парадокс.

Медаль Д. Юза (1975), премия Р. Опенгеймера (1980) [160, 559].

**ДАЛЬТОН Джон** (6.IX 1766—27.VII 1844) — английский химик и физик, член Лондонского королевского об-ва (1822). Р. в Иглсфилде. Образование получил самостоятельно. Был учителем математики в Манчестере.

Физические исследования в области молекулярной физики. Наблюдал (1800) повышение температуры воздуха при его адиабатическом сжатии и понижение — при расширении. Исследовал свойства водяного пара, первый указал (1801) на различие паров насыщенных и перегретых. В 1801 открыл закон парциальных давлений газов, в 1803 — закон зависимости растворения газов от их парциального давления (закон Дальтона), в 1801 независимо от Ж. Гей-Люссака — один из газовых законов: при постоянном давлении все газы с повышением температуры расширяются одинаково.

Большая заслуга Дальтона в развитии атомистических представлений применительно к химии. Установил, что атомы одного и того же химического элемента имеют одинаковые свойства. Ввел понятие атомного веса и составил первую таблицу атомных весов элементов (1803). Предложил обозначения для атомов химических элементов, но они не получили распространения. В 1794



Дж. ДАЛЬТОН

В. И. ДАНИЛОВ

впервые описал дефект зрения, получивший название дальтонизма.

Член Парижской АН [161, 405, 557].  
**ДАНИЛОВ Виталий Иванович** (10.IV 1902—19.III 1954) — советский физик. акад. АН УССР (1951). Р. в с. Желтом (ныне Ворошиловградской обл.). Окончил Днепропетровский ун-т (1926). В 1933—44 — зав. лабораторией Днепропетровского физико-технического ин-та и одновременно в 1930—35 — зав. кафедрой Днепропетровского химико-технологического ин-та и в 1935—41 — Днепропетровского ун-та. С 1945 — зав. отделом Лаборатории металлофизики АН УССР (с 1951 — директор).

Научные работы относятся в основном к рентгенографическому исследованию строения жидкостей, в частности металлов и сплавов, и изучению процессов кристаллизации. Сформулировал представления об их строении. Показал, что различные жидкие металлы имеют неодинаковую упаковку атомов и одноатомные жидкости могут иметь различную структуру, значительно отличающуюся от плотной упаковки.

Решил ряд принципиальных вопросов перехода вещества из жидкого состояния в твердое, исследовал физику процессов зарождения центров кристаллизации и влияние на эти процессы различных факторов, в частности нерастворимых примесей. Открыл явление активации и дезактивации примесей, показал, что этими двумя процессами определяется кинетика кристаллизации и формирование литой структуры. Показал, что в основе кристаллизации лежит спонтанное зарождение центров кристаллизации, а примеси являются хотя и важным фактором, влияющим на зарождение центров кристаллизации, но вторичным. Сформулировал критерии спонтанной кристаллизации и предложил классификацию жидкостей по их склонности к спонтанной кристаллизации.

Государственная премия СССР (1950) [162, 207].

**ДАНИЕЛЬ Джон Фредерик** (12.III 1790—13.III 1845) — английский ученый и изобретатель, член Лондонского королевского об-ва (1813), его секретарь в 1839—45.



Д

Дж. ДАННИНГ

М. ДАНЫШ

Ч. ДАРВИН

Ж. Д'АРСОНВАЛЬ

Р. в Лондоне. Был директором «Континентал газ компании», в 1831–45 – профессор Лондонского ун-та.

Работы посвящены электрохимии, электричеству, молекулярной физике, метеорологии. Изобрел гигрометр (1818), описал новый пирометр и сконструировал водяной барометр (1830). Изобрел (1836) химический элемент из меди и цинка (элемент Даниэля) – первый источник устойчивого постоянного тока. Наблюдал (1836), что слой меди, отлагающейся в его элементе на электроде, отражает особенности поверхности этого электрода. Пытался объяснить основные атмосферные явления. Популяризатор науки.

Медали Б. Румфорда (1832) и Копли (1837) [300, 557].

**ДАННИНГ Джон Рей** (24.IX 1907–25.VIII 1975) – американский физик, член Национальной АН (1948). Р. в Шелби. Окончил Веслейнский (1929) и Колумбийский (1934) ун-ты, в последнем работал с 1929 (с 1946 – профессор).

Работы посвящены ядерной физике и ядерной технике, применению электроники к ядерной физике. Пионер нейтронных исследований в США. Получил первое указание на существование у нейтрона магнитного момента. Провел первые измерения сечения рассеяния медленных нейтронов протонами, разработал первый селектор скоростей для медленных нейтронов, открыл сильное взаимодействие тепловых нейтронов с кадмием. Один из первых экспериментально доказал деление ядра урана на два осколка и измерил энергию деления (1939). Совместно с А. Ниром разработал метод газовой диффузии для выделения урана-235 и в 1940 выделил его; доказал, что уран-235 делится медленными нейтронами.

Медаль Дж. Пеграма (1964) и др. [559]. **ДАНЫШ Марна** (р. 17.III 1909) – польский физик, член Польской АН (1961). Р. в Париже. Окончил Технический ун-т в Варшаве. В 1950–52 работал в Англии (Ливерпуль, Бристоль), после возвращения в Польшу – в Варшавском ун-те (с 1954 – профессор), в 1956–59 – вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна),

с 1960 работает в Ин-те ядерных исследований в Варшаве.

Работы посвящены ядерной физике и физике элементарных частиц, в частности физике гиперядер. Вместе с Е. Пневским открыл в 1952 гиперядра, в 1963 – двойные гиперядра. Исследования посвящены также изучению свойств гиперонов.

Государственная премия ПНР (1966). **ДАРВИН Чарлз Галтон** (19.XII 1887–31.XII 1962) – английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1922). Внук известного естествоиспытателя Ч. Дарвина. Р. в Кембридже. Окончил Кембриджский ун-т (1910). В 1910–14 работал в Манчестерском ун-те, в 1919–22 и 1936–38 – в Кембриджском, в 1924–36 – профессор Эдинбургского ун-та, в 1938–49 – директор Национальной физической лаборатории.

Работы относятся к оптике, статистической механике, атомной физике. Заложил основы теории дифракции рентгеновских лучей (1913). Развил динамическую теорию дисперсии и квантовомеханическую теорию электрона, близкую к дираковской. Дал подтверждение формулы тонкой структуры Зоммерфельда и формулы Ланде для зеемановского расщепления. Развил математические методы статистической механики, в частности, предложил (1922) метод вычисления статистических интегралов. В 1936 построил теорию эффекта Толмена – Стюарта.

Королевская медаль (1935) [163, 557]. **Д'АРСОНВАЛЬ Жак Арсен** (8.VI 1851–31.XII 1940) – французский физик и физиолог, член Парижской АН (1894), президент в 1917. Р. в Ла Бори. В 1882–1910 руководил лабораторией в Коллеж де Франс, в 1894–1930 – профессор.

Физические исследования в области электричества и его применения в медицине, оптики. Изобрел магнитный телефон, прибор для измерения постоянного электрического тока, совместно с М. Депре аperiодический гальванометр (1882), в котором измеряемый ток проходит через легкую подвижную катушку, помещенную в магнитное поле (гальванометр Депре – Д'Арсонваля), радиоми-

кромметр для измерений в инфракрасной области спектра (1886). Использовал токи высокой частоты в медицинских целях, в 1891 предложил метод электролечения, названный дарсонвализацией. Является основоположником физиотерапии. Осуществил (1888) вакуумную термоизоляция в биологических опытах [164, 557].

**ДАУНТ Джон Гильберт** (р. 30.VI 1913) — физик-экспериментатор. Р. в Ирландии. Окончил Оксфордский ун-т (1937), где работал в 1937—46. В 1946—65 — в ун-те Огайо (с 1950 — профессор). С 1965 — профессор Технологического ин-та Стенсона (штат Нью-Йорк) и директор криогенного центра.

Исследования посвящены физике низких температур (сверхтекучесть гелия, сверхпроводимость, гелий-3, получение низких температур), физике твердого тела, радиолокации, инфракрасной технике, теории шума. Совместно с К. Мендельсоном открыл (1939) механокалорический эффект, измерил толщину поверхностной пленки жидкого гелия (50—100 атомных слоев), исследовал ее теплопроводность и установил (1938), что при наличии градиента температуры имеет место перенос жидкого гелия от более холодного места к более тепловому (открытие переноса пленки). Обнаружил отфильтрование изотопа  $^3\text{He}$  при пропускании гелия II через тонкую щель. Нашел (1948) выражение для температурной зависимости глубины проникновения.

Премия Ф. Лондона (1958) [315].

**ДАЦЕВ Асен Борисов** (р. 4.II 1911) — болгарский физик-теоретик, член Болгарской АН (1961). Р. в с. Каменар. Окончил Софийский ун-т (1933). Совершенствовал знания в Париже (1934—38). С 1947 работает в Софийском ун-те (с 1950 — профессор), с 1962 — также в Физическом ин-те Болгарской АН.

Работы относятся к квантовой механике и теплопроводности. Предложил метод решения уравнений распространения тепла в неоднородных твердых телах при произвольных начальных и граничных условиях. Димитровская премия (1951).

**ДЕБАЙ Петер Йозеф Вильгельм** (24.III 1884—2.XI 1966) — физик и химик, один из основоположников теории твердого тела. Р. в Маастрихте. Окончил Высшую техническую школу в Ахене (1905) и Мюнхенский ун-т (1908). В 1911 — профессор Цюрихского ун-та, в 1912 — Утрехтского, в 1913—20 — Гёттингенского, в 1920—27 — Цюрихского политехникума, в 1927—33 — Лейпцигского ун-та. В 1934—39 — директор Ин-та физики кайзера Вильгельма и профессор Берлинского ун-та, в 1940—50 — профессор Корнелльского ун-та (США).

Работы посвящены квантовой теории твердых тел, теории теплопроводности кристаллов, теории строения молекул, квантовой теории атома. В 1912 ввел представление о твердом теле как изотропной упругой среде, способной совершать колебания в конечном диапазоне частот (модель твердого тела



А. ДАЦЕВ

П. ДЕБАЙ

Дебая), и рассчитал спектр собственных частот для правильного кристалла. Исходя из вида спектра в области низких частот, показал, что теплоемкость решетки при низких температурах должна быть пропорциональна третьей степени абсолютной температуры (закон теплоемкости Дебая). В рамках своей модели ввел понятие характеристической температуры (температура Дебая), которая определяет для каждого вещества область, где становятся существенными квантовые эффекты. Развил теорию теплопроводности диэлектрических кристаллов и дипольную теорию диэлектриков, основанную на представлении о молекулах как жестких диполях. Независимо от Л. Бриллюэна предсказал (1913) диффузионное рассеяние рентгеновских лучей колебаниями решетки.

В 1916 совместно с А. Зоммерфельдом применил условия квантования для объяснения эффекта Зеемана, ввел магнитное квантовое число, совместно с П. Шеррером разработал метод исследования структуры мелкокристаллических материалов с помощью дифракции рентгеновских лучей (метод Дебая—Шеррера). В 1923 объяснил эффект Комптона. В 1926 независимо от У. Дюбуа предложил для получения температур ниже 1 К метод адиабатического размагничивания парамагнетиков (метод магнитного охлаждения). В 1932 обнаружил дифракцию света на ультразвуке. Совместно с Э. Хюккелем развил (1923) теорию сильных электролитов, объясняющую вид зависимости коэффициента активности от концентрации (формула Дебая—Хюккеля). Один из первых начал исследования полимеров.

Член многих академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1924). Нобелевская премия по химии (1936). Медали Х. Лоренца, М. Фарадея, Б. Румфорда, Б. Франклина, Дж. Гиббса (1949), М. Планка (1950), Э. Никольса, Дж. Пристли (1963) [130, 165, 557, 558].

**ДЕ ЖЕН Пьер** (р. 24.X 1932) — французский физик, член Парижской АН (1979). Р. в Париже. Окончил Нормальную школу. В 1955—61 работал в Комиссариате по атомной энергии, в 1961—71 — профессор



Р. ДЕКАРТ



ДЕМОКРИТ

Д

Парижского ун-та. С 1971 — профессор Коллеж де Франс и с 1976 — директор Школы физики и химии в Париже.

Работы в области сверхпроводимости, физики жидкого состояния, физики полимеров. Независимо от других предсказал (1963) бесщелевую сверхпроводимость. В 1964 построил теорию, обобщающую феноменологическую теорию сверхпроводимости Абрикосова — Горького на случай магнитного поля в сверхпроводниках. Предложил (1962—64) теорию эффекта близости. Независимо от других развил (1958) теорию ядерной диффузии [180].

**ДЕЗАГЮЛЬЕ Жан Теофил** (12.III 1683—29.II 1744) — английский естествоиспытатель, член Лондонского королевского об-ва (1714). Р. в Ла-Рошеле (Франция). В 1685 переехал в Англию. Окончил Оксфордский ун-т (1709), где и работал.

Исследования в области оптики, механики, электричества, теплоты. Продолжил опыты С. Грея по изучению электрических явлений, ввел понятие проводника и непроводника электричества и термин «проводник» (1742). Пытался доказать экспериментально связь между кинетической энергией и скоростью. Ввел (1718) в паровой котел Папина предохранительный клапан. Сыграл важную роль в пропаганде учения Ньютона в Европе. Изобрел планетарий.

Член Парижской АН. Медаль Копли (трижды) [557].

**ДЕКАРТ Рене** (латинизированное имя Картезий) (31.III 1596—11.II 1650) — французский философ, физик, математик и физиолог. Р. в местечке Лаэ. Окончил иезуитскую коллегию Ла-Флеш (Анжу), был некоторое время военным, путешествовал. В 1628—49 жил в Голландии. В 1649 переехал в Стокгольм, где и умер.

Физические исследования относятся главным образом к механике, оптике и строению Вселенной. Ввел понятие «силы» (меры) движения (количества движения), подразумевая под ним произведение «величины» тела (массы) на абсолютное значение его скорости. сформулировал закон сохранения движения (количества движения), однако

толковал его неправильно, не учитывая, что количество движения является векторной величиной (1644). Исследовал также законы удара, впервые четко сформулировал закон инерции (1644). Высказал предположение, что атмосферное давление с увеличением высоты уменьшается. В 1637 выходям в свет «Диоптрики», где содержались законы распространения света, отражения и преломления, идея эфира как переносчика света, объяснение радуги, положил начало оптике как науке. Первый математически вывел закон преломления света (экспериментально этот закон установил около 1621 В. Снеллиус). Дал теорию магнетизма.

Был основоположником картезианства, стремился построить общую картину природы, в которой все физические и другие явления объяснялись бы как результат движения больших и малых частиц, образованных из единой материи. Не имея возможности опираться на достаточный экспериментальный материал, Декарт (и его последователи) злоупотреблял гипотетическими построениями. Основной удар картезианским взглядам нанес И. Ньютон.

В математике первым ввел в 1637 понятие переменной величины и функции, заложил основы аналитической геометрии. В учении о познании был основоположником рационализма [166, 254, 300, 557].

**ДЕЛЮК Жан Андре** (8.II 1727—7.XI 1817) — швейцарский физик. Р. в Женеве. Принимал активное участие в политической жизни. После 1770 покинул Женеву и занялся физикой и геологией. Путешествовал, затем был чтецом при английской королеве, с 1798 (короткое время) — профессор Гёттингенского ун-та. С 1808 жил в Англии.

Работы посвящены молекулярной физике, теплоте, электричеству, оптике. Исследовал расширение жидкостей и воздуха, процессы испарения, плавления и кипения, скрытую теплоту. В 1754—55 показал, что температура при плавлении льда не меняется и на его переход в воду требуется дополнительное тепло. Обнаружил аномалии в тепловом расширении воды, в частности нашел, что вода имеет максимальную плотность не при температуре замерзания, а при 4°C (1772). Первый ввел поправку к показаниям барометра на температуру (барометрическая поправка Делюка), дал формулу и составил таблицу. Использовал барометр для измерения высоты, предложил сифонный барометр. Построил (1781) гигрометр из китового уса (гигрометр Делюка), усовершенствовал его в 1787. Определил коэффициент расширения воздуха. Разработал теории электричества (1787) и теплоты. Изобрел сухой элемент.

Член Лондонского королевского об-ва (1773) и Парижской АН (1803).

**ДЕМОКРИТ** (ок. 460—370 гг. до н. э.) — древнегреческий ученый, философ-материалист, главный представитель древней атомистики. Согласно Демокриту, материя состоит из бесчисленного множества мельчай-



А. ДЕМПСТЕР



Ю. Н. ДЕНИСЮК



Д. ДЕННИСОН



М. ДЕПРЕ

ших неделимых частиц — атомов, которые, соединяясь и разъединяясь, образуют все безграничное разнообразие вещей в природе. Атомы вечны и неизменны, отличаются по форме и величине. Считал, что во Вселенной существует бесчисленное множество миров, которые возникают, развиваются и гибнут [167, 557].

**ДЕМПСТЕР Артур Джеффри** (14.VIII 1886—11.III 1950) — канадский физик и химик. Р. в Торонто (Канада). Окончил ун-т в Торонто (1909). В 1911—14 совершенствовал знания в Гёттингене, Мюнхене, Вюрцбурге. С 1914 жил в США. С 1919 работал в Чикагском ун-те (с 1927 — профессор).

Работы относятся к масс-спектрометрии, химии изотопов, электрическом разрядом в газах, физике ускорителей. Построил первый масс-спектрометр (1918) и первый масс-спектрограф с двойной фокусировкой, открыл ряд изотопов (калия, лития, магния, кальция и цинка), в 1935 — уран-235. Построил кривую упаковочных коэффициентов для тяжелых элементов. Предложил вариант прямого метода ускорения ионов (1932) [561].

**ДЕНИСЮК Юрий Николаевич** (р. 27.VII 1927) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Сочи. Окончил Ленинградский ин-т точной механики (1954). С 1954 работает в Государственном оптическом ин-те (с 1961 — зав. лабораторией).

Научные исследования посвящены физической оптике, в большинстве своем голографии. В 1962 предложил и обосновал голографический метод с записью в трехмерных средах, который впервые дал возможность записать амплитуду, фазу и спектральный состав волнового поля объекта и получить его неискаженное пространственное изображение. Голограммы, полученные этим методом, могут быть восстановлены обычным источником излучения со сплошным спектром (Ленинская премия, 1970). В последние годы ведет исследования в области основ голографии и ее практических применений, в частности показал, что отображающими свойствами обладают не только стоячие, но и бегущие волны интенсивности, подробно

исследовал их свойства. Занимается также проблемами регистрации и проекции избирательных голограмм по предложенному им методу встречных пучков [168].

Государственная премия СССР (1982).  
**ДЕННИСОН Дэвид Маттиас** (26.IV 1900—3.IV 1976) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1953). Р. в Оберлине. В 1924 получил степень доктора философии в Мичиганском ун-те, где работал в 1927—70 (с 1935 — профессор).

Работы посвящены изучению молекулярной структуры, атомной и ядерной физике, инфракрасной спектроскопии, физике ускорителей. В 1927 постулировал существование спина у протона, получил для его величины значение  $1/2\hbar$ . Совместно с Дж. Уленбеком определил (1932) структурную конфигурацию молекулы аммиака.

**ДЕПРЕ Марсель** (29.XII 1843—16.X 1918) — французский физик и инженер, член Парижской АН (1886). Р. в Айан-сюр-Мильроне. Окончил Высшую горную школу в Париже (1866), в 1866—72 — секретарь директора этой школы. С 1890 — профессор Консерватории искусств и ремесел (Париж).

Основные работы в области электромагнетизма и электротехники. Изобрел абсолютный электродинамометр, ваттметр, амперметр, совместно с Ж. Д'Арсоналем — аperiodический гальванометр (1882). Усовершенствовал динамо, открыл принцип комплаундного возбуждения (компаундирования).

В 1880 независимо от Д. А. Лачнова теоретически обосновал возможность передачи электроэнергии на большие расстояния без значительных потерь при условии повышения напряжения. В 1881 построил линию электропередачи постоянного тока из Мисбаха в Мюнхен протяженностью 35 миль. В дальнейшем построил ряд таких линий во Франции. Много сделал для использования энергии тока в промышленности. Создал также прибор для определения скорости снаряда в дуле оружия и серию приборов для путевых динамометрических измерений. Исследовал давление газа, деформацию металлов, законы трения, механический эквивалент тепла [557].



А. ДЖАВАН



Э. ДЖАКОВ



Б. С. ДЖЕЛЕПОВ



В. П. ДЖЕЛЕПОВ

**ДЖАВАН** Али (р. 27.XII 1926) — американский физик, член Национальной АН (1974). Р. в Тегеране. Учился в Тегеранском ун-те (1947—48). В 1948 переехал в США, где в 1954 получил степень доктора философии. В 1958—61 работал в лабораториях Бэлл-Телефон. С 1960 — в Массачусетском технологическом ин-те (с 1964 — профессор).

Исследования относятся к квантовой электронике и ее применениям, лазерной спектроскопии. Положил начало нелинейной спектроскопии. В 1960 предложил газовый лазер и построил его совместно с У. Беннетом и Д. Эрриотом. В 1963 с Ч. Таунсом повторил опыт Майкельсона — Морли, используя гелий-неоновый лазер, с У. Беннетом и У. Лэмбом обнаружил (1963) явление резонансного падения выходной мощности лазера в центре линии усиления («провал Лэмба»). Построил (1966) теорию эффекта пересечения мод и наблюдал его в 1969. Разработал метод измерения абсолютной частоты светового колебания и метод нелинейной флюоресценции (1970). Открыл столкновительное сужение спектральной линии.

**ДЖАКОВ** Эмил Стефанов (р. 2.III 1908) — болгарский физик, член Болгарской АН (1967). Р. в Свищеве. Окончил Софийский ун-т (1931). В 1939—67 работал в Софийском ун-те (с 1942 — профессор и в 1948—55 — директор Физического ин-та при ун-те). В 1955—63 работал также в Физическом ин-те Болгарской АН, с 1963 — директор Ин-та электроники Болгарской АН. В 1959—61 — вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна).

Научные исследования в области физической и прикладной электроники.

Димитровская премия (1952).

**ДЖЕЛЕПОВ** Борис Сергеевич (р. 12.XII 1910) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1953). Р. в Одессе. Окончил Ленинградский ун-т (1931). В 1931—43 работал в Физико-техническом ин-те АН СССР. С 1945 — зав. лабораторией Радиевого ин-та АН СССР, в 1935—41 и с 1944 — также в Ленинградском ун-те.

Научные исследования относятся к физике атомного ядра и ядерной спектроскопии.

Изучал структуру ядер в области больших статических деформаций, нейтронно-дефицитные радиоактивные изотопы, предсказал (1951) протонную радиоактивность ядер, совместно с сотрудниками открыл много радиоактивных изотопов. Разработал ряд новых методов гамма-спектроскопии, создал несколько прецизионных бета- и гамма-спектрометров, в частности кэктрон, ритрон, элотрон, гамма- и бета-годоскопы и др. Создал таблицы для анализа бета-спектров, энергий бета-распада, таблицы масс ядер, схем распада радиоактивных ядер и др.

Государственная премия СССР [169. 392].  
**ДЖЕЛЕПОВ** Венедикт Петрович (р. 12.IV 1913) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Москве. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1937). В 1941—43 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1943—48 — в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1948—56 — зам. директора Ин-та ядерных проблем АН СССР (г. Дубна). С 1956 — директор Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна).

Научные исследования посвящены ядерной физике, физике элементарных частиц, физике и технике ускорителей. Принимал участие в сооружении и усовершенствовании первого советского синхротриклотрона в Дубне. Выполнял цикл работ по изучению упругого рассеяния нейтронов на нейтронах, позволивший доказать симметрию ядерных сил при высоких энергиях. Впервые исследовал спиновую зависимость обменных сил для нейтрон-протонной системы. Изучая образование пионов в нуклонных соударениях, подтвердил зарядовую независимость ядерных сил. Обнаружил электронный распад отрицательных пионов на лету и изучил явление захвата отрицательных мюонов в газообразном водороде. Определил вероятность этих процессов, что имело важное значение для подтверждения универсальности слабого взаимодействия. Открыл ряд новых реакций мюонного катализа. Обнаружил резонансную зависимость вероятности образования мезомолекул тяжелых изотопов водорода. Провел широкий цикл исследова-

ний пион-нуклонных взаимодействий при высоких энергиях. Являлся одним из руководителей работ по созданию первого в мире ускорителя со спиральной вариацией магнитного поля, а также электронной модели релятивистского циклотрона с жесткой фокусировкой, на которой была доказана возможность получения токов ускоренных протонов в таких циклотронах в сотни миллиампер при энергиях порядка 700–1000 МэВ. Работает также в области применения ядерной физики в медицине.

Государственные премии СССР (1951, 1953) [170, 392].

**ДЖЕРМЕР** Лестер Халберт (10.X 1896–3.X 1971) – американский физик, член Американской академии искусств и наук. Р. в Чикаго. Окончил Корнеллский ун-т (1917). В 1917–25 работал в «Вестерн электрик компани», в 1925–61 – в лабораториях Балл-Телефон, с 1961 – в Корнеллском ун-те.

Исследования посвящены изучению термодинамических явлений, физике кристаллов, атомной физике. В 1927 совместно с К. Дэвиссоном (независимо от Дж. П. Томсона) открыл дифракцию электронов на монокристалле никеля. Усовершенствовал аппаратуру для получения дифракционной картины при помощи электронов низких энергий [561].

**ДЖИНС** Джеймс Ховвуд (11.IX 1877–16.IX 1946) – английский физик и астрофизик, член Лондонского королевского об-ва (1906). Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1900), работал там же в 1901–04 и 1910–12; в 1905–09 – профессор Принстонского ун-та, в 1923–44 – научный сотрудник обсерватории Маунт Вилсон (США); в 1924–29 и 1934–39 – профессор Королевского ин-та (Лондон).

Основные физические исследования посвящены кинетической теории газов и теории теплового излучения. Широкой популярностью в свое время пользовалась его работа «Динамическая теория газов», выдержавшая несколько изданий (первое в 1904). В теории теплового излучения абсолютно черного тела, используя метод Рэлея равномерного распределения энергии, вывел в 1905 формулу для плотности энергии (закон Рэлея – Джинса). Эта формула, построенная на основе классической физики, оказалась неприменимой ко всему спектру излучения, она не противоречила эксперименту лишь в случае длинных волн. Работы Джинса посвящены также квантовой теории, математической теории электричества и магнетизма, теоретической механике, теории относительности.

Астрофизические исследования Джинса относились к фигурам равновесия вращающихся жидких тел, строению и эволюции звезд и их систем, происхождению Солнечной системы. В 20–30-е годы широкую известность приобрела его космогоническая гипотеза происхождения нашей планетной



Л. ДЖЕРМЕР



Дж. ДЖИНС

системы. Согласно этой гипотезе Солнечная система образовалась вследствие того, что другая звезда, проходя близко от Солнца, вырвала из него сигарообразный сгусток материи, который после распада на части дал «жизнь» планетам. Несостоятельность этой «катастрофической гипотезы» доказал советский ученый Н. Н. Парийский.

Джинс был одним из лидеров кембриджской школы современного физического идеализма. Написал много научно-популярных книг.

Королевская медаль (1919), медаль Б. Франклина (1931) и др. [171, 557]. **ДЖИОК** Уильям Фрэнсис (р. 12.V 1895) – американский физик и химик, член Национальной АН (1936). Р. в Ниагара-Фолсе (Канада). В 1920 окончил Калифорнийский ун-т (Беркли), там же и работал (в 1934–62 – профессор).

Исследования относятся к химической термодинамике, спектроскопии, ядерной химии, химии изотопов, физике низких температур (низкотемпературная калориметрия, охлажденные газы, криогенная аппаратура, низкотемпературная градуировка). Построил гелиевый ожигатель. Предложил (1926) независимый от П. Дебая метод адиабатического размагничивания парамагнитных веществ для получения температур ниже 1 К (метод магнитного охлаждения) и в 1933 реализовал его, получив температуру в 0,25 К. Выполнил ряд экспериментов с жидким гелием, в частности наблюдал течение жидкого гелия II через узкий капилляр и измерил его вязкость. Открыл (1929) тяжелые изотопы кислорода  $^{17}\text{O}$  и  $^{18}\text{O}$ . Экспериментально доказал теорему Нернста, после чего ее стали называть третьим началом термодинамики (Нобелевская премия по химии, 1949).

Медали Дж. Гиббса (1951) и Дж. Льюиса (1956) [558, 559].

**ДЖОЗЕФСОН** Брайан Дэйвид (р. 4.I 1940) – английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1970). Р. в Кардиффе. Окончил Кембриджский ун-т (1960), где работает (с 1974 – профессор).

Работы в области туннелирования и сверхпроводимости. В 1962 предсказал





У. ДЖЮОК

Б. ДЖОЗЕФСОН

Дж. ДЖОУЛЬ

И. Е. ДЗЯЛОШИНСКИЙ

Д

новый вид туннелирования — джозефсоновское туннелирование и ряд эффектов, связанных с ним (стационарный и нестационарный эффекты Джозефсона, джозефсоновский переход, джозефсоновское излучение, джозефсоновский плазменный резонанс и др.). За предсказание эффектов, названных его именем, в 1973 удостоен Нобелевской премии.

Медали Ф. Лондона (1970), Д. Юза (1972) и др. [558, 562].

**ДЖОУЛЬ** Джеймс Прескотт (24.XII 1818—11.X 1889) — английский физик, один из первооткрывателей закона сохранения энергии, член Лондонского королевского общества (1850). Р. в Солфорде. Получил домашнее образование. Первые уроки по физике ему давал Дж. Дальтон, под влиянием которого Джоуль начал свои экспериментальные исследования.

Работы посвящены электромагнетизму, теплоте, кинетической теории газов. Установил в 1841 зависимость количества тепла, выделяемого в проводнике при прохождении через него электрического тока, от величины тока и сопротивления проводника (закон Джоуля — Ленца). В 1843 экспериментально показал, что теплоту можно получить за счет механической работы, и вычислил механический эквивалент теплоты, дав тем самым опытное доказательство закона сохранения энергии. Исследовал тепловые явления при сжатии и расширении газа, в частности опытом с расширением разреженного газа показал, что внутренняя энергия идеального газа не зависит от его объема (1845). Совместно с У. Томсоном открыл в 1853—54 явление охлаждения газа при его медленном стационарном адиабатическом протекании через пористую перегородку (эффект Джоуля — Томсона). Построил термодинамическую температурную шкалу, теоретически определил теплоемкость некоторых газов. Теплоту рассматривал как движение частиц. Вычислил скорость движения молекул газа и установил ее зависимость от температуры, давление газа считал результатом ударов частиц этого газа о стенки сосуда (1848). Открыл явление магнитного насыще-

ния ферромагнетиков (1840) и магнитоstriction (1842) [254, 351, 433, 557].

**ДЗЯЛОШИНСКИЙ** Игорь Ехильевич (р. I.II 1931) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1974). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1953). В 1954—65 работал в Ин-те физических проблем АН СССР. С 1965 — зав. сектором Ин-та теоретической физики АН СССР. В 1966—70 — также профессор Московского физико-технического ин-та, с 1970 — Московского ун-та.

Работы относятся к статистической физике, теории многих тел, физике магнитных явлений, изучению электронных свойств твердых тел и жидких кристаллов. Совместно с А. А. Абрикосовым и Л. П. Горьковым разработал (1959) квантово-полевой диаграммный метод для решения задач статистической физики при конечных температурах. Построил (1957) термодинамическую теорию антиферромагнетизма, объяснив явление слабого ферромагнетизма, и на ее основе предсказал пьезомагнитный (1957) и магнитоэлектрический (1959) эффекты. Совместно с Е. М. Лифшицем и Л. П. Питаевским построил (1959) общую теорию вандер-ваальсовых сил в конденсированных средах. В 1964 создал общую теорию геликондальных и синусоидальных структур в антиферромагнетиках и теорию волн спиновой плотности. Развил теорию фазовых переходов I рода в магнетиках (1975). В 1965—77 разработал теорию квазиодномерных металлов.

Премия М. В. Ломоносова (1972) [4]. **ДИВИШ** Прокоп (26.III 1698—21.XII 1765) — чешский физик. Р. в Жамберке. В 1719 поступил в монастырь, преподавал в монастырской школе. В 1733 стал доктором теологии в Зальцбурге. С 1736 был священником.

Исследовал электрические явления с помощью усовершенствованной им электростатической машины и атмосферное электричество. Независимо от Б. Франклина первый в Европе изобрел (1754) молниеводвод и предложил широко использовать его. Применял электричество в медицине и химии, разработал метод электротерапии. Исследо-



П. ДИВИШ



Р. ДИККЕ



Г. И. ДИМОВ



П. ДИРАК

Д

вания посвящены также гидравлике, химии и алхимии [173].

ДИККЕ Роберт (р. 6.V 1916) — американский физик, член Национальной АН (1967). Р. в Сент-Луисе. Окончил Принстонский (1939) и Рочестерский (1941) ун-ты. В 1941—46 работал в Массачусетском технологическом ин-те. С 1946 — в Принстонском ун-те (с 1957 — профессор).

Работы в области теории относительности, гравитации, космологии, астрофизики, атомной спектроскопии, квантовой физики, радиофизики, квантовой электроники. Разработал в 1961 скалярно-тензорную теорию тяготения (теория Бранса — Дикке) и показал ее связь с общей теорией относительности. Выдвинул гипотезу, что гравитационная постоянная изменяется со временем. В 1964 провел эксперимент по доказательству справедливости принципа эквивалентности — равенства инертной и гравитационной масс с точностью до  $10^{-11}$ . Измерил форму Солнца с точностью выше  $10^{-4}$ , обнаружил его сплюснутость. Дал количественную оценку эффекта смещения перигелия Меркурия, предсказанного общей теорией относительности. В 1976 осуществил проверку принципа эквивалентности путем лазерной локации Луны. В 1946 изобрел радиометр и впервые измерил радиоизлучение от Луны на волне 1,25 см. В 1954 предсказал сверхизлучение атомных систем, находящихся в когерентном состоянии (сверхизлучение Дикке).

В 1953 наблюдал оптическую накачку (независимо от А. Кастлера). В 1958 независимо от А. М. Прохорова и А. Шаалова предложил открытый резонатор для получения квантовой генерации в инфракрасной области спектра. Совместно с сотрудниками пытался обнаружить реликтовое излучение и близко подошел к его открытию. Выполнил ряд важных экспериментов по исследованию спектра и изотропии этого излучения.

Медаль Б. Румфорда (1967), Национальная медаль за науку (1970), медаль НАСА (1973) и др. [174, 559].

ДИМОВ Геннадий Иванович (р. 27.XII 1927) — совetsкий физик-экспериментатор,

чл.-кор. АН СССР (1981). Р. в с. Кудара Бурят. АССР. Окончил Томский политехнический ин-т (1951), где работал. С 1960 — зав. лабораторией Ин-та ядерной физики СО АН СССР.

Исследования посвящены управляемому термоядерному синтезу, физике и технике ускорителей. Заложил основы получения мощных атомарных пучков высокой энергии для поддержания и нагрева плазмы в термоядерных установках. Разработал ряд прецизионных атомарных инжекторов для диагностики высокотемпературной плазмы. Предложил новую схему удержания плазмы в открытых термоядерных системах — амбиполярную ловушку. В области протонных ускорителей разработал перезарядный метод инъекции, получил компенсированный электронами протонный пучок высокой интенсивности.

ДИРАК Поль Адриен Морис (р. 8.VIII 1902) — английский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, член Лондонского королевского об-ва (1930). Р. в Бристолье. Окончил Бристольский (1921) и Кембриджский (1926) ун-ты. В 1932—68 — профессор Кембриджского ун-та.

Работы относятся к квантовой механике, квантовой электродинамике, квантовой теории поля, теории элементарных частиц, теории гравитации. Разработал (1926—27) математический аппарат квантовой механики — теорию преобразований, предложил (1927) метод вторичного квантования. В 1927 применил принципы квантовой теории к электромагнитному полю и получил первую модель квантованного поля, положив начало квантовой электродинамике. Предсказала тождественность квантов вынужденного и первичного излучений, лежащую в основе квантовой электроники (1927). С В. Гейзенбергом в 1928 открыл обменное взаимодействие, введя обменные силы.

Построил в 1928 релятивистскую теорию движения электрона, предложив волновое уравнение, описывающее движение электрона и удовлетворяющее релятивистской инвариантности (релятивистская квантовая механика). В теории Дирака гармонически объ-



Н. А. ДОБРОТИН



М. И. ДОЛИВО-ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Д

единяются теория относительности, кванты и спин, казавшиеся до этого понятиями независимыми. Из теории Дирака следовал важный вывод, что электрон может иметь отрицательные значения энергии. Исходя из этого, предположил существование положительно заряженного электрона, или позитрона, который был открыт в 1932. Построил теорию дырок (1930), в 1931 предсказал существование античастиц, рождение и аннигиляцию электронно-позитронных пар. В 1931 выдвинул гипотезу о существовании элементарного магнитного заряда (монополь Дирака), в 1933 — антигравитации. Постулировал эффект поляризации вакуума (1933). За создание квантовой механики вместе с Э. Шредингером в 1933 был удостоен Нобелевской премии.

Независимо от Э. Ферми разработал в 1926 статистику частиц с полуцелым спином (статистика Ферми — Дирака). В 1931 обобщал возможность существования симметричной квантовой электродинамики, основанной на элементарных магнитных зарядах. В 1932 совместно с В. А. Фоком и Б. Подольским предложил многовременной формализм — прямой предшественник современной квантовой электродинамики. В 1936 построил общую теорию классических полей, главным образом для свободных частиц.

Высказал (1937) гипотезу изменения гравитации со временем. В 1942 ввел понятие индефинитной метрики с целью устранения бесконечности собственной энергии электрона. В 1962 разработал теорию мюона, в которой мюон описывается как колебательное состояние электрона. В последнее время работает над проблемой гамилтониальной формулировки теории гравитации с целью дальнейшего квантования гравитационного поля.

Почетный член ряда академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1931), Королевская медаль (1939), медаль Копли (1952), премия Р. Опенгеймера и др. [175, 558].

ДОБРОТИН Николай Алексеевич (р. 18.VI 1908) — советский физик, акад. АН Казахской ССР (1967). Р. в Пензе. Окончил ун-т

в Ростове-на-Дону (1929). С 1935 работает в Физическом ин-те АН СССР (в 1951—67 — зам. директора), в последние годы — также в Ин-те физики высоких энергий АН Казахской ССР.

Основные работы посвящены физике космических лучей. Совместно с Д. В. Скобельцыным и Г. Т. Зацепиным открыл (1949) и изучил электронно-ядерные ливни и ядерно-каскадный процесс (Государственная премия СССР, 1951), открыл асимметричные ливни. Исследовал механизм взаимодействия частиц высоких энергий и процесс образования вторичных частиц, установил характерную особенность множественной генерации вторичных частиц через образование и распад кластеров [176, 392].

ДОЛИВО-ДОБРОВОЛЬСКИЙ Михаил Иосифович (2.I 1862—15.XI 1919) — русский физик и электротехник, заложивший основы техники трехфазного тока. Р. в Петербурге. Учился в Рижском политехническом ин-те, за участие в студенческих политических выступлениях был исключен из ин-та без права поступления в высшие учебные заведения России. Окончил Дармштадтское высшее техническое училище (1884) и работал на заводах электротехнической компании Эдисона (Германия), в 1914—18 жил в Швейцарии.

Автор многих открытий и изобретений. Предложил систему из трех однофазных переменных токов, сдвинутых по фазе на 120° (трехфазный ток) и построил первый генератор трехфазного тока с вращающимся магнитным полем (1888). Сконструировал двигатель трехфазного тока с ротором из литого железа, асинхронный короткозамкнутый двигатель (1890), изобрел трансформаторы трехфазного тока (1890), фазометр (1894) и др. Разработал схемы включения генераторов и двигателей «звездой» и «треугольником» и построил в 1891 первую линию электропередачи трехфазного тока длиной около 170 км [177].

ДОЛЛОНД Джон (10.VI 1706—30.XI 1761) — английский оптик, член Лондонского королевского об-ва (1761). Р. в Лондоне. Был ткачом шелковых тканей. В 1752 основал мастерскую оптических инструментов.

В 1757 изготовил ахроматический объектив, представляющий собой комбинацию собирающей линзы из кронгласа и рассеивающей — из флинтгласа, а в 1758 — ахроматический объектив, состоящий из трех линз. В 1758 построил первый ахроматический телескоп, получивший широкое распространение, в 1754 — гелиометр.

Медаль Копли (1758) [179, 405].

ДОПЛЕР Христиан (30.XI 1803—17.III 1853) — австрийский физик, математик и астроном, член Австрийской АН (1848). Р. в Зальцбурге. Окончил Политехнический ин-т в Вене (1825). В 1929—33 — ассистент в Вене, в 1835—47 работал в Праге (с 1841 — профессор), в 1847—49 — профессор Горной академии в Хемнице, с 1850 — профессор Венского ун-та и директор первого



Х. ДОПЛЕР



Я. Г. ДОРФМАН



П. ДРУДЕ



У. ДУЭН

в мире Физического ин-та при ун-те, организованного по его инициативе.

Физические работы в области оптики и акустики. В 1842 теоретически обосновал зависимость частоты звуковых и световых колебаний, воспринимаемой наблюдателем, от скорости движения наблюдателя и источника колебаний (принцип Доплера). Исследования посвящены также aberrации света, теории микроскопа, теории цветов [557, 561].

**ДОРФМАН Яков Григорьевич** (7.IV 1898—5.XI 1974) — советский физик, доктор физико-математических наук (1934). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1925). В 1921—31 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1932—38 — в Уральском физико-техническом ин-те, в 1938—44 — зав. сектором физики Азербайджанского филиала АН СССР, в 1945—58 — Ленинградском гидрометеорологическом ин-те, в 1958—64 — во Всесоюзном ин-те научной и технической информации, с 1965 — зав. сектором истории физики Ин-та истории естествознания и техники АН СССР.

Исследования в области физики твердого тела, магнетизма, истории физики. Выдвинул (1923) идею электронного парамагнитного резонанса, экспериментально доказал (1927), что существующее в ферромагнетиках внутреннее магнитное поле имеет немагнитное происхождение. В 1930 совместно с И. К. Кикоиным предсказал изменение контактного потенциала ферромагнетика в магнитном поле, с Я. И. Френкелем построил теорию доменной структуры. Первый исследовал (1933) вопрос о величине магнитного момента в ферромагнитных сплавах, рассматривая *d*-электроны в качестве основных носителей магнитного момента, а *s*-электроны проводимости — основных носителей химической связи. В 1951 предсказал диамагнитный циклотронный резонанс в полупроводниках. Автор двухтомной «Всемирной истории физики» [178, 179, 392].

**ДРУДЕ Пауль Карл Людвиг** (12.VII 1863—5.VII 1906) — немецкий физик, член Берлинской АН (1905). Р. в Брауншвейге. Окончил Гёттингенский ун-т (1887), где ра-

ботал. В 1894—1900 — профессор Лейпцигского ун-та. 1901—05 — ун-та в Гиссене, с 1905 — Берлинского ун-та.

Работы относятся к оптике, электромагнитным волнам, электронной теории, физике металлов. Создал теорию поляризации отраженного от металлической поверхности света, теорию дисперсии света, первым обнаружил и объяснил аномальную дисперсию диэлектрической проницаемости, разработал методы измерения диэлектрической проницаемости. Независимо от Дж. Дж. Томсона заложил (1900) основы классической электронной теории металлов. Согласно его теории проводимости (теория Друде) электрический ток в металлах переносится свободными электронами, поведение которых аналогично поведению совокупности молекул идеального газа. Такая концепция «электронного газа» в металлах позволила Друде объяснить ряд экспериментальных закономерностей, в частности эффект Видемана — Франца, а также контактную разность потенциалов, термоэлектронную эмиссию и др., найти коэффициент электропроводности металлов.

Был редактором журнала «Анналы физики» (с 1900) [181, 557, 561].

**ДУЭН Уильям** (17.II 1872—7.III 1935) — американский физик, член Национальной АН (1920). Р. в Филадельфии. Окончил Пенсильванский (1892) и Гарвардский (1893) ун-ты, в 1897 получил степень доктора философии в Берлинском ун-те. В 1893—95 — ассистент Гарвардского ун-та, в 1898—1907 — профессор Колорадского. В 1907—12 — работал в Парижском ун-те, с 1913 — в Гарвардском (в 1917—34 — профессор).

Работы посвящены исследованию радиоактивности, рентгеновских лучей, квантовой теории, электромагнетизму, физической химии, биофизике. Измерял заряд частиц альфа- и бета-лучей. В 1915 установил закон, определяющий коротковолновую границу непрерывного спектра рентгеновских лучей (закон Дуэна — Ханта). Использовал рентгеновские лучи для лечения рака. Построил квантовую теорию дифракционной решетки. Обнаружил (1923) связь между импульсом



Дж. ДЬЮАР



Г. ДЭВИ



К. ДЭВИССОН



П. ДЮГЕМ

вещества и своего рода волновым числом (уравнение Дуэна). Разработал метод определения постоянной Планка [509, 557].

**ДЬЮАР Джеймс** (20.IX 1842–27.III 1923) – английский химик и физик, член Лондонского королевского об-ва (1877). Р. в Кинкардине (Шотландия). Окончил Эдинбургский ун-т (1861). В 1875–1923 – профессор Кембриджского ун-та и в 1877–1923 – Королевского ин-та в Лондоне.

Физические исследования в области теплоты, физики низких температур, оптики и радиоактивности. Разработал в 1872 методы измерения теплоемкости при низких температурах, обнаружил ее уменьшение при снижении температуры. Изобрел в 1892 сосуд для сохранения охлажденных газов (сосуд Дьюара). Получил в 1898 жидкий водород, в 1899 – твердый. Предложил в 1871 структурные формулы бензола и пиридина.

Медали Б. Румфорда (1894), А. Лавуазье (1904), К. Маттеучи (1906) и др. [172, 557]. **ДЭВИ Гемфри** (17.XII 1778–29.V 1829) – английский химик и физик, член Лондонского королевского об-ва (1803), президент в 1820–27. Р. в Пензансе. Был учеником аптекаря, затем химиком в Пневматическом ин-те (Бристоль), с 1802 – профессор химии Королевского ин-та в Лондоне.

Физические исследования посвящены электричеству и теплоте. Доказал, что электрический ток вызывает разложение кислот и солей. В 1807 получил металлические калий и натрий. Развил водородную теорию кислот, опровергнув утверждение А. Лавуазье, что каждая кислота должна содержать кислород. От Дэви ведет начало электрохимия. В 1810 с помощью большой электрической батареи, состоящей из 2000 гальванических элементов, продемонстрировал явление электрической дуги, возникавшей между двумя кусками угля, соединенными с полюсами батареи (электрическую дугу еще в 1802 наблюдал В. В. Петров). Установил в 1821 зависимость сопротивления проводника от его длины и поперечного сечения, наблюдал его изменение с изменением температуры. Сконструировал ряд термометров (со ртутью, спиртом, водой). В 1799 по-

лучил тепло от трения двух кусков льда, в 1812 высказал предположение о кинетической природе теплоты.

Член Петербургской АН (1826). Медали Копли (1805), Б. Румфорда (1816), Королевская медаль (1827) [172, 183, 557].

**ДЭВИССОН Клинтон Джозеф** (22.X 1881–1.II 1958) – американский физик, член Национальной АН Р. в Блумингтоне. Окончил Чикагский (1908) и Принстонский (1911) ун-ты. В 1911–17 работал в Технологическом ин-те Карнеги, в 1917–46 – в лабораториях Бэлл-Телефон, в 1946–54 – визит-профессор Виргинского ун-та.

Работы относятся к термоэлектронной и термоионной эмиссии, электронной микроскопии, тепловому излучению, физике кристаллов, квантовой теории. Вместе со своим сотрудником Л. Джермером открыл в 1927 явление дифракции электронов на кристалле никеля (независимо от Дж. П. Томсона), что было экспериментальным подтверждением теории де Бройля о волновых свойствах материи (Нобелевская премия, 1937). Развил метод электронной фокусировки.

Медали Д. Юза (1935), Э. Грессона (1931) и др. [557, 561, 562].

**ДЮАМЕЛЬ Жан Мари Констант** (5.II 1797–29.IV 1872) – французский физик и математик, член Парижской АН (1840). Р. в Сен-Мало. Учился в Политехнической школе и Коллеж Луи-ле-Гранд в Париже. В 1830–69 работал в Политехнической школе (с 1834 – профессор), преподавал также в Нормальной школе и Сорбонне.

Работы посвящены механике, теплоте, акустике, математической физике. В 1845 в своем «Курсе механики» ввел способ определения массы тела как отношения приложенной к нему силы к приобретаемому ускорению ( $m = F/a$ ). Построил теорию распространения тепла в кристаллах. Усовершенствовал уравнение Навье в теории упругости. Изучал колебания струн, воздуха в трубах, гармонические обертоны. Изобрел записывающий аппарат (1840) [557].

**ДЮГЕМ Пьер** (10.VI 1861–14.IX 1916) – французский физик-теоретик, историк и философ науки, член Парижской АН



П. ДЮЛОНГ



Дж. ДЮМОНД



Ш. ДЮФЕ



ЕВКЛИД

Е

(1913). Р. в Париже. Окончил Нормальную школу (1884). В 1887–93 работал в Лилле, с 1894 – профессор теоретической физики ун-та Бордо.

Работы в области термодинамики, гидродинамики, теории упругости, магнетизма, истории и философии естествознания. Ввел понятия термодинамических потенциалов (1886) и скорости производства энтропии (1911). Отрицал атомистическую теорию. Является крупным историком естествознания. Преувеличивал роль науки в середине века, смягчал реакционную роль церкви и теологии в развитии средневековой науки. В ряде вопросов скатывался к субъективизму в духе Э. Мача и А. Пуанкаре, порой – к агностицизму [130, 557].

**ДЮЛОНГ Пьер Луи** (12.II 1785–19.VII 1838) – французский физик и химик, член Парижской АН (1823), президент (1828). Р. в Руане. В 1801–03 учился в Политехнической школе. В 1811–20 работал в Нормальной и Ветеринарной школах в Париже. С 1820 – профессор Парижского ун-та и в 1920–30 – Политехнической школы.

Физические работы посвящены теплоте. Вместе с А. Пти в 1819 установил, что произведение удельной теплоемкости и атомного веса для простых тел в кристаллическом состоянии является величиной почти постоянной (закон Дюлонга и Пти). Исследовал теплопроводность и упругость газов, тепловое расширение твердых тел, изобрел (1816) калетометр (с А. Пти). В 1829 вычислил теплоемкость различных газов при постоянном объеме, в 1830 сконструировал водяной калориметр и определил теплоты сгорания большого количества веществ. Впервые получил хлористый азот и фосфорноватистую кислоту [172, 405, 557].

**ДЮМОНД Жессе Уильям** (II.VII 1892–4.XII 1976) – американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1953). Р. в Париже. Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1916), где работал в 1921–63 (с 1946 – профессор).

Исследования посвящены спектрометрии, акустике, физике твердого тела, конструированию прецизионных инструментов для рент-

геноскопии, атомной и ядерной физике, уточнению фундаментальных физических констант. Изучал комптоновское рассеяние рентгеновских лучей, дал экспериментальное доказательство квантовомеханическому распределению момента электрона в атоме. Уточнил значение числа Авогадро и отношения  $e/m$ . Измерил (1949) длину волны излучения от аннигиляции электрона и позитрона. В 1963 дал таблицу согласованных физических постоянных.

**ДЮФЕ Шарль Франсуа** (14.IX 1698–16.VII 1739) – французский физик, член Парижской АН (1723). Р. в Париже. Был директором Ботанического сада (с 1732).

Исследования в области электричества, оптики, механики, жидкостей, теплоты, магнетизма. Открыл в 1733 существование двух родов электричества, которые назвал «стеклянным» и «смоляным» электричеством. Первое возникает на стекле, горном хрустале, драгоценных камнях, волосах, шерсти и т. п.; второе – на янтаре, шелке, бумаге и др. При этом установил, что однородные электричества отталкиваются, а разнородные притягиваются. Первый изобретитель тел человека и «получил» из него электрические искры. Для обнаружения и примитивного измерения электричества пользовался версором Гильберта, сделав его намного более чувствительным. Впервые высказал мысль об электрической природе молнии и грома (1735). Исследовал магнитные явления, фосфоресценцию, двойное лучепреломление в кристаллах [254, 405, 557].

**ДЮФОР Луи** (17.II 1832–14.XI 1892) – швейцарский физик. Р. в Лозанне. Учился в Париже (1850–53). В 1853–77 – профессор ун-та в Лозанне.

Работы в области молекулярной физики, теплоты, оптики. В 1872 открыл эффект изменения температуры при диффузии газов через пористые перегородки (эффект Дюфора) – явление, обратное термодиффузии. Исследовал затвердевание жидкостей, в частности воды [561].

**ЕВКЛИД** (III в. до н. э.) – древнегреческий ученый. Биографические данные о нем весь-



Н. Г. ЕГОРОВ



М. А. ЕЛЪЯШЕВИЧ



В. ЕНТЧКЕ



В. В. ЕРЕМЕНКО

ма ограничены, известно лишь, что его деятельность проходила в Александрии в начале III в. до н. э. Является автором первого дошедшего до нас трактата по математике («Начала»), в котором подведен итог предшествующему развитию древнегреческой математики, в частности изложены планиметрия, стереометрия и ряд вопросов теории чисел. Создатель геометрической системы (евклидовой геометрии), на которой основывается вся классическая физика.

В трактатах Евклида «Оптика» и «Катоптрика» изложены его оптические исследования. Вслед за Платоном он признает теорию зрительных лучей (эти лучи — прямые линии). Сформулировал закон прямолинейного распространения света и закон отражения света. В своих трудах рассматривал образование тени, получение изображения с помощью малых отверстий, явления, связанные с отражением от плоских и сферических зеркал. Все это дает основание считать Евклида основоположником геометрической оптики [254, 300, 557].

**ЕГОРОВ Николай Григорьевич** (19.IX 1849—22.VII 1919) — русский физик-экспериментатор. Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1870). В 1873—77 — ассистент Технологического ин-та (Петербург), в 1878—84 — профессор Варшавского ун-та, в 1884—1900 — Петербургской военно-медицинской академии. С 1894 работал в Главной палате мер и весов (с 1907 — директор).

Работы в области спектрального анализа, электромагнетизма, радиоактивности, метрологии. Исследовал солнечный спектр, спектр поглощения земной атмосферы, рентгеновские лучи и их свойства. Предложил (1897) новый способ наблюдения эффекта Зеемана. Организовал первую в России рентгеновскую лабораторию, много сделал для внедрения метрической системы.

Был вице-президентом Российского физико-химического об-ва (1902 и 1910) [185, 391]. **ЕЛЪЯШЕВИЧ Михаил Александрович** (р. 21.VIII 1908) — советский физик, акад. АН БССР (1956). Р. в Мюнхене. Окончил Ленинградский ун-т (1930). В 1931—35 работал в Ин-те химической физики АН СССР,

в 1935—49 — в Государственном оптическом ин-те, в 1946—51 — в Ин-те точной механики и оптики (Ленинград), в 1952—56 — в Ленинградском педагогическом ин-те, в 1956—68 — в Ин-те физики АН БССР. С 1968 — профессор Белорусского ун-та (Минск).

Исследования посвящены теоретической спектроскопии, физике низкотемпературной плазмы, теории строения вещества, истории квантовой физики. Разработал основы теории колебательных спектров многоатомных молекул. Выполнил ряд исследований по спектроскопии редких земель, спектроскопии плазмы и высокотемпературных процессов.

Ленинская премия (1966), Государственные премии СССР (1949, 1950) [186, 392].

**ЕНТЧКЕ Виллибальд Карл** (р. 6.XII 1911) — австрийский физик. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т, где работал до 1948, в 1948—56 — в Иллинойском ун-те. В 1956—70 и в 1976—80 — профессор Гамбургского ун-та (в 1959—70 — директор ДЭЗИ лаборатории). В 1971—75 — генеральный директор ЦЕРНа.

Исследования посвящены физике высоких энергий и ускорительной технике.

**ЕРЕМЕНКО Виктор Валентинович** (р. 26.VII 1932) — физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1978). Р. в Харькове. Окончил Харьковский ун-т (1955). В 1955—61 работал в Ин-те физики АН УССР, с 1961 — зав. отделом Физико-технического ин-та низких температур АН УССР.

Работы посвящены физике твердого тела, в частности исследованиям взаимодействия электромагнитного излучения с магнитоупорядоченными кристаллами, фазовых превращений в магнитоупорядоченных кристаллах, преимущественно индуцированных сильным внешним магнитным полем. Открыл и изучил экситонные и экситон-магнонные процессы в антиферромагнитных кристаллах (1962—75), новые магнитооптические эффекты — «просветление» антиферромагнитных кристаллов в сильных магнитных полях (1970) и «давыдовское расщепление» экситонных линий поглощения света в антифер-

ромагнетиках (1971). Обнаружил и изучил рассеяние света на параметрических спиновых волнах, генерируемых при нелинейном ферромагнитном резонансе (1977). Совместно с другими открыл промежуточное состояние в антиферромагнитных и ферромагнитных кристаллах в окрестности ориентационных фазовых переходов I рода, индуцируемых внешним магнитным полем (1970), и линейное по магнитному полю двулучевое преломление света (1979).

Государственная премия УССР (1971) [187, 207].

**ЖАКИНО Пьер** (р. 18.I 1910) — французский физик, член Парижской АН (1966). Р. во Фруаре. Окончил ун-т в Нанси (1932), в 1937 получил степень доктора наук в Парижском ун-те. В 1933—42 работал в Национальном центре научных исследований. в 1942—46 — профессор ун-та в Клермон-Ферране, 1962—69 — генеральный директор Национального центра научных исследований, с 1969 — в нем же профессор и директор Лаборатории им. Э. Коттона (Орсе), с 1946 — также профессор Парижского ун-та.

Работы посвящены оптической, интерференционной и атомной спектроскопии, исследованию эффекта Зеемана, дифракции света. В 1939 открыл новый спектр гелия. Внес вклад в фульре-спектроскопию.

В 1958—59 — президент Французского физического об-ва.

**ЖАМЕН Жюль Селестен** (30.V 1818—12.II 1886) — французский физик, член Парижской АН (1868). Р. в Термесе. Окончил Нормальную школу. В 1852—81 — профессор Политехнической школы, с 1863 — также профессор и с 1868 — директор физической лаборатории Парижского ун-та.

Работы относятся к электромагнетизму и оптике. Измерил показатель преломления многих веществ, изучал скорость распространения света. Исследовал отражение света от металлов (1847) и прозрачных тел (1857). В 1856 построил интерференционный рефрактометр (интерферометр Жамена).

Чл.-кор. Петербургской АН (1884) [561].

**ЖИВЕР Айвар** (р. 5.IV 1929) — физик-экспериментатор и инженер. Р. в Бергене (Норвегия). Окончил Тронхеймский технологический ин-т (1952). С 1954 — работает в «Дженерал электрик компани» (в 1954—56 — Канада, с 1956 — Нью-Йорк).

Исследования относятся к физике твердого тела, сверхпроводимости, туннелированию, теплопередаче, ионной микроскопии. В 1960 провел первые наблюдения туннельного эффекта в сверхпроводниках, в которых электроны туннелировали из одного сверхпроводника в другой, доказав тем самым существование энергетической щели, выяснил, как она влияет на туннельный ток, изучил зависимость энергетической щели от различных параметров. Измерил туннельные характеристики при низких температурах, дал эвристическую формулу для вычисления



А. ЖИВЕР



И. ЖОЛИО-КЮРИ

Ж

туннельного тока. Впервые рассмотрел возможность применения туннельного эффекта для измерения температуры. В 1965 зарегистрировал излучение одного туннельного перехода с помощью другого (нестационарный эффект Джозефсона).

Нобелевская премия (1973). Член Национальной АН США (1974) [558].

**ЖОЛИО-КЮРИ Ирен** (12.IX 1897 — 17.III 1956) — французский физик и радиохимик. Дочь П. Кюри и М. Склодовской-Кюри. Р. в Париже. Окончила Парижский ун-т (1920). С 1918 работала в Ин-те радия под руководством Марии Кюри. В 1925 защитила докторскую диссертацию и в следующем году начала научные исследования вместе со своим мужем Ф. Жوليو-Кюри. После смерти М. Кюри в 1934 стала директором Ин-та радия и заведующей кафедрой физики Парижского ун-та. В 1936 — помощник статс-секретаря по научно-исследовательским делам в правительстве Франции, в 1946—50 вела большую работу в Комиссариате по атомной энергии.

Исследования посвящены радиоактивности, ядерной физике, ядерной химии. В 1934 вместе с Ф. Жوليو-Кюри открыла явление искусственной радиоактивности (Нобелевская премия по химии, 1935) и получила искусственные радиоактивные изотопы. Продолжая исследования искусственной радиоактивности, супруги Жوليو-Кюри в 1934 открыли новый вид радиоактивных превращений — позитронную радиоактивность. Ранее (1931), повторив известные опыты Боте — Беккера и исследовав бериллиевое излучение, возникающее при бомбардировке бериллия быстрыми альфа-частицами, Ирен и Фредерик пришли к выводу, что оно не является электромагнитным, а скорее имеет корпускулярную природу. Результаты этих экспериментов и правильная их интерпретация привели в 1932 Дж. Чэдвика к открытию нейтрона.

В 1938, изучая радиоактивность урана, вызванную нейтронами, совместно с П. Савичем установила, что одним из продуктов ядерной реакции является не трансураниевый элемент, как тогда предполагали, а лантан,





Ж

Ф. ЖОЛИО-КЮРИ

С. Н. ЖУРКОВ

элемент средней части периодической системы Менделеева. Проверив вскоре опыты И. Кюри, немецкие физики *О. Ган* и *Ф. Штрассман* открыли явление деления ядер урана под действием нейтронов.

Ирен Кюри была известным общественным деятелем. Во время фашистской оккупации Франции (1940—44) принимала активное участие в борьбе за освобождение своей родины от фашизма. После войны настойчиво боролась против использования атомной энергии в военных целях. Была членом Всемирного Совета Мира. Почетный член ряда академий наук и научных об-в, иностранный чл.-кор. АН СССР (1947). Медали К. Маркса (1932), А. Лавуазье (1954) [188, 189, 557].

**ЖОЛИО-КЮРИ** **Фредерик** (19.III 1900—14.VIII 1958) — французский физик, член Парижской АН (1943). Р. в Париже. В 1923 окончил Школу физики и химии (Париж). В 1925—30 работал в Ин-те радия и одновременно преподавал в различных учебных заведениях Парижа. В Ин-те радия началась его совместная работа с *И. Кюри*, на которой он женился в 1926. В 1928 появляются их общие работы, подписываемые с 1934 «Жолио-Кюри». В 1930 защитил докторскую диссертацию и стал научным сотрудником Национального фонда наук, с 1932 также преподавал в Сорбонне. С 1937 — профессор Коллеж де Франс и одновременно руководитель лаборатории атомного синтеза в Национальном центре научных исследований (в 1944—45 — директор). В 1946—50 — верховный комиссар организованного по его инициативе Комиссариата по атомной энергии. На этом посту он многое сделал для развития атомной науки и техники во Франции, для организации центров ядерной физики. В мае 1950 французское правительство отстранило Жолио-Кюри от руководства Комиссариатом из-за его отказа вести ядерные исследования в военных целях. С 1956 — также профессор Парижского ун-та, руководитель лаборатории Кюри в Ин-те радия и директор Ин-та ядерной физики в Орсе.

Работы посвящены ядерной физике, ядерной химии, ядерной технике. Вместе с *Ирен Кюри* в 1928 начал систематическое исследование ядерных реакций, вызываемых альфа-частицами при облучении ими легких ядер, используя для этого самый мощный в то время источник альфа-частиц — препарат полония интенсивностью 200 милликюри. С помощью усовершенствованной камеры Вильсона они наблюдали распад отдельных атомов и изучали явления, обусловленные прохождением альфа-частиц через вещество. Воспроизведя с некоторыми изменениями известные в то время опыты *Боте — Беккера* для получения так называемого бериллиевого излучения, супруги Жолио-Кюри обнаружили способность этого нового излучения выбивать ядра атомов вещества, через которое оно проходит. Эффект выбивания ядер они продемонстрировали, сфотографировав с помощью камеры Вильсона следы, образованные выбитыми ядрами водорода, гелия и азота. Исходя из опытов Жолио-Кюри и несколько изменив их, Дж. Чэдик показал, что излучение, ответственное за выбивание ядер, представляет собой поток нейтральных частиц — нейтронов. Так была раскрыта загадка бериллиевого излучения, и опыты Ф. и И. Жолио-Кюри сыграли при этом решающую роль.

В последующих работах исследовал свойства нейтронов и различные типы ядерных реакций, в которых образуются нейтроны. В 1934 показал, что масса нейтрона несколько больше массы протона, это свидетельствовало о нестабильности нейтрона. Фредерик и Ирен Жолио-Кюри в 1933 первые получили фотографию со следами электрона и позитрона, рожденных гамма-квантом (образование пар), и в том же году Ф. Жолио-Кюри вместе с *Ж. Тибо* первый наблюдал аннигиляцию электронов и позитронов.

В 1934 супруги Жолио-Кюри открыли явление искусственной радиоактивности, вызванной быстрыми альфа-частицами (Нобелевская премия по химии. 1935) и получили ряд искусственных радиоактивных изотопов, открыли новый тип радиоактивности — позитронную. Ф. и И. Жолио-Кюри предсказывали, что искусственная радиоактивность может быть вызвана также нейтронами, дейтронами, протонами.

Ф. Жолио-Кюри почти одновременно с *О. Ганом* и *Ф. Штрассманом* экспериментально открыл явление деления урана нейтронами и одним из первых пришел к выводу, что процесс деления ядер урана на осколки должен сопровождаться появлением новых нейтронов и вычислил (май 1939) количество излучаемых вторичных нейтронов. Тогда же Ф. Жолио-Кюри увидел возможность развития в уране цепной ядерной реакции с выделением огромной энергии путем взрыва. В 1939—40 он разработал ряд технологических проектов освобождения ядерной энергии.

В 1939 с сотрудниками начал работы по сооружению ядерного реактора на тяжелой воде. Были выполнены первые измерения эффективного сечения захвата тепловых нейтронов ядрами дейтерия. Однако в мае 1940 эти исследования были прерваны оккупацией Франции фашистскими захватчиками (1940—44). Ближайшие его помощники Х. Халбан и Л. Коварски вывезли документацию и запас тяжелой воды в Англию, а сам Жюлио-Кюри остался в оккупированной Франции, где свои знания использовал для борьбы с оккупантами, в его лаборатории в Коллеж де Франс изготовлялась взрывчатка. Был участником Движения Сопротивления, возглавлял организацию «Национальный фронт». После войны он возобновляет и развивает ядерные исследования. Уже в начале 1948 осуществляет запуск первого французского циклотрона, а в декабре 1948 — экспериментального ядерного реактора на тяжелой воде.

Ф. Жюлио-Кюри — выдающийся общественный деятель, член Французской коммунистической партии (с 1942). С 1950 — председатель Всемирного Совета Мира, в 1950 выступил инициатором Стокгольмского воззвания. За деятельность в защиту мира в 1951 удостоен Международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами». С 1947 президент об-ва «Франция — СССР», один из основателей и президент (с 1946) Всемирной федерации научных работников. Президент Французского физико-химического об-ва (1936—38).

Член многих академий наук и научных об-в, в т. ч. иностранный член АН СССР (1947). Медали П. Кюри (1923), К. Магтеуци (1932), Д. Юза (1947), А. Лавуазье (1954) [189, 557, 558].

**ЖОЛЛИИ Филипп Иоганн фон** (26.IX 1809—24.XII 1884) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Мангейме. Учился в Гейдельбергском и Венском ун-тах. С 1834 — профессор Гейдельбергского, с 1846 — Мюнхенского ун-та (в 1846 создал в Гейдельберге первую в Германии университетскую физическую лабораторию).

Работы в области механики, молекулярной физики, фотометрии. В 1874 усовершенствовал воздушный термометр и определил коэффициент расширения воздуха (0,36695 град<sup>-1</sup>). Создал чувствительные пружинные весы, эвдиометр, пневматическую машину. Определил массу и плотность Земли, получив для средней плотности Земли значение 5,692 г/см<sup>3</sup> (1878). Исследовал осмос.

**ЖУРКОВ Серафим Николаевич** (р. 29.V 1905) — советский физик, академик (1968; чл.-кор. 1958). Р. в с. Трубиткино быв. Тамбовской губ. Окончил Воронежский ун-т (1929). С 1930 работает в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР, с 1947 — одновременно профессор Ленинградского ун-та.

Работы относятся в основном к физике прочности (экспериментальное достижение



Е. И. ЗАБАБАХИН

Е. К. ЗАВОЙСКИЙ

теоретической прочности материалов, выяснение атомно-молекулярного механизма разрушения твердых тел). Обосновал справедливость предположения, что локальные дефекты являются причиной низкой практической прочности, установил зависимость прочности нитей от их диаметра. Эти данные легли в основу статистических теорий прочности, в которых прочность тела связывается с вероятностью наличия опасных дефектов. Доказал реальную возможность достижения теоретической прочности.

Совместно с А. П. Александровым и П. П. Кобеко заложил основы учения о физико-механических и релаксационных свойствах полимеров. Изучил роль межмолекулярных взаимодействий в явлении отвердевания (или размягчения) полимеров, влияние пластификации на твердость и температуру размягчения полимеров. Развил теорию отвердевания полимеров, предложил и экспериментально обосновал молекулярный механизм их стеклования.

Исследуя механизм разрушения твердых тел, вывел формулу для температурно-силовой зависимости долговечности и радикально изменил представления о механизме разрушения. В развитой им теории установил, что процесс разрушения является атомно-кинетическим процессом и прочность тела определяется не только силами межатомного сцепления, но и интенсивностью теплового движения. В результате возникло представление о кинетической природе прочности твердых тел. Получил данные об истинных локальных напряжениях на межатомных связях, о разрыве этих связей, об инициируемых такими разрывами ионных молекулярно-деструкционных процессах, о возникновении зародышевых разрывов сплошности.

Создал школу в области физики прочности. Герой Социалистического Труда (1975). Главный редактор журнала «Физика твердого тела» [190, 392].

**ЗАБАБАХИН Евгений Иванович** (р. 16.I 1917) — советский физик, академик (1968; чл.-кор. 1958). Р. в Москве. Окончил Военно-воздушную инженерную академию им. Н. Е. Жуковского (1944), профессор.



Дж. ЗАЙМАН



Б. П. ЗАХАРЧЕНЯ



Г. Т. ЗАЩЕПИН



П. ЗЕЕМАН

Основные работы в области газодинамики и физики взрыва.

Герой Социалистического Труда, Ленинская премия. Государственные премии СССР [392].

**ЗАВОЙСКИЙ Евгений Константинович** (28.IX 1907—9.X 1976) — советский физик-экспериментатор, академик (1964, чл.-кор. 1953). Р. в Могилеве-Подольском. Окончил Казанский ун-т (1930), где в 1933—47 заведовал кафедрой физики. С 1947 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова.

Работы относятся к радиоспектроскопии, проблемам новой техники, физике плазмы. Изучал различные физические явления при помощи радиотехнических методов, в частности поглощение энергии радиочастотного поля растровыми электролитами и газами. В 1944 открыл электронный парамагнитный резонанс (Ленинская премия. 1957) и затем (1944—47) установил его основные закономерности, изучил различные типы парамагнетиков. В 1947 независимо от Дж. Гриффитса обнаружил ферромагнитный резонанс.

Вместе с М. М. Бутсловым разработал метод электронно-оптической хронографии для исследования сверхбыстрых процессов ( $10^{-12}$ — $10^{-14}$  с). Предложил и построил первую люминесцентную камеру для изучения ядерных процессов, разработал способы регистрации ионизирующих излучений, метод поляризации ядер с использованием сдвига Лэмба.

С 1958 занимался изучением плазмы в связи с проблемой управляемого термоядерного синтеза. Независимо от Я. Б. Файнберга и других открыл (1961) эффекты аномально высокого сопротивления плазмы при больших плотностях тока и ее быстрого (турбулентного) нагрева. Независимо от У. Беннета указал (1968) на возможность осуществления управляемого термоядерного синтеза с помощью релятивистских электронных пучков.

Герой Социалистического Труда (1969). Государственная премия СССР (1949) [191, 392].

**ЗАЙМАН Джон** (р. 16.V 1925) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1967). Р. в Кембридже. Окончил в 1947 Веллингтонский ун-т (Новая Зеландия), в 1952 получил степень доктора философии в Оксфордском ун-те, где работал в 1951—54, в 1954—64 — в Кембриджском. С 1964 — профессор и с 1976 — директор физической лаборатории Бристольского ун-та.

Исследования посвящены квантовой теории твердого тела, магнетизму, описанию электронных состояний металлов, в частности основан зонной теории, теоретико-групповому анализу явлений для спектра фононов в кристаллах, дисперсионным кривым ферромагнетизма, полученных с помощью неупругого рассеяния нейтронов. Разработал (1961—65) квантовую теорию жидких металлов (теория Займана). Внес вклад в создание теории неупорядоченных систем.

Редактор журнала «Прогресс науки» (с 1964) и Кембриджских монографий по физике [192].

**ЗАХАРЧЕНЯ Борис Петрович** (р. 1.V 1928) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Орше. Окончил Ленинградский ун-т (1952). С 1952 — зав. лабораторией Ленинградского физико-технического ин-та, с 1972 — также профессор Ленинградского электротехнического ин-та.

Работы посвящены оптике полупроводников. Совместно с Е. Ф. Гроссом открыл ряд явлений, связанных с воздействием магнитных и электрических полей на спектры в полупроводниках. Обнаружил эффект осцилляций магнитопоглощения в полупроводниках (1956) и диамагнитные экситоны (1968). Заложил основы нового направления в физике полупроводников — оптической ориентации электронных и ядерных спинов. Занимается также использованием в оптоэлектронике и квантовой электронике фазовых переходов металл — полупроводник.

Ленинская премия (1966). Государственная премия СССР (1976) [193].

**ЗАЩЕПИН Георгий Тимофеевич** (р. 28.V 1917) — советский физик, академик (1981; чл.-кор. 1968). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1941). В 1948—70 работал

в Физическом ин-те АН СССР (с 1963 — зав. лабораторией). С 1971 — зав. отделом Ин-та ядерных исследований АН СССР, с 1958 — также профессор Московского ун-та.

Работы относятся к физике космических лучей, мюонной физике, физике нейтрино, нейтринной астрофизике. Развил новые методы исследования атмосферных ливней. Совместно с Д. В. Скобелевыми и Н. А. Добротным открыл (1949) электронно-ядерные ливни в космических лучах и установил, что первичными частицами, генерирующими ливни, являются не электроны, а протоны и более тяжелые ядра, и в основе развития ливней лежит не электромагнитный, как считали, а ядерно-каскадный процесс (Государственная премия, 1951). Впервые рассмотрел (1950) вопрос о прохождении ультрарелятивистских частиц через фотонный газ. Рассмотрел основные характеристики мюонов и нейтрино космических лучей. Экспериментально изучал мюоны сверхвысоких энергий и их взаимодействие с ядрами. Разработал новые методы регистрации нейтрино от Солнца и предложил эксперименты по детектированию нейтрино от коллапсирующих звезд.

Ленинская премия (1982) [194, 392].

**ЗЕЕБЕК** Томас Иоганн (9.IV 1770—10.XII 1831) — немецкий физик, член Берлинской АН (1814). Р. в Ревеле (теперь Таллин). Учился в Берлинском и Гёттингенском ун-тах, в последнем получил в 1802 степень доктора. Работал в Йене, в 20-х годах в Берлине.

Работы посвящены электричеству, магнетизму, оптике. Открыл в 1821 явление термоэлектричества (в паре «медь — висмут»), построил термопару и использовал ее для измерения температуры. Первый применил железные опилки для определения формы силовых линий магнитного поля. Изучал магнитное действие тока, хроматическую поляризацию и распределение тепла в прismaticком спектре. Обнаружил поляризационные свойства турмалина (1813). Переоткрыл инфракрасные лучи, круговую поляризацию, намагничивание железа и стали вблизи проводника с током.

Член Парижской АН (1825) [557, 561]. **ЗЕЕМАН** Питер (25.V 1865—9.X 1943) — нидерландский физик, член Нидерландской АН. Р. в Зоннемайре. Окончил Лейденский ун-т (1890), где преподавал. С 1897 работал в Амстердамском ун-те (с 1900 — профессор и с 1908 — директор Физического ин-та).

Работы относятся к оптике, магнитооптике, атомной спектроскопии. В 1896 открыл явление расщепления спектральных линий под влиянием магнитного поля (эффект Зеемана) (Нобелевская премия, 1902). Измерял (1914—15) скорость света в быстро движущемся стержне, экспериментально доказал (1917) с высокой точностью равенство инертной и гравитационной масс. Определил удельный электрический заряд. Разработал метод измерения коэффициента поглощения



Ф. ЗЕЙТЦ



П. ЗЕЛЕНИ

электромагнитных волн. Исследовал броуновское движение.

Медаль Б. Франклина [557, 558].

**ЗЕЙТЦ** Фредерик (р. 4.VII 1911) — американский физик, член Национальной АН (1951), президент в 1962—69. Р. в Сан-Франциско. Окончил Станфордский ун-т (1932). В 1935—37 работал в Рочестерском ун-те, в 1937—39 — в «Дженерал электрик компании», в 1939—41 — в Пенсильванском ун-те; в 1942—49 — профессор Технологического ин-та Карнеги, 1949—64 — Иллинойского ун-та. В 1968—78 — президент Рокфеллеровского ун-та.

Работы посвящены физике твердого тела, в частности теории металлов, ядерной физике. Сформулировал принципы симметрии кристаллов в матричной форме. Предложил один из методов количественной оценки поведения электронов в реальном металле (метод ячеек).

В 1961 — президент Американского физического об-ва. Медаль Б. Франклина (1965). Национальная медаль за науку (1973) [195, 559].

**ЗЕЛЕНИ** Пал (17.XI 1884—21.III 1954) — венгерский физик, чл.-кор. Венгерской АН (1948). В 1902—06 учился в Будапештском ун-те, работал там же в 1907—18, в 1921—40 — в научно-исследовательской лаборатории. С 1949 — в Физическом ин-те Будапештского ун-та.

Работы относятся к оптике, технической физике и гравитации. Исследовал дифракцию, интерференцию и поляризацию света, в частности возможность наблюдения интерференции световых пучков с большой угловой апертурой, эффекты Керра и Фарадея. Изучал физические процессы в лампах накаливания, разреженных газах, газовом разряде и электронных пучках, фотоэлементах, селеновых выпрямителях. Ряд работ посвящен электронографии. Развил гравитационные эксперименты Этвеша.

**ЗЕЛЬДОВИЧ** Яков Борисович (р. 8.III 1914) — советский физик, академик (1958; чл.-кор. 1946). Р. в Минске. В 1931 начал работать в Ин-те химической физики АН СССР. С 1964 работает в Ин-те прикладной



Я. Б. ЗЕЛЬДОВИЧ



П. А. ЗИЛОВ

3

математики АН СССР, с 1966 — также профессор Московского ун-та.

Работы посвящены химической физике, теории горения, физике ударных волн и детонации, физической химии, физике ядра и элементарных частиц, астрофизике и космологии. Является одним из основателей макроскопической кинетики. В теории горения нашел связь между скоростью распространения пламени и кинетикой химических реакций в нем, решил такие важные задачи, как поджигание смеси накалиной поверхностью, определение фронта распространения пламени и др. Создал физические основы внутренней баллистики ракетных пороховых двигателей. В теории детонации обосновал гипотезу Чепмена — Жуге, впервые объяснил явление предела детонации, решил задачу удара с большой скоростью по поверхности среды и др.

В 1939—40 совместно с Ю. Б. Харитоном дал расчет ядерного цепного процесса в уране, исследовал эффект укола нейтронов под порог деления из-за рассеяния, развил теорию гомогенного реактора на тепловых нейтронах и теорию резонансного поглощения нейтронов ядрами урана-238, рассмотрел кинетику реактора и указал на принципиальную роль запаздывающих нейтронов для регулирования его работы. Будучи одним из ближайших сотрудников И. В. Курчатова, принимал непосредственное участие в решении проблемы использования ядерной энергии.

Предсказал возможность удержания ультрахолодных нейтронов в сосуде с отражающими стенками, мюонный катализ (1953) и разработал его теорию. Указал на возможность существования ядер с большим избытком нейтронов ( ${}^8\text{He}$ ). Ввел понятия лептонных зарядов (1952—53), предсказал бета-распад заряженных пионов (1954) и совместно с С. С. Герштейном — явление сохранения векторного тока (1955). Указал на существование новых электромагнитных характеристик частиц, возникающих при нарушении четности, и впервые (1958—60) обратил внимание на существование зарядового фактора нейтринно и на нарушение четности

состояния атомов за счет слабого взаимодействия электрона с ядром. В 1958 предложил метод обнаружения короткоживущих частиц путем измерения распределения числа событий по эффективной массе продуктов распада, явившийся одним из основных при поиске и изучении резонансов.

С начала 60-х годов интересы Зельдовича сосредоточились преимущественно в области астрофизики и космологии. Им была разработана теория строения сверхмассивных тел с массой от сотен тысяч до миллиардов масс Солнца. дана полная качественная картина последних этапов эволюции обычных звезд различной массы, исследованы свойства «черных дыр» и процессы, которые могут помочь открыть их существование. Фундаментальные результаты получил в теории процессов в «горячей» Вселенной: построил теорию взаимодействия горячей плазмы расширяющейся Вселенной и излучения, рассмотрел процессы искажения спектра реликтового излучения и возникновения мелкомасштабных флуктуаций интенсивности излучения, развил теорию роста возмущений в «горячей» Вселенной, исследовал последнюю стадию формирования галактик.

Создал школу релятивистской астрофизики. Трижды Герой Социалистического Труда (1949, 1953, 1956), лауреат Ленинской (1957) и четырех Государственных премий СССР (1943, 1949, 1951, 1953). Золотая медаль И. В. Курчатова (1977). Член ряда зарубежных академий наук [196, 392].

**ЗЕРНОВ Владимир Дмитриевич** (1878—30.IX 1946) — советский физик. Окончил Московский ун-т (1902) и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. Научную работу начал в 1900 у П. Н. Лебедева. В 1909—20 — профессор Саратовского ун-та (с 1918 — ректор). С 1921 работал в различных вузах Москвы — Московском ун-те, Педагогическом ин-те, Ин-те инженеров железнодорожного транспорта, Высшем техническом училище им. Н. Э. Баумана и др.

Исследования относятся к акустике (измерение звукового давления), радиоактивности, теплопроводности [391].

**ЗИДЕНТОПФ Генри Фридрих Вильгельм** (22.IX 1872—8.V 1940) — немецкий физик. Р. в Бремене. В 1896 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те. С 1899 работал в оптических мастерских Цейсса (в 1907—38 — директор лаборатории микроскопии), с 1918 — также профессор Йенского ун-та.

Научные исследования посвящены главным образом микроскопии. Совместно с Р. Зигмонди изобрел (1903) целевой ультрамикроскоп. Сконструировал капиллярный микроскоп. Является пионером ультрамикроскопии и микрофотографии [557].

**ЗИЛОВ Петр Алексеевич** (3.II 1850—1.V 1921) — русский физик. Окончил Московский ун-т (1873), совершенствовал знания в Гейдельбергском и Берлинском ун-тах. В 1877—84 работал в Московском техниче-

ском училище, с 1884 — в Варшавском ун-те. Был попечителем (1905—12) Киевского учебного округа.

Первый в 1877 измерил диэлектрическую проницаемость некоторых жидких диэлектриков и доказал для них справедливость соотношения между диэлектрической проницаемостью и показателем преломления. Экспериментально подтвердил важное положение максвелловской теории о роли среды в электродинамических взаимодействиях. Установил в 1879 зависимость магнитной проницаемости жидкостей от напряженности магнитного поля.

Издатель журнала «Физическое обозрение» [391].

**ЗИНЕР** Кларенс Мелвин (р. 1. XII 1905) — американский физик. член Национальной АН (1959). Р. в Индианаполисе. Окончил Станфордский ун-т (1926), в 1929 получил степень доктора физики в Гарвардском ун-те. В 1930—32 работал в Принстонском ун-те, 1932—34 — в Бристольском, 1935—37 — ун-те Дж. Вашингтона, 1937—40 — Нью-Йоркском городском колледже, в 1940—42 — Вашингтонском. В 1945—51 — профессор Чикагского ун-та, в 1951—56 — зам. директора исследовательских лабораторий «Вестингауз электрикал корпорейшн», в 1956—62 — директор, в 1962—65 — научный директор. С 1968 — профессор Технического ун-та Карнеги в Питтсбурге.

Исследования в области физики твердого тела. Известен «эффектом Зинера» в физике полупроводников и «зинеровскими диодами», или диодами с лавинным пробоем. В 1951 развил  $s-d$ -обменную модель ферромагнитных металлов.

**ЗИНН** Вальтер (р. 10. XII 1906) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1956). Р. в Китченере (Канада). Окончил Королевский ун-т (1930). С 1930 живет в США. В 1932—41 работал в Нью-Йоркском ун-те, в 1942—46 — в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та. В 1946—56 — директор Аргоннской национальной лаборатории, в 1956—64 — президент «Дженерал нуклеар ингринг корпорейшн», в 1959—70 — вице-президент «Комбашейн ингринг инкомпорейтед».

Работы относятся к ядерной физике, нейтронной физике, конструированию и разработке ядерных реакторов. Независимо от других открыл в 1939 явление испускания вторичных нейтронов при делении ядер урана. Совместно с Л. Сцилардом впервые измерил энергетический спектр нейтронов деления урана и получил наиболее близкое к современному значению среднего числа вторичных нейтронов (опыт Зинна — Сциларда). Принимал участие в строительстве и запуске (1942) первого ядерного реактора. В 1947 показал возможность получения источников моноэнергетических нейтронов и в том же году предложил совместно с Э. Ферми и Г. Андерсеном метод измерения сечения поглощения тепловых нейтронов.



К. ЗИНЕР



А. ЗОММЕРФЕЛЬД

3

В 1951 под его руководством был построен первый экспериментальный ядерный реактор на быстрых нейтронах.

Премия «Атом для мира» (1960), медаль Э. Ферми (1970) и др. [559].

**ЗОММЕРФЕЛЬД** Арнольд Иоганн Вильгельм (5. XII 1868—26. IV 1951) — немецкий физик-теоретик, чл.-кор. Берлинской АН (1920). Р. в Кенигсберге (ныне Калининград). Окончил Кенигсбергский ун-т (1891). В 1891—97 — работал в Гёттингенском ун-те, в 1897—1900 — профессор Горной академии в Клаустале, в 1900—06 — Высшей технической школы в Ахене, в 1906—38 — Мюнхенского ун-та.

Работы посвящены квантовой теории атома, спектроскопии, квантовой теории металлов, математической физике. На основе теории Максвелла дал в 1894 строгое решение задачи оптической дифракции для случая экрана в виде прямолинейно ограниченной бесконечной полуплоскости, в 1909 решил задачу об излучении вертикального диполя.

В квантовой теории спектральных линий, исходя из боровской модели атома, осуществил синтез квантовой теории и теории относительности, разработав (1915—16) квантовую теорию эллиптических орбит (теория Бора—Зоммерфельда). Ввел радиальное и азимутальное квантовые числа, объяснил тонкую структуру водородного и рентгеновских спектров. Разработал теорию тонкой структуры водородного спектра, введя постоянную тонкой структуры. В 1916 совместно с П. Дебаем построил квантовую теорию эффекта Зеемана и ввел магнитное квантовое число, в 1919 с В. Косселем установил спектроскопический закон смещения. Вывел формулы для интенсивностей мультиплетных линий. В 1920 ввел внутреннее квантовое число и дал правила отбора для дублетных и триплетных спектров.

Развил в 1931 теорию тормозного излучения электронов, движущихся со скоростью, значительно меньшей скорости света. Предположив в 1928, что в металлах свободные электроны ведут себя как разреженный газ, который подчиняется статистике Ферми—Дирака, развил теорию металлического со-



В. Е. ЗУЕВ

Ш. Ш. ИБРАГИМОВ

3

стояния (квантовая электронная теория металлов) и получил тут ряд важных результатов.

Автор учебников по теоретической физике. Основатель мюнхенской школы теоретической физики (В. Гейзенберг, В. Паули, П. Дебай, Х. Бете, Г. Вентцель, В. Гайтлер, В. Коссель, А. Ланде, Г. Фрелих, О. Ланорт, В. Рубинович, П. Эвальд и др.). Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1929) [198, 557].

ЗУЕВ Владимир Евсеевич (р. 29.I 1925) — советский физик, академик (1981; чл.-кор. 1970). Р. в с. Малые Голы Иркутской обл. Окончил Томский ун-т (1951). В 1955—69 работал в Сибирском физико-техническом ин-те (Томск), с 1969 — директор Ин-та оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР и с 1964 — профессор Томского ун-та.

Работы посвящены оптике и физике атмосферы. Исследовал поглощение света атмосферными газами, рассеяние на полидисперсных системах различных аэрозолей, влияние турбулентных движений в атмосфере на параметры световой волны. Разработал методы дистанционного лазерного зондирования атмосферных параметров [199].

ЗУМИНО Бруно (р. 28.IV 1923) — итальянский физик-теоретик. Р. в Риме. В 1945 получил степень доктора наук в Римском ун-те, где затем работал в 1946—49, в 1949—51 — в Ин-те физики М. Планка (Гёттинген), в 1951—69 — в Нью-Йоркском ун-те (с 1960 — профессор). С 1969 — руководитель отдела теоретических исследований ЦЕРНа.

Работы в области теории поля, теории элементарных частиц, теории гравитации. Совместно с Г. Людерсом вывел следствия из *CPT*-теоремы о равенстве масс и времен жизни частиц и античастиц (1957). Независимо от других выдвинул (1974) концепцию суперсимметрии. Предположил (1967), что полный электромагнитный ток адронов может быть идентичен определенной линейной комбинации полей нейтральных векторных мезонов (тождество «ток — поле»).

Независимо от других построил (1967) теорию векторной доминантности и предсказал (1972) заряженный и нейтральный тяжелый лептон.

ИБРАГИМОВ Шавкат Шигабутдинович (р. 22.X 1923) — советский физик, акад. АН Казахской ССР (1970), вице-президент (с 1974). Р. в Казани. Окончил Казанский авиационный ин-т (1948). В 1956—69 работал в Физико-энергетическом ин-те (Обнинск), с 1970 — директор Ин-та ядерной физики АН Казахской ССР и с 1974 — профессор Казахского ун-та.

Исследования посвящены физике твердого тела, радиационному материаловедению, атомной энергетике, ядерной технике. Изучал изменение физических и механических свойств и структуры материалов в результате облучения, установил ряд явлений и закономерностей, имеющих важное значение в теории радиационных повреждений в кристаллах.

Государственная премия Казахской ССР (1978).

ИВ Артур Стюарт (11.IX 1862—14.III 1948) — канадский физик, член Королевского об-ва Канады (президент в 1919—30). Р. в Англии. Окончил Кембриджский ун-т (1884). С 1903 работал в Мак-Гиллском ун-те в Монреале (в 1910—35 — профессор, 1919—35 — зав. кафедрой, 1930—35 — декан).

Работы посвящены радиоактивности, истории физики, геофизике. Автор биографических книг об Э. Резерфорде и Дж. Тиндале. ИВАНЕНКО Дмитрий Дмитриевич (р. 29.VII 1904) — советский физик-теоретик, доктор физико-математических наук. Р. в Полтаве. Окончил Ленинградский ун-т (1927). Работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1929—31 — зав. теоретическим отделом Харьковского физико-технического ин-та, затем — в вузах Ленинграда, Томска, Свердловска и Киева. С 1943 — профессор Московского ун-та.

Работы относятся к квантовой теории поля, теории ядра, синхротронному излучению, единой теории поля, теории гравитации, истории физики. Совместно с В. А. Фоком, обобщив уравнение Дирака на случай тяготения, разработал теорию параллельного переноса спиноров (1929), с В. А. Амбарцумяном развил теорию дискретного пространства-времени (1930). В 1932 установил протонно-нейтронную модель ядра, рассматривая нейтрон как элементарную частицу, и указал, что при бета-распаде электрон рождается подобно фотону. Совместно с Е. Н. Гапоном начал разработку оболочек протонов и нейтронов в ядрах. С И. Е. Таммом показал возможность взаимодействия через частицы, обладающие массой покоя, и заложил основы первой полевой нефеноменологической теории парных (электронно-нейтринных) ядерных сил (1934). Предсказал (1944) совместно с И. Я. Померанчуком синхротронное излучение, испускаемое реляти-



А. ИВ



Д. Д. ИВАНЕНКО



В. Е. ИВАНОВ



Г. ИЗИНГ

вистскими электронами в магнитных полях, и разработал с А. А. Соколовым его теорию (Государственная премия СССР, 1950). Установил (1938) нелинейное спинорное уравнение. Разрабатывал нелинейную единую теорию, учитывающую кварки и субкварки. Развивал калибровочную теорию гравитации, учитывающую наряду с кривизной также кручение. Его ученики: В. И. Мамасхалисов, М. М. Мирианшвили, А. М. Бродский, Н. Гулиев, Д. Ф. Курделаилзе, В. В. Рачинский, В. И. Родичев, А. А. Соколов и др. [200, 201, 392].

**ИВАНОВ Виктор Евгеньевич** (22.XI 1908—24.XII 1980) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1964), акад. АН УССР (1967). Р. в с. Старая Майна (ныне Ульяновской обл.). Окончил Ашхабадский педагогический ин-т (1942) и Одесский гидрометеорологический ин-т (1945). С 1947 работал в Харьковском физико-техническом ин-те (с 1965 — директор), одновременно профессор Харьковского ун-та (с 1962).

Работы в области вакуумной металлофизики и вакуумной металлургии. Развил новое направление вакуумной обработки металлов и сплавов, что дало возможность решить ряд научных и технологических задач по созданию высокочистых металлов (в частности, бериллия) и новых жаропрочных и жаростойких материалов, применяемых в атомной энергетике, электронике и новой технике. Разработал методы получения и вакуумной обработки сверхчистых металлов. Совместно с К. Д. Синельниковым построил (1952—53) первые вакуумные прокатные станы и заложил физические основы вакуумной металлургии. Предложил методы получения новых жаропрочных высокотемпературных материалов, ряд жаропрочных и антикоррозийных высокотемпературных покрытий. Под его руководством разработаны новые типы тепловыделяющих элементов ядерных реакторов [202, 207].

Государственная премия СССР (1972).

**ИЗИНГ Густав Адольф** (19.II 1883—5.II 1960) — шведский физик и геофизик, член Шведской АН (1935). Окончил ун-т в Упсале (1903) и Королевский технологический ин-т

в Стокгольме (1910). В 1920—28 работал в Стокгольмском ун-те, с 1934 — профессор Королевского технологического ин-та.

Исследования в области электромагнетизма, гравиметрии, ускорительной техники. В 1925 предложил линейный резонансный ускоритель и выдвинул две основные или не прямых методов ускорения — многократное использование одной и той же небольшой разности потенциалов и синхронизм (резонанс) между появлением частицы и ускоряющего поля в одном и том же месте. Сконструировал чувствительный электрометр, ряд гальванометров и гравиметров [151, 561].

**ИМАНОВ Лятиф Мухтар оглы** (15.IX 1922—12.III 1980) — советский физик, акад. АН Азербайджанской ССР (1976). Р. в Шуше. Окончил Азербайджанский ун-т (1944), где преподавал с 1950. С 1944 одновременно работал в Ин-те физики АН Азербайджанской ССР (с 1954 — зав. сектором радиофизики и спектроскопии).

Основные работы посвящены радиоспектроскопии, в частности изучению энергетических и структурных характеристик молекул, процессов молекулярного движения и взаимодействия в конденсированных средах. Установил существование одной молекулы (Н-пропанола) в пяти неэквивалентных ротационных состояниях. Нашел диэлектрические критерии степени локального упорядочения в классе ароматических соединений, присутствия поворотных изомеров, совместимости низко- и высокомолекулярного компонентов и интервала концентраций, в котором происходит механическое упрочнение стекловидной системы. Построил модель динамической структуры уксусной кислоты и водных растворов аминокислот.

Засл. деятель науки Азерб. ССР (1979). **ИНФЕЛЬД Леопольд** (20.VIII 1898—15.I 1968) — польский физик-теоретик, член Польской АН (1952). Р. в Кракове. Окончил Краковский ун-т (1921) и работал преподавателем средних школ. В 1929—36 — старший ассистент Львовского ун-та (в 1933—34 — стипендиат в Кембридже). В 1936—38 работал в Принстонском ин-те перспективных





Л. М. ИМАНОВ



Л. ИНФЕЛЬД



Т. ИОНЕСКУ



А. Ф. ИОФФЕ

И

исследований, где сотрудничал с А. Эйнштейном, с 1939 — профессор ун-та в Торонто (Канада). После возвращения в Польшу (1950) возглавил кафедру теоретической физики Варшавского ун-та, с 1951 — также директор Ин-та теоретической физики.

Работы относятся к общей теории относительности, классической, релятивистской и квантовой теории поля. Совместно с М. Борном построил (1934) феноменологическую модель классической электродинамики, устраняющей бесконечность энергии точечного заряда (теория Борна — Инфельда). Вместе с А. Эйнштейном и Б. Гоффманом вывел в общей теории относительности уравнения движения тел из уравнений поля и построил удовлетворительную теорию тяготеющих тел в гравитационном поле (теория Эйнштейна — Инфельда — Гоффмана).

Известен также как научный публицист и писатель. Широкую популярность приобрела книга «Эволюция физики», написанная им в соавторстве с А. Эйнштейном, выдержавшая много изданий и переведенная на разные языки мира. Является автором нескольких повестей, в частности повести о французском математике «Э. Гаула — избраннык богов».

Член многих академий наук. Создал теоретическую школу [205, 557].

ИОНЕСКУ Теодор (р. 8.II 1899) — румынский физик, член АН СРР (1955). Р. в Дорохо. В 1923 получил степень доктора в ун-те в Яссах, в 1924 — также в ун-те в Нанси. В 1925—41 — профессор экспериментальной физики ун-та в Яссах, в 1941—69 — Бухарестского ун-та.

Исследования относятся к электронной и ионной физике, ядерной физике, физике плазмы.

ИОРДАН Паскуаль (18.X 1902—31.VII 1980) — немецкий физик, член Академии наук и литературы в Майнце. Р. в Ганновере. Окончил Гёттингенский ун-т (1924). В 1928—44 работал в Ростокском ун-те (с 1935 — профессор), в 1944—51 — профессор Берлинского ун-та, с 1951 — Гамбургского.

Работы в области квантовой механики, квантовой теории поля, квантовой электро-

динамики, общей теории относительности, теории гравитации, космологии, биофизики, геофизики, математики. Совместно с М. Борном и В. Гейзенбергом развил (1926) формализм матричной механики. Независимо от П. Дирака разработал теорию преобразований (1926) и метод вторичного квантования (1927—28).

В годы гитлеровского режима был активным нацистом, в 50-х годах стал сторонником возрождения германского национализма [561].

ИОФФЕ Абрам Федорович (29.X 1880—14.X 1960) — советский физик, академик (1920, чл.-кор. 1918), вице-президент (1926—29, 1942—45). Р. в г. Ромны. Окончил Петербургский технологический ин-т (1902). В 1903—06 — практикант, ассистент в лаборатории В. Рентгена в Мюнхенском ун-те. В 1906 начал работать в Петербургском политехническом ин-те. В 1913—48 — профессор и в 1919—48 декан (с перерывами) физико-механического факультета ин-та. В 1918 по инициативе Иоффе создается физико-технический отдел в Рентгенологическом и радиологическом ин-те (реорганизованный в 1923 в Ленинградский физико-технический ин-т), а в 1919 — физико-механический факультет в Политехническом ин-те. На базе этих центров физической науки в СССР в последующие годы была создана разветвленная сеть научно-исследовательских институтов физического профиля (физико-технические ин-ты в Харькове, Днепропетровске, Свердловске, Томске. Ин-т химической физики, Электрофизический ин-т и др.). До 1951 был директором Ленинградского физико-технического ин-та АН СССР, в 1952—55 — Лаборатории полупроводников АН СССР, с 1955 — Ин-та полупроводников АН СССР (в 1932—60 — также директор Агрофизического ин-та).

Научные работы посвящены физике твердого тела и общим вопросам физики. Особенно значительный вклад им был сделан в физику и технику полупроводников. Уже в докторской диссертации (1905) проявил мастерство экспериментатора и решил важный в то время вопрос упругого последствия

в кристаллах. В 1913 выполнил цикл работ по измерению заряда электрона при внешнем фотоэффекте и доказал статистический характер элементарного фотоэффекта. Экспериментально доказал (1916) существование ионной проводимости в кристаллах — прохождение ионов сквозь решетку ионного кристалла под действием поля. Классическими стали исследования Иоффе пластической деформации рентгенографическим методом. Изучая механические свойства кристаллов, обнаружил, что характер разрушения кристаллов при данной температуре определяется соотношением между пределом текучести и пределом прочности. Это открытие имело важное значение для техники. Объяснил реальную прочность кристаллов (1922). Первым выяснил вопрос о так называемых электрических аномалиях кварца, показав, что они связаны с образованием объемных зарядов внутри кристалла. Определил, что незначительные примеси сильно влияют на электропроводность диэлектриков, и разработал методы очистки кристаллов. Работы Иоффе с сотрудниками по изучению электрической прочности тонких слоев диэлектриков завершились созданием новых электротехнических материалов и разработкой методов устранения перенапряжений.

В начале 30-х годов научные интересы Иоффе сосредоточились в области физики полупроводников, где он с сотрудниками открыл ряд явлений, важных для технического применения. Исследовав ряд полупроводников, он обнаружил, что на их электрические свойства сильно влияют примеси, в частности было выяснено, что последние в широком диапазоне меняют проводимость и знак носителей тока. Сформулировал новую идею о природе полупроводниковых свойств большой группы интерметаллических сплавов — дальтонидов — и подробно изучил их. Благодаря этому был открыт путь к созданию полупроводниковых материалов, свойства которых можно изменять в широких пределах. Важной проблемой физики полупроводников, которой также занимался Иоффе, была проблема выпрямления. В конце 30-х годов он сформулировал представление о механизме выпрямления, которое в общих чертах и сегодня является общепринятым и в значительной мере способствовало успехам промышленного изготовления диодов. Большой вклад внес Иоффе также в проблему применения термо- и фотоэлектрических свойств полупроводников для преобразования тепловой и световой энергии в электрическую. Разработал теорию термоэлектрогенераторов и термоэлектрических холодильников, выдвинул идею плазменного термоэлектричества. Еще накануне войны создал сернистоталлиевый фотозлемент с к.п.д. более  $1\frac{1}{2}\%$ .

Создал большую школу физиков, многие из которых сами стали основателями собственных школ (А. П. Александров, А. И. Алиханов, Л. А. Арцимович, П. Л. Капица,



А. ЙЕДЛИК



Х. ЙЕНСЕН

И. К. Кикоин, Г. В. Курдюмов, И. В. Курчатов, П. И. Лукирский, Н. Н. Семенов, Ю. Б. Харитон, Я. И. Френкель, А. К. Вальтер, А. Ф. Вальтер, Я. Г. Дорфман, А. И. Лейпунский, К. Д. Сивельников, В. П. Жузе, А. Р. Регель, Л. С. Стильбанс и др.).

Ленинская премия (1961, посмертно). Герой Социалистического Труда (1955). Государственная премия СССР (1942). Член многих академий наук и научных об-в. В 1924—30 — главный редактор «Журнала прикладной физики», в 1931—38 — «Журнала экспериментальной и теоретической физики», 1931—59 — «Журнала технической физики». Имя Иоффе присвоено Ленинградскому физико-техническому ин-ту АН СССР [206, 392].

ЙЕДЛИК Альош Иштван (11.I 1800—13.XII 1895) — венгерский физик, член Венгерской АН (1858). Р. в Симе (теперь Земно в Словакии). Окончил бенедиктинский лицей в Дьере (1822). Работал учителем гимназии, с 1840 — профессор Пештского ун-та.

Основные работы посвящены электромагнетизму. Сконструировал модели электродвигателя (1827—28), открыл принцип самовозбуждения (1858), построил многодисковый униполярный генератор (1861), усовершенствовал конструкции гальванических элементов и аккумуляторов [210, 545].

ЙЕНСЕН Ханс (25.VI 1907—11.II 1973) — немецкий физик-теоретик, член Гейдельбергской АН (1949). Р. в Гамбурге. Окончил Гамбургский ун-т (1932). В 1937—41 работал в этом же ун-те, в 1941—48 — профессор Ганноверского технологического ин-та. С 1949 — профессор Гейдельбергского ун-та и в 1949—68 — директор Ин-та теоретической физики при ун-те.

Работы в области теории ядра и физики твердого тела. В 1950 независимо от М. Гёнперт-Майер ввел понятие спин-орбитальной связи и разработал оболочечную модель ядра (Нобелевская премия, 1963). Один из первых применил метод Томаса — Ферми к теории твердого тела. Исследовал взаимодействие ионов в кристалле, нашел зависимость полной энергии кристалла от межатомного расстояния [131, 558].



Р. ЙОСТ



Ж. КАБАНН



Г. КАВЕНДИШ



Ю. М. КАГАН

**ЙОСТ** Рес Вильгельм (р. 10.I 1918) — шведский физик-теоретик. Р. в Берне. Окончил Бернский ун-т (1943). В 1946—49 — ассистент, с 1955 — профессор Цюрихского политехникума (в 1949—55 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований).

Работы относятся к математической физике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц, квантовой электродинамике. Независимо от Г. Лемана и Ф. Дайсона дал интегральное представление для причинных коммутаторов (представление Йоста — Лемана — Дайсона), с А. Паисом сформулировал (1952) правило отбора по  $G$ -четности. Вычислил радиационные поправки в случае рассеяния фотона на частице с нулевым спином. Дал доказательство и обобщение *CPT*-теоремы и всеобщей природы локальной коммутативности. Ввел (1947) функции, важные в теории рассеяния (функции Йоста).

Член ряда академий [211].

**КАБАНН** Жан (12.VIII 1885 — 31.X 1959) — французский физик-экспериментатор, член Парижской АН (1946). Р. в Марселе. Окончил Нормальную школу. До 1921 работал в Марсельском ун-те, в 1921—37 — профессор ун-та в Монпелье, с 1937 — Парижского ун-та.

Работы в области молекулярной физики и спектроскопии. В 1928 пероткрыл комбинационное рассеяние света, совместно с А. Дором получил спектр деполаризованного рассеяния и открыл линию крыла Рэлея [561].

**КАБРЕРА** Блас (20.V 1878 — 1.VIII 1945) — испанский физик. Р. в Лансароте (Канарские о-ва). Окончил Мадридский ун-т (1898), где и работал (с 1905 — профессор). В 1910 был назначен директором Испанского исследовательского ин-та физики, в 1932 — Национального ин-та физики и химии (в 1910—12 работал с П. Вейссом в Цюрихском политехникуме). С 1936 работал с Э. Коттоном в магнитной лаборатории Парижского ун-та. в 1941—45 — профессор ун-та в Мехико.

Основные работы в области магнетизма. В частности, исследовал свойства электроли-

тов, магнитные свойства веществ, слабый магнетизм. Внес вклад в теорию молекулярного поля, модифицировал закон Кюри — Вейсса, вывел уравнения для атомного магнитного момента, усовершенствовал много магнитных приборов. Работы относятся также к магнетохимии [557].

**КАВАЛЛО** Тиберио (30.III 1749 — 21.XII 1809) — физик. Р. в Неаполе. В 1771 переехал в Англию. Работы посвящены электричеству, магнетизму, молекулярной физике. Автор «Полного трактата по электричеству в теории и практике» (1777), вышедшего тремя изданиями. Сконструировал микрометр и электрометр, усовершенствовал воздушный насос, построил (1800) холодильную машину, исследовал свойства воздуха и жидкостей.

Член Лондонского королевского об-ва (1779), Королевской АН в Неаполе [557]. **КАВЕНДИШ** Генри (10.X 1731 — 24.II 1810) — английский физик и химик, член Лондонского королевского об-ва (1760). Р. в Ницце (Франция). В 1749—53 учился в Кембриджском ун-те. Большую часть жизни провел в одиночестве, полностью отдавая научной работе.

Исследования проводил в собственной лаборатории. Публиковал только те свои статьи, в достоверности которых был полностью уверен. В связи с этим долгое время его работы по электричеству оставались неизвестными. Изданные в 1879 Дж. Максвеллом эти работы показали, что в некоторых случаях Кавендиш значительно опередил современную ему науку. Так, еще в 1771 он пришел к выводу, что силы электрического взаимодействия обратно пропорциональны квадрату расстояния между зарядами (в 1785 закон электрического взаимодействия установил Ш. Кулон). Ввел понятие емкости. Открыл влияние среды на емкость конденсатора и определил диэлектрическую проницаемость некоторых веществ. В 1798 измерил при помощи крутильных весов силу притяжения двух небольших сфер, подтвердив тем самым закон всемирного тяготения, определил гравитационную постоянную, массу и среднюю плот-

ность Земли ( $5,18 \text{ г/см}^3$ ). Придерживался мнения, что теплота является следствием внутреннего движения частиц тел. Получил в 1766 в чистом виде водород, установил его свойства, определил состав воды и показал, что ее можно получить искусственным путем, определил содержание кислорода в воздухе (1781); Работы посвящены также молекулярной физике, теплоте, математической физике [405, 433, 557].

**КАГАН Юрий Моисеевич** (р. 6.VII 1928) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Москве. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1950). С 1956 работает в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1962 — также профессор Московского инженерно-физического ин-та.

Основные работы посвящены кинетической теории газов, теории конденсированного состояния, взаимодействию излучения с веществом. Создал кинетическую теорию газов с вращательными степенями свободы, теорию эффекта Зенфлтебена и родственных явлений. Построил микроскопическую теорию мсталического состояния, развил теории нерегулярных кристаллов, кинетических явлений в металлах, теории квантовой диффузии в кристаллах и квантовой кинетики фазовых переходов. Предсказал эффект подавления ядерной реакции в совершенных кристаллах (Государственная премия СССР, 1976). Развил квантовую теорию каналирования, общую динамическую теорию дифракции ядерного излучения в кристаллах и теорию эффекта Мёссбауэра.

Премия М. В. Ломоносова (1975) [392]. **КАДОМЦЕВ Борис Борисович** (р. 9.XI 1928) — советский физик, академик (1970); чл.-кор. 1962). Р. в Панфилове. Окончил Московский ун-т (1951). В 1952—56 работал в Физико-энергетическом ин-те (г. Обнинск), с 1956 — в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова (с 1973 — руководитель отдела физики плазмы) и зав. кафедрой Московского физико-технического ин-та.

Работы относятся к физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза, магнитной гидродинамике, в частности разработке теории механизмов неустойчивости плазмы в конкретных системах и теории турбулентной плазмы в магнитных ловушках. Независимо от других предсказал желобковую неустойчивость разреженной плазмы, разработал основы теории слабой турбулентности, учитывающей рассеяние волн на частицах и так называемые процессы распада волн. Теоретически объяснил ряд явлений неустойчивости в системах для удержания плазмы и предложил методы для подавления неустойчивости. За участие в исследовании неустойчивости высокотемпературной плазмы в магнитном поле и создания метода ее стабилизации «магнитной ямой» удостоен в 1970 Государственной премии СССР. В 1960 совместно с А. В. Недоспасовым показал, что неустойчивость



Б. Б. КАДОМЦЕВ



Х. КАЗИМИР

слабоионизированной плазмы газового ряда обусловлена развитием винтовой неустойчивости и предложил теорию, предсказывающую точно величину критического поля и скорость аномальной диффузии при полях выше критического (теория винтовой неустойчивости Кадо姆цева — Недоспасова). Работы также посвящены изучению устойчивости радиационных поясов Земли, нелинейных волновых процессов, переносу излучения, поведения вещества в сверхсильных магнитных полях.

Почетный член Шведской АН [212, 392]. **КАЗИМИР Хендрик** (р. 15.VII 1909) — нидерландский физик, член Нидерландской АН (1946), президент (1973). Р. в Гааге. Окончил Лейденский ун-т (1931). Работал в Копенгагене у Н. Бора и в Цюрихе у В. Паули, в 1933—42 — в Лейденском ун-те. В 1942—72 работал в исследовательских лабораториях «Филиппс Глужилампен фабриккен» в Эйндховене (в 1946 — дирктор).

Работы в области квантовой механики, ядерной физики, физики низких температур, сверхпроводимости, термодинамики, магнетизма, прикладной математики. В 1934 совместно с К. Гортером разработал феноменологическую теорию сверхпроводимости (модель Казимира — Гортера). В 1936 построил квантовую теорию взаимодействия ядра с электрическими и магнитными полями в атомах и молекулах, в 1942 развил подробную теорию магнитных окупольных взаимодействий. Совместно с Дю Пре ввел (1938) понятие спиновой температуры, выделив спиновые степени свободы в отдельную термодинамическую подсистему.

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1972—75 — президент Европейского физического об-ва [562].

**КАЙЗЕР Генрих Густав Иоганнес** (16.III 1853—14.X 1940) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Бингене. В 1873—79 учился в Страсбургском, Мюнхенском и Берлинском ун-тах. В 1879 получил степень доктора философии в Берлине у Г. Гельмгольца. В 1878—85 работал в Физическом ин-те в Берлине, 1885—94 — профессор Высшей технической школы в Ганновере, в



Г. КАЙЗЕР

С. КАЛИСКИЙ

К

1894–1920 – Боннского ун-та и директор Ин-та физики.

Исследования относятся в основном к спектроскопии. Совместно с К. Рунге установил спектральные серии многих элементов, в частности щелочных и щелочно-земельных элементов. Создал систему точных нормирующих единиц для измерения длин волн и с высокой точностью определил длины волн спектральных линий от многих элементов, в частности линий железа, благородных газов и других простейших спектров.

Выполнил отделение истинных спектральных линий элементов от линий, принадлежащих загрязнениям. Обработал и систематизировал огромное количество спектров различных химических элементов. Заложил основы атомной спектроскопии. Автор известного многотомного справочника по спектроскопии.

Член Лондонского королевского об-ва (1911) и Петербургской АН (1902) [213, 557, 560].

**КАЛИСКИЙ Сильвестр** (19.XII 1925–16.IX 1978) – польский физик-теоретик, член Польской АН (1970). Р. в Торуне. Окончил Технический ун-т в Гданьске. В 1951–74 работал в Военно-инженерной академии в Варшаве (с 1961 – профессор, в 1967–74 – ректор). С 1974 – министр науки, высшего образования и техники ПНР и с 1977 – также директор Ин-та физики плазмы и лазерного синтеза Варшавского ун-та.

Работы посвящены механике, физике кумулятивных явлений, физике плазмы, проблеме управляемого термоядерного синтеза. Впервые исследовал взаимодействие электронного пучка с поверхностной акустической волной и возникающие при этом явления, что привело к возникновению нового научного направления – акустоэлектроники. Им были инициированы работы по нагреву плазмы лазерным излучением в плазменном фокусе и в результате получено существенное повышение выхода нейтронов. Впервые предложил использовать тяжелое вещество для улучшения условий инерциального удержания плазмы.

Государственные премии ПНР (1964, 1970, 1974).

**КАЛЛАН Николас** (20.XII 1799 – 14.I 1864) – ирландский физик. Р. вблизи Дандолка. Учился в колледже в Мейноте, где получил в 1823 сан священника и в 1826 стал профессором естественной философии.

Основные работы в области электромагнетизма. Построил большие электрические батареи и электромагниты. В 1836 изобрел индукционную катушку (раньше Ч. Пейджа и Г. Румкорфа) и в 1838 открыл принцип самовозбуждения (раньше Э. Сименса и Ч. Уитстона) [557].

**КАЛЛЕНДАР Хьюг Лонгборн** (18.IV 1863–21.I 1930) – английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1894). Р. в Хетеропе. Окончил Кембриджский ун-т (1885), где затем работал. В 1888–93 – профессор колледжа в Эгеме. В 1893–98 – Мак-Гиллского ун-та (Монреаль), в 1898–1902 – Лондонского. С 1902 – профессор Имперского колледжа науки и технологии в Лондоне.

Исследования посвящены теплоте, термометрии, молекулярной физике. Разработал точные методы термометрических измерений и приборы; в частности, развил метод непрерывной электрической калориметрии, построил калориметр, усовершенствовал платиновый термометр сопротивления (термометр Каллендара), нашедший широкое применение. Предложил на основе этого термометра температурную шкалу. Исследовал термические свойства воды, газов и пара. Разработал метод определения коэффициента расширения жидкостей (метод Каллендара – Мосса). Построил компенсационный воздушный термометр. Дал уравнение состояния для средних давлений (уравнение Каллендара).

Медаль Б. Румфорда (1906) [557].

**КАЛУЦА Теодор Франц Эдуард** (9.XI 1885–19.I 1954) – немецкий физик-теоретик. Р. в Ратиборе (теперь Рацибуж, ПНР). Окончил Кенигсбергский ун-т, где работал с 1909. В 1929–35 – профессор Кильского ун-та, с 1935 – Гёттингенского.

Работы посвящены общей теории относительности, теории гравитации, математической физике, ядерным моделям. В единой теории поля предложил (1921) так называемый пятимерный подход, введя пятимерное многообразие, призванное заменить четырехмерное пространство-время, и наделив его пятимерной метрикой (пятимерная теория Калуцы). Четыре из измерений при этом должны были быть пространственноподобными, а пятое – времениподобным. Для воспроизведения наблюдаемой четырехмерности пространства-времени постулировал конгруэнтность пространственноподобных кривых: через каждую точку его многообразия могла проходить только одна кривая. Обобщением теории Калуцы является скалярно-тензорная теория гравитации Бранса – Дикке [557].

**КАЛЬМАН** Хартмут Пауль (5.II 1896—11.VI 1978) — немецкий физик. Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т (1920). В 1920—33 работал в Ин-те физической химии и электрохимии (Берлин — Далем) и в 1927—33 — также в Берлинском ун-те, в 1933—45 — в «Фазбен индустри», в 1945—48 — профессор технического ун-та (Берлин — Шарлоттенбург), в 1949—68 — Нью-Йоркского.

Работы посвящены физике твердого тела, атомной и ядерной физике, масс-спектрологии, нейтроно- и рентгенографии, радиационной физике. Изобрел сцинтилляционный счетчик (1947) и нейтронную радиографию (1948). Исследовал рентгеновские лучи, взаимодействие излучения с веществом, резонансные эффекты в атомном рассеянии, флюоресценцию твердых тел и жидкостей, фотопроводимость, парамагнитный резонанс, поляризацию, динамику экситонов [561].

**КАМЕРЛИНГ-ОННЕС** Гейке (21.IX 1853—21.II 1926) — нидерландский физик, член Нидерландской АН. Р. в Гронингене. Окончил Гронингенский ун-т (1876). Совершенствовал знания у Г. Кирхгофа и Р. Бунзена в Гейдельберге. В 1878—82 работал в Политехнической школе в Делфте, в 1882—1923 — профессор Лейденского ун-та, основатель и директор (1894—1923) криогенной лаборатории (теперь Лейденская криогенная лаборатория им. Г. Камерлинг-Оннеса).

Работы относятся к физике низких температур и сверхпроводимости. В 1892—94 сконструировал высокопроизводительную ожигательную установку каскадного типа для кислорода, азота и воздуха. В 1906 получил жидкий водород. Первый получил температуры, близкие к абсолютному нулю, и исследовал свойства многих веществ при сверхнизких температурах. Разработал метод получения жидкого гелия, в 1908 впервые получил жидкий гелий и измерил его температуру (Нобелевская премия, 1913). В дальнейшем выполнил ряд измерений по уточнению этой температуры, получив для нее значения 4,25 К (1911) и 4,42 К (1922). Измерил (1911) критическую точку гелия ( $T_k = 5,20$  К,  $p_k = 2,26$  ат), в 1909 получил температуру в 1,04 К. Измерил вязкость жидкого гелия, нашел, что она максимальна при 2,2 К; измерил плотность жидкого гелия и его паров, удельную теплоемкость, совместно с Л. Дана скрытую теплоту парообразования.

В 1911 открыл явление сверхпроводимости у ртути, затем у олова, свинца, таллия и др. Обнаружил в 1913 разрушение сверхпроводимости под влиянием сильных магнитных полей и токов. В 1924 показал возможность создания незатухающего тока в кольце, состоящем из двух различных сверхпроводников, находящихся в контакте. Первый предложил использовать сверхпроводящую обмотку для создания очень сильного магнитного поля.



Х. КАЛЬМАН



Г. КАМЕРЛИНГ-ОННЕС

Проявил себя как крупный организатор науки, положивший начало новому подходу к планированию и руководству научными исследованиями, его лаборатория стала своеобразной моделью для научных институтов XX ст. Основал (1901) при лаборатории школу прибористов и стеклодувов, научный журнал «Сообщения из физической лаборатории Лейденского ун-та».

Иностраннный член АН СССР (1925) [218, 557].

**КАНТОН** Джон (31.VII 1718—22.III 1772) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1749). Р. в Страуде. С 1745 был руководителем частной школы в Лондоне.

Исследования посвящены электричеству, магнетизму, оптике, теплоте. Продемонстрировал электризацию воздуха, электризацию через влияние (электризация цилиндра при приближении наэлектризованного шара), сконструировал электроскоп, электрометр (1753). Подтвердил различие в сопротивлении различных тел. В 1759 установил, что электризация в турмалине возникает и при его охлаждении, в 1760 обнаружил, что свойством турмалина обладает также бразильский топаз. В 1762 показал, что возникающие при нагревании турмалина электрические заряды равны по величине и противоположны по знаку. Разработал метод получения сильных искусственных магнитов и первый создал мощные искусственные магниты. Усовершенствовал электрическую машину (1762). Доказал (1762) сжимаемость воды [405].

**КАПАНИ** Нариндер (р. 12.X 1926) — физик, один из основоположников волоконной оптики. Р. в Мого (Индия). В 1948 окончил колледж Дехра Дун (Индия) и в 1952 — Имперский колледж науки и технологии в Лондоне, в 1954 получил степень доктора в Лондонском ун-те. В 1955—57 работал в Оптическом ин-те Рочестерского ун-та, в 1957—61 — в Иллинойском технологическом ин-те (Чикаго), в 1961—73 — президент и директор исследований «Оптика техникал инкорпорейшн» (Белмонт), с 1973 — президент «Каптрон инкомшорейтед».



Н. КАПАНИ



П. Л. КАПИЦА

Исследования относятся к геометрической и физической оптике, волоконной оптике и ее применениям, интерференционной микроскопии, фотоэлектронике, скоростной фотографии, лазерной технике, обработке информации. Первый получил неискаженное изображение при помощи жгута из регулярно уложенных стеклянных волокон, разработал технологию укладки волокон, предложил (1956) термин «волоконная оптика». Независимо от других разработал стеклянные волокна в оболочке из стекла, в которых исключались световые потери, технологию изготовления многожильных волокон. Исследовал передачу волноводных мод по волокнам малого диаметра, получил расширение спектральных характеристик волоконной оптики в инфракрасную область спектра, провел эксперименты с лазерными волокнами и волоконными усилителями, исследования характеристик передачи изображения волоконными жгутами.

Член Американской академии искусств и наук [214].

**КАПИЦА Петр Леонидович** (р. 9.VI 1894) — советский физик, академик (1939; чл.-кор. 1929). Р. в Кронштадте. Окончил Петроградский политехнический ин-т (1918) и остался работать на кафедре у А. Ф. Иоффе. В 1921 был направлен в научную командировку в Англию, где работал в Кавендишской лаборатории. В 1924—32 был заместителем директора Кавендишской лаборатории, в 1930—34 — директором лаборатории Монда при Королевском об-ве и профессором (в 1929 избран членом Лондонского королевского об-ва). После возвращения в СССР организовал в Москве Ин-т физических проблем, директором которого был в 1935—46 и является с 1955. В 1939—46 — профессор Московского ун-та, с 1947 — Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены ядерной физике, физике и технике сверхсильных магнитных полей, физике и технике низких температур, электронике больших мощностей, физике высокотемпературной плазмы. В 1920 совместно с Н. Н. Семеновым предложил ме-

тод определения магнитного момента атома, реализованный в 1922 в исследованиях О. Штерна и В. Герлаха. Первый в 1923 поместил камеру Вильсона в сильное магнитное поле и наблюдал искривление треков альфа-частиц.

В 1924 предложил новый метод получения импульсных сверхсильных магнитных полей (напряженность до 500 000 эрстед). Получив рекордные значения магнитного поля, изучал его влияние на различные физические свойства вещества. Установил в 1928 закон линейного возрастания электрического сопротивления ряда металлов от напряженности магнитного поля (закон Капицы). Создал новые методы ожигения водорода и гелия, сконструировал новые типы ожигителей (поршневые, детандерные и турбодетандерные установки). В 1934 построил ожигитель гелия детандерного типа производительностью 2 л/ч, в 1939 — установку низкого давления для промышленного получения кислорода из воздуха. Турбодетандер Капицы заставил пересмотреть принципы создания холодильных циклов, используемых для ожигения и разделения газов, что существенно изменило развитие мировой техники получения кислорода.

Разработав технику получения жидкого гелия, изучил его свойства. В ряде своих экспериментов показал, что при температуре ниже критической (2,19 К) вязкость жидкого гелия становится чрезвычайно малой (открытие сверхтекучести гелия II), и обстоятельно изучил свойства жидкого гелия в этом новом состоянии, в частности показал, что он состоит из двух компонент — сверхтекучей и нормальной. Эти исследования стимулировали развитие квантовой теории жидкого гелия, разработанной Л. Д. Ландау. Наблюдал в 1941 скачок температуры на границе «твердое тело — жидкий гелий» (температурный скачок Капицы). В 1978 за фундаментальные исследования в области физики низких температур удостоен Нобелевской премии.

В послевоенный период внимание Капицы привлекает электроника больших мощностей. Развил общую теорию электронных приборов магнетронного типа и создал магнетронные генераторы непрерывного действия — планотрон и ниготрон. Выдвинул гипотезу о природе шаровой молнии. Экспериментально обнаружил (1959) образование высокотемпературной плазмы в высококачественном разряде. Работы посвящены также истории физики и организации науки.

Дважды Герой Социалистического Труда (1945, 1974), дважды лауреат Государственной премии СССР (1941, 1943). Член многих зарубежных академий наук и научных обществ. Золотая медаль М. В. Ломоносова (1959), медали М. Фарадея (1942), Б. Франклина (1944), Н. Бора (1964), Э. Резерфорда (1966), премия Ф. Саймона (1973) и др. Главный редактор «Журнала экспериментальной и теоретической физики» (с 1955) [215, 392, 558].

**КАПЦОВ Николай Александрович** (З.П. 1883—10.П. 1966) — советский физик. Окончил Московский ун-т (1904), где работал с перерывом в 1911—18 (с 1931 — профессор).

Исследования относятся к физике газового разряда, радиоэлектронике, физике плазмы, истории физики. Изучал кинетику электронов в системах, генерирующих высокочастотные колебания. выдвинул идею группировки электронов в пространстве (фазовая фокусировка). Внес вклад в физику короны высоковольтного разряда, построил теорию процессов, протекающих вблизи коронирующих проводов, исследовал роль внутренних полей в формирующейся плазме [216, 392].

**КАРНО Никола Леонард Сади** (I.VI 1796—24.VIII 1832) — французский физик и инженер, один из создателей термодинамики. Р. в Париж. Окончил Политехническую школу (1814). В 1814—19 и 1826—27 находился на военной службе в качестве инженера.

В 1824 опубликовал сочинение «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развить эту силу», в котором, исходя из невозможности создания вечного двигателя, впервые показал, что полезную работу можно получить лишь в случае, когда тепло переходит от нагретого тела к более холодному (второе начало термодинамики). Только разность температур нагревателя и холодильника обуславливает отдачу (КПД) тепловой машины, природа же рабочего тела не играет никакой роли (теорема Карно). Труд Карно получил широкую известность в 1834 благодаря Б. Клапейрону, который его идеям придал доступную математическую форму.

Ввел понятия кругового и обратимого процессов, идеального цикла тепловых машин, заложил тем самым основы их теории. Показал преимущество применения в паровых машинах пара высокого давления и его многократного расширения, сформулировал принцип работы газовых тепловых машин. Пришел к понятию механического эквивалента теплоты [130, 217, 390, 557]. **КАРРЕЛЛИ Антонио** (I.VII 1900—1980) — итальянский физик, член Академии деи Линчеи (1947). ее президент. Р. в Неаполе, где окончил ун-т. В 1930—32 — профессор ун-та в Катани, с 1932 — профессор и директор Ин-та экспериментальной физики ун-та в Неаполе.

Исследования посвящены оптике, термодинамике, акустике, молекулярной физике, ядерной физике, электронике, магнетизму.

В 1962—64 — президент Национального комитета по физике, в 1964—67 — вице-президент Евroatома [561].

**КАСТЛЕР Альфред** (р. 3.V 1902) — французский физик, член Парижской АН (1964). Р. в Гювильере. Окончил Нормальную школу (1926). В 1931—36 работал в ун-те Бордо, в 1936—38 — в ун-те в Клермон-Ферране,



Н. А. КАПЦОВ



Н. КАРНО

в 1938—41 — профессор ун-та Бордо, в 1941—68 — Нормальной школы.

Работы относятся к оптике, атомной спектроскопии, квантовой электронике. Исследовал возбужденные оптические состояния атомов методом оптического резонанса, который лег в основу разработки системы оптической накачки, открытой им в 1952. В 1951 показал в общем виде возможность исследования спин-решеточной релаксации с помощью магнитооптической методики (эффекта Фарадея), отметив существование прямой связи между электронным парамагнитным резонансом и магнитооптическими эффектами. Проанализировал простейшие случаи проявления парамагнитного резонанса в спектрах магнитооптической активности. Изучил множество квантовых переходов атомов, когерентных эффектов и др. Его работы легли в основу создания мазеров и лазеров и были удостоены Нобелевской премии (1966).

Создал школу физиков [558].

**КАТАЛАН Мигель** (9.X 1894—11.XI 1957) — испанский физик-экспериментатор, член Испанской АН (1955). Р. в Сарагосе. Окончил Мадридский ун-т (1917). В 1930—33 — профессор Национального ин-та физики в Мадриде, в 1934—57 — Мадридского ун-та, одновременно в 1949—57 — зав. отделом Ин-та оптики в Мадриде.

Работы посвящены спектроскопии. Выполнил обширные исследования атомных спектров различных элементов. На основе изучения спектров марганца и хрома впервые пришел к заключению о мультиплетной структуре спектров сложных атомов, ввел (1922) понятие спектрального мультиплетта. Составил таблицы для расчетов спектральных серий в атомных спектрах [557].

**КАУФМАН Вальтер** (5.VI 1871—1.I 1947) — немецкий физик. Р. в Эльберфельде. Окончил Мюнхенский ун-т (1894). В 1896—98 работал в Ин-те физики в Берлине, в 1899—1902 — в Гёттингене, в 1903—07 — в Боннском ун-те. В 1908—35 — профессор и директор Ин-та физики Кенигсбергского ун-та.





А. КАСТЛЕР



П. КАШ



С. КАЯ



В. КЕЕЗОМ

К

Работы относятся к механике, аэродинамике, гидромеханике, атомной физике. Исследовал отклонения частиц катодных лучей в магнитном поле (1896—98) и бета-лучей радия в электрическом и магнитном полях (1899—1902), определял для них отношение заряда к массе. Первый экспериментально доказал (1902) зависимость массы электрона от скорости [557].

КАШ Поликарп (р. 26.I 1911) — американский физик, член Национальной АН (1956). Р. в Бланкенбурге (ныне ГДР), с 1912 живет в США. Окончил Технологический ин-т Кейса (1931). В 1931—36 работал в Иллинойском, в 1936—37 — Миннесотском, в 1937—72 — в Колумбийском ун-тах (с 1949 — профессор). С 1972 — профессор Техасского ун-та (Даллас).

Работы относятся к атомной, молекулярной и ядерной физике. В частности, исследовал атомные, молекулярные и ядерные свойства и явления методом молекулярных пучков. Измерил расщепление сверхтонкой структуры основного состояния атомарного водорода, определил отношение магнитного момента протона к орбитальному магнитному моменту электрона атома. В 1948 с высокой точностью измерил аномальный магнитный момент электрона (Нобелевская премия. 1955) [558, 559].

КАЯ Сэйдзи (р. 21.XII 1898) — японский физик, член Японской АН (1961). Окончил ун-т Тохоку (1923). В 1931—43 — профессор ун-та Хоккайдо (г. Саппоро), в 1941—48 — Токийского технологического ин-та, с 1943 — Токийского ун-та (в 1958—60 — ректор).

Работы относятся к физике металлов и ферромагнетизму. Иностраный член АН СССР (1958).

КВИНКЕ Георг Герман (19.XI 1834—13.I 1924) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1879). Р. во Франкфурте-на-Одере. Окончил Берлинский ун-т (1858), где в 1865 стал профессором. В 1872—75 — профессор Вюрцбургского ун-та, в 1875—1907 — Гейдельбергского.

Работы посвящены молекулярной физике, акустике, оптике. Исследовал молекулярные

силы в жидкостях, капиллярные явления, свойства материалов, их поведение в электрических и магнитных полях. Разработал метод определения, диа- и парамагнитной восприимчивости жидкостей и газов. В 1866 изобрел прибор для измерения длины звуковых волн с использованием явления интерференции (трубка Квинке).

КЕЕЗОМ Виллем Хендрик (21.VI 1876—24.III 1956) — нидерландский физик, член Нидерландской АН (1924). Р. в Текселе. Окончил Амстердамский ун-т (1900). В 1900—09 работал в Лейденском ун-те, в 1909—23 в ун-те в Утрехте (с 1918 — профессор), в 1923—45 — профессор Лейденского ун-та и директор (с 1926) криогенной лаборатории.

Работы посвящены физике низких температур и химии изотопов. Выполнил измерения температуры кипения жидкого гелия, упругости его паров, диэлектрической проницаемости, поверхностного натяжения, теплопроводности, теплоты плавления, сжимаемости, вязкости. Определил температуру кипения гелия в 4,126 К. Получил (1926) гелий в твердом состоянии. В 1928 совместно с М. Вольфке при температуре 2.19 К открыл в жидком гелии фазовый переход II рода, свидетельствующий о существовании у жидкого гелия двух состояний: гелий в состоянии выше температуры перехода называется гелий I, ниже точки перехода — гелий II. Обнаружил с К. Клузиусом (1932) аномалии в температурной зависимости удельной теплоемкости жидкого гелия и установил существование точки, где происходит скачок теплоемкости ( $\lambda$ -точка). В 1931—32 откачкой паров жидкого гелия получил температуру 0,71 К. Построил (1928) энтропийную диаграмму жидкого гелия. Исследовал уравнение состояния жидкого гелия и впервые (1933) получил изотермы  $p$ - $p$ -диаграммы. Совместно с дочерью впервые обнаружил (1935) необычайно высокую теплопередачу через узкие теплопроводы, заполненные гелием II (аномально высокую теплопроводность гелия II). В 1938 получил рентгенограмму отдельного кристалла твердого гелия при температуре 1,45 К и давлении 37 ат. Экспериментально доказал возможность



Л. В. КЕЛДЫШ



В. М. КЕЛЬМАН



Э. КЕМБЛ



А. КЕНИГ

К

обогащения изотопов методом фракционной перегонки [218, 557].

**КЕЛДЫШ** Леонид Вениаминович (р. 7.IV 1931) — советский физик-теоретик, акад. АН СССР (1976, чл.-кор. 1968). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1954). Работает в Физическом ин-те АН СССР (зав. сектором), с 1969 — также профессор, с 1978 — зав. кафедрой Московского ун-та.

Исследования в области квантовой теории систем многих частиц, физики твердого тела, физики полупроводников, квантовой радиофизики. Построил (1957—58) систематическую теорию туннельных явлений в полупроводниках. Впервые провел (1957) корректный расчет вероятности туннельного перехода с учетом зонной структуры используемых материалов. Предсказал так называемый непрямой (с участием фононов) туннельный эффект (1957) и эффект сдвига полос поглощения в полупроводниковых кристаллах под влиянием электрического поля (эффект Франца — Келдыша) (1958). Показал (1964), что многоквантовый фотоэффект и высокочастотный туннельный эффект являются различными предельными случаями одного и того же процесса и построил общую теорию этих явлений. За цикл теоретических работ по физике полупроводников в 1974 удостоен Ленинской премии.

В 1962 предложил использовать пространственно-периодические поля (сверхрешетки) для управления электронным спектром и электронными свойствами кристаллов. Развил (1964) весьма общий и эффективный теоретический аппарат для рассмотрения сильно неравновесных состояний квантостатистических систем. Предсказал (1968) конденсацию экситонов с образованием электронно-дырочных капель.

Премия М. В. Ломоносова (1964) и др. [219, 392].

**КЕЛЬМАН** Вениамин Моисеевич (р. 7.II 1915) — советский физик-экспериментатор, акад. АН Казахской ССР (1962). Р. в Киеве. Окончил Киевский ун-т (1937). В 1937—41 работал в Харьковском физико-техническом ин-те, в 1945—62 — в Ленинградском физико-

техническом ин-те. С 1962 — зав. отделом ядерной спектроскопии Ин-та ядерной физики АН Казахской ССР.

Работы посвящены электронной оптике и ядерной спектроскопии. Создал новое направление в электронной оптике — призмную электронную оптику. Разработал для ядерных исследований на основе созданных им же электронных и ионных призм призмные бета- и масс-спектрометры большой разрешающей способности и светосилы [220, 392].

**КЕМБЛ** Эдвин Кроуфорд (р. 28.I 1889) — американский физик, член Национальной АН (1931). Р. в Делаваре (Огайо). Окончил Гарвардский ун-т (1914), где работал в 1919—57 (с 1930 — профессор).

Работы относятся к спектроскопии, исследованию молекулярных спектров, статистической механике, математической физике, квантовой теории, философии науки.

Создал школу физиков (Дж. Ван Флек, Р. Маликен, Дж. Сэтер и др.). Медаль Х. Эрстеда (1969) [559].

**КЕММЕР** Николас (р. 7.XII 1911) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1956). Внук М. П. Авенаруса. В 1935 получил степень доктора философии в Цюрихе. В 1936—40 работал в Имперском колледже в Лондоне, 1940—46 — в Кембридже и Монреале, 1946—53 — в Кембриджском ун-те. С 1953 — профессор Эдинбургского ун-та.

Работы в области математической физики, квантовой теории поля, физики элементарных частиц, теории ядерных сил, квантовой статистики. В 1938 независимо от других предсказал существование нейтральных мезонов, предложил симметричную теорию ядерных сил, вычислил магнитный момент нуклона.

Член Эдинбургского королевского об-ва. **КЕНИГ** Артур (13.IX 1856—26.X 1901) — немецкий физик. Р. в Крефельде. Учился в Боннском, Гейдельбергском и Берлинском ун-тах. В 1882 получил степень доктора в Берлинском ун-те, где работал (с 1889 — профессор и руководитель отдела Физиологического ин-та).



И. КЕПЛЕР



Х. П. КЕРЕС

К

Работы относятся к физиологической оптике, психофизике, теории цветов. Исследовал смешение цветов, распределение цветов по яркости в спектре. Был сторонником теории цветового восприятия Юнга — Гельмгольца. Разработал методы определения модуля упругости и гравитационной постоянной [557].

**КЕПЛЕР** Иоганн (27.XII 1571 — 15.XI 1630) — немецкий ученый, один из творцов небесной механики. Р. в Вейль-дер-Штадте (Вюртемберг). Окончил Тюбингенский ун-т (1593). В 1594—1600 работал в Высшей школе в Граце. В 1600 переехал в Прагу к датскому астроному Тихо Браге, вскоре после смерти которого стал математиком при дворе императора Рудольфа II. В 1612 переехал в Линц, в 1626 — в Ульм. Последние годы жизни провел в бедности и странствиях.

Работы в области астрономии, механики, оптики, математики. Используя наблюдения Тихо Браге и свои собственные, открыл законы движения планет (три закона Кеплера). Два первых закона изложил в трактате «Новая астрономия» (1609), а третий — в трактате «Гармония Мира» (1619). Был активным сторонником учения Н. Коперника и своими работами способствовал его утверждению и развитию. Трактат Кеплера «Сокращение Коперниковой астрономии», в котором он показал, что открытые им для Марса первые два закона справедливы для всех других планет и Луны, а третий — также для движения четырех известных тогда спутников Юпитера, был занесен Ватиканом в список запрещенных книг. Законы Кеплера стали основой для открытия И. Ньютоном закона всемирного тяготения. Считал также, что Солнце — это одна из многочисленных звезд, причем другие звезды, рассеянные в пространстве, также окружены планетами. В 1627 он закончил свою последнюю крупную работу «Рудольфовы таблицы», по которым можно было вычислять с довольно высокой точностью положение планет для любого момента времени. Этими таблицами пользовались несколько поколений астрономов.

Велик вклад Кеплера и в оптику. В трактате «Дополнения к Вителлию», вышедшем

в 1604, были изложены основы новой оптики и дан механизм видения. Создал теорию изображения с учетом геометрического построения, разрушив хитроумную теорию своих предшественников, и предложил свою схему видения, по которой лучи света, испускаемые телами, преломляются в преломляющей среде глаза и создают изображение на сетчатке, что приводит к физиолого-психологическому процессу, завершающемуся субъективным восприятием внешнего мира. В 1604 сформулировал закон обратно пропорциональной зависимости между освещенностью и квадратом расстояния до источника света.

Известен как конструктор телескопа (так называемая зрительная труба Кеплера, состоящая из двух двояковыпуклых линз), описанного в трактате «Диоптрика» (1611). В его трактатах также описаны приближенный закон преломления, явление полного внутреннего отражения, даны формула линзы, условия зрения. У Кеплера находим также идею тяготения (1609) и мысль о том, что причиной приливов и отливов в океанах является Луна. Предложил понятие силы как причины ускорения [221, 254, 433].

**КЕРЕС** Харальд Петрович (р. 15.XI 1912) — советский физик-теоретик, акад. АН Эстонской ССР (1961). Р. в Пярну. Окончил Тартуский ун-т (1936), там же работал (в 1949—58 — зав. кафедрой, в 1958—60 — проректор), в 1950—73 — в Ин-те физики и астрономии АН Эстонской ССР (в 1950—55 — зав. астрономической обсерваторией, в 1960—73 — зав. сектором), с 1973 — зав. сектором Ин-та физики АН Эстонской ССР.

Работы относятся главным образом к релятивистской теории гравитационного поля и общей теории относительности (природа принципов эквивалентности, общей ковариантности и относительности, проблема инерциальной системы в теориях Ньютона и Эйнштейна, решение практических задач). Разработал метод предельного перехода от теории Эйнштейна к ньютоновской теории. Обнаружил гравитационные поля ньютоновского типа, которые можно интерпретировать как поля, описывающие гравитационные вихри [222].

**КЕРР** Джон (17.XII 1824 — 18.VIII 1907) — шотландский физик, член Лондонского королевского об-ва (1890). Р. в Ардроссане. Окончил ун-т в Глазго (1849), там же работал в 1857—1901.

Работы в области оптики. Открыл в 1875 явление двойного лучепреломления в изотропном веществе, помещенном в электрическое поле (эффект Керра), обнаружил возникновение оптической анизотропии жидких диэлектриков под влиянием электрического поля, что непосредственно указывало на существование связи между оптическими и электрическими явлениями, предсказанной еще М. В. Ломоносовым. Эффект Керра получил широкое практическое применение,

в частности как оптический затвор (ячейка Керра). В 1876 открыл также магнитооптический эффект [405, 557].

**КЕРСТ** Дональд Вильям (р. 1.XI 1911) — американский физик, член Национальной АН (1951). Р. в Галене. Окончил Висконсинский ун-т (1934). В 1938—43 работал в Иллинойском ун-те, в 1943—45 — в Лос-Аламосской лаборатории, в 1957—62 — в лаборатории Дж. Гопкинса в «Дженерал лайнемикс корпорейшн». В 1962—80 — профессор Висконсинского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, ускорительной технике, физике плазмы и термоядерным исследованиям, радиографии. В 1940 изобрел бетатрон. Первый рассмотрел (1955) возможность использования в циклических ускорителях магнитных полей с пространственной вариацией, напряженность которых периодически изменяется как по азимуту, так и по радиусу. В 1956 выдвинул идею встречных пучков для ускорения частиц [559].

**КЕТТЕЛЕР** Эдуард (18.IV 1836—8.XII 1900) — немецкий физик. Р. в Бохолте (ныне Бельгия). Окончил Гейдельбергский ун-т. С 1872 — профессор Боннского ун-та, с 1899 — Мюнстерской академии.

Работы посвящены в основном оптике, в частности исследованию дисперсии газов, аномальной дисперсии света, распространению света в поглощающих средах, круговой и эллиптической поляризации, абберации звезд. Независимо от Г. Гельмгольца разработал (1876) теорию аномальной дисперсии света (теория Гельмгольца — Кеттелера). Построил теорию «упругого светового эфира» [561].

**КИКОИН** Исаак Константинович (р. 28.III 1908) — советский физик-экспериментатор, академик (1953, чл.-кор. 1943). Р. в г. Жагары. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1930). В 1927—36 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1936—43 — в Уральском физико-техническом ин-те и возглавлял кафедру физики Политехнического ин-та (Свердловск). В 1943, когда в нашей стране развернулись работы в области атомной науки и техники, был одним из первых физиков, с которыми И. В. Курчатова начал анализ и разработку всего комплекса атомной проблемы. Принимал активное участие в создании лаборатории, преобразованной затем в Ин-т атомной энергии, где работает по настоящее время. Одновременно является профессором Московского ун-та (с 1955).

Работы посвящены физике твердого тела, атомной и ядерной физике, ядерной технике. Осуществил важные исследования электрических и магнитных свойств металлов и полупроводников. В 1931—33 выполнил измерения эффекта Холла и электропроводности в магнитном поле жидких металлов, в 1933 начал цикл исследований влияния магнитного поля на фотоэлектрические эффекты в полупроводниках, завершившихся в том же го-



Д. КЕРСТ

И. К. КИКОИН

К

ду открытием совместно с М. М. Носковым нового явления — фотомагнитоэлектрического эффекта (эффект Кикоина — Носкова). Исследуя эффект Холла в ферромагнетиках, обнаружил в них наряду с обычным также аномальный эффект Холла, связанный с намагниченностью ферромагнетика; в дальнейшем обнаружил этот эффект и в парамагнитных металлах. Впервые доказал наличие гальваномагнитного эффекта в жидких металлах, определил величину гиромагнитного отношения в полупроводниках, что имело важное значение для теории электрической проводимости и магнитных свойств веществ.

Разработал методы измерения электрических величин при значительных постоянных токах, создал новый тип амперметра для измерения очень сильных токов.

Сосредоточив свои исследования в начале 40-х годов в новой области, он возглавляет работы в одном из ведущих направлений атомной проблемы и становится ближайшим соратником И. В. Курчатова. Внес значительный вклад в развитие советской атомной науки, техники и промышленности.

В 1956—65 провел широкие исследования фотомагнитного эффекта в монокристаллах германия и кремния, открыл анизотропию этого эффекта. В 1964 обнаружил фотопьезоэлектрический эффект, продолжил исследования гальваномагнитных явлений в ферромагнетиках, в 1966 впервые наблюдал квантовые осцилляции фотомагнитного эффекта при низких температурах. Открыл аномально большой эффект Холла в сплаве хром—теллур. При исследовании воздействия ионизации на свойства полупроводников обнаружил новые эффекты — так называемые радиационные электромагнитный и пьезоэлектрический эффекты.

В последнее время многое делает для составления учебных программ и пособий по физике для средних школ и вузов.

Дважды Герой Социалистического Труда (1951, 1978), Ленинская премия (1959), Государственные премии СССР (1942, 1949, 1951, 1953, 1967, 1980). Золотая медаль И. В. Курчатова (1971), премия П. Н. Лебедева (1979) [223, 392].



Л. В. КИРЕНСКИЙ

Е. А. КИРИЛЛОВ

Дж. КИРКВУД

И. М. КИРКО

**КИРЕНСКИЙ Леонид Васильевич** (7.IV 1909—3.XI 1969) — советский физик, академик (1968; чл.-кор. 1964). Р. в с. Амга (ныне Якутской АССР). Окончил Московский ун-т (1936). С 1939 работал в Красноярском педагогическом ин-те (одновременно заведовал кафедрой физики медицинского ин-та). С 1957 — директор Ин-та физики Сибирского отделения АН СССР (Красноярск), профессор Красноярского ун-та.

Работы относятся к физике магнитных явлений и биофизике. Установил температурную зависимость констант магнитной анизотропии для ферро- и ферромагнетизма, впервые разработал методы исследований динамики доменной структуры в широком интервале температур и методы получения монокристаллических магнитных пленок ферромагнитных металлов и их сплавов, открыл процесс перестройки доменной структуры, обнаружил ряд новых явлений, создал уникальную научную аппаратуру и т. п. В частности, Киренским и его школой впервые разработан метод кинофильмирования доменной структуры, который дал возможность проводить детальнейшее изучение динамики доменной структуры при наложении поля и механических напряжений. Им впервые создана методика визуального исследования доменов с помощью магнитооптического эффекта Керра. Проведен большой цикл исследований по физике тонких магнитных пленок, впервые изучены многослойные пленочные системы, получены и изучены магнитные монокристаллические пленки как чистых ферромагнитных металлов, так и их двойных и тройных сплавов.

Под руководством Киренского в Красноярске развиты исследования по биофизике сложных систем и управлению биосинтезом при помощи физико-технических систем, в частности впервые осуществлен эксперимент по регенерации газа, воды и частично пищи, получен ряд существенных результатов по созданию биотехнических систем.

Герой Социалистического Труда (1969). Создал школу в области магнетизма. Имя Киренского присвоено Ин-ту физики в Красноярске [224, 392].

**КИРИЛЛОВ Елпидифор Анемподистович** (8.X 1883—27.XI 1964) — советский физик, доктор физико-математических наук. Р. в с. Шибка (ныне Молдавской ССР). Окончил Новороссийский ун-т в Одессе (1907), где работал (с 1921 — зав. кафедрой экспериментальной физики и с 1926 — директор Ин-та физики при Одесском ун-те).

Основные работы посвящены оптике, в частности исследованию оптических и фотоэлектрических явлений в галогенидах серебра, внутреннего фотоэффекта, физических основ фотографического процесса. В 1930 открыл отрицательный фотоэффект (уменьшение тока под действием света), изучил его спектр и показал, что он связан с образованием скрытого изображения, установив тем самым связь между фотоэлектрическими и фотохимическими процессами. Выполнил (1946—53) цикл исследований спектров поглощения тонких слабоокрашенных под действием света слоев галлоидного серебра, обнаружил в них тонкую структуру полос поглощения фотохимической окраски и скрытого изображения. За открытие и исследование тонкой структуры спектра поглощения фотохимически окрашенного галлоидного серебра удостоен в 1952 Государственной премии СССР [225].

**КИРКВУД Джон Гэмбл** (30.V 1907—9.VIII 1959) — американский физик-теоретик и химик, член Национальной АН. Р. в Гетебо. Окончил Чикагский ун-т (1926), в 1929 получил степень доктора философии в Массачусетском технологическом ин-те, где работал с перерывами до 1934, в 1934—37 — в Корнеллском ун-те, в 1937—38 — Чикагском, в 1938—47 — профессор Корнеллского ун-та, в 1947—51 — Калифорнийского технологического ин-та, с 1951 — профессор и декан химического факультета Йельского ун-та.

Работы в области статистической физики, неравновесной термодинамики, физики жидкостей, химии. Является одним из создателей современной теории жидкого состояния. В 50-х годах независимо от И. Пригожина выполнил первые исследования по статистической термодинамике необратимых процессов. Построил теорию электролитов, сыграв

шую большую роль при объяснении свойств белков.

Создал теоретическую школу. Йельским ун-том учреждена медаль им. Дж. Кирквуда [561].

**КИРКО Игорь Михайлович** (р. 16.IV 1918) — советский физик, акад. АН Латвийской ССР (1966). Р. в с. Бежице Брянской обл. Окончил Московский ун-т (1941). В 1948—67 — директор Ин-та физики АН Латвийской ССР, с 1972 — зав. лабораторией Отдела физики полимеров Уральского научного центра АН СССР (Пермь), с 1980 — зав. отделом магнитной гидродинамики Ин-та механики сплошных сред Уральского научного центра АН СССР (Пермь).

Работы посвящены магнетизму, электродинамике, электрогидродинамике, магнитной гидродинамике, в частности магнитной гидродинамике экстремальных параметров, магнитной гидродинамике жидких металлов, проблемам создания накопителей энергии. Совместно с другими заложил основы физики явлений в МГД-насосах. Работы относятся также к исследованию крупномасштабных движений проводящих жидкостей в сильных магнитных полях [226].

**КИРХГОФ Густав Роберт** (12.III 1824—17.X 1887) — немецкий физик, член Берлинской АН (1875). Р. в Кенигсберге. Окончил Кенигсбергский ун-т (1846), профессор Бреславльского (с 1850), Гейдельбергского (с 1854) и Берлинского (с 1875) ун-тов.

Работы посвящены электричеству, механике, оптике, математической физике, теории упругости, гидродинамике. В 1845—47 открыл закономерности в протекании электрического тока в разветвленных электрических цепях (правила Кирхгофа), в 1857 построил общую теорию движения тока в проводниках. Совместно с Р. Бунзенем в 1859 разработал метод спектрального анализа и открыл новые элементы — цезий (1860) и рубидий (1861). Установил (1859) один из основных законов теплового излучения, согласно которому отношение испускательной способности тела к поглощательной не зависит от природы излучающего тела (закон Кирхгофа), предложил (1862) концепцию черного тела и дал его модель. Открыл обращение спектров (1860), объяснил происхождение фраунгоферовых линий, высказал предположение, что Солнце состоит из раскаленной жидкой массы, окруженной атмосферой пара.

Развил (1882) строгую теорию дифракции. Усовершенствовал теорию магнетизма Пуассона. Исследовал также упругость твердых тел, колебания пластин и дисков, форму свободной струи жидкости, движение тела в жидкой среде.

Член Петербургской АН (1862) [130, 227, 433, 523].

**КИСЕЛЕВСКИЙ Леонид Иванович** (р. 12.IV 1927) — советский физик, акад. АН БССР (1980). Р. в Минске. Окончил Белорусский ун-т (1952). В 1958—78 работал в Ин-те фи-



Г. КИРХГОФ



Л. И. КИСЕЛЕВСКИЙ

К

зики АН БССР (с 1971 — зам. директора). С 1978 — главный ученый секретарь Президиума АН БССР.

Исследования в области физики и техники плазмы. Разработал методы получения высокостабильной электроохлажденной плазмы и диагностики плазмы. Обнаружил и объяснил особое поведение расширяющейся в вакуум плазмы в зоне ее контакта с поверхностью. Совместно с сотрудниками создал автоматизированную систему диагностики плазмы, плазменные генераторы высокой устойчивости, разработал способ плазменной упрочняющей и декоративной поверхностной обработки строительных материалов.

Государственная премия БССР (1974).

**КИТТЕЛЬ Чарлз** (р. 18.VII 1916) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1957). Р. в Нью-Йорке. Окончил Массачусеттский технологический ин-т и Кембриджский ун-т (1938). Работал в 1947—50 в лабораториях Бэлл-Телефон. С 1951 — профессор Калифорнийского ун-та (в Беркли).

Работы относятся к физике твердого тела, магнетизму, физике низких температур, квантовой теории, статистической физике. Внес вклад в применение методов магнитного резонанса для исследования электронной структуры твердых тел. Разработал в 1951 феноменологическую теорию антисегнетоэлектричества и теорию антиферромагнитного резонанса. Обобщил с Я. Яфетом в 1952 теорию ферромагнетизма Нееля (модель Яфета — Киттеля). Открыл (1953) циклотронный резонанс, предложил (1958) новый метод получения температур ниже 1 К. В 1951 построил теорию спиновых волн в ферромагнитных средах (совместно с К. Херрингом), в 1960 — теорию магнитных фазовых переходов I рода (теория Киттеля). Предсказал (1961) спин-фононное взаимодействие в парамагнитных кристаллах [228, 559].

**КЛАШЕЙРОН Бенуа Поль Эмиль** (26.I 1799—28.I 1864) — французский физик и инженер, член Парижской АН (1858). Р. в Париже. Окончил Политехническую школу (1818). В 1820—30 работал в Петербурге в Ин-те инженеров путей сообщения. После



Ч. КИТЕЛЬ



Б. КЛАПЕЙРОН



Р. КЛАУЗИУС



О. КЛЕЙН

К

возвращения во Францию был профессором (с 1844) Школы мостов и, дорог в Париже.

Физические исследования посвящены теплоте, пластичности и равновесию твердых тел. Придал в 1834 математическую форму идеям Н. Карно, первым оценив большое научное значение его труда «Размышления о движущей силе огня...», содержащего фактически формулировку второго начала термодинамики. Исходя из этих идей, впервые ввел в термодинамику графический метод — индикаторные диаграммы, в частности предложил систему координат  $P-V$ . В 1834 вывел уравнение состояния идеального газа, обобщенное в дальнейшем (1874) Д. И. Менделеевым (уравнение Менделеева — Клапейрона), и уравнение, устанавливающее связь между температурой плавления и кипения вещества и давлением. — уравнение Клапейрона — Клаузиуса (последний обосновал в 1851 это уравнение).

Чл.-кор. Петербургской АН (1830) [130, 229, 390, 557].

КЛАУЗИУС Рудольф Юлиус Эмануэль (2.I 1822—24.VIII 1888) — немецкий физик-теоретик, один из создателей термодинамики и кинетической теории газов, чл.-кор. Берлинской АН (1876). Р. в Кеслине (ныне Кошалин, ПНР). Окончил Берлинский ун-т (1848). С 1855 — профессор Цюрихского, с 1867 — Вюрбургского и с 1869 — Боннского ун-тов.

Работы в области молекулярной физики, термодинамики, теории паровых машин, теоретической механики, математической физики. Развивая идеи Н. Карно, точно сформулировал принцип эквивалентности теплоты и работы. В 1850 независимо от У. Ранкина получил общие соотношения между теплотой и механической работой (первое начало термодинамики) и разработал идеальный термодинамический цикл паровой машины (цикл Ранкина — Клаузиуса). Первый исследовал свойства водяного пара (1851), указал (1856) путь повышения КПД тепловой машины — повышение температуры рабочего тела. Сформулировал (1850) второе начало термодинамики: «теплота сама по себе не может перейти от более холод-

ного тела к более тепловому». Дал математическое выражение второго начала как в случае обратимых круговых процессов (1854), так и необратимых (1862). Развивая свои термодинамические идеи, ввел новое важное понятие — понятие энтропии (1865), установив ее важнейшую особенность: в замкнутой системе энтропия либо остается неизменной (в случае обратимых процессов), либо возрастает (в случае необратимых процессов). Тем самым Клаузиус показал, что изменение энтропии определяет направление протекания процесса. Распространив принцип возрастания энтропии на всю Вселенную, считая ее замкнутой системой, пришел к ошибочному выводу о тепловой смерти Вселенной, т. е. к тому самому выводу, который вытекал из идеалистической гипотезы тепловой смерти Вселенной, выдвинутой в 1852 У. Томсоном. Несостоятельность этой гипотезы доказал Л. Больцман, обосновав статистический характер второго начала термодинамики.

Значительный вклад внес в кинетическую теорию газов, дав в 1857 систематическое изложение основ этой теории. Ввел тут статистические представления (метод средних величин), понятие длины свободного пробега молекул и вычислил (1859) среднюю длину их пути между двумя соударениями, первый теоретически вычислил величину давления газа на стенки сосуда. Ввел понятие о сфере действия молекул (1859). Доказал в 1870 теорему вириала, связывающую среднюю кинетическую энергию системы частиц с действующими в ней силами. Придал более общую форму уравнению газового состояния по сравнению с уравнением Ван дер Ваальса (1880). Обосновал (1851) уравнение Клапейрона, связывающее температуру плавления вещества с давлением (уравнение Клапейрона — Клаузиуса).

Теоретически обосновал закон Джоуля — Ленца, развил в 1853 термодинамическую теорию термоэлектричества, ввел в 1857 представление об электролитической диссоциации. Разработал (1879) теорию поляризации диэлектриков, исходя из которой, независимо от О. Москотти вывел соотношение

между диэлектрической проницаемостью и поляризуемостью диэлектрика (формула Клаузиуса – Моссотти).

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранный член Петербургской АН (1878) [130, 351, 390, 405, 557, 560]. КЛЕЙ Якоб (18.I 1882–31.V 1955) – нидерландский физик. Р. в Беркхоуте. Учился в Лейденском ун-те, где в 1903–07 был ассистентом Г. *Камерлинг-Оннеса*, в 1908 получил степень доктора философии. В 1907–20 работал в Высшей технической школе в Делфте, с 1920 – профессор Бандунгского ун-та (Индонезия), с 1929 – Амстердамского.

Пионер в исследовании космических лучей. Независимо от А. *Комптона* открыл (1927) вариации в интенсивности космических лучей в зависимости от широты (широтный эффект). Исследования относятся также к усовершенствованию электрических измерений ионизации [557].

КЛЕЙН Оскар Бенджамин (15.IX 1894–5.II 1977) – шведский физик-теоретик, член Шведской АН (1945). Р. в Стокгольме. Окончил Стокгольмский ун-т (1922). В 1927–28 работал в Ин-те теоретической физики в Копенгагене, в 1928–62 – в Стокгольмском ун-те (с 1931 – профессор).

Работы посвящены квантовой механике, квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, общей теории относительности, космологии, статистической физике. В 1926 записал простейшее релятивистское волновое уравнение для частиц со спином, равным нулю (уравнение Клейна – Фока – Гордона). В 1927–28 Клейн, а также П. *Иордан* и Ю. *Вигнер* показали, что основное уравнение нерелятивистской квантовой механики можно сформулировать на языке полевых операторов (операторная теория поля Иордана – Клейна – Вигнера). Создал (1929) с У. *Нишиной* теорию эффекта Комптона (уравнение Клейна – Нишины). В релятивистской квантовой теории известен также «парадоксом Клейна». Независимо от других выдвинул идею об универсальности фермиевского взаимодействия. Один из первых начал рассматривать общую теорию относительности в связи с квантовой теорией. Построил (1928) теорию гравитации (теория Клейна – Калуцы). Исследования также в области мезонной теории и систематики частиц.

В 1953–65 – член Нобелевского комитета. Медаль М. Планка (1959) [493, 509]. КЛЕМЕНТ Федор Дмитриевич (30.V 1903–28.VI 1973) – советский физик, акад. АН Эстонской ССР (1951). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский ун-т (1934). В 1935–53 работал в Научно-исследовательском физическом ин-те Ленинградского ун-та, в 1951–70 – ректор Тартуского ун-та, в 1954–60 и 1971–73 работал в Ин-те физики и астрономии АН Эстонской ССР.

Работы посвящены люминесценции твердых тел, спектроскопии твердого тела, исследованию условий возникновения кри-



Ф. Д. КЛЕМЕНТ



М. КНУДСЕН

сталлофосфоров, физике ионных кристаллов, истории науки. Обнаружил (1935) и изучил важную разновидность люминофоров – сублиматфосфоры.

Герой Социалистического Труда (1969) [230, 392].

КНОБЛАУХ Карл Герман (11.IV 1820–30.VI 1895) – немецкий физик. Р. в Берлине. Был приват-доцентом Берлинского ун-та, с 1849 – профессор Марбургского ун-та, с 1853 – ун-та в Галле.

Работы посвящены в основном экспериментальному исследованию теплового излучения. Изучал прохождение тепловых лучей через тела, излучательную способность тел, свойства тепловых лучей, наблюдал их двойное преломление, поляризацию, дифракцию (1846–48). Показал, что различие между тепловыми и световыми лучами заключается в длине волны. Предложил использовать интерференцию инфракрасных лучей для определения их длины волны.

Был президентом Академии «Леопольдина» [405, 561].

КНУДСЕН Мартин Ханс Кристиан (15.II 1871–27.V 1949) – датский физик и океанограф, член Датской АН (1909), ее секретарь в 1917–46. Р. в Хансмарке (о. Фин). Окончил Копенгагенский ун-т (1896), где работал (в 1912–41 – профессор).

Работы посвящены кинетической теории газов, молекулярной физике, теплоте, гидрографии, океанологии. Исследовал поведение и свойства газов при низких давлениях, получил результаты, важные для развития вакуумной техники. Разработал теорию теплопроводности при малых давлениях (1910–11). Сконструировал (1910) манометр (манометр Кнудсена). Дал первое косвенное доказательство распределения Максвелла молекул по скоростям. Изучая движение потоков газа через узкие трубки, установил закон диффузии молекул.

В 1923–34 – вице-президент Международного союза чистой и прикладной физики.

Медаль Х. Эрстедта (1916) [184, 557]. КОБЕКО Павел Павлович (11.VI 1897–6.I 1954) – советский физик и физико-химик.





П. П. КОБЕКО



У. КОБЛЕНЦ



Л. КОВАРСКИ



И. КОВАЧ

К

чл.-кор. АН СССР (1943). Р. в Вильнюсе. Окончил Сельскохозяйственный ин-т в г. Горки Смоленской обл. (1924). В 1924–52 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, с 1952 – в Ин-те высокомолекулярных соединений АН СССР, одновременно с 1930 преподавал в Ленинградском политехническом ин-те (с 1935 – профессор, с 1944 – зав. кафедрой).

Работы в области физики диэлектриков, сегнетоэлектричества, физики и физической химии аморфных тел, в том числе высокомолекулярных соединений. В 1930–31 совместно с И. В. Курчатовым выполнил исследование свойств сегнетовой соли, приведшие к открытию нового класса веществ – сегнетоэлектриков, построил физическую картину явления сегнетоэлектричества, доказал существование спонтанной поляризации.

Внес существенный вклад в выяснение природы аморфного состояния. Впервые ввел кинетическое рассмотрение аморфных тел, показал, что в переохлажденных жидкостях, стеклах и полимерах все процессы подчиняются одним и тем же релаксационным закономерностям, доказал, что решающую роль в определении характера реакции аморфного тела на внешние воздействия играет длительность, выяснил сущность процесса отвердевания аморфных систем. Исследовал кинетику полимеризации и деполимеризации, связь между химическим строением стекол и полимеров и их физическими свойствами, скорости молекулярных процессов в жидкостях в широком интервале температур и давлений, природу хрупкого разрушения и прочности твердых тел, в особенности полимеров. Совместно с А. П. Александровым разработал метод получения морозостойких резин. Заложил основы физики аморфного состояния в СССР [231, 392]. КОБЛЕНЦ Уильям Вебер (20.XI 1873–15.IX 1962) – американский физик и астрофизик, член Национальной АН. Окончил Корнелльский ун-т (1901). В 1904–45 работал в Национальном бюро стандартов.

Основные работы посвящены инфракрасной спектроскопии. Исследовал эмиссионные, абсорбционные и отражательные

спектры, излучение от звезд и планет, биолюминесценцию. Работой «Исследование инфракрасных спектров» (1905) положил начало инфракрасной спектроскопии. Выполнил первые определения температур небесных тел (планет) при помощи спектроскопических методов. Работы относятся также к звездной радиометрии, фототерапии, исследованию фотоэлектрических свойств материалов.

Медали П. Жансена (1920), Б. Румфорда (1937), Айвса (1945) и др.

КОВАРСКИ Лев (10.II 1907–30.VII 1979) – французский физик. Р. в Петербурге. Окончил Парижский ун-т (1931). В 1929–37 работал инженером-конструктором в Париже, в 1937–40 – в Национальном центре научных исследований, в 1934–40 – ассистент Ф. Жолио-Кюри в Ин-те радия и Коллеж де Франс, в 1940–46 работал в Кембридже, затем в Монреале; 1946–52 – научный директор Комиссариата по атомной энергии (Париж). В 1952–72 работал в ЦЕРНе (Женева).

Работы относятся к нейтронной физике, конструированию ядерных реакторов, научному приборостроению. Одним из первых обнаружил (1939) излучение нейтронов в ядерной реакции деления. В 1940 с Х. Халбаном доказал возможность протекания цепной ядерной реакции в системе с ураном и тяжелой водой, выдвинул идею использования подвижного стержня из кадмия для регулирования цепным процессом. Принимал участие в строительстве первого канадского и двух первых французских (1947–52) реакторов [562].

КОВАЧ Иштван (16.XII 1913) – венгерский физик, член Венгерской АН (1967). Р. в Будапеште. Окончил Будапештский ун-т (1936). С 1936 работает в Будапештском техническом ун-те (с 1949 – профессор), в 1950–56 – также директор Центрального научно-исследовательского ин-та физики (в 1946–48 работал в Будапештском ун-те, в 1948–49 – профессор Технического ун-та в Сопроне).

Работы посвящены молекулярной спектроскопии. Исследовал структуру, возмущен-

ние спектральных уровней и распределение интенсивностей в спектрах двухатомных молекул.

Премия Л. Кошута (1951). Государственная премия ВНР (1975).

**КОЗЫРЕВ Борис Михайлович** (4.V 1905—21.X 1979) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Ашхабаде. Окончил Казанский ун-т (1930), там же и работал. С 1947 — зав. отделом Казанского физико-технического ин-та.

Работы в области магнитной радиоспектроскопии. Исследованиями времен спин-решеточной и спин-спиновой релаксации способствовал установлению современных представлений о кинетике намагничивания парамагнитных сред. Изучал парамагнитное поглощение в параллельных полях. В 1947 обнаружил парамагнитный резонанс в органических свободных радикалах, в 1948 влияние ядерного спина на форму линий электронного парамагнитного резонанса (совместно с С. А. *Альтшулером*). Установил (1957) значение ядерного спина изотопа железа.

Исследовал методами ЭПР и парамагнитной релаксации структуру парамагнитных комплексов в жидких растворах, ближний порядок в стеклах и ситаллах [17, 232].

**КОКРОФТ Джон Дуглас** (27.V 1897—18.IX 1967) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1936). Р. в Тодмордене. Учился в Манчестерском ун-те, окончил (1924) Кембриджский ун-т. С 1925 работал в Кавендишской лаборатории у Э. *Резерфорда*, с 1934 возглавлял Мондовскую лабораторию Лондонского королевского об-ва, одновременно преподавал (1929—46) в Кембриджском ун-те (с 1939 — профессор). В 1946—59 возглавлял исследовательский атомный центр в Харуэлле, в 1959—65 — глава Черчиллевского колледжа в Кембридже.

Работы посвящены ядерной физике, ускорительной технике, атомной энергетике, проблеме термоядерного синтеза. Первые исследования относились к созданию сильных магнитных полей и получению низких температур. В 1928 занялся проблемой ускорения протонов и в 1932 вместе с Э. *Уолтоном* сконструировал высоковольтную установку — каскадный генератор (генератор Кокрофта — Уолтона), на которой в апреле 1932 осуществил первую ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами — трансмутацию лития. В следующем году они исследовали ряд случаев трансмутации элементов, обусловленной ускоренными протонами (Нобелевская премия, 1951). Экспериментально доказал возможность ядерных реакций синтеза легких элементов под действием ускоренных протонов и дейтронов. Один из изобретателей английского радара. Много сделал для развития ядерной энергетики и разветвления термоядерных исследований в Англии.



Б. М. КОЗЫРЕВ



Дж. КОКРОФТ

К

Почетный член ряда академий наук, научных учреждений и об-в. Медали Д. Юза (1938), М. Фарадея (1955), У. Кельвина (1956), Н. Бора (1958), премия «Атом для мира» (1961) [557, 558].

**КОЛЛИ Роберт Андресвич** (25.VI 1845—2.VIII 1891) — русский физик. Р. в с. Петровско-Разумовском под Москвой. Окончил Московский ун-т (1869). Работал в Московском (1873—76) и Казанском (1876—86, с 1878 — профессор) ун-тах, с 1886 — в Петровской земледельческой и лесной академии (Москва).

Работы относятся к электромагнетизму. Первый экспериментально доказал инертности ионов и предложил опыт для доказательства инертности электронов. В работе «О существовании пондерозлектрокинетической части энергии электромагнитного поля» показал правильность гипотезы Дж. *Максвелла* о токе смещения. Изучал также поляризацию в электролитах, электромагнитные колебания, сконструировал ряд приборов [391].

**КОЛЬБРАУШ Рудольф Герман Эрнст** (6.XI 1809—9.III 1858) — немецкий физик. Р. в Гёттингене. Учительствовал в различных городах Германии. С 1853 — профессор Марбургского, с 1857 — Эрлангенского ун-тов.

Работы посвящены в основном электричеству, в частности электрическим измерениям, где его исследования являются пионерскими. В 1849—53 измерял электродвижущую силу различных элементов, в 1848 проверил закон Ома для электрической цепи. Усовершенствовал электромметр. Совместно с В. *Вебером* сконструировал первый механический измеритель тока. В 1856, найдя отношение электрического заряда в электростатических и магнитных единицах, они обнаружили его совпадение со скоростью света. В 1857 разработал математическую теорию токов [557, 561].

**КОЛЬБРАУШ Фридрих Вильгельм Георг** (14.X 1840—17.I 1910) — немецкий физик-экспериментатор, член Берлинской АН (1895). Сын Р. *Кольбрауша*. Р. в Рингельне. Окончил Гёттингенский ун-т (1863). В 1866—70 — профессор Гёттингенского ун-та, в 1870—71 —



Р. КОЛЛИ



Ф. КОЛЬРАУШ



А. П. КОМАР



А. КОМПТОН

К

Политехникума в Цюрихе, в 1871—75 — в Дармштадте, 1875—88 — Вюрцбургского и Страсбургского ун-тов. В 1895—1905 — директор Физико-технического ин-та и профессор ун-та в Берлине (с 1900).

Работы в области электричества, магнетизма, оптики, электрохимии. Многие сделал для усовершенствования приборов и методик для измерения электрических и магнитных величин. Разработал метод измерения электрического тока в абсолютных единицах и метод измерения электрического сопротивления электролитов (мостик Кольрауша), методы и приборы для регистрации изменений магнитного поля Земли, в частности транспортальный бифилярный магнетометр, локальный вариометр и др. Исследовал электропроводность электролитов, установил (1874), что она возрастает с ростом температуры. Обнаружил (1879) независимость движения ионов в электролитах при бесконечном разведении (закон Кольрауша). Определял электрохимический эквивалент серебра. Изучал упругое последствие. Создал рефрактометр полного внутреннего отражения.

Иностраный член Петербургской АН (1894) [557, 560].

**КОЛЬХЁРСТЕР Вернер Генрих Юлиус** (28.XII 1887—5.VI 1946) — немецкий физик. Р. в Швибусе. Окончил ун-т в Галле (1911). С 1930 работал в Берлинском ун-те (с 1935 — профессор), с 1935 — также директор Ин-та космических исследований.

Исследования относятся к физике космических лучей. В 1913—19 совершил много полетов на воздушных шарах с целью измерения интенсивности ионизирующего излучения и подтвердил вывод В. Гесса о существовании космического излучения. В 1929 совместно с В. Боте разработал технику совпадений для регистрации заряженных частиц и провел серию экспериментов по выяснению природы космических лучей (опыты Боте и Кольхёрстера), пришел к выводу, что первичное космическое излучение состоит из заряженных частиц. Независимо от В. Оже наблюдал (1938) широкие атмосферные ливни [561].

**КОМАР Антон Пантелеймонович** (р. 30.I 1904) — советский физик, акад. АН УССР (1948). Р. в с. Берзна (ныне Киевской обл.). Окончил Киевский политехнический ин-т (1930). В 1930—36 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1936—47 — Уральском физико-техническом ин-те (Свердловск), одновременно заведовал кафедрой Уральского ун-та (1937—47), в 1948—50 — в Физическом ин-те АН СССР. С 1950 работает в Ленинградском физико-техническом ин-те (в 1950—57 — директор), в 1951—69 — также зав. кафедрой Ленинградского политехнического ин-та.

Работы посвящены ядерной физике, методике и технике ядерных экспериментов, физической электронике, физике и технике ускорителей, физике металлов и ферритов. Выполнил цикл исследований по изучению гальваномагнитных и электрических свойств упорядочивающихся сплавов, открыл в них явление изменения знака постоянной Холла. Осуществил (1946) запуск первого в нашей стране бетатрона. Совместно с В. И. Векслером участвовал в создании электронных ускорителей, в частности синхротрона на 250 МэВ. Его работы (1950—60) по фото-ядерным реакциям явились вкладом в понимание механизма взаимодействия гамма-квантов с ядрами. Развил методы электронной и ионной микроскопии на уровне атомных размеров.

Государственная премия СССР (1951) [207, 233].

**КОМПТОН Артур Холли** (10.IX 1892—15.III 1962) — американский физик, член Национальной АН (1927). Р. в Вустере (Огайо). Окончил Вустерский колледж (1913) и Принстонский ун-т (1914). В 1920—23 и 1953—61 — профессор ун-та Дж. Вашингтона (Сент-Луис) (1945—53 — ректор), в 1923—45 — Чикагского ун-та, в 1942—45 возглавлял Металлургическую лабораторию.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей. Открыл в 1922 явление изменения длины волны рентгеновского излучения вследствие рассеяния его электронами вещества (эффект Комптона) и независимо от П. Дебая построил его

теорию (Нобелевская премия, 1927). Тем самым было получено прямое доказательство существования фотона. Наблюдал явление полного внутреннего отражения рентгеновских лучей и разработал метод измерения длины волны рентгеновского излучения. В 1932 открыл (независимо от Я. Клея) пиротный эффект космических лучей и наличие в них заряженных частиц, в 1921 пришел к идее спина.

Член многих академий наук. Медали Б. Румфорда (1927), К. Маттеучи (1933), Б. Франклина (1940, 1945), Д. Юза (1940) и др. [234, 557, 558].

**КОМПТОН** Карл Тэйлор (14.IX 1887—22.VI 1954) — американский физик, член Национальной АН. Брат А. Комптона. Р. в Вустере. Окончил Вустерский колледж (1909), в 1912 получил степень доктора философии в Принстоне. В 1915—30 — работал в Принстоне (с 1919 — профессор), в 1930—48 — президент Массачусетского технологического ин-та.

Исследования относятся к термоэлектричеству, физике кристаллов, рентгеноструктурному анализу, фотоэффекту, термоионной эмиссии, ионизации.

Президент Американского физического об-ва (1927—29). Медали Б. Румфорда (1931) и Дж. Пристли (1954) [561].

**КОН** Эмиль Георг (28.IX 1854—28.I 1944) — немецкий физик-теоретик. Р. в Нейстрелице (теперь ГДР). Окончил Страсбургский ун-т (1878), работал там же в 1884—1918. В 1920—35 — профессор Фрейбургского ун-та, в 1935—39 — Гейдельбергского. В 1939 эмигрировал в Швейцарию.

Работы относятся к электродинамике движущихся сред, магнетизму, физике кристаллов. Автор одного из первых курсов максвелловской электродинамики, разработал один из дорелятивистских вариантов электродинамики движущихся тел [561].

**КОНВЕЙ** Аргур Вильям (2.X 1875—11.VII 1950) — ирландский физик и математик, член Ирландской АН, президент. Р. в Вексфорде. Учился в Дублинском и Оксфордском ун-тах. В 1901—40 — профессор Дублинского ун-та, в 1940—47 — президент.

Основные работы в области математической физики, спектроскопии, атомной физики. Высказал идею происхождения спектральных серий (электромагнитная гипотеза Конвея). Разрабатывал модель атома, пытался примирить квантовые представления с классическими [254, 561].

**КОНВЕРСИ** Марселло (р. 25.VIII 1917) — итальянский физик, член Академии деи Линчей (1970). Р. в Тиволи. Окончил Римский ун-т (1940), там же работал в 1940—47. В 1950—58 — профессор Пизанского, в 1959—61 — Римского ун-тов. С 1961 — в ЦЕРНЕ.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей, ускорительной технике, физике высоких энергий. Совместно с Э. Панчини и О. Личчини эксперименталь-



К. КОМПТОН

Э. КОНДОН

К

но доказал (1947), что мюоны космических лучей не являются сильно взаимодействующими частицами. Получил первые экспериментальные указания на существование мезоатомов. Построил (1955) годоскопическую камеру — один из ранних вариантов искровой. Совместно с другими определил в 1958 спин лямбда-гиперона, экспериментально доказал несохранение четности в распаде гиперонов (1957).

**КОНДОН** Эдвард (2.III 1902—26.III 1974) — американский физик, член Национальной АН (1944). Р. в Аламогордо. Окончил в 1924 Калифорнийский ун-т (Беркли). Совершенствовал знания в Гёттингене и Мюнхене, в 1928—37 работал в Принстонском ун-те, в 1937—45 — в лаборатории Вестингауза; в 1945—51 — директор Национального бюро стандартов (Вашингтон), в 1956—63 — профессор ун-та Дж. Вашингтона в Сент-Луисе. С 1963 — профессор Колорадского ун-та.

Работы относятся к квантовой механике, атомной и ядерной физике, молекулярной спектроскопии, теории твердого тела. Независимо от Дж. Галова вместе с Р. Гёрни создал теорию альфа-распада (1928). Совместно с Б. Кассеном в 1936 ввел понятие изотопического спина (независимо от В. Гейзенберга), с Г. Брейтом установил зарядовую независимость ядерных сил, с ним же разработал первую теорию рассеяния протонов на протонах. Известен принципом Франка — Кондона в теории молекул. В 1935 совместно с Дж. Шортли составил таблицу электронных конфигураций атомов.

Член ряда академий наук [235, 559].  
**КОНОБЕЕВСКИЙ** Сергей Тихонович (26.IV 1890—26.XI 1970) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1946). Р. в Петербурге. Окончил Московский ун-т (1913). В 1922—29 работал во Всесоюзном электротехническом ин-те, в 1929—41 — в Государственном ин-те цветных металлов, с 1926 — также в Московском ун-те (с 1935 — профессор).

Работы относятся к физике металлов, рентгенографии металлов, радиационному материалуведению. Открыл явление полигонизации. Разработал термодинамическую тео-



**К** С.Т. КОНОБЕЕВСКИЙ    Б.П. КОНСТАНТИНОВ

рию старения. Построил ряд систем равновесные диаграммы состояния, предложил метод изучения равновесных состояний сплавов. Развил теорию восходящей диффузии, количественную теорию конденсации из молекулярного пучка. Один из первых начал изучение диаграмм состояния сплавов тяжелых металлов (уран, плутоний). Один из создателей радиационного материаловедения [236, 392].

**КОНОПИНСКИЙ** Эмиль Жан (р. 25.XII 1911) — американский физик. Р. в Мичиган-Сити (штат Индиана). Окончил Мичиганский ун-т (1933), где работал, в 1936—38 — в Корнеллском ун-те, в 1933—77 — профессор Индианского ун-та (в 1943—46 работал в Лос-Аламосе).

Работы в области атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц. Совместно с Дж. Уленбеком построил (1940) теорию запрещенных спектров, дал (1941) первый расчет запрещенного спектра. Независимо от других развил (1941) теорию бета-распада (теория Конопинского — Уленбека) и сформулировал (1953) закон сохранения лептонного заряда.

**КОНСТАНТИНОВ** Борис Павлович (6.VII 1910—9.VII 1969) — советский физик, академик (1960, чл.-кор. 1953), вице-президент (с 1967). Р. в Петербурге. Учился в Ленинградском политехническом ин-те. В 1926—30 и с 1940 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те (с 1943 — зав. лабораторией, с 1963 — зав. отделом, в 1957—67 — директор), в 1947—66 — также зав. кафедрой Политехнического ин-та.

Работы посвящены акустике, физической химии, физике изотопов, физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза, астрофизике, голографии. Впервые поставил и решил вопрос о поглощении звука при отражении от абсолютно гладкой и твердой границы, создал волновую теорию реверберации звука в замкнутых помещениях с учетом поглощения на стенках, вывел (1938) формулу для среднего давления акустической волны при нормальном падении ее на твердую границу. Создал теорию колебаний струн и струйного преобразования.

Изучал распространение звука в ограниченной среде с учетом теплопроводности и вязкости, нелинейные эффекты при распространении звука в газах, в частности нелинейное звукообразование.

Выполнил фундаментальные исследования изотопных эффектов и методов разделения изотопов, разработал ряд методов разделения изотопов, один из которых послужил основой для организации промышленного производства изотопов в широких масштабах. В частности, теоретически обосновал и экспериментально доказал (1946) возможность разделения изотопных ионов методом электромиграции. Предложил методы измерения физических констант материалов. Количественного химического анализа различных соединений и растворов, синтеза химических реакторов, разнообразные методы очистки материалов.

Работы последних лет касались вопросов физики высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, астрофизики, голографии. Осуществил физические и диагностические исследования на термоядерной установке «Альфа», выдвинул идею корпускулярной диагностики плазмы, развил методы оптической и микроволновой диагностики плазмы. В области астрофизики высказал ряд идей, связанных с проблемой зарядовой симметрии Вселенной. Выдвинул гипотезу, согласно которой кометы состоят из антивещества. Провел ряд исследований гамма-лучей с помощью спутников и баллонов, лабораторное моделирование кометных явлений, наблюдения соударений микрометеоров со спутниками, в результате чего было опровергнуто утверждение о существовании вокруг Земли пылевого пояса. Под руководством Константина исследовались свойства и определялись параметры фотографических, телевизионных и фототелевизионных голографических систем.

Герой Социалистического Труда (1954), Ленинская премия (1958), Государственная премия СССР (1953). В 1959—69 — главный редактор «Журнала технической физики» [238].

**КОПЕРНИК** Николай (19.II 1473—24.V 1543) — выдающийся польский астроном, создатель гелиоцентрической системы мира. Р. в Торуне. Учился в Краковском ун-те (1491—95) и в университетах Италии. В 1503 возвратился в Польшу, был секретарем и врачом у своего дяди — епископа Ваченроде, после смерти которого поселился во Фромборке.

Коперник отбросил общепринятую в то время геоцентрическую систему мира Птолемея, согласно которой Земля является центральным телом Вселенной, а Солнце, все планеты и сфера неподвижных звезд вращаются вокруг нее, и создал новую, гелиоцентрическую систему мира, согласно которой Земля, как и другие планеты, вращается вокруг Солнца, а видимое суточное перемещение небесного свода является лишь след-



Н. КОПЕРНИК



Л. И. КОРДЫШ



Г. КОРИОЛИС



М. КОРНЮ

К

ствием движения Земли вокруг оси. Новая система мира раскрыла природу видимых перемещений планет, вывела их из простейших движений, осуществляемых небесными телами вокруг Солнца, и вращения Земли, на которой находится наблюдатель. Это была не простая замена одной схемы строения планетной системы другой. Необходимо было «сломать» установившиеся истины, которые считались очевидными. К таким представлениям прежде всего принадлежал постулат о неподвижности Земли, о том, что сложный характер планетных движений является чем-то данным свыше и не поддается объяснению. Необходимо было отказаться от идеи о центральном положении человека в природе. Наконец, необходимо было выступить против многовекового авторитета Аристотеля и Птолемея, а также церкви, канонизировавшей старую систему мира и сделавшей ее составной частью своего мировоззрения. Это был научный подвиг, разрушивший основы религиозного мировоззрения средневековья, освободивший науку от теологии и схоластики, приведший к перевороту в естествознании.

Свою систему мира, над которой работал более 30 лет, Коперник изложил в сочинении «О вращениях небесных сфер», опубликованном в год его смерти. В 1616 книга была запрещена католической церковью, однако новые идеи неудержимо пробивали себе путь. Открытие Коперника дало толчок естествознанию для движения по новому пути [239].

**КОРДЫШ** **Леон Иосифович** (22.VII 1878—11.VII 1932) — советский физик-теоретик. Р. в Киеве. Окончил Киевский ун-т (1900). Работал с перерывами в Киевском ун-те (с 1917 — профессор) и Киевском политехническом ин-те (с 1922 — профессор). С 1927 также руководил секцией теоретической физики Киевской научно-исследовательской кафедры физики, а после ее преобразования в 1929 в Научно-исследовательский ин-т физики (теперь Ин-т физики АН УССР) возглавлял теоретический отдел этого ин-та.

Работы в области механики, акустики, спектроскопии, атомной физики, термодина-

мики, квантовой теории, теории относительности, квантовой механики [240].

**КОРИОЛИС** **Гюстав Гаспар** (21.V 1792—19.IX 1843) — французский физик и инженер, член Парижской АН (1836). Р. в Париже. Учился в Политехнической школе, где работал (с 1816 — преподаватель, с 1838 — директор).

Исследования в области механики. Независимо от Ж. Понселе ввел в 1826 в механику понятие «работа» и, исходя из него, сформулировал теорему «оживых» сил. Причем за меру «живой» силы принял половину произведения массы на квадрат скорости. Показал (1829), что при сложном движении точки, когда движущая система отсчета перемещается не поступательно, возникает дополнительное ускорение (кориолисово ускорение), которое вызывается силой инерции, обусловленной влиянием вращения движущейся системы отсчета на относительное движение точки (кориолисова сила). На основании этого разработал в 1835 теорию относительного движения. Работы Кориолиса сыграли большую роль в создании динамики машин. Открыл явление ползучести [209, 241, 557].

**КОРНЮ** **Мари Альфред** (6.III 1841—12.IV 1902) — французский физик, член Парижской АН (1878), в 1896 — президент. Р. в Орлеане. Учился в Политехнической и Горной школах в Париже. С 1864 — преподавал в Политехнической школе (с 1867 — профессор).

Работы относятся к оптике, кристаллофизике, спектроскопии, акустике. Исследовал распределение интенсивности света при дифракции (спираль Корню), ультрафиолетовые спектры различных элементов, усовершенствовал метод Физо определения скорости света (1874). Измерил плотность Земли (1873), определил гравитационную постоянную. В 1898 обнаружил аномальный эффект Зеемана.

Иностраннный член Петербургской АН (1888). Медаль Б. Румфорда (1878) [557].

**КОРСУНСКИЙ** **Моисей Израилевич** (19.IV 1903—6.X 1976) — советский физик, акад. АН Казахской ССР (1962). Р. в Ростове-на-Дону. Окончил Ленинградский политехнический



М. И. КОРСУНСКИЙ    И. И. КОСОНОГОВ



В. КОССЕЛЬ    Д. КОСТЕР

ин-т (1926). В 1929—34 работал в Сибирском физико-техническом ин-те, в 1939—52 — в Харьковском физико-техническом ин-те, в 1952—62 — профессор Харьковского политехнического ин-та. С 1962 — в Ин-те ядерной физики АН Казахской ССР.

Работы посвящены ядерной физике, физике твердого тела, физике полупроводников. Выяснил возможность построения электростатических и магнитных анализаторов отклоняющего типа с большой разрешающей способностью. Выполнил цикл исследований в области применения многозарядных ионов в ядерной физике. Предложил модель электронной структуры переходных металлов ряда иттрий — палладий и их сплавов (модель КЛО). Изучал фотоэлектрические свойства селена, открыл новый тип фотопроводимости [242].

**КОСОНОГОВ Иосиф Иосифович** (31. III 1866—22. III 1922) — советский физик, акад. АН УССР (1922). Р. в станице Каменской (ныне г. Каменск-Шахтинский Ростовской обл.). Окончил Киевский ун-т (1889), где был оставлен ассистентом кафедры физики. С 1903 — профессор ун-та, заведовал физической лабораторией, кафедрой физической географии.

Работы посвящены исследованию электрических явлений, физике диэлектриков, оптике, метеорологии, физической географии, методике преподавания физики. Изучал явления вблизи электродов при электролизе. Автор ряда учебных пособий и научно-популярных книг [243].

**КОССЕЛЬ Вальтер** (4. I 1888—22. V 1956) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Берлине. Окончил Гейдельбергский ун-т (1911). Работал в Мюнхенском ун-те, в 1921—32 — профессор Кильского ун-та и директор Ин-та теоретической физики, в 1932—47 — Высшей технической школы в Данциге и директор Ин-та экспериментальной физики. С 1947 — профессор и директор Физического ин-та в Тюбингене.

Исследования относятся к спектроскопии, теории химической связи и периодической системы химических элементов, дифракция рентгеновских лучей и электронов, электри-

ческим разрядам в газах, физике твердого тела, физике кристаллов. Объяснил возникновение рентгеновских спектров (теория Коссееля), химические взаимодействия, природу химической связи. В 1916 показал, что химические свойства атомов определяются числом валентных электронов во внешней электронной оболочке. Совместно с А. Зоммерфельдом установил спектроскопический закон смещения. Открыл интерференцию характеристических рентгеновских лучей (эффект Коссееля) [557].

**КОСТЕР Дирк** (5. X 1889—12. II 1950) — нидерландский физик. Р. в Амстердаме. Окончил Лейденский ун-т (1916). В 1916—20 работал в Высшей технической школе в Делфте, в 1920—22 — в Лундском ун-те, в 1922—23 — в Копенгагенском, в 1924—49 — профессор и директор лаборатории Гронингенского ун-та.

Исследования в области рентгеновской спектроскопии, атомной и ядерной физики, нейтронной физики. Вместе с Д. Хевеши открыл (1923) гафний [557].

**КОТАРИ Даулат Сингх** (р. 6. VII 1906) — индийский физик и астрофизик, член Индийской АН, президент (1973—75). Р. в Удайпуре (штат Раджастхан). Окончил Аллахабадский ун-т, где в 1928—34 был лектором, с 1934 — работает в ун-те в Дели (с 1942 — профессор).

Работы в области ядерной физики, квантовой статистики, квантовой механики, статистической термодинамики, оптики, астрофизики, теории гравитации.

Иностраный член АН СССР (1976). **КОТОН Эжени** (13. X 1881—16. VI 1967) — французский физик и общественный деятель. Р. в Субизе. Окончила Нормальную школу в Севре (1904), там же работала (в 1936—41 — директор, с 1945 — почетный директор).

Исследования посвящены магнетизму. Была одним из организаторов Международной демократической федерации женщин и ее президентом (с 1945), с 1950 — вице-председатель, с 1959 — член Президиума Всемирного Совета Мира. В 1940—44 — активный участник французского Движения



Эжени КОТТОН



Эме КОТТОН



Т. П. КРАВЕЦ



Х. КРАМЕРС

К

Сопротивления. Международная Ленинская премия «За укрепление мира между народами» (1951) [244].

КОТТОН Эме (9.X 1869—15.IV 1951) — французский физик-экспериментатор, член Парижской АН (1923), президент в 1938. Р. в Буре. Окончил Нормальную школу (1893). В 1895—1900 — лектор в Тулузе, в 1900—20 — профессор Нормальной школы, в 1920—42 — Парижского ун-та.

Работы относятся к магнетизму, оптике, магнитооптике, акустике, атомной физике. Построил сильный электромагнит и прибор для измерения магнитных полей. Вместе с А. Мутонем открыл в 1907 двойное лучепреломление в веществах, помещенных в магнитное поле, при распространении света перпендикулярно к полю (эффект Коттона — Мутона). Сконструировал (1923) пьезоэлектрический излучатель и приемник акустических волн низкой частоты на кристалле сегнетовой соли. Исследовал аномальную дисперсию, дихроизм, эффект Зеэмана и др. Открыл аномальную оптическую активность [557].

КРАВЕЦ Торичан Павлович (22.III 1876—21.V 1955) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1943). Р. в с. Волково (ныне Тульской обл.). Окончил Московский ун-т (1898) и начал работать в Московском инженерном училище на кафедре у А. А. Эйхенвальда. В 1914—19 — профессор Харьковского ун-та, в 1923—26 — Иркутского. В 1926—51 работал в Государственном оптическом ин-те и одновременно преподавал в Ленинградском ун-те (с 1934 — профессор).

Работы посвящены спектроскопии растворов окрашенных соединений, геофизике, физике фотографического процесса, истории физики. Изучал поглощение света в растворах окрашенных веществ, колебания воды в закрытых бассейнах, скрытое фотографическое изображение и разработал его теорию. Внес вклад в фотографическую сенситометрию. В частности, выполнил цикл исследований природы фотолитической окраски галлоидного серебра и центров скрытого фотографического изображения. За разработку новой системы и приборов для определения

чувствительности эмульсий удостоен в 1946 Государственной премии СССР [247, 392]. КРАМЕРС Хендрик Антони (17.XII 1894—24.IV 1952) — нидерландский физик-теоретик. Р. в Роттердаме. Окончил Лейденский ун-т (1916). В 1920—26 — работал в Ин-те теоретической физики в Копенгагене, в 1926—34 — профессор Утрехтского ун-та, с 1934 — Лейденского.

Работы относятся к атомной физике, квантовой механике, физике твердого тела, магнетизму, физической оптике, кинетической теории газов, физике низких температур. В 1920 на основе принципа соответствия Бора дал теорию эффекта Штарка. Работы Крамерса по атому гелия имели важное значение для квантовой теории. В 1924 предсказал явление отрицательной дисперсии, в 1925 получил полную формулу дисперсии, включающую комбинационное рассеяние (дисперсионная формула Крамерса — Гейзенберга). В 1924 совместно с Н. Бором, Дж. Слэтером и др. выдвинул идею, что в атомных процессах энергия и импульс сохраняются лишь статистически. Однако вскоре эта идея была признана ошибочной.

Принимал участие в разработке математического формализма квантовой механики. В 1926 независимо от Л. Бриллюэна и Г. Вентцеля предложил метод нахождения приближенных собственных функций одномерного уравнения Шредингера, устанавливающий связь со старыми правилами квантования Бора — Зоммерфельда (метод Бриллюэна — Вентцеля — Крамерса, или БВК). Развил формализм теории мультиплетной структуры спектров. В 1927 независимо от Р. Кронига сформулировал дисперсионные соотношения в классической электродинамике (соотношения Крамерса — Кронига). В 1929 сформулировал теорему, имеющую важное значение для проблемы магнетизма (теорема Крамерса). В 1934 развил теорию косвенного обменного взаимодействия для немагнитических соединений, введя механизм сверхобмена. В 1937 развил теорию дырок Дирака. Выдвинул идею зарядового сопряжения как общего свойства симметрии фермионов. Первый указал (1938) на необходимость





А. К. КРАСИН

Г. КРАФТ

К

корректного вычитания бесконечных величин в квантовой электродинамике.

В 1946–50 – президент Международного союза чистой и прикладной физики. Медали Х. Лоренца (1948), Д. Юза (1951) [248, 509, 557].

**КРАСИН Андрей Капитонович** (21.V 1911–28.III 1981) – советский физик, акад. АН БССР (1960). Р. в Томске. Окончил Томский ун-т (1934). В 1934–40 работал в Сибирском физико-техническом ин-те и одновременно преподавал в Томском ун-те, в 1945 – в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1946–61 – зам. директора, директор Физико-энергетического ин-та (г. Обнинск). В 1961–65 возглавлял Отделение атомной энергетики Энергетического ин-та АН БССР, с 1965 – директор Ин-та ядерной энергетики АН БССР и с 1962 – также профессор Белорусского ун-та.

Работы посвящены ядерной энергетике и ядерной технике. Принимал участие в создании первой в мире атомной электростанции – Обнинской АЭС (Ленинская премия, 1957). Как научный руководитель участвовал в разработке передвижной атомной электростанции «ТЭС-3» и в разработке реакторов с ядерным перегревом пара для Белоярской АЭС. Под руководством Красина разработаны научно-технические основы использования принципиально новых теплоносителей в ядерной энергетике – диссоциирующих газов, создано новое научное направление – использование ядерных излучений для осуществления радиационно-химических процессов и радиационной модификации материалов.

Золотая медаль им. С. И. Вавилова (1974) [249].

**КРАФТ Георг Вольфганг** (16.VII 1701–16.VII 1754) – немецкий физик Р. в Титлингене. Окончил Тюбингенский ун-т. В 1725–44 работал в Петербургской АН (академик с 1727), в 1731 был назначен профессором математики и физики, в 1733 занял кафедру теоретической и экспериментальной физики и стал заведовать Физическим кабинетом Академии. В 1731–44 – секретарь Академии. В 1744 возвратился в Герма-

нию, где был профессором Тюбингенского ун-та.

Работы посвящены гидродинамике, теплоте, термометрии, оптике, акустике, магнетизму. Осуществил исследования по определению показателя преломления и плотности льда, а также некоторых других его свойств, определял силу притяжения магнитов. Работал над усовершенствованием различных физических приборов, в частности термометров и барометров. Первый в России начал опыты по калориметрии. Первый предложил (1744) эмпирическую формулу для температуры смеси горячей и холодной воды.

Значительны заслуги Крафта в упорядочении и расширении физического кабинета Петербургской АН. Ему удалось пополнить кабинет большим количеством приборов и инструментов, оборудовать для демонстрации опытов физическую аудиторию. Благодаря усилиям Крафта физический кабинет Академии стал одним из лучших в Европе. Написал ряд научных и научно-популярных статей и книг, в частности прочитал первый полный курс лекций по физике и написал (1738) первый учебник физики для студентов. Много сделал для популяризации гелиоцентрической системы мира [254, 391].

**КРЕНИГ Август Карл** (20.IX 1822–5.VI 1879) – немецкий физик. Р. в Шильдеше. Учился в Боннском ун-те. В 1845 завершил у Г. Магнуса в Берлинском ун-те докторскую диссертацию, был профессором ун-та (до 1861). Редактировал первые немецкие физические журналы.

Предложил (1856) рассматривать газ как совокупность беспорядочно движущихся упругих шариков (модель идеального газа). Первый высказал мысль о применении вероятностных методов расчета к описанию молекулярного движения. Доказал закон Авогадро [557].

**КРИСТИАНСЕН Кристьян** (9.X 1843–28.XI 1917) – датский физик. Р. в Лонборге. С 1886 – профессор Копенгагенского ун-та.

Усовершенствовал водяной насос. Открыл (1870) независимость от Ф. Леру явление аномальной дисперсии света [561].

**КРИСТОФИЛОС Николас** (1917–24.IX 1972) – американский физик. Р. в Бостоне. Учился в Национальном техническом ун-те в Афинах (Греция). В 1953–56 работал в Брукхейвенской национальной лаборатории, с 1956 – в Лоуренсовской радиационной лаборатории в Ливерморе.

Исследования посвящены физике и технике ускорителей, проблеме управляемого термоядерного синтеза, прикладным вопросам. Изобрел (1946) ускоритель тиша синхротрон. В 1950 выдвинул принцип сильной фокусировки. Внес вклад в развитие протонных линейных ускорителей и ускорителей на коллективном эффекте. В частности, выдвинул идею использования компрессора со статическим магнитным полем для сжатия электронных колец в ускорителях на коллек-

тивном эффекте. Изобрел устройство по удержанию горячей плазмы «Астрон».

**КРИШНАН** Каримамаиккам Сриниваза (4.XII 1898 – 13.VI 1961) – индийский физик, член Индийской АН. В 1925 получил степень доктора наук в Мадрасском ун-те. В 1928–33 работал в Даккском ун-те, в 1933–42 – профессор Калькуттского, 1942–47 – Алахабадского ун-тов. В 1947–61 – директор Национальной физической лаборатории.

Исследования посвящены спектроскопии, физике кристаллов, физике металлов, физической оптике, коллоидной оптике, магнетоптике, магнетизму. Совместно с Ч. Рама-ном открыл в 1927 анизотропию диамагнитной восприимчивости молекул бензола, в 1928 – комбинационное рассеяние света [561].

**КРИШНАН** Раппал Саггамесари (р. 23.IX 1911) – индийский физик, член Индийской АН. Р. в Рапале. Окончил Мадрасский ун-т (1937), в 1941 получил степень доктора философии в Кембриджском ун-те. В 1942–72 работал в Индийском ин-те науки в Бангалоре (с 1958 – профессор и руководитель отдела физики, с 1970 – профессор), в 1973–77 – вице-президент Керальского ун-та.

Исследования в области молекулярной оптики, физики кристаллов, ядерной физики. В оптике коллоидов известен «эффектом Кришнана» в жидкостях» [561].

**КРОНИГ** Ральф (р. 10.III 1904) – нидерландский физик-теоретик, член Нидерландской АН. Р. в Дрезденс. Окончил Колумбийский ун-т. В 1931–39 – лектор Гронингского ун-та, в 1939–69 – профессор и в 1959–62 – ректор Высшей технической школы в Делфте.

Работы относятся к спектроскопии, теории молекулярных структур, теории валентности, квантовой механике, ядерной физике, физике твердого тела. Независимо от С. Гаудсмита и Дж. Уленбека пришел (начало 1925) к понятию спина электрона. В 1926 независимо от Х. Крамерса получил дисперсионные отношения в области классической электродинамики (соотношения Крамерса – Кронига). Дал качественную картину поведения электронов в кристалле, состоящую из последовательности одинаковых потенциальных барьеров и прямоугольных потенциальных ям (модель Кронига – Пенни). В 1939 независимо от Дж. Ван Флека предложил механизм спин-решеточной релаксации (механизм Кронига – Ван Флека).

Медаль М. Планка (1962) [509].

**КРОНИН** Джеймс Уотсон (р. 29.IX 1931) – американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1970). Р. в Чикаго. Окончил ун-т в Далласе (1951), в 1955 получил степень доктора Чикагского ун-та. В 1955–58 работал в Брукгейвенской национальной лаборатории, в 1958–71 – в Принстонском ун-те (с 1965 – профессор). С 1971 – профессор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми при Чикагском ун-те.



Н. КРИСТОФИЛОС

Дж. КРОНИН

К

Исследования относятся к ядерной физике и физике элементарных частиц. Изучал распад гиперонов и рождение мюонов, измерял полные сечения пион-протонного рассеяния. Усовершенствовал искровую камеру и один из первых осуществил с ней реальные эксперименты, используя ее в качестве детектора частиц и получив высококачественные снимки треков. Совместно с В. Фитчем обнаружил (1964) нарушение *CP*-инвариантности при распаде нейтрального *K*-мезона (Нобелевская премия, 1980) [558].

**КРУКС** Уильям (17.VI 1832–4.IV 1919) – английский химик и физик, член Лондонского королевского об-ва (1863), в 1913–15 – президент. Р. в Лондоне. Окончил Королевский колледж химии (1850), там же работал до 1854, в 1855–59 – лектор в колледже Честера, затем работал в собственной лаборатории, с 1885 жил в Оксфорде.

Физические работы посвящены главным образом исследованию электрических разрядов в газах и катодных лучей, атомной физике. Доказал, что основой электрического разряда в вакууме является поток заряженных частиц, исходящих из отрицательного электрода. Ввел (1879) понятие о четвертом состоянии вещества. Сконструировал радиометр (1873). Изучал катодные лучи в так называемых «круковых трубках», которым он придавал различные формы, открыл ряд свойств этих лучей. В частности, доказал, что катодные лучи переносят энергию и импульс (1879). Наблюдал свечение некоторых окислов и солей, обусловленное катодными лучами (1886). Открыл в 1903 эффект, вызываемый альфа-лучами, падающими на пластинку из сернистого цинка (эффект сцинтилляции), и на основе этого сконструировал прибор (спинтарископ Крукса) для регистрации отдельных альфа-частиц по вызванному вспышкам. Выдвинул идеи эволюции химических элементов, изотопии, о существовании заряженной микрочастицы (1886). В 1892 показал возможность и описал принципы радиосвязи.

Был убежденным сторонником спиритизма, за что его критиковал Ф. Энгельс.



У. КРУК



Ю. А. КРУТКОВ



Р. КУБО



В. Д. КУЗНЕЦОВ

Член ряда академий наук и научных об-в [250, 300, 557].

**КРУСКАЛ** Мартин Дэвид (р. 28.IX 1925) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Нью-Йорке. Окончил Чикагский ун-т (1945). В 1946—51 работал в Нью-Йоркском ун-те. С 1951 работает в лаборатории физики плазмы в Принстонском ун-те (с 1961 — профессор).

Работы в области математической физики, прикладной математики, магнитной гидродинамики, физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза (устойчивость плазмы, теория солитонов, теория адиабатических инвариантов). Совместно с М. Шварцшильдом предсказал (1954) неустойчивость плазмы с резкой границей, удерживаемой магнитным полем (неустойчивость Крускала — Шварцшильда). Независимо от В. Д. Шафранова получил критерий винтовой неустойчивости, определяющий выбор основных параметров тороидальных термоядерных установок типа «Токамак» (критерий Шафранова — Крускала). Исследовал (1957) распространение нелинейных стационарных плазменных волн. Совместно с другими заложил основы нового метода решения нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных — метод обратной задачи теории рассеяния (1967). В 1960 независимо от Дж. Шекереса построил систему координат, наиболее полно охватывающую геометрию Шварцшильда. Ввел понятие о солитонах в плазме [251].

**КРУТКОВ** Юрий Александрович (29.V 1890—12.IX 1952) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1933). Р. в Петербургском ун-те, посещал семинар, который проводил П. Эренфест в 1908—12. С 1921 — профессор Ленинградского ун-та.

Основные работы в области квантовой теории, статистической механики, вращения твердых тел. Его исследования адиабатических инвариантов имели важное значение для теории атома, а исследования по механике — для теории гироскопов. Работы посвящены также броуновскому движению, теории упругости и др. Был блестящим лектором и популяризатором физики. Сыграл

значительную роль в организации и становлении теоретической физики в СССР.

Государственная премия СССР [252, 392]. **КУБО** Риго (р. 15.II 1920) — японский физик-теоретик. Окончил Токийский ун-т (1941), где работает (с 1954 — профессор).

Работы посвящены главным образом квантовой теории магнетизма и статистической теории необратимых процессов. В 1957 разработал общий статистико-механический метод расчета термодинамически равновесных и кинетических коэффициентов (метод Кубо). Независимо от М. Грина развил формализм статистической термодинамики необратимых процессов, независимо от Л. Ван Хова первый начал (1955) исследования по квантовой теории необратимых процессов. Выполнил (1963) общий расчет спиновых флуктуаций в том числе критических.

В 1964—65 — президент Физического об-ва Японии. Почетный член ряда академий наук и научных обществ. Премии У. Нишины (1957), Японской АН (1969), Л. Больцмана (1977) [130, 253].

**КУЗНЕЦОВ** Владимир Дмитриевич (12.V 1887—13.X 1963) — советский физик, академик (1958; чл.-кор. 1946). Р. в Миассе (ныне Челябинской обл.). Окончил Петербургский ун-т (1910). С 1917 работал в Томском ун-те (с 1920 — профессор), в 1929—61 — также директор Сибирского физико-технического ин-та.

Работы посвящены физике твердого тела, металлофизике и металлоредению, в частности исследованию поверхностной энергии кристаллов, физической природы прочности и пластичности, кристаллизации и рекристаллизации, процессов резания металлов, внешнего трения. Разработал основы теории резания, теоретически доказал и экспериментально подтвердил возможность скоростного резания металлов. Автор пятитомной «Физики твердого тела».

Герой Социалистического Труда (1957). Государственная премия СССР (1942). Создал школу физиков [255].

**КУЛИДЖ** Уильям Дэвид (23.X 1873—3.II 1975) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1925). Р. в Гуд-



У. КУЛИДЖ



Ш. КУЛОН



А. КУНДТ



Л. КУПЕР

K

зоне. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1896). В 1905–61 работал в «Дженерал электрик компани» (в 1932–40 – директор лаборатории, в 1940–44 – вице-президент и директор исследований, с 1945 – консультант).

Исследования относятся к электронике и порошковой металлургии, одним из пионеров которых он является, ускорительной технике. Работал над созданием высоковольтных источников рентгеновских лучей и электронных пучков. Предложил новую форму рентгеновской трубки (трубка Кулиджа). В 1926 предложил идею каскадной рентгеновской трубки и в 1927 с помощью трехкаскадной трубки получил выходящий из вакуума в атмосферу пучок электронов с рекордной энергией ~900 кэВ. Разработал новые способы и получил вольфрамовую проволоку, которая произвела переворот в ламповой промышленности, заложил основы порошковой металлургии. В 1923 сконструировал манометр бифилярного типа.

Медали Б. Румфорда (1914), Т. Эдисона (1927), М. Фарадея (1939), Б. Франклина (1944) и др. [561].

**КУЛОН Шарль Огюстен** (14.VI 1736–23.VIII 1806) – французский физик и военный инженер, член Парижской АН (1803). Р. в Ангулеме. Окончил (1761) школу военных инженеров и все время находился на военной службе.

Работы относятся к электричеству, магнетизму, прикладной механике. Сформулировал в 1781 законы трения, качения и скольжения. Исследуя кручение шелковых и металлических нитей, установил законы упругого кручения, в частности определил, что сила закручивания нити зависит от материи, из которой она сделана, пропорциональна углу закручивания и четвертой степени диаметра нити и обратно пропорциональна ее длине. Это имело важное значение, поскольку давало новый, очень чувствительный метод измерения силы. Исходя из этого, в 1784 построил прибор для измерения силы – крутильные весы. С его помощью экспериментально установил в 1785 основной закон электростатики (закон Кулона), рас-

пространив его в 1788 на взаимодействие точечных магнитных полюсов. Выдвинул гипотезу магнетизма, согласно которой магнитные жидкости не свободны или не могут течь, как их электрические аналоги, и связаны с отдельными молекулами. Предположил, что каждая молекула в процессе намагничивания становится поляризованной. Сконструировал магнитометр (1785). Заложил основы электро- и магнитостатики. Пытался экспериментально измерить (1796) трение в жидкости по затуханию колебаний движущегося в ней маятника и определить зависимость трения от скорости [256, 433, 557]. **КУНДТ Август Адольф** (18.XI 1839–21.V 1894) – немецкий физик-экспериментатор, член Берлинской АН (1888). Р. в Шверине. Окончил Берлинский ун-т (1864). В 1868 – профессор Цюрихского политехникума, в 1869–72 – Вюрцбургского ун-та, в 1872–88 – Страсбургского ун-та и директор (с 1879) Физического ин-та, с 1888 – профессор Берлинского ун-та.

Основные исследования посвящены акустике, оптике, металлооптике, молекулярной физике. Разработал (1866) метод измерения скорости звука в твердых телах и газах при помощи так называемых «кундтовых фигур», выполнил (1871) исследования аномальной дисперсии света, ставшие классическими, дал экспериментальное подтверждение ряду основных положений кинетической теории газов. Открыл «явление Кундта» в электрооптике, разработал (1888) метод определения показателя преломления света в металлах. Изучал также внутреннее трение и теплопроводность газов, двойное лучепреломление в жидкостях, пьезо- и пироэлектрические свойства кристаллов и др.

Создал один из первых физических институтов и первую интернациональную школу физиков-экспериментаторов. Учениками Кундта были В. Рентген, П. Н. Лебедев, Б. Б. Голицын, Э. Варбург, О. Винер, В. Гальвакс, Ф. Пашен, Г. Рубенс, Э. Кон, О. Леман и др. Иностраннный член Петербургской АН (1888) [257].

**КУПЕР Леви** (р. 28.II 1930) – американский физик-теоретик, член Национальной АН



Г. В. КУРДЮМОВ

Н. КУРТИ

К

(1975). Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1951). В 1954–55 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований, в 1955–57 – в Иллинойском ун-те, с 1958 – в ун-те Брауна (с 1962 – профессор).

Работы в области физики твердого тела, сверхпроводимости, философских вопросов физики. В 1956 открыл явление спаривания электронов (образования электронных пар) в металлах – так называемый эффект Купера. В 1957 вместе с Дж. Бардином и Дж. Шриффером создал микроскопическую теорию сверхпроводимости – теория Бардина – Купера – Шриффера, или БКШ (Нобелевская премия, 1972).

Медаль Р. Декарта (1977) и др. [258, 558]. КУРДЮМОВ Георгий Вячеславович (р. 14.II 1902) – советский металлофизик, академик (1953, чл.-кор. 1946), акад. АН УССР (1939). Р. в Рьльске (ныне Курской обл.). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1926). В 1924–33 работал в Ленинградском физико-техническом институте, в 1933–44 – в Днепропетровском физико-техническом ин-те и одновременно преподавал в Днепропетровском ун-те (с 1934 – профессор). В 1944–78 – директор Института металлургии и физики металлов ЦНИИ черной металлургии (Москва), в 1945–51 – одновременно директор Лаборатории металлофизики АН УССР (Киев). В 1962–73 также директор-организатор Ин-та физики твердого тела АН СССР.

Работы в области металлургии и физики металлов (изучение структуры мартенсита, физической природы мартенситных превращений, процессов распада мартенсита при отпуске, упрочнения и разупрочнения металлов и сплавов). Установил кристаллоструктурный механизм мартенситного превращения, явления обратимости мартенситных превращений при нагреве, изотермического превращения аустенита в мартенсит при низких температурах, термоупругого равновесия при мартенситных превращениях (эффект Курдюмова).

Результаты его исследований явились важнейшей частью научных основ термической обработки стали (закалки и отпуска).

создания новых типов конструкционных материалов и сплавов «памяти формы», новых методов повышения прочности.

Создал школу металлофизиков (Ю. А. Осипьян, В. Н. Гриднев, В. И. Трефилов, М. П. Арбузов, В. Т. Черепин, Л. Г. Хандрос, Л. М. Утевский и др.). Герой Социалистического Труда (1969). Государственная премия СССР (1949). Член ряда академий наук и научных обществ [207, 259, 392]. КУРЛБАУМ Фердинанд (4.X 1857–29.VII 1927) – немецкий физик-экспериментатор. Р. в Магдебурге. В 1887 получил степень доктора философии в Берлине и работал в Физико-техническом ин-те (Берлин–Шарлоттенбург) (в 1899–1925 – профессор).

Исследования посвящены оптике, спектроскопии, тепловому излучению. С О. Люммером построил (1892) высокочувствительный болометр, с помощью которого точность измерения в спектре была доведена до 0,01%. Измерял интенсивность теплового излучения. С Люммером проверил (1897) закон Стефана – Больцмана для температур до 290 до 1500 °С. Совместно с Г. Рубенсом (независимо от Люммера и Э. Приггсейма) прямым опытом установил (1900) невыполнимость закона Вина теплового излучения в случае длинных волн, получив иную зависимость интенсивности излучения черного тела от температуры (с повышением температуры она становилась более близкой к пропорциональной). Эти измерения Рубенса и Курлбаума создали экспериментальные предпосылки для получения М. Планком его формулы. Экспериментально подтвердил (1900–01) с Рубенсом правильность закона Рэлея теплового излучения для длинных волн и формулы Планка. Произвел пирометрическое определение температуры Солнца [254, 433, 561].

КУРТИ Николас (р. 14.V 1908) – английский физик, член Лондонского королевского общества (1956), в 1965–67 – вице-президент. Р. в Будапеште. Окончил Парижский (1928) и Берлинский (1931) ун-ты. В 1931–33 – работал в Высшей технической школе в Бреслау. С 1933 – в Оксфордском ун-те (в 1967–75 – профессор).

Работы относятся к физике низких температур и их применению в технике и биологии, к магнетизму. Независимо от К. Горнера совместно с Ф. Саймоном высказал (1935) идею ядерного охлаждения и разработал этот метод. Достиг (1956) температур  $2 \cdot 10^{-5}$  К.

Член ряда академий наук, в частности Венгерской АН (1970). Медали Ф. Лондона (1957), Д. Юза (1969) [315].

КУРЧАТОВ Игорь Васильевич (12.I 1903–7.II 1960) – советский физик, академик (1943). Р. в г. Сим (ныне Челябинский обл.). Окончил Крымский ун-т (1923). В 1925–42 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те (с 1930 – зав. лабораторией). В 1943 организует Лабораторию № 2 АН СССР, в которой в широких масштабах разрабатываются исследования по атомной энер-

гии, в частности по осуществлению цепной ядерной реакции. В 1955 лаборатория преобразуется в Ин-т атомной энергии, директором которого Курчатов был до последних дней своей жизни и который теперь носит его имя.

Первые работы посвящены физике диэлектриков, в частности электропроводности твердых тел, образованию объемного заряда при прохождении тока через диэлектрические кристаллы, механизму пробоя твердых диэлектриков, изучению сегнетовой соли. Заложил основы учения о сегнетоэлектричестве, внес существенный вклад в изучение электрических свойств кристаллов. В 1931–32 вместе с К. Д. Синельниковым осуществил ряд исследований по физике полупроводников — изучал фотоэлементы с запирающим слоем.

В 1932 научные интересы Курчатова перемещаются в область ядерной физики. Совместно с сотрудниками создает в 1933 высоковольтную установку и ускорительную трубку для ускорения протонов до энергии 350 кэВ, принимает участие в конструировании высоковольтных установок в Харьковском физико-техническом ин-те, создании и запуске (1937) крупного советского циклотрона. В 1934 начинает исследования по нейтронной физике. Вместе с Л. И. Русиновым, Б. В. Курчатовым и Л. В. Мысовским открывает (1935) явление ядерной изомерии у искусственно радиоактивного брома. Изучает ядерные реакции, обусловленные быстрыми и медленными нейтронами, вместе с Л. А. Арцимовичем впервые (1935) четко доказывает захват нейтрона протоном и получает значение эффективного сечения этого процесса, что имело важное значение для теории строения дейтрона. В 1939 начинает работать над проблемой деления тяжелых ядер. В 1940 под его руководством Г. Н. Фляров и К. А. Петржак открывают самопроизвольный распад ядер урана. В 1940 Курчатов доказал возможность цепной ядерной реакции в системе с ураном и тяжелой водой. В 1941 вместе с А. П. Александровым работал над проблемой противоминной защиты советских кораблей.

С 1943 возглавлял исследования по овладению ядерной энергией, принимал участие в осуществлении экспериментов. Выполнил (1943) так называемые «экспоненциальные опыты», в результате которых были получены данные, необходимые для разработки ядерного реактора и создания методов расчета ядерных реакторов. Совместно с сотрудниками осуществил (декабрь 1946) запуск первого советского уран-графитового реактора. Непосредственно участвовал в разработке и запуске последующих более мощных ядерных реакторов, оставаясь научным руководителем работ по созданию в нашей стране атомной промышленности и техники. Под его руководством в СССР развивались исследования в различных областях ядерной физики, создавались атомная (1949) и водо-



И. В. КУРЧАТОВ

П. КЮРИ

К

родная (1953) бомбы, вводилась в действие (1954) первая в мире атомная электростанция. В начале 50-х годов в СССР были начаты исследования по проблеме управляемого термоядерного синтеза, которые находились под постоянным контролем Курчатова.

Создал школу физиков-атомщиков (Г. Н. Фляров, Г. И. Будкер, И. И. Гуревич, В. П. Джелепов, М. Г. Мецгеряков, П. Е. Спивак, Л. М. Неменов, Л. И. Русинов, Е. Н. Бабулович, И. Н. Головин, В. В. Гончаров, И. С. Панасюк, К. А. Петржак, С. М. Фейнберг и др.). Трижды Герой Социалистического Труда (1949, 1951, 1954), Ленинская премия (1957), Государственные премии СССР (1942, 1949, 1951, 1954), Золотая медаль Ф. Жолио-Кюри (1959). Президиум АН СССР учредил золотую медаль и премию им. И. В. Курчатова [260, 392].

КЮРИ Пьер (15.V 1859—19.IV 1906) — французский физик, один из основателей учения о радиоактивности, член Парижской АН (1905). Р. в Париже. Окончил Парижский ун-т (1877), где в 1878—83 работал ассистентом, в 1883—1904 — в Школе физики и химии (с 1895 — зав. кафедрой). В 1895 женился на М. Склодовской. С 1904 — профессор Парижского ун-та. Трагически погиб в результате несчастного случая.

Исследования посвящены физике кристаллов, магнетизму, радиоактивности. В 1880 вместе со своим братом минералогом Ж. Кюри открыл пьезоэлектрический эффект, а также обратный эффект — возникновение упругой деформации кристалла при сообщении ему электрического заряда. Используя открытый пьезоэлектрический эффект, они сконструировали высокочувствительный прибор для измерения малых количеств электричества и слабых токов. В 1884—85 развил теорию образования кристаллов и исследовал законы симметрии в них, в частности впервые ввел (1885) понятие поверхностной энергии граней кристалла и сформулировал общий принцип роста кристаллов. Предложил (1894) также принцип, дающий возможность определить симметрию кристалла, находящегося под каким-либо воздействием (принцип Кюри).



А. ЛАВУАЗЬЕ



Б. Г. ЛАЗАРЕВ

Осуществил исследования магнитных свойств тел в широком диапазоне температур. Установил в 1895 независимость магнитной восприимчивости диамагнетиков от температуры и ее обратно пропорциональную зависимость от температуры для парамагнетиков (закон Кюри). Открыл для железа существование температуры, выше которой у него исчезают ферромагнитные свойства (точка Кюри) и скачкообразно изменяются некоторые другие свойства, например удельная электропроводность и теплоемкость (1895).

С 1897 научные интересы П. Кюри сосредоточиваются на изучении радиоактивности, где он вместе с М. Склодовской-Кюри сделал ряд выдающихся открытий. В 1898 они открыли новые радиоактивные элементы — полоний и радий, в 1899 — наведенную радиоактивность и установили сложный характер радиоактивного излучения и его свойства. В 1901 Кюри обнаружил биологическое действие радиоактивного излучения, в 1903 открыл количественный закон снижения радиоактивности, введя понятие периода полураспада, и показал его независимость от внешних условий. Исходя из этого, предложил использовать период полураспада как эталон времени для установления абсолютного возраста земных пород. В том же году вместе с А. Лабордом обнаружил самопроизвольное выделение тепла солями радия, что явилось первым наглядным свидетельством существования атомной энергии. Выдвинул гипотезу радиоактивного распада. Организовал промышленную добычу радия на основе разработанной технологии извлечения радия из урановой руды.

За исследования радиоактивности и открытые радия П. Кюри и М. Склодовская-Кюри (вместе с А. Беккерелем) в 1903 были удостоены Нобелевской премии.

Медаль Г. Дэви (1903). В честь Пьера и Марии Кюри назван искусственный химический элемент — кюриум [261, 436, 557].

**ЛАВУАЗЬЕ Антуан Лоран** (26.VIII 1743—8.V 1794) — французский химик, один из основателей химии, член Парижской АН (1772). Р.

в Париже. Окончил Парижский ун-т (1764), получил степень лиценциата прав, однако от юридической карьеры отказался и занялся естественными науками, в частности химией и физикой, которые изучал еще в ун-те.

Создал хорошо оборудованную лабораторию, в которой проводил различные исследования. Активно выступал против гипотезы флогистона и рядом опытов показал ее ошибочность. В 1775—77 доказал сложный состав воздуха и впервые правильно объяснил явление горения, развил основные положения кислородной теории. По словам Ф. Энгельса, благодаря этому Лавуазье «впервые поставил на ноги всю химию, которая в своей флогистонной форме стояла на голове». В 1786—87, исходя из своей кислородной теории, разработал новую химическую номенклатуру, которая впоследствии стала общепринятой. В своих химических исследованиях систематически использовал количественные методы, основанные на точных измерениях. В 1774 обнаружил экспериментально сохранение массы вещества в химических реакциях (этот закон сохранения массы еще в 1756 установил М. В. Ломоносов).

Работы посвящены также калориметрии. Вместе с П. Лапласом сконструировал ледяной калориметр и определил теплоту горения ряда веществ, а также теплоемкости, коэффициенты теплового расширения и другие тепловые характеристики. При объяснении природы теплоты исходил из теории «теплого флюида», т. е. теплорода, хотя ему была хорошо известна молекулярно-кинетическая теория теплоты. В философских вопросах стоял на позициях механистического и метафизического материализма [172, 262].

**ЛАДЕНБУРГ Рудольф Вальтер** (6.VI 1882—3.IV 1952) — немецкий физик. Р. в Киле. Окончил Мюнхенский ун-т (1906). В 1906—24 работал в ун-те в Бреслау (с 1909 — профессор), 1924—31 — руководитель отдела Ин-та физической химии и электрохимии (Берлин—Далем), в 1931—50 — профессор Принстонского ун-та.

Исследования посвящены спектроскопии, аномальной дисперсии в газах, теории излучения, электрическим разрядам в газах, ядерной физике, вязкости, газодинамике. Первый построил (1921) квантовую теорию дисперсии, в которой показал возможность существования наряду с отрицательным поглощением отрицательной дисперсии. Экспериментально открыл (1928) отрицательную дисперсию, что явилось косвенным доказательством существования индуцированного излучения, сформулировал условие обнаружения индуцированного излучения, указав, что для этого необходимо специальное избирательное возбуждение [182, 509, 557].

**ЛАЗАРЕВ Борис Георгиевич** (р. 6. VIII 1906) — советский физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1951). Р. в с. Мирополье (ныне Сумской обл.). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1930). В 1928—32

работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1932–37 – в Уральском физико-техническом ин-те. С 1937 работает в Харьковском физико-техническом ин-те АН УССР (руководитель криогенной лаборатории, зав. отделом).

Работы относятся к физике твердого тела и конденсированного состояния вещества, физике низких температур, криогенной и вакуумной технике. Выполнил исследования сверхтекучести жидкого гелия, электронных свойств металлов, динамики кристаллической решетки, сверхпроводимости при высоких давлениях, сверхпроводящих материалов с высокими критическими параметрами, свойств изотопов гелия и их смесей. Открыл ядерный парамагнетизм у твердого водорода (1936, совместно с Л. В. Шубниковым), сверхтекучую пленку гелия II (1938), квантовые осцилляции магнитной восприимчивости у большого числа металлов (с Б. И. Веркиным и др., 1949–51), фазовый переход  $2\frac{1}{2}$ -го рода (с Л. С. Лазаревой, В. И. Макаровым и др., 1963). Его исследования сверхпроводящих свойств материалов легли в основу разработки и создания (1968–73) серии сверхпроводящих соленоидов с рекордными значениями магнитных полей. Разработал методику разделения изотопов гелия (1950), совместно с Л. С. Лазаревой – способ получения высоких давлений при гелиевых температурах (1939–44, метод «ледовой бомбы»), совместно с Е. С. Боровиком и др. – высоковакуумные криоконденсационные и криоалсорбиционные насосы (1957–59).

Государственная премия СССР (1951), Государственная премия УССР (1982). Создал школу физиков (Б. И. Веркин, А. А. Галкин, Е. С. Боровик, И. М. Дмитренко, В. И. Хоткевич, И. А. Гиндин, Б. Н. Есельсон и др.) [207, 263].

**ЛАЗАРЕВ Петр Петрович** (13.IV 1878–24.IV 1942) – советский физик и биофизик, академик (1917). Р. в Москве. Окончил медицинский ф-т Московского ун-та (1901), а в 1903 сдал экстерном экзамены и за физико-математический ф-т. Научную работу начал в 1905 в лаборатории П. Н. Лебедева, став вскоре его ассистентом и ближайшим помощником. С 1908 одновременно преподавал в Московском высшем техническом училище (в 1914–23 – зав. кафедрой). В 1911 вместе со многими передовыми русскими учеными Московского ун-та в знак протеста против реакционной политики министра образования Л. Кассо покинул университет и вместе с П. Н. Лебедевым продолжал научную работу в городском ун-те им. А. Л. Шаняевского. После смерти П. Н. Лебедева (1912) стал руководителем его лаборатории и в 1916 – директором первого Научно-исследовательского ин-та физики Московского об-ва научного ин-та.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции Лазарев принимает активное участие в организации советской науки. В 1917–22 – директор физиче-



П. П. ЛАЗАРЕВ

Т. ЛАЙМАН

ской лаборатории Российской АН. По его инициативе создается Институт биологической физики, директором которого он был в 1920–31 (с 1927 – Ин-т физики и биофизики). С 1932 заведовал лабораторией биофизики Всесоюзного ин-та экспериментальной медицины, с 1938 – директор Биофизической лаборатории АН СССР (в 1937–41 – также зав. отделом Ин-та теоретической геофизики АН СССР).

Работы посвящены физике, физической химии, геофизике, биофизике, медицине, истории физики. Изучал законы химического действия света, выполнил исследования по теплопроводности разреженных газов. Лазарев – один из пионеров современной биофизики (физиология органов чувств, теория нервного возбуждения, пути распространения возбуждения в центральной нервной системе). Внес вклад в ионную теорию возбуждения, разработал теорию зрительных восприятий, а также теорию слуха, изучал адаптацию органов чувств, интересовался психологией гворчества.

Принимал участие в исследовании Курской магнитной аномалии, под его руководством были произведены (в начале 20-х годов) обширные геомагнитные съемки, показавшие наличие в этом районе огромного железорудного месторождения.

Автор ряда историко-научных книг и биографий ученых. Создал школу физиков (С. И. Вавилов, Г. А. Гамбурцев, А. Л. Миц, А. П. Ребиндер, В. В. Шулейкин, А. С. Предводителев, Н. К. Щодро, П. Н. Беликов, М. П. Воларович, Б. В. Дерягин, Б. В. Ильин, Т. К. Молодой, С. Н. Ржевкин, Н. Я. Селяков, Э. В. Штольский и др.). Основатель и в 1918–24 редактор журнала «Успехи физических наук» [264, 391, 392].

**ЛАЙМАН Теодор** (23.XI 1874–11.X 1954) – американский физик-экспериментатор, член Национальной АН. Р. в Бостоне. Окончил Гарвардский ун-т (1897), там же работал с 1902, в 1910–47 – директор Джефферсоновской физической лаборатории и в 1917–25 – профессор.

Работы посвящены оптике и спектроскопии. В 1906 открыл спектральную серию





И. ЛАМБЕРТ



Л. Д. ЛАНДАУ

Л

в ультрафиолетовой части спектра водорода (серия Лаймана). Получил ультрафиолетовые спектры газов и металлических искр вплоть до 500 Å. В 1906 установил стандарты в ультрафиолетовой области спектра и первый измерил длины волн в области вакуумного ультрафиолета. Предложил двухщелевой вакуумный спектрограф (спектрограф Лаймана).

Был президентом Американского физического об-ва (1921), Американской академии искусств и наук (1924). Медаль Б. Румфорда и др. [557].

**ЛАМБЕРТ Иоганн Генрих** (26.VIII 1728 — 25.IX 1777) — немецкий ученый, член Берлинской АН (1765). Р. в Мюльхаузене.

Физические исследования в области фотометрии, теплопроводности, гигрометрии и др. В 1760 вышел его фундаментальный труд «Фотометрия, или об измерениях и сравнениях света, цветов и теней», который имел большое значение для оптики. В нем Ламберт фактически установил основные понятия фотометрии (сила света, яркость и освещенность) и ряд фотометрических закономерностей, в частности, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния и прямо пропорциональна синусу угла, образованного лучами света с освещаемой поверхностью. Тут же помещен его закон поглощения света средой, который был первоначально установлен в 1729 П. Бугером (закон Бугера — Ламберта). В сочинении «Пирометрия», вышедшем в свет посмертно в 1779, описал опыты над тепловым излучением, рассмотрел распространение тепла вдоль стержня, показал, что тепловые лучи, как и световые, распространяются прямолинейно и их интенсивность изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния. Количество теплоты и температуру считал (1755) различными понятиями. Изучал тепловое расширение воздуха, рефракцию света в атмосфере и др. Работы посвящены также математике и астрономии, в частности его космогонические взгляды были близки к взглядам И. Канта. Выдвинул идею об иерархичности в строении Вселенной [254, 405, 557].

**ЛАНДАУ Лев Давыдович** (22.I 1908—1.IV 1968) — советский физик-теоретик, академик (1946). Р. в Баку. Окончил Ленинградский ун-т (1927). В 1927—32 — аспирант, научный сотрудник Ленинградского физико-технического ин-та. В 1932—37 возглавлял теоретический отдел Харьковского физико-технического ин-та и одновременно заведовал кафедрой теоретической физики Харьковского механико-машиностроительного ин-та, а с 1935 — кафедрой общей физики Харьковского ун-та. С 1937 заведовал теоретическим отделом Ин-та физических проблем АН СССР. Одновременно был профессором Московского ун-та (1943—47 и с 1955) и Московского физико-технического ин-та (1947—50).

Работы посвящены квантовой механике, физике твердого тела, теории фазовых переходов второго рода, теории ферми-жидкости и теории сверхтекучей жидкости, физике космических лучей, гидродинамике, физической кинетике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц, физике плазмы.

Впервые получил (1937) соотношение между плотностью уровней в ядре и энергией возбуждения, наряду с Х. Бете и В. Вайскопфом является создателем статистической теории ядра. В 1957 предложил закон сохранения комбинированной четкости (одновременно его сформулировали также А. Салам, Т. Ли, Ч. Янг) и независимо от тех же ученых выдвинул теорию двухкомпонентного нейтрино. Исключительное место в научном творчестве Ландау занимают исследования по теории фазовых переходов. Он детально изучил фазовые переходы второго рода и создал их теорию (1935—37). В духе идей теории фазовых переходов Ландау (вместе с В. Л. Гинзбургом) построил в 1950 феноменологическую теорию сверхпроводимости, которая дала возможность объяснить ряд существенных свойств сверхпроводников и впоследствии стала основой для создания теории сверхпроводников II рода и теории сверхпроводящих сплавов (теория Гинзбурга — Ландау — Абрикосова — Горькова).

В 1940—41 создал теорию сверхтекучести гелия II, которая объяснила все известные тогда его свойства и предсказала ряд новых явлений, в частности существование в гелии второго звука. Эти исследования положили начало физике квантовых жидкостей. В 1956 Ландау развил теорию таких жидкостей (теорию ферми-жидкости). В 1962 за пионерские исследования по теории конденсированных сред и особенно жидкого гелия Ландау была присуждена Нобелевская премия.

В 1930 разработал теорию диамагнетизма свободных электронов (диамагнетизм Ландау), впервые объяснив природу диамагнетизма металлов. Ввел в 1933 понятие антиферромагнетизма как особой фазы магнетика. В 1935 вместе с Е. М. Лифшицем разработал теорию доменной структуры

ферромагнетиков и установил уравнение движения магнитного момента (уравнение Ландау – Лифшица).

Существенных результатов достиг Ландау также и в области гидродинамики, физической кинетики и физики плазмы. В 1936 дал кинетическое уравнение для плазмы в случае кулоновского взаимодействия и установил вид интеграла столкновений для заряженных частиц.

Значительное место в наследии Ландау занимает созданный им вместе с Е. М. Лифшицем широко известный многоотомный «Курс теоретической физики», который переиздавался на многих языках мира и сыграл большую роль как для развития самой теоретической физики, так и для воспитания молодых теоретиков (Ленинская премия, 1962).

Герой Социалистического Труда (1954), Государственные премии СССР (1946, 1949, 1953). Член многих зарубежных академий наук и научных об-в. Медаль Ф. Лондона. Создал большую теоретическую школу (И. Я. Померанчук, Е. М. Лифшиц, И. М. Лифшиц, А. А. Абрикосов, А. Б. Мигдал, А. И. Ахиезер, Л. П. Горьков, В. Н. Грибов, И. Е. Дзялошинский, Л. П. Питаевский, И. М. Халатников, В. Б. Берестецкий, А. С. Компанец, Я. А. Смородинский и др.) [265, 392]. ЛАНДЕ Альфред (13.XII 1888–1975) – немецкий физик-теоретик. Р. в Эльберфельде. Учился в Мюнхенском и Гёттингенском ун-тах. В 1920–22 работал во Франкфуртском ун-те, в 1922–31 – профессор Тюбингенского ун-та. С 1931 – профессор ун-та штата Огайо (США).

Работы относятся к изучению атомной структуры (модели атомов гелия, углерода), атомных спектров и эффекта Зеемана, мультиплетной теории, квантовой теории, термодинамике, квантовой механике. Предложил в 1918 кубическую модель атома, в 1919 расширил модель щелочного атома, описывая движение электрона тремя квантовыми числами (векторная модель). Вывел из наблюдаемого расщепления спектральных линий более простое расщепление спектральных термов, применил полуцелые значения магнитных квантовых чисел для дублетных спектров щелочных металлов. Впервые вычислил термы в случае аномального эффекта Зеемана, нашел значение внутреннего квантового числа, в 1922 ввел  $g$ -фактор (множитель Ланде) [509, 561].

ЛАНДСБЕРГ Григорий Самуилович (22.I 1890–2.II 1957) – советский физик, академик (1946; чл.-кор. 1932). Р. в Вологде. Окончил Московский ун-т (1913) и был оставлен в нем для подготовки к профессорскому званию. В 1918–20 работал в Омском сельскохозяйственном ин-те, в 1920–23 – в Ин-те физики и биофизики (Москва). В 1923–45 и 1947–51 – в Московском ун-те (с 1923 – профессор) и одновременно с 1934 – в Физическом ин-те АН СССР, где возглавлял Оптическую лабораторию.



А. ЛАНДЕ

Г. С. ЛАНДСБЕРГ

В 1951–57 – профессор Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены физической оптике, молекулярной физике, прикладной спектроскопии. В 1927 доказал существование молекулярного рассеяния в кристаллах кварца, в 1928 вместе с Л. И. Мандельштамом (независимо и несколько раньше Ч. Рамана и К. С. Кришныана) открыл на кристаллах явление комбинационного рассеяния света, в 1930 обнаружил наличие тонкой структуры рэлеевской линии (изучение рэлеевского рассеяния было одним из основных направлений научных исследований Ландсберга), в 1931 – явление селективного рассеяния света. Впервые выделил истинно молекулярное рассеяние света в твердых телах.

Немалый вклад внес в развитие спектроскопии, создание спектроскопических приборов (стилюскоп и др.) и методов спектроскопических исследований. За работы по спектральному анализу в 1941 удостоен Государственной премии СССР. Широко известен как автор учебных пособий «Оптика» и трехтомного «Элементарного учебника физики», выдержавших много переизданий.

Создал научную школу [246, 266, 392]. ЛАНЖЕВЕН Поль (23.I 1872–19.XII 1946) – французский физик, член Парижской АН (1934). Р. в Париже, в семье коммунара. Окончил Школу физики и химии (1891) и Нормальную школу (1897), после чего в течение года работал в Кавендишской лаборатории у Дж. Дж. Томсона. В 1902 получил степень доктора в Парижском ун-те. В 1900 там же получил место лаборанта, а в 1902 начал работать в Коллеж де Франс (с 1909 – профессор). Одновременно с 1903 стал профессором Школы физики и химии, заменив на этом посту П. Кюри, а с 1925 и до последних лет жизни был ее директором.

Работы посвящены ионизации газов, квантовой теории, теории относительности, ультраакустике, магнетизму. Уже в докторской диссертации «Исследования в области ионизированных газов» изложил ряд важных и оригинальных результатов, в частности открыл существование тяжелых ионов, масса



П. ЛАНЖЕВЕН



К. ЛАНИУС

Л

которых в 1000 раз превышает массу обычных. Однако на первом плане в творческом наследии Ланжевена стоят его исследования в области магнетизма. В 1905 разработал термодинамическую и статистическую теории диа- и парамагнетизма. Доказал универсальность диамагнетизма и его связь с эффектом Зеемана, теоретически обосновал независимость диамагнетизма от температуры. Статистическая теория парамагнетизма Ланжевена дала ясную молекулярную картину явления и возможность вычислить значения парамагнитного момента и магнитного момента атомов молекул вещества. Разработанный статистический метод Ланжевена использовал для построения теории эффекта Керра.

Разработал (1916) методы получения ультразвуковых волн при помощи пьезокварца. Заставляя кварц колебаться под действием переменного электрического поля, получил ультразвуковые волны. Свой метод получения ультразвуковых волн первый применил в подводной сигнализации, ультразвуковом эхолоте, для обнаружения подводных лодок. В 1925 построил мощный излучатель высокочастотных акустических колебаний, впервые осуществив возбуждение кварца переменным током высокого напряжения, сконструировал подводный ультразвуковой кварцевый передатчик. Является пионером ультразвуки.

Исследования посвящены также электродинамике, электронной и квантовой теории. Принимал активное участие в развитии специальной теории относительности. Независимо от А. Эйнштейна установил в 1906 взаимосвязь между массой и энергией и первый пришел в 1913 к понятию дефекта массы. В 1911, исходя из идеи А. Зоммерфельда о квантовании механического действия, показал, что оно приводит к кванту магнитного момента — магнетону и вычислил его величину.

Был блестящим популяризатором и комментатором новых идей в физике, его лекции оказали немалое влияние на французских физиков. В философских вопросах стоял на позициях материализма.

Известный общественный деятель, активный борец за мир и справедливость, принимал активное участие в протесте против «дела Дрейфуса», в организации в 1932 вместе с А. Барбюсом и Р. Ролланом Амстердамского антифашистского комитета, в создании Народного фронта Франции в 1935, свыше 20 лет работал в Лиге прав человека (в последние годы — президент). Был искренним другом Советского Союза, одним из организаторов об-ва «Франция — СССР», его председателем (1946).

Член Академии наук СССР (1929), Лондонского королевского об-ва и др. Создал школу физиков (Л. де Бройль, М. де Бройль, Ф. Жоллио-Кюри, Э. Бозр, П. Бикар, Р. Люка, Ф. Перрен, Ж. Соломон и др.) [267, 557]. ЛАНИУС Карл (р. 3.V 1927) — немецкий физик, член АН ГДР (1969). Р. в Берлине. В 1946—52 учился в Берлинском техническом ун-те и Берлинском ун-те им. А. Гумбольдта, в последнем получил в 1957 степень доктора наук и работал. В 1969—72 — директор Ин-та математики и физики АН ГДР, затем — Ин-та физики высоких энергий АН ГДР (в 1974—76 — вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований в Дубне).

Работы в области физики космических лучей и физики элементарных частиц (сильные взаимодействия, адронная спектроскопия).

Национальная премия ГДР (1967).

ЛАНЦОШ Корнелий (р. 2.II 1893) — физик-теоретик. Р. в Сехешферваре (Венгрия). Окончил Будапештский ун-т (1916), в 1921 получил степень доктора философии в Сегедском ун-те. В 1921—24 работал во Фрейбургском ун-те, в 1924—31 — во Франкфуртском. В 1931—46 — профессор Перлюв ун-та (США), в 1946—49 — в Вашингтоне, в 1949—53 — в Национальном бюро стандартов в Лос-Анжелесе. В 1954—68 — профессор Дублинского ин-та перспективных исследований.

Работы посвящены квантовой механике, теории поля, общей теории относительности, теории гравитации, математической физике.

Член Ирландской АН (1957).

ЛАПЛАС Пьер Симон (28.III 1749—5.III 1827) — французский астроном, физик и математик, член Парижской АН (1785). Р. в Бомон-ан-Оже. Учился в школе бенедиктинцев. В 1771 стал профессором Военной школы в Париже, в 1790 — председателем Палаты мер и весов. Активно участвовал в реорганизации системы высшего образования во Франции, в частности в создании Нормальной и Политехнической школ.

Основные работы в области небесной механики, в которой он достиг выдающихся результатов, подытоженных в пятитомнике «Трактат о небесной механике» (1798—1825). Сделал почти все то, чего не смогли сделать его предшественники для объяснения движения тел Солнечной системы на основе закона всемирного тяготения. Решил сложные про-



П. ЛАПЛАС



О. ЛАПОРТ



А. И. ЛАРКИН



Дж. ЛАРМОР

блемы движения планет и их спутников, Луны, разработал теорию возмущений небесных тел, предложил новый способ вычисления их орбит, доказал устойчивость Солнечной системы в течение очень длительного времени, открыл причину ускорения в движении Луны. Предложил (1796) гипотезу происхождения Солнечной системы.

Физические исследования относятся к молекулярной физике, теплоте, акустике, электричеству, оптике. В 1821 установил закон изменения плотности воздуха с высотой (барометрическая формула). В 1806–07 разработал теорию капиллярности, впервые используя представление, что молекулярное притяжение обнаруживается лишь на малых расстояниях, дал формулу для определения капиллярного давления (формула Лапласа). Вывел (1816) формулу для скорости звука в газах с поправкой на адиабатность. Вместе с А. Лавуазье впервые применил для измерения линейного расширения тел зрительную трубу, при помощи сконструированного ими водяного калориметра определил (1783) удельные теплоемкости многих веществ. Активно выступал против гипотезы флогистона. Придал общий вид закону Био – Савара в электродинамике. Как председатель Палаты мер и весов активно внедрял в жизнь новую метрическую систему мер.

В философии естествознания стоял на позициях стихийного материализма, его взгляды были близки к взглядам французских материалистов. В математике известен «оператором Лапласа», «преобразованием Лапласа», «интегралом Лапласа», «уравнением Лапласа», «теоремой Лапласа», является одним из создателей теории вероятностей.

Член Петербургской АН (1802) [254, 268, 433, 557].

**ЛАПОРТ** Отто (23.VII 1902–28.III 1971) – американский физик. Р. в Майнце (ныне ФРГ). Окончил Мюнхенский ун-т (1924). В 1924–26 работал в Национальном бюро стандартов (США), с 1926 – в Мичиганском ун-те (с 1940 – профессор).

Исследования посвящены атомной спектроскопии, механике жидкостей, физике высоких температур. Изучал спектр железа.

Обнаружил (1924), что в сложных атомах энергетические уровни могут быть четными и нечетными, а испускание и поглощение фотона всегда приводит к таким переходам, при которых нечетный уровень переходит в четный (правило Лапорта). Замеченная Лапортом закономерность явилась предшественницей закона сохранения четности, открытого Ю. Вигнером. Использовал ударные волны для получения высоких температур [561].

**ЛАРКИН** Анатолий Иванович (р. 14.X 1932) – советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Коломне. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1956). В 1957–65 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1965 – в Ин-те теоретической физики АН СССР, с 1972 – также профессор Московского ун-та.

Работы в области теории сверхпроводимости, теории фазовых переходов, ядерной физики, теории плазмы. Предсказал сверхпроводимость, разработал теорию сверхпроводящих флуктуаций, теорию точечных сверхпроводящих контактов и теорию критических токов в сверхпроводниках II рода. В теории элементарных частиц предсказал спонтанное нарушение симметрии.

**ЛАРМОР** Джозеф (11.VII 1857–19.V 1942) – английский физик-теоретик и математик, член Лондонского королевского общества (1892), в 1912–14 – вице-президент. Р. в Магераголле (Ирландия). Окончил Королевский ун-т в Белфасте (1877) и Кембриджский ун-т (1879). В 1880–85 – профессор Королевского ун-та в Белфасте, в 1885–1932 работал в Кембриджском ун-те (с 1903 – профессор).

Работы относятся к электродинамике движущихся тел, термодинамике, магнетизму, изучению структуры атома. Принимал участие наряду с Х. Лоренцом в разработке электронной теории, независимо от последнего получил релятивистские преобразования координат и времени (преобразования Лоренца) и формулу сложения скоростей. Его монография «Эфир и материя» (1900) сыграла значительную роль в развитии электродинамики. Первый начал разрабатывать электронную теорию диамагнетизма. В 1895



Г. Д. ЛАТЫШЕВ

К. ЛАУРИКАИНЕН

Э. ЛАУРИЛА

Ч. ЛАУРИТСЕН

Л

открыл прецессию вращающихся во внешнем поле электронов (прецессия Лармора).

Член многих академий наук и научных об-в. Королевская медаль (1915), медаль Копли (1921) [433, 557].

**ЛАТТЕС Чезаре Мансуэто Джулио** (р. 11.VII 1924) — бразильский физик, член Бразильской АН. Р. в Куритибе. Окончил ун-т в Сан-Паулу (1943), где работал. В 1946—47 стажировался в Бристольском ун-те, в 1948 — в Радиационной лаборатории Калифорнийского ун-та в Беркли. С 1949 — профессор Бразильского центра физических исследований (в 1955—56 — в Ин-те ядерных исследований им. Э. Ферми в Чикаго) и ун-та в Рио-де-Жанейро.

Исследования в области ядерной физики, физики высоких энергий и элементарных частиц, ядерного синтеза, ядерной геологии, физики космических лучей, космологии. В 1947 совместно с С. Пауэллом и Дж. Оккиаллини открыл заряженные пи-мезоны, в 1948 с Э. Гарднером впервые получил искусственные мезоны.

**ЛАТЫШЕВ Георгий Дмитриевич** (4.II 1907—3.IV 1973) — советский физик, акад. АН Казахской ССР (1958). Р. в Бежице (ныне район Брянска). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1929). В 1930—41 работал в Харьковском Физико-техническом ин-те, в 1941—54 — в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1954—58 — в Ленинградском ин-те инженеров железнодорожного транспорта. В 1958 организовал Ин-т ядерной физики АН Казахской ССР, директором которого был до 1965. В 1965—70 работал в Ин-те физики АН УССР, с 1970 — в Ин-те ядерных исследований АН УССР.

Работы посвящены ядерной физике (взаимодействие гамма-излучения с веществом, ядерный резонанс, гамма-дефектоскопия, ядерная спектроскопия высокой разрешающей способности). В 1932 вместе с К. Д. Сильниковым, А. И. Лейтунским и А. К. Вальтером впервые в СССР осуществил расщепление атомного ядра искусственно ускоренными частицами.

Государственная премия СССР (1949). Чл.-кор. АН УССР (1948) [269].

**ЛАУРИКАИНЕН Калерво Вихори** (р. 6.I 1916) — финский физик-теоретик. Окончил ун-т в Хельсинки (1940). В 1946—56 работал в Техническом колледже в Турку, в 1956—60 — в ун-те в Турку. С 1960 — профессор ун-та в Хельсинки.

Исследования посвящены теории ядерных сил и теории элементарных частиц.

**ЛАУРИЛА Эрки Аукusti** (р. 20.VIII 1913) — финский физик, член Финской АН (1963). Окончил ун-т в Хельсинки (1936), там же работал (1936—40). В 1945—63 — профессор Финского политехнического ин-та. В 1958—77 — председатель Комиссии по атомной энергии.

Исследования в области физики реакторов, атомной энергетики, технической физики.

**ЛАУРИТСЕН Чарлз Кристиан** (4.IV 1892—13.IV 1968) — американский физик, член Национальной АН (1941). Р. в Холстebro (Дания). В 1911 переехал в США. С 1930 работал в Калифорнийском технологическом ин-те (в 1935—62 — профессор).

Исследования в области электронной эмиссии, рентгеновских лучей, радиологии, ускорительной техники, ядерной физики. Изучал электронную эмиссию из металлов в сильных электрических полях, сконструировал ряд высоковольтных рентгеновских трубок и использовал их для ускорения заряженных частиц. Один из первых получил при помощи ускорителей радиоактивные изотопы и мощные источники нейтронов, открыв ядерные реакции ( $d, n$ ) и ( $p, n$ ). Исследовал трансмутацию легких ядер, ядерные структуры, открыл зеркальные ядра. Сконструировал электростатический анализатор, ряд магнитных спектрометров. Обнаружил (1941) внутреннюю конверсию с образованием электронно-позитронных пар [561].

**ЛАУЭ Макс Феликс Теодор фон** (9.X 1879—24.IV 1960) — немецкий физик-теоретик, член Берлинской АН (1921). Р. в Пфаффендорфе. Окончил Берлинский ун-т (1903), где работал ассистентом у М. Планка, в 1909—12 — в Мюнхенском ун-те, в 1912—14 — профессор Цюрихского ун-та, с 1919 — профессор Берлинского ун-та и

с 1921 — заместитель директора Ин-та физики кайзера Вильгельма (до октября 1943). В 1945—46 был интернирован в Англию. В 1946 возвратился в Гёттинген, где до 1951 был заместителем директора Физического ин-та, а в 1951—59 — директор Ин-та физической химии и электрохимии (Берлин).

Работы относятся к оптике, кристаллофизике, сверхпроводимости, теории относительности, квантовой теории, атомной физике, физике твердого тела. В 1912 разработал теорию интерференции рентгеновских лучей на кристаллах, предложив использовать кристаллы как дифракционные решетки для рентгеновских лучей. В том же году теория получила экспериментальное подтверждение в опытах В. Фридриха и П. Книппинга. Открытием явления интерференции (дифракции) рентгеновских лучей была подтверждена их электромагнитная природа и установлено их место на шкале волн, доказана периодическая атомная структура кристаллов. Это открытие привело к созданию мощного способа исследования структуры вещества — рентгеноструктурного анализа. За открытие дифракции рентгеновских лучей Лауэ в 1914 удостоен Нобелевской премии. Был активным популяризатором теории относительности и автором многих работ, особенно по теории тяготения. Занимался также историей физики.

Иностранный член АН СССР (1930) [270, 557, 560].

**ЛАЧИНОВ Дмитрий Александрович** (22.V 1842—28.X 1902) — русский физик и электротехник. Р. в с. Лесное Конобеево (теперь Рязанской обл.). Окончил Петербургский ун-т (1864). С 1865 преподавал в Петербургском земледельческом ин-те.

Основные исследования в области электромагнетизма и оптики. В 1880 независимо от М. Дреге показал возможность передачи электроэнергии на большие расстояния без значительных затрат при условии увеличения напряжения. В 1882 доказал преимущества параллельного соединения дуговых ламп, одновременно указав на возможность их смешанного соединения. Известен также как автор ряда технических изобретений и применений.

Был членом-организатором физического отделения Русского физико-химического об-ва и электротехнического отдела Русского технического об-ва, генеральным комиссаром Русского отдела на Международной электротехнической выставке (Париж, 1881) [271].

**ЛАШКАРЕВ Вадим Евгеньевич** (7.X 1903—1.XII 1974) — советский физик, академик АН УССР (1945). Р. в Киеве. Окончил Киевский ун-т (1924). В 1924—30 был аспирантом и работал на Киевской научно-исследовательской кафедре физики, в 1930—35 — зав. лабораторией Ленинградского физико-технического ин-та, в 1935—39 — зав. кафедрой Архангельского



М. ЛАУЭ

Д. А. ЛАЧИНОВ

медицинского ин-та. В 1939—60 — зав. отделом Ин-та физики АН УССР и одновременно (1944—57) зав. кафедрой Киевского ун-та. С 1960 — зав. отделом Ин-та полупроводников АН УССР (в 1960—70 — директор).

Работы посвящены физике и технике полупроводников, оптике рентгеновских лучей, дифракции электронов, биофизике. В 1926 совместно с В. П. Линником разработал метод определения показателя преломления рентгеновских лучей. В 1941 предложил метод термозонда для изучения распределения удельного сопротивления в глубь запирающего слоя и впервые обнаружил  $p$ - $n$ -переход в записи меди. Создал фотоэлементы с антизапорным слоем. Открыл (1946) биполярную диффузию неравновесных носителей тока, построил (1948) общую теорию фото-э. д. с. в полупроводниках. Выполнил (1948—70) фундаментальные исследования фотоэлектрических явлений в полупроводниках, в частности механизма возникновения и закономерностей фото-э. д. с., линейной и нелинейной проводимости, поверхностных, электрофизических и других свойств полупроводников, электронных процессов в соединениях  $A^{IV}B^{VI}$ , механизма действия полупроводниковых приборов.

Создал школу физиков (В. И. Ляшенко, Е. Г. Миселюк, О. В. Снитко, П. И. Баранский, В. Г. Литовченко, В. Л. Романов, В. И. Стриха, Г. А. Федорус, М. К. Шейнкман и др.). В 1956—70 — главный редактор «Украинского физического журнала». Государственная премия УССР (1981, посмертно) [207, 272, 392].

**ЛЕБЕДЕВ Александр Алексеевич** (26.XI 1893—15.III 1969) — советский физик, академик (1943; чл.-кор. 1939). Р. в Паневежисе. Окончил Петроградский ун-т (1916). С 1919 работал в Государственном оптическом ин-те и одновременно с 1922 (с перерывами) в Ленинградском ун-те, где с 1947 возглавлял кафедру электрофизики (в 1944—52 — научный руководитель научно-исследовательского ин-та Министерства электропромышленности).

Работы в области прикладной и электронной оптики. Изучал процесс отжига оп-



В. Е. ЛАШКАРЕВ



А. А. ЛЕБЕДЕВ



П. Н. ЛЕБЕДЕВ



В. К. ЛЕБЕДИНСКИЙ

тического стекла и разработал кристаллическую теорию стеклообразного состояния, получившую подтверждение созданием ситаллов, провел широкие исследования по просветлению оптики, внедрению интерференционных методов в метрологию, атмосферной оптике, оптической локации. Под его руководством и при непосредственном участии создавались оптические установки для фотографирования быстропротекающих процессов (Государственная премия СССР, 1949), оптические квантовые генераторы и новые источники света.

Широко известны его исследования по электронной оптике, начатые еще в 1930. Выполнил работы по расчету разнообразных электронно-оптических систем, по разработке оптики и схем многочисленных электронно-оптических приборов и установок (в частности, создал в 1931 поляризационный интерферометр), а также исследования по дифракции и интерференции электронов. Первый использовал электронные линзы в электронно-оптических приборах (1930). Руководил работами по созданию первых отечественных электронных микроскопов (Государственная премия СССР, 1947). Создал серию приемников излучения.

Герой Социалистического Труда (1957), Ленинская премия (1959) [273].

**ЛЕБЕДЕВ Петр Николаевич** (8.III 1866–14.III 1912) – русский физик-экспериментатор. Р. в Москве. В 1884–87 учился в Московском техническом училище, где начал физические исследования. Окончил Страсбургский ун-т (1891). В 1892 начал работать в Московском ун-те (с 1900 – профессор). В 1911 в знак протеста против реакционных действий царского министра просвещения Л. Кассо оставил ун-т вместе со многими прогрессивными преподавателями и на частные средства создал новую физическую лабораторию при городском ун-те им. А. Л. Шанинского.

Известен как блестящий экспериментатор-виртуоз, автор исследований, выполненных скромными средствами на грани технических возможностей того времени, но поражающих глубиной интуицией и гениаль-

ностью. В 1895 впервые создал комплекс устройств для генерирования и приема миллиметровых электромагнитных волн с длиной 6 и 4 мм, установил их отражение, двойное преломление, интерференцию и др. В 1899 экспериментально доказал существование давления света на твердые тела, а в 1907 – на газы, что явилось прямым подтверждением электромагнитной теории света. Опыты по световому давлению принесли Лебедеву мировую славу. По этому поводу У. Томсон говорил: «Я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот... Лебедев заставил меня сдать себя перед его опытами».

Осуществил также оригинальные эксперименты по магнетизму вращающихся тел, выдвинул глубокие идеи относительно природы межмолекулярных сил и происхождения хвостов комет, занимался также вопросами акустики, в частности ультраакустики.

Создал первую физическую школу в России (П. П. Лазарев, С. И. Вавилов, Н. Н. Андреев, В. К. Аркадьев, А. С. Предводителев, Н. А. Капцов, А. Р. Колли, Т. П. Кравец, В. Д. Зернов, А. Б. Млодзевский, В. И. Романов, К. П. Яковлев и др.). Его именем названы Физический ин-т Академии наук СССР и премия, присуждаемая Президиумом АН СССР за лучшие работы в области физики [274, 391].

**ЛЕБЕДИНСКИЙ Владимир Константинович** (20.VII 1868 – 11.VII 1937) – советский физик, доктор технических наук. Р. в Петрозаводске. Окончил Петербургский ун-т (1891) и преподавал в ряде учебных заведений Петербурга. В 1919–25 работал в Нижегородской радиолоборатории и Нижегородском ун-те, 1926–30 – в Ленинградском медицинском ин-те, с 1930 – Ленинградском ин-те инженеров железнодорожного транспорта.

Исследования посвящены электрофизике, магнетизму, электро- и радиотехнике, истории физики. Изучал электромагнитные колебания, искровой разряд, свойства электрической дуги, резонанс связанных и несвязанных систем. Активный пропагандист и популяризатор научных знаний, основатель и редактор ряда журналов [275].



М. А. ЛЕВИТСКАЯ

В. Л. ЛЕВШИН

Л. ЛЕДЕРМАН

Г. ЛЕЙБНИЦ

**ЛЕВИТСКАЯ Мария Афанасьевна** (I.IV 1883—6.III 1963) — советский физик, доктор физико-математических наук (1935). Р. в Ташкенте. Окончила Высшие женские курсы в Петербурге (1906). Продолжала образование в Берлинском (1905—06) и Гёттингенском (1911—14) ун-тах. В 1915—17 работала в Петроградском политехническом ин-те, в 1920—23 — в Среднеазиатском ун-те в Ташкенте, в 1923—34 — в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1935—62 — профессор Воронежского ун-та.

Работы посвящены генерированию коротких электромагнитных волн, физике твердого тела, рентгеноструктурному анализу, инфракрасной спектроскопии, ядерной физике. Получила волны значительно короче 1 мм [276, 391, 392].

**ЛЁВШИН Вадим Леонидович** (28.I 1896—12.XII 1969) — советский физик, доктор физико-математических наук (1935). Р. в г. Корчеве (ныне Калининской обл.). Окончил Московский ун-т (1918), где работал в 1919—23 и с 1944 был профессором (в 1922—32 — также в Ин-те физики и биофизики Наркомздрава РСФСР и в 1932—35 — в НИИ физики Московского ун-та). С 1934 — также в Физическом ин-те АН СССР (в 1937—51 — заместитель, в 1951—63 — заведующий лабораторией люминесценции, в 1947—58 — зам. директора ин-та).

Работы посвящены главным образом исследованию люминесценции. Разработал (1925) теорию поляризованной люминесценции (формула Лёвшина — Перрена). В 1923 совместно с С. И. Вавиловым обнаружил первый нелинейный эффект в оптике. Установил правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции растворов красителей (правило Лёвшина). Изучал влияние ассоциации молекул и других физико-химических факторов на люминесценцию растворов, триплетные уровни и фосфоресценцию молекул, особенности свечения ураниловых соединений.

Исследовал законы затухания кристаллофосфоров, установил (1934) рекомбинационный характер процессов свечения кристаллофосфоров, изучал вспышечные фос-

форы, системы локальных уровней различной глубины и перераспределение электронов по уровням под влиянием различных факторов, взаимодействие активаторов в кристаллофосфорах. Внес вклад в создание отечественных люминесцентных ламп, разработку вспышечных кристаллофосфоров и люминофоров для катодолюминесцентных экранов, во внедрение методов люминесцентного анализа, в различные отрасли народного хозяйства.

Государственные премии СССР (1951, 1952). Премия Л. И. Мандельштама (1947). Засл. деятель науки и техники РСФСР (1968) [277].

**ЛЕДЕРМАН Леон Макс** (р. 15.VII 1922) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1965). Р. в Нью-Йорке. Окончил Нью-Йоркский колледж (1943) и Колумбийский ун-т. В 1951—79 работал в Колумбийском ун-те (с 1958 — профессор и с 1968 — директор Колумбийского ускорителя). С 1979 — директор Национальной физической лаборатории им. Э. Ферми.

Работы посвящены физике элементарных частиц. Измерил (1951) среднее время жизни  $\pi$ -мезона, обнаружил (1952) интерференцию ядерного и кулоновского рассеяния на угле. В 1956 открыл нейтральный каон ( $K^0$ -мезон) и измерил время его жизни. В 1957 совместно с Р. Гарвиным доказал несохранение четности в распадах пи-мезонов и мюонов и измерил магнитный момент мюонов, дал первое косвенное доказательство образования мюония. Выполнил сравнение времен жизни частиц и античастиц: для мюонов (1963) и пионов (1966). Доказательство их равенства явилось проверкой *CPT*-теоремы. Совместно с другими открыл два типа нейтрино — мюонное и электронное (1962), антинейтрон (1965), ипсилон-частицу (1977). Положил начало новому направлению в экспериментальной физике высоких энергий — исследованию рождения лептонных пар в адронных столкновениях.

Национальная медаль за науку (1967) [278].

**ЛЕЙБНИЦ Готфрид Вильгельм** (I.VII 1646—14.XI 1716) — немецкий ученый и фи-





Л А. И. ЛЕЙПУНСКИЙ Дж. ЛЕНАРД-ДЖОНС

лософ. Р. в Лейпциге. Учился в Лейпцигском и Йенском ун-тах, затем совершенствовал свои знания в Париже. С 1676 состоял на службе у ганноверских герцогов.

Физические исследования относятся к механике, теории упругости и теории колебаний. Развивал учение об относительности пространства, времени и движения, возражая против абсолютного пространства и абсолютного времени Ньютона, и установил закон сохранения «живых сил» (1686), явившийся первой формулировкой закона сохранения энергии (высказал также идею о превращении энергии).

Сформулировал независимо от других принцип наименьшего действия. Указал (1690) на связь между колебаниями в показаниях барометра и погодой, высказал (1702) идею барометра-анероида.

В математике независимо от И. Ньютона разработал дифференциальное (1684) и интегральное (1686) исчисления [254, 279]. ЛЕЙПУНСКИЙ Александр Ильич (7.XII 1903—14.VIII 1972) — советский физик, акад. АН УССР (1934). Р. в с. Драгли (ныне ПНР). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1926) и работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, в 1929—41 — в Харьковском физико-техническом ин-те (в 1932—37 — директор), в 1941—52 — зав. отделом Ин-та физики АН УССР (в 1944—49 — директор), с 1952 — в Физико-энергетическом ин-те в Обнинске (с 1959 — научный руководитель ин-та) и одновременно с 1946 — зав. кафедрой Московского инженерно-физического ин-та.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, ядерной энергетике. В 1932 совместно с А. К. Вальтером, К. Д. Сизельниковым и Г. Д. Латышевым впервые в СССР осуществил расщепление ядра лития искусственно ускоренными протонами, в 1936 дал первое косвенное подтверждение гипотезы нейтрино на основе измерений энергии ядер отдачи при бета-распаде, в 1939 предсказал ядерную цепную реакцию. В 1946—48 пришел к идее реакторов на быстрых нейтронах, указав на физические особенности цепной ядерной реакции на быстрых нейтронах и на

преимущество использования в качестве теплоносителей в быстрых реакторах жидких металлов. Выполнил широкие исследования по физике быстрых реакторов, завершившиеся созданием методов расчета и постройкой ряда экспериментальных реакторов на быстрых нейтронах, в частности БР-1, БР-5, БОР-60 (Ленинская премия, 1960). В последние годы проделал большую работу по созданию первенца советской промышленной энергетики на быстрых нейтронах — реактора БН-350, сочетающего функции АЭС и опреснителя морской воды.

Герой Социалистического Труда (1963). Создал школу физиков-ядерщиков [280, 392]. ЛЕЙТЕ-ЛОПЕС Жосе (р. 28.X 1918) — бразильский физик-теоретик, член Бразильской АН. Окончил ун-ты в штате Пернамбуку (1939) и в Рио-де-Жанейро (1943), в 1946 получил степень доктора философии в Принстоне. С 1946 — профессор ун-та в Рио-де-Жанейро и с 1949 — Бразильского центра физических исследований (в 1960—64 — научный директор).

Работы посвящены ядерной физике и физике элементарных частиц. Исследовал ядерные оболочечные эффекты в фото-ядерных реакциях, процесс захвата мюона протоном. Независимо от других выдвинул в 1958 гипотезу нейтральных токов.

ЛЕНАРД Филипп Эдуард Антон (7.VI 1862—20.V 1947) — немецкий физик, член Берлинской АН. Р. в Преисбурге (ныне Братислава). Учился в Будапештском, Венском, Берлинском и Гейдельбергском ун-тах. В 1887—94 работал в Гейдельбергском и Боннском ун-тах, в 1894 — в ун-те в Бреслау, в 1895 — в Высшей технической школе в Ахене, в 1896—98 и 1907—30 — профессор Гейдельбергского ун-та, 1898—1907 — Кильского.

Работы в области оптики, атомной и молекулярной физики. Исследовал явления капиллярности, фосфоресценции, ионизации газов, фотоэффекта, катодные лучи, структуру атома. Один из первых изучал прохождение катодных лучей через тонкие металлические пластинки с помощью сконструированной (1892) катодной трубки с тонким окошком (окошко Ленарда), выяснил многие свойства этих лучей (Нобелевская премия, 1905). Доказал, что при внешнем фотоэффекте освобождаются электроны (1899) и энергия вылетающих фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света и прямо пропорциональна его частоте (1902). Исходя из результатов своих опытов по рассеянию и поглощению катодных лучей в веществе предложил в 1903 так называемую динамидную модель атома.

Активно выступал против теории относительности, стремился присвоить себе приоритет открытия рентгеновских лучей. В годы гитлеровского режима был ярым нацистом [254, 557].

ЛЕНАРД-ДЖОНС Джон Эдвард (27.X 1894—1.XI 1954) — английский физик-теоре-

тик. Р. в Лае. Учился в Манчестерском ун-те, в 1924 получил степень доктора в Кембриджском ун-те. С 1925 — зав. кафедрой теоретической физики Бристольского ун-та, с 1932 — зав. кафедрой теоретической химии Кембриджского.

Работы посвящены атомной физике, квантовой теории молекулярной структуры, статистической механике, квантовой химии. В 1924 предложил полуэмпирическую формулу для межатомных сил и так называемый «потенциал Ленарда-Джонса». Применил квантовую механику к изучению структуры и свойств молекул, явился пионером в области квантовой химии. Наряду с Р. Малликоном и Ф. Хундом является создателем теории молекулярных орбиталей. Один из первых использовал (с 1939) вычислительные машины в квантовомеханических расчетах. Работы относятся также к исследованию критических явлений и уравнению состояния жидкостей и плотных газов. В 1951 с помощью метода эквивалентных орбит выполнил первые расчеты потенциалов ионизации органических соединений [557].

**ЛЕНГЛИ** Сэмюэл (22.VIII 1834—27.II 1906) — американский астрофизик и физик, член Национальной АН. Р. в Роксбери. Окончил Бостонскую высшую школу. В 1867—87 — директор обсерватории в Аллегейни, с 1887 — секретарь Смитсоновского ин-та в Вашингтоне.

Работы посвящены физике Солнца, спектроскопии, исследованию теплового излучения. В 1881 построил болометр. Один из первых выполнил экспериментальные исследования распределения энергии в спектре теплового излучения черного тела при различных температурах, получив первые кривые, характеризующие это распределение (1884). Измерял интенсивность излучения Солнца, определил солнечную постоянную. Составил (1901) атлас линий инфракрасной части солнечного спектра.

Член Лондонского и Эдинбургского королевских об-в. Медали Б. Румфорда, Г. Дрэпера и др. [130, 557].

**ЛЕНГМЮР**. Ирвинг (31.I 1881—16.VII 1957) — американский физик и химик, член Национальной АН. Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1903). в 1906 получил степень доктора в Гёттингенском ун-те. В 1909—57 работал в лаборатории «Дженерал электрик компани» (в 1929—50 — заместитель директора).

Физические работы посвящены изучению разрядов в газах, физике плазмы, электронике, атомной физике, в частности химическим реакциям при высоких температурах и низких давлениях, термическим эффектам в газах, атомной структуре, термической эмиссии, химическим силам в твердых телах, жидкостях и поверхностных пленках. Многие из этих работ привели к развитию ряда технологий. Внес существенный вклад в исследование процессов в электронных лампах, установив в 1913 закон для плотности тока



С. ЛЕНГЛИ



И. ЛЕНГМЮР

термоэлектронной эмиссии (закон Ленгмюра). Его исследования явлений электрических разрядов в газах и термической эмиссии были использованы при конструировании различных электронных приборов. Построил газотронный выпрямитель. В 1911 получил атомарный водород и предложил процесс сварки металлов в водородном пламени (водородная горелка Ленгмюра). В 1913 сконструировал молекулярный манометр, в 1916 — первый конденсационный парортутный вакуумный насос. Развил (1912) теорию теплопроводности. Разработал в 1919 модель атома (модель атома Ленгмюра). В 1929 совместно с Л. Томпсом ввел понятие плазмы и плазменных колебаний (ленгмюровские колебания). Известен уравнением Ленгмюра—Саха (1924). Построил (1919) теорию химической валентности (теория Льюиса—Ленгмюра). В 1916 дал уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции.

Нобелевская премия по химии (1932). Член ряда академий наук и научных об-в. Медали Д. Юза (1918), Б. Румфорда (1920), Дж. Гиббса (1930), Б. Франклина (1934), М. Фардея (1938, 1943) и др. [254, 557, 558]. **ЛЕНЦ** Эмилий Христианович (24.II 1804—10.II 1865) — русский физик, член Петербургской АН (1834). Р. в Дерпте (ныне Тарту). Учился в Дерптском ун-те. В 1836 возглавил кафедру физики и физической географии Петербургского ун-та, с 1840 — декан физико-математического ф-та, с 1863 — ректор. Преподавал также в Морском корпусе (1835—41), в Михайловской артиллерийской академии (1848—61) и Педагогическом ин-те (1851—59).

Основные работы в области электромагнетизма. В 1833 установил правило определения направления электродвижущей силы индукции (закон Ленца), а в 1842 (независимо от Дж. Джоуля) — закон теплового действия электрического тока (закон Джоуля—Ленца). Совместно с Б. С. Якоби впервые разработал методы расчета электромагнитов в электрических машинах, установил существование в последних «реакции якоря». Открыл обратимость электрических машин.



Э. Х. ЛЕНЦ

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ

Л

Изучал зависимость сопротивления металлов от температуры.

Работы относятся также к геофизике. В 1823—26 принимал участие в кругосветном путешествии на шлюпе «Предприятие», осуществил важные геофизические исследования. Учениками Ленца были М. П. Авенариус, Ф. Ф. Петрушевский, Ф. Н. Шведов, Р. Э. Ленц, А. И. Савельев, Н. П. Слугинов и др. [281, 282, 391].

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ (15.IV 1452—2.V 1519) — итальянский художник, ученый и изобретатель.

Научные работы посвящены математике, механике, физике, астрономии, геологии, ботанике, анатомии и физиологии человека и животных. Конструировал машины, что давало ему возможность более глубоко проникнуть в суть законов механики. Постиг природу инерции, понимал, что действие равно противодействию и направлено против него. Исследовал свободное падение и движение тела, брошенного горизонтально, явления удара, определял центры тяжести различных тел, в частности полукруга и тетраэдра, изучал трение (определил коэффициенты трения качения и скольжения), изобрел конусный шарикоподшипник. Высказал мысль о невозможности вечного двигателя (1475). Близко подошел к открытию закона сообщающихся сосудов. Изучал волны на воде, явление всяя, резонанс, наблюдал поднятие жидкостей в узких трубках (явление капиллярности). Исследовал влияние среды на окраску тел, пытаясь определить силу света в зависимости от расстояния и т. е. Известен и как конструктор различных летательных аппаратов, ткацких станков, печатных и деревообрабатывающих машин, приборов для шлифовки стекла, землеройных машин и др. Открыл существование сопротивления среды и подъемную силу. В его рукописях даны рисунки парашюта и геликоптера. Является автором ряда гидротехнических проектов и проектов металлургических печей. Изучал сопротивление материалов. Исследования Леонардо да Винчи во многом опередили свое время [283, 433].

ЛЕОНТОВИЧ Михаил Александрович (7.III 1903—30.III 1981) — советский физик-теоретик, академик (1946, чл.-кор. 1939). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1923). В 1929—34 работал в Научно-исследовательском ин-те физики Московского ун-та, в 1934—41 и 1946—52 — в Физическом ин-те АН СССР. С 1951 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова. Одновременно в 1934—45 и в 1955—71 — профессор Московского ун-та.

Работы посвящены электродинамике, физической оптике, статистической физике, термодинамике, квантовой механике, теории колебаний, акустике, радиофизике, физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Совместно с Л. И. Мандельштамом в 1928 построил теорию явления подбарьерного перехода частицы в квантовой механике (туннельного эффекта), в 1929 принимал участие в создании полной классической теории комбинационного рассеяния света в кристаллах. В 1937 вместе с Мандельштамом предложил общий метод рассмотрения явлений диссипации в системах с конечным временем релаксации, получивший широкое применение в физике твердого тела и газодинамике.

Чрезвычайно плодотворными при исследовании широкого круга задач электродинамики являются предложенные Леонтовичем «граничные условия» для электромагнитного поля на поверхности тел с большой комплексной диэлектрической проницаемостью. Разработал метод решения граничных задач электродинамики и теории распространения радиоволн — так называемый метод параболического уравнения, получивший всеобщее признание и стимулировавший прогресс многих направлений математической физики. Совместно с В. А. Фоком в 1946 исследовал распространение радиоволн вдоль поверхности Земли. Много сделал для создания основ теории тонких проволочных антенн. Вместе с С. М. Рытовым установил взаимосвязь между корреляцией флуктуаций тока в среде и ее проводимостью.

В 1951 возглавил теоретические исследования по физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза в нашей стране, являясь инициатором и активным участником большинства работ в этой области. Ему принадлежит здесь ряд фундаментальных физических идей, в частности по основе теории перспективного термоядерного реактора — токамака. Создал (1953) теорию инерционного сжатия плазмы с током, лежащую в основе импульсных процессов. Его идеи об уравнивании тороидального растяжения плазмы с током при помощи проводящего кожуха и о стабилизации плазменного витка сильным магнитным полем лежат в основе системы «Токамак». В 1958 за исследования мощных импульсных разрядов в газе для получения высокотемпературной плазмы удостоен Ленинской премии.



М. А. ЛЕОНТОВИЧ

Л. ЛЕПРЕНС-РЕНГЕ

А. ЛЕШЕ

Б. ЛИ

Создатель научных школ по радиофизике и физике плазмы. Золотая медаль А. С. Попова [284, 392].

**ЛЕПРЕНС-РЕНГЕ** Луи (р. 27.III 1901) — французский физик, член Парижской АН (1949). Р. в Алесе. Учился в Политехнической и Высшей электротехнической школах. В 1936—69 — профессор Политехнической школы, в 1959—72 — Коллеж де Франс. В 1964—66 — президент научного совета ЦЕРНа.

Работы в области рентгеновских лучей, ядерной физики, физики космических лучей и элементарных частиц. Получил (1944) первое экспериментальное указание на существование *K*-мезонов, независимо от других открыл (1954) *K*<sup>-</sup>минус-гиперон.

В 1956 — президент Французского физического об-ва.

**ЛЕРУ Франсуа Пьер** (4.I 1832—1907) — французский физик. Р. в Париже. Был профессором в Консерватории искусств и ремесел, в Высшей фармацевтической школе Парижского ун-та и в Политехнической школе.

Исследования в области электромагнетизма, термоэлектричества, оптики. В 1862 экспериментально открыл аномальную дисперсию света (в парах иода), в 1867 — тепловой эффект Томсона [405, 561].

**ЛЕСАЖ Жорж Луи** (13.VI 1724—9.XI 1803) — швейцарский физик. Р. в Женеве. Учился в колледже в Женеве, в медицинской школе в Базеле. Был учителем математики в Женеве.

Работы посвящены механике и молекулярной физике. В 1784 построил механическую теорию тяготения (теория Лесажа).

Чл.-кор. Парижской АН (1761) [405, 557].

**ЛЕСЛИ Джон** (16.IV 1766—3.XI 1832) — шотландский физик-экспериментатор и математик, член Лондонского королевского об-ва (1807). Р. в Ларго. Учился в ун-те Сент-Андрюса и в Эдинбургском ун-те. Затем занимался литературными работами и переводами в Лондоне. С 1804 — профессор математики, а с 1819 — физики Эдинбургского ун-та.

Физические работы посвящены теплоте и молекулярной физике. Изобрел дифферен-

циальный термометр и так называемый куб Лесли, которые использовал для изучения тепловой радиации. Положил начало количественному исследованию лучеиспускательной и поглощательной способностей тел. Получил относительные значения лучеиспускательной способности различных тел (по отношению к саже), подтвердил теоретическое положение П. Прево, что сильно излучающие тела имеют соответственно и большую поглощательную способность, и наоборот; доказал зависимость лучеиспускания от направления (1804). Изучал количество тепла, получаемое земной поверхностью от Солнца. Проверил формулу Лапласа для капиллярного давления. Предложил метод получения искусственного льда (1817). Построил гигрометр, фотометр [300, 405, 557].

**ЛЕХЕР Эрнст** (1.VI 1856—19.VII 1926) — австрийский физик-экспериментатор. Р. в Вене. В 1879 получил степень доктора философии в Инсбруке. В 1882—93 работал в Венском ун-те (с 1891 — профессор), в 1893—95 — профессор ун-та в Инсбруке, 1895—1909 — немецкого ун-та в Праге, с 1909 — Венского ун-та.

Работы в области электричества, термоэлектричества, электромагнитных колебаний и волн. Исследовал электромагнитные волны в цепи с конденсатором и параллельными проводниками. Разработал (1890) метод их измерения при помощи электрического резонанса (метод Лехера), получив для скорости их распространения в проводах значение, равное скорости света [561].

**ЛЕШЕ Артур** (р. 20.X 1921) — немецкий физик, член АН ГДР (1965). Р. в Лейпциге. Окончил Лейпцигский ун-т (1948), где работает (с 1955 — профессор, с 1960 — зав. кафедрой).

Работы в области высокочастотной спектроскопии и физики жидкого состояния. Исследовал методом ядерной индукции структуру полимеров, ферро- и сегнетоэлектриков, жидких кристаллов, фазовые превращения в жидких кристаллах.

Государственная премия ГДР (1958). Член академии «Леопольдина» (1975) [285].

**ЛИ Бенджамин** (1.I 1935—16.VI 1977) — американский физик-теоретик. Р. в Сеуле. Окон-



Т. ЛИ



У. ЛИББИ



М. ЛИВИНГСТОН



В. П. ЛИННИК

Л

чил ун-ты в Майами (1956) и Питтсбурге (1958). В 1960—66 работал в Пенсильванском ун-те (с 1965 — профессор), в 1966—73 — профессор Нью-Йоркского ун-та (Стони Брук) и Ин-та теоретической физики. С 1973 — руководитель теоретического отдела Национальной ускорительной лаборатории им. Э. Ферми и с 1974 — профессор Чикагского ун-та.

Работы в области теории элементарных частиц, квантовой теории поля, теории рассеяния, космологии. Один из первых начал исследовать группу  $SU(6)$ -симметрии (середина 60-х годов) и выяснять физическую природу пси-частиц (1975—76). Установил кварковый состав семейства 9 псевдоскалярных и 7 очарованных мезонов. Независимо от других доказал, что единые полевые теории слабых и электромагнитных взаимодействий могут быть перенормированы, предсказал тяжелый лептон (1972) [336].

Ли Тзундао (р. 25.XI 1926) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Шанхае. Окончил Пекинский и Чикагский (1950) ун-ты. В 1950—51 работал в Калифорнийском ун-те, в 1951—53 и 1960—63 — в Принстонском ин-те перспективных исследований, с 1953 — в Колумбийском ун-те (с 1956 — профессор).

Работы относятся к квантовой теории поля, теории элементарных частиц, ядерной физике, статистической механике, гидродинамике, астрофизике. В 1954 предложил точно решаемую модель квантовой теории поля (модель Ли), важную для развития идей, связанных с индефинитной метрикой. В 1956 вместе с Ч. Янгом предположил, что четность не сохраняется в слабых процессах (Нобелевская премия, 1957). В 1957 совместно с Ч. Янгом и Р. Эме постулировал, что в бета-распаде не сохраняется не только четность, но и зарядовое сопряжение, и независимо от других выдвинул гипотезу о сохранении комбинированной четности и слабых взаимодействиях. Совместно с Ч. Янгом выдвинул гипотезу (1960), что слабые взаимодействия обусловлены промежуточным векторным бозоном и постулировал его свойства. В 1967 совместно с другими дал

наиболее последовательную формулировку модели векторной доминантности (теория градиентной инвариантности).

Медаль А. Эйнштейна (1957) [286, 558, 559, 562].

ЛИББИ Уиллард Фрэнк (17.XII 1908—8.IX 1980) — американский физико-химик, член Национальной АН (1950). Р. в Гранд-Валли. Окончил Калифорнийский ун-т (1931) и работал там до 1941, в 1941—45 — в Колумбийском ун-те, в 1945—59 — профессор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми (Чикаго), с 1959 — профессор Калифорнийского ун-та (в Лос-Анджелесе) и в 1962—76 — директор Ин-та геофизики и физики планет.

Работы в области радиохимии, ядерной химии (химия «горячих атомов», метод радиоактивных изотопов как индикаторов), геофизики, космохимии, химии высоких давлений, химии высокого вакуума, плазмохимии. Внес вклад в разработку метода газовой диффузии для обогащения изотопа урана-235. В 1946 разработал радиоуглеродный метод геохронологии — определение геологического возраста органических объектов по измерению количества в них радиоуглерода-14 (Нобелевская премия по химии, 1960). Исследования посвящены также природному тритию и его применению в гидрологии, геофизике, космической физике и химии, в частности при изучении планетных атмосфер. В 1953 предложил метод определения возраста при помощи изотопа трития.

Член ряда академий наук и научных об-в. Медали Э. Грессона (1957), Дж. Гиббса (1958), А. Эйнштейна (1959), Дж. Пристли (1959) и др. [558, 559].

ЛИВИНГСТОН Милтон Стэнли (р. 25.V 1905) — американский физик, член Национальной АН (1970). Р. в Бродхеде. Окончил Калифорнийский ун-т (1931), там же работал в 1932—34, в 1934—38 — в Корнеллском ун-те, в 1938—70 в Массачусетском технологическом ин-те (с 1954 — профессор, в 1956—67 — директор Кембриджского электронного ускорителя, с 1967 — Национальной ускорительной лабораторией).

Работы посвящены физике и технике ускорителей, ядерной физике. В 1931 вместе с Э. Лоуренсом построил первый циклотрон, в дальнейшем — ряд других циклических ускорителей. В 1952 с Э. Курантом и Х. Снайдером (независимо от Н. Кристофилоса, 1950) высказал идею сильной фокусировки, которая легла в основу работы мощных ускорителей [287].

ЛИННИК Владимир Павлович (р. 6.VII 1889) — советский физик, академик (1939). Р. в Харькове. Окончил Киевский ун-т (1914). С 1926 работает в Государственном оптическом ин-те (сначала ст. научный сотрудник, затем нач. лаборатории, с 1951 — начальник отдела). Одновременно в 1933—41 — профессор Ленинградского ун-та и в 1946—68 — ст. научный сотрудник Пулковский обсерватории.

Первый цикл работ посвящен оптике рентгеновских лучей и исследованию структуры кристаллов. С 30-х годов основные работы направлены на создание новых высокоточных оптических и оптико-электронных методов измерения и контроля в машиностроении, астрономии и оптической промышленности. В частности, впервые разработал широко применяемые в настоящее время интерференционные методы контроля шероховатости и правильности формы крупногабаритных металлических поверхностей, измерения количества вещества в малоконтрастных биологических микрообъектах и многие другие. По предложению и под руководством Линника разработан ряд астрономических приборов, в частности звездный интерферометр с базой 6 м для исследования двойных звезд и др. Разработал метод автоматической компенсации вредной турбулентности воздуха, положивший начало развитию адаптивной оптики.

Герой Социалистического труда (1969). Государственные премии СССР (1946, 1950). Золотая медаль С. И. Вавилова (1973) [288]. ЛИППИМАН Габриэль (16.VIII 1845—12.VII 1921) — французский физик, член Парижской АН (1886). Р. в Холлерихе (Люксембург). Окончил Нормальную школу в Париже (1868). В 1883—1921 — профессор Парижского ун-та.

Работы посвящены молекулярной физике, механике, цветной фотографии. Исследования по электрокапиллярности привели его к созданию ртутного гальванометра и капиллярного электрометра (1873). Предсказал обратный пьезоэлектрический эффект. Предложил метод исследования двойного электрического слоя (уравнение Липпмана). В 1891 разработал метод цветной фотографии, основанный на интерференции света, получив первую цветную фотографию солнечного спектра (Нобелевская премия, 1908). В 1908 предложил способ интегральной фотографии, позволяющей получать на плоском снимке объемные изображения, которые можно рассматривать визуально.

Член Петербургской АН (1912) [557, 558].



Г. ЛИППИМАН



Е. М. ЛИФШИЦ

Л

ЛИССАЖУ Жюль Антуан (4.III 1822—24.VI 1880) — французский физик, чл.-кор. Парижской АН (1879). Р. в Версале. Учился (1841—44) в Нормальной школе, в 1850 получил степень доктора наук. Был профессором в Коллеж Сан-Луи в Париже. В 1874—75 — ректором Академии в Шамбери, в 1875—79 — Академии в Бесаньоне.

Работы посвящены акустике и оптике. Изучал колебания тонких пластин, распространение волн. Разработал (1855) оптический метод исследования сложения колебаний при помощи так называемых «фигур Лиссажу». Изобрел оптический компаратор (1857), работал над созданием системы оптического телеграфа [557].

ЛИФШИЦ Евгений Михайлович (р. 21.II 1915) — советский физик-теоретик, академик (1979, чл.-кор. 1966). Р. в Харькове. Окончил Харьковский политехнический ин-т (1933). В 1933—38 работает в Харьковском физико-техническом ин-те, с 1939 — в Ин-те физических проблем АН СССР.

Работы в области физики твердого тела, теории гравитации, космологии. Совместно с Л. Д. Ландау построил в 1935 теорию доменов в ферромагнетиках и дал уравнение движения магнитного момента (уравнение Ландау — Лифшица). В теории фазовых переходов установил (1941) критерий, позволивший дать полную классификацию возможных переходов II рода (критерий Лифшица). Разработал теорию молекулярных сил, действующих между конденсированными телами (1954). Построил теорию неустойчивостей в расширяющейся Вселенной (1946), совместно с И. М. Халатниковым и В. А. Белинским нашел общее космологическое решение уравнений Эйнштейна с особенностью по времени (1970—72). Совместно с Л. Д. Ландау создал «Курс теоретической физики», ставший классическим (Ленинская премия, 1962).

Государственная премия СССР (1954). Премии М. В. Ломоносова (1958), Л. Д. Ландау (1974) [265, 290, 392].

ЛИФШИЦ Илья Михайлович (13.I 1917—23.X 1982) — советский физик-теоретик, академик (1970; чл.-кор. 1960), акад. АН УССР



И. М. ЛИФШИЦ

Г. ЛИХТЕНБЕРГ

Л

(1967). Брат Е. М. *Лифшица*. Р. в Харькове. Окончил Харьковский ун-т (1936) и Харьковский политехнический ин-т (1938). В 1937–68 работал в Харьковском физико-техническом ин-те (с 1941 – заведующий теоретическим отделом) и одновременно с 1944 заведовал кафедрой Харьковского ун-та. С 1969 – зав. теоретическим отделом Ин-та физических проблем АН СССР и с 1964 – профессор Московского ун-та.

Работы относятся к физике твердого тела, главным образом к общей теории конденсированного состояния вещества (динамическая теория кристаллической решетки, электронная теория металлов, проблема энергетического спектра неупорядоченных систем, теория квантовых кристаллов, теория фазовых переходов и др.). Установил связь между наблюдаемыми свойствами металлов и геометрией и топологией их поверхности Ферми, выдвинул идею восстановления энергетического спектра конденсированных тел по экспериментальным данным и обосновал возможность решения такой задачи. В результате в 1954–65 Лифшицем совместно с учениками была построена современная электронная теория металлов (Ленинская премия, 1967).

Лифшицу принадлежат пионерские работы в изучении поведения электронов в неупорядоченных системах. Он впервые проанализировал энергетический спектр кристаллов с дефектами, открыл локальные и квазилокальные уровни, построил термодинамику слоистых и нитеподобных структур. Разработал теорию одного из основных процессов пластической деформации – процесса двойникования (1948), а также теорию диффузионно-вязкого течения поликристаллических тел.

Много работ Лифшица посвящено физической кинетике. Выяснил кинетику разрушения сверхпроводящего состояния магнитным полем и током, первый проследил кинетику фазовых переходов II рода и кинетику перехода металла из сверхпроводящего состояния в нормальное под действием магнитного поля. Построил теорию квантовых переходов I рода при низких температурах. Пред-

сказал фазовый переход  $2\frac{1}{2}$  рода (1960) и явление квантовой диффузии (1969). Является одним из создателей современной динамической теории твердого тела и физики квантовых кристаллов. Исследования относятся также к статистической термодинамике полимеров.

Создал школу по физике твердого тела (А. Ф. Андреев, Э. А. Канер, М. И. Каганов, А. М. Косевич, Ф. Г. Басс, В. В. Слелов, В. М. Цукерник и др.). Премии Ф. Саймона, Л. И. Мандельштама [291, 392]. ЛИХТЕНБЕРГ Георг Кристоф (I.VII 1742 – 24.II 1799) – немецкий физик-экспериментатор. Р. в Оберрамштадте. Учился в Гёттингенском ун-те, где с 1769 был профессором.

Исследования в области электричества и магнетизма. Открыл фигуры, названные его именем (фигуры Лихтенберга). Ввел в употребление электрический порошок и открыл (1777) основные процессы ксерокопирования. Ввел (1778) названия «положительное и отрицательное электричество» и обозначения + и –. Работы относятся также к математике, метеорологии, геодезии. Известен как литератор, особенно своими афоризмами.

Член Петербургской АН (1795) и Лондонского королевского об-ва (1793) [292, 557]. ЛЛЮЙД Хэмфри (16.IV 1800 – 17.I 1881) – ирландский физик, член Ирландской АН, президент в 1846–51. Р. в Дублине. Окончил Дублинский ун-т (1819), где работал (с 1831 – профессор, с 1867 – президент).

Работы относятся к механике, оптике, земному магнетизму. Предложил метод получения интерференционной картины от одного зеркала, показав, что оптическая интерференция может быть получена, если заставить интерферировать от зеркала прямой свет и отраженный (1837). Открыл (1832) явление конической рефракции, предсказанное У. Гамильтоном.

Член Лондонского и Эдинбургского королевского об-ва [557].

ЛОБАШЕВ Владимир Михайлович (р. 29.VII 1934) – советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Ленинграде. Окончил Ленинградский ун-т (1957). В 1957–72 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР, с 1972 – в Ин-те ядерных исследований АН СССР.

Исследования посвящены ядерной физике и физике слабых взаимодействий. Изучал эффекты, связанные с несохранением пространственной четности в бета-распаде, слабое нуклон-нуклонное взаимодействие. Совместно с другими экспериментально обнаружил (1964) несохранение четности в гамма-распаде ядер, доказав тем самым существование слабого взаимодействия между нуклонами в ядре (Ленинская премия, 1974).

ЛОГУНОВ Анатолий Алексеевич (р. 30.XII 1926) – советский физик-теоретик, академик (1972; чл.-кор. 1968), вице-президент (с 1974). Р. в с. Обшаровке Куйбышевской обл. Окон-



В. М. ЛОБАШЕВ



А. А. ЛОГУНОВ



О. ЛОДЖ



М. В. ЛОМОНОСОВ

Л

чил Московский ун-т (1951), в 1954—56 работал в этом же ун-те, в 1956—63 — зам. директора Лаборатории теоретической физики Объединенного ин-та ядерных исследований (Дубна), в 1963—74 — директор Ин-та физики высоких энергий (Серпухов). С 1978 — ректор Московского ун-та.

Работы посвящены квантовой теории поля и физике элементарных частиц (теория дисперсионных соотношений, изучение процессов глубоко-неупругого взаимодействия адронов, закономерностей множественного рождения частиц при сильных взаимодействиях). Развил общие методы, дающие возможность обосновать применимость дисперсионных соотношений к обширному классу процессов, впервые сформулировал дисперсионные соотношения для процессов фоторождения мезонов, процессов во виртуальными частицами. Эти исследования легли в основу описания сильного взаимодействия частиц при низких и средних энергиях.

Предложил новый эффективный метод рассмотрения релятивистской задачи двух частиц, нашедший широкое применение в квантовой электродинамике и для описания рассеяния адронов при высоких энергиях, и соответствующие динамические уравнения (квазипотенциальные уравнения Логунова — Тавхелидзе). Разработал (1967—68) новый подход к проблеме множественного рождения частиц при высоких энергиях, ввел в рассмотрение особый класс множественных процессов — так называемые инклюзивные реакции. Установил ряд важных соотношений между характеристиками этих процессов при предельно высоких энергиях. Совместно с Ю. Д. Прокопциным и др. установил (1969) масштабную инвариантность сечений образования адронов при высоких энергиях. Принимал участие в разработке и введении в строй (1967) Серпуховского протонного синхротрона на энергию 70 млрд. эВ (Ленинская премия, 1970). В 1973 совместно с другими удостоен Государственной премии СССР за цикл работ по фоторождению пионов на нуклонах.

Герой Социалистического Труда (1980) [293].

ЛОДЖ Оливер Джозеф (12.VI 1851—22.VIII 1940) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1887). Р. в Пенкхалле (Индия). Окончил Лондонский ун-т (1872). В 1881—1900 — профессор Ливерпульского ун-та, в 1900—19 возглавлял Бирмингемский ун-т.

Работы относятся к механике, электролизу, электромагнитным колебаниям и волнам, теплопроводности, магнитооптике, оптике движущихся тел, теории эфира. Подошел близко к открытию электромагнитных волн, обнаруженных Г. Герцел, исследовал их распространение, получил в 1888 электромагнитные волны вдоль проводника при разряде лейденской банки, существенно усовершенствовал методы детектирования волн при помощи когерера. Принимал участие в начальных этапах развития радиотелеграфии. Показал, что движущаяся материя не увлекает эфир (проблема эфира занимала в его исследованиях значительное место), своими экспериментами доказал несостоятельность теории эфира. В 1896 обнаружил расщепление спектральной линии в магнитном токе на три компоненты.

Медали Б. Румфорда (1898), М. Фарадея (1932) и др. [204, 300, 557].

ЛОММЕЛЬ Эуген Корнелиус Йозеф (17.III 1837—19.VI 1899) — немецкий физик-оптик. Р. в Эленкобене (ныне ФРГ). Окончил Мюнхенский ун-т (1858), где работал (с 1868 — профессор, в 1899 — ректор).

Работы относятся к оптике и спектроскопии. Исследовал интерференцию, дифракцию и дисперсию света, люминесценцию [561].

ЛОМОНОСОВ Михаил Васильевич (19.XI 1711—15.IV 1765) — выдающийся русский ученый, мыслитель-материалист, член Петербургской АН (1745). Р. в с. Денисовка Архангельской губ. (ныне с. Ломоносово Архангельской обл.). В 1731—35 — учился в Славяно-греко-латинской академии в Москве, в 1735—36 — в ун-те при Петербургской АН, в 1736—41 — за границей в Марбурге и Фрейберге. Возвратившись в Россию, был избран в 1742 адъюнктом, а в 1745 — академиком Петербургской АН.





Г. ЛОНДОН



Ф. ЛОНДОН

Л

Работы посвящены физике, химии, астрономии, горному делу, металлургии и др. Ломоносов сосредоточил исследования на актуальнейших проблемах физики и химии того времени. Высказал ряд новых положений и гипотез, сделал ряд открытий, которые опередили его время и предвосхитили достижения физики XIX ст. Экспериментально доказал закон сохранения вещества. В 1756 выполнил классический опыт, показав, что в запаянном сосуде при нагревании без доступа воздуха вес металла не увеличивается и при этом общая масса сосуда остается неизменной (закон сохранения массы вещества). Аналогичный эксперимент был выполнен А. Лавуазье лишь в 1774. И хотя именно после этих работ Лавуазье закон сохранения массы вещества при химических реакциях окончательно вошел в науку, приоритет Ломоносова в открытии этого закона является неоспоримым.

Представлял природу как единое целое, где все взаимосвязано. Все процессы в природе происходят так, что изменения в одном месте обязательно связаны с изменениями в другом. При этом ничто не исчезает бесследно и не возникает из ничего. Ломоносов говорит о любых «изменениях, которые в натуре имеют место» и об «их общем сохранении» (закон сохранения материи и движения Ломоносова).

Разработал точные методы взвешивания и был основоположником внедрения физических методов в химию, пытался применить в химии методы точного количественного анализа. При изучении природы основным считал опыт, что было характернейшей чертой его как ученого. Изучал жидкое, газообразное и твердое состояния тел, подробно разработал термометрию, достаточно точно калибровал свои ртутные термометры. С довольно высокой для своего времени точностью определил коэффициент расширения газов.

Разработал также немало конструкций различных физических, метеорологических и др. приборов (около 100), в частности вискозиметр, прибор для определения твердости тел, пирометр, котел для исследования

вещества при низком и высоком давлениях, анемометр, газовый барометр и др.

Был непримиримым противником концепции невесомых и, вопреки большинству ученых, которые занимались придумыванием невесомых для объяснения различных физических процессов, разработал свой взгляд на мир и процессы, происходящие в нем. По Ломоносову, окружающий мир состоит из весомой материи (которая в свою очередь складывается из нечувствительных частиц) и эфира. Все тела состоят из «корпускулов» (в современной терминологии — молекул), содержащих некоторое количество «элементов» (атомов). Между атомами и молекулами он проводил четкую границу, близко подошел к идее молекулярного строения химического соединения. Все физические явления рассматривал как результат движения больших и малых масс весомой материи и эфира.

Движением мелких частиц представлялась Ломоносову теплота, кинетическая природа теплоты не вызвала у него никаких сомнений. Нагревание тел он связывал с возрастанием поступательного и вращательного движения. Близко подошел к понятию абсолютного нуля. Свою теорию теплоты изложил в работе «Размышления о причине теплоты и холода» (1747—48). Является одним из основоположников молекулярно-кинетической теории теплоты.

Значительное место в творчестве Ломоносова занимали работы по оптике. Он был сторонником волновой теории света, разработал теорию цветов, сконструировал ряд оптических приборов, в частности телескоп-рефлектор (так называемую ночезрительную трубу), при помощи которого наблюдал в 1761 прохождение Венеры по диску Солнца, что привело его к открытию атмосферы на этой планете.

Вместе с Г. В. Рихманом проводил исследования в области электричества, в частности атмосферного. С этой целью они изобрели указатель, который был прообразом электрометра. Разработал теорию образования атмосферного электричества, происхождение которого связывал с восходящими и нисходящими потоками воздуха. Пытался создать общую теорию электрических явлений, суть их он видел в движении эфира.

Много сделал для развития науки, культуры и образования в России. В 1755 по инициативе и по проекту М. В. Ломоносова был открыт Московский ун-т, носящий ныне его имя. Был основателем естествознания в России. Академия наук СССР учредила золотую медаль им. М. В. Ломоносова [294, 391].

ЛОНДОН Гейнц (7.XI 1907—3.VIII 1970) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1961). Р. в Бонне. В 1926—31 учился в Боннском ун-те, Высшей технической школе в Берлине и Мюнхенском ун-те, в 1934 получил степень доктора философии Бреславльского ун-та. С 1936 жил

в Англии. В 1936—40 работал в Бристольском ун-те, в 1941—46 — в Департаменте научных и технических исследований, с 1946 — в Атомном центре в Харуэлле.

Работы относятся к сверхпроводимости, сверхтекучести гелия, криогенной технике, разделению изотопов, нейтронной физике. В 1935 вместе с Ф. Лондоном разработал феноменологическую теорию сверхпроводимости, предложив уравнение для описания поведения сверхпроводников в слабых магнитных полях (уравнение Ф. и Г. Лондонов). Дал первое экспериментальное доказательство гипотезы о существовании энергетической щели в микроволновой области, измерил поверхностное сопротивление сверхпроводников (1940). Предложил метод получения температуры ниже  $0,1\text{ К}$  путем смешивания изотопов гелия. выдвинул (1962) идею кристата растворения  $^3\text{He}$  в  $^4\text{He}$ . Разработал методику получения сверхпроводящих магнитов для создания сильных магнитных полей. Предложил метод выделения изотопа уран-235. В 1940 открыл аномальный скин-эффект в металлах [557].

**ЛОНДОН Фриц** (7.III 1900—30.III 1954) — физик-теоретик. Р. в Бреслау (ныне Вроцлав, ПНР). Брат Г. Лондона. Окончил Мюнхенский ун-т (1921). В 1928—33 работал в Берлинском ун-те, в 1933—36 — в Оксфорде, в 1936—38 в Ин-те Пуанкаре (Париж). С 1939 — профессор ун-та в Дареме (США).

Работы посвящены спектроскопии, квантовой механике, физике низких температур, теории сверхпроводимости и сверхтекучести в жидком гелии, в частности квантовой теории атомных и молекулярных сил и химической валентности. В 1927 совместно с В. Гайтлером выполнил первый приближенный расчет молекулы водорода, чем положил начало квантовой химии. В 1929 разработал теорию вандерваальсовых сил притяжения между молекулами. В 1935 вместе с Г. Лондоном для объяснения электродинамических свойств сверхпроводников предложил феноменологическую теорию сверхпроводимости. Ввел (1935) представление, что энергетическая щель определяет сверхпроводящие свойства металлов. Постулировал макроскопическую когерентность сверхпроводящего состояния для однородных сверхпроводников. В 1950 предсказал квантование магнитного потока. Ввел понятие глубины проникновения поля в сверхпроводник и вывел для нее уравнение [557].

**ЛОРЕНЦ Людвиг Валентин** (18.I 1829—9.VI 1891) — датский физик-теоретик. Р. в Элиноре. Окончил Технический ун-т в Копенгагене (1852). С 1866 — профессор Датской военной академии. Был также профессором Копенгагенского ун-та.

Работы относятся в основном к оптике и тепло- и электропроводности металлов. В 1869 предложил формулу, связывающую показатель преломления вещества с электронной поляризуемостью его частиц (фор-



Л. ЛОРЕНЦ



Х. ЛОРЕНЦ

мула Лоренца — Лоренца). Независимо от Дж. Максвелла и не зная его теории, построил (1867) электромагнитную теорию света.

Член Парижской АН [557].

**ЛОРЕНЦ Хендрик Антон** (18.VII 1853—4.II 1928) — нидерландский физик-теоретик, создатель классической электронной теории, член Нидерландской АН. Р. в Арнеме. Учился в Лейденском ун-те. в 1875 защитил докторскую диссертацию «К теории отражения и преломления света». В 1878—1913 — профессор Лейденского ун-та и заведующий кафедрой теоретической физики. С 1913 — директор физического кабинета Тейлеровского музея в Гарлеме.

Работы в области электродинамики, термодинамики, статистической механики, оптики, теории излучения, теории металлов, атомной физики. Исходя из электромагнитной теории Максвелла — Герца и вводя в учение об электричестве атомистику, создал (1880—1909) классическую электронную теорию как теорию электрических, магнитных и оптических свойств вещества и электромагнитных явлений, базирующихся на анализе движений дискретных электрических зарядов (уравнения Лоренца — Максвелла). На основе электронной теории объяснил целый ряд физических фактов и явлений и предсказал новые.

Вывел формулу, связывающую диэлектрическую проницаемость с плотностью диэлектрика, и зависимость показателя преломления вещества от его плотности (формула Лоренца — Лоренца), дал выражение для силы, действующей на движущийся заряд в электромагнитном поле (сила Лоренца), объяснил зависимость электропроводности вещества от теплопроводности, развил теорию дисперсии света. Предсказал явление расщепления спектральных линий в сильном магнитном поле и, когда оно в 1896 было открыто П. Зеemanом, разработал (1897) его теорию (Нобелевская премия, 1902).

Для объяснения опыта Майкельсона — Морли выдвинул (1892) независимо от Дж. Фитцджеральда гипотезу о сокращении размеров тел в направлении их движения (со-

Л



Ф. ЛОУ

О. ЛОУНАСМАА

Э. ЛОУРЕНС

И. ЛОШМИДТ

Л

крашение Лоренца — Фитцджеральда), ввел (1895) понятие о местном времени, которое в движущихся телах протекает иначе, чем в покоящихся. Разработал электродинамику движущихся тел. В 1904 вывел формулы, связывающие между собой пространственные координаты и моменты времени одного и того же события в двух различных инерциальных системах отсчета (преобразования Лоренца). Из преобразований Лоренца получают все кинематические эффекты специальной теории относительности. В 1904 получил формулу зависимости массы электрона от скорости. Подготовил переход к теории относительности и квантовой механике, особенно способствовал созданию теории относительности.

Исследования Лоренца посвящены также кинетической теории газов, кинетике твердых тел, электронной теории металлов, созданной им в 1904. Оказал значительное влияние на молодое поколение физиков. По мировоззрению был материалистом, активно боролся против проявлений идеализма в физике.

Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1925). Организатор и председатель (1911—27) Сольвеевских конгрессов физиков [254, 295, 433].

ЛОРИА Станислав (18.I 1883—8.VIII 1958) — польский физик. Р. в Варшаве. В 1917—41 — профессор Львовского ун-та и директор (1928—41) Физического ин-та, в 1946—51 — профессор Вроцлавского, с 1951 — Познанского ун-тов.

Работы относятся в основном к физической оптике и атомной физике, в частности дисперсии света, флюоресценции, магнетооптики, тепловому излучению, радиоактивности, дифракции электронов. Автор книг «Относительность и гравитация» и «Эфир и материя» [561].

ЛОУ Фрэнсис Эйген (р. 27.X 1921) — американский физик, член Национальной АН (1967). Р. в Нью-Йорке. Окончил Гарвардский ун-т (1941). В 1950—52 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований, в 1952—57 в Иллинойском ун-те,

с 1957 — профессор Массачусетского технологического ин-та (в 1973—77 — директор Центра теоретической физики ун-та и с 1979 — директор Лаборатории ядерных наук центра).

Работы посвящены квантовой теории поля, физике элементарных частиц, физике твердого тела, теории сверхпроводимости. В 1954 совместно с М. Гелл-Манном разработал метод ренормализационной группы, в 1955 с Дж. Чу построил теорию рассеяния пионов нуклонами при низких энергиях (модель Чу — Лоу), в 1969 теорию с компенсирующими полями промежуточных бозонов. ЛОУНАСМАА Олли (р. 20.VIII 1930) — финский физик, член Финской АН (1970). Р. в Турку. Окончил ун-т в Хельсинки (1953), в 1958 получил степень доктора философии в Оксфордском ун-те. В 1953—54 работал в ун-те в Хельсинки, 1954—64 — в ун-те в Турку. С 1965 — профессор Технического ун-та в Хельсинки.

Основные исследования посвящены физике низких температур. Выполнил цикл работ по получению и измерению температур ниже 1 К и проведению исследований при этих температурах. Измерил температурную зависимость теплоемкости гелия III в окрестности А-перехода и показал, что это переход второго рода. Получил прямое доказательство того, что при температурах ниже А-перехода жидкий гелий III становится сверхтекучим. Выполнил измерения вязкости жидкого гелия III [296].

ЛОУРЕНС Эрнест Орландо (8.VIII 1901—27.VIII 1958) — американский физик, член Национальной АН (1934). Р. в Кантоне. Окончил ун-т в штате Южная Дакота (1922), продолжал учебу в Миннесотском, Чикагском и Йельском ун-тах. С 1928 работал в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1930 — профессор) и с 1936 — директор Радиационной лаборатории (ныне Радиационная лаборатория им. Э. Лоуренса).

Работы относятся к ускорительной технике, ядерной физике и ее применениям в биологии и медицине. В 1929 выдвинул идею магнитного резонансного ускорителя — циклотрона — и в 1931 построил его первый

образец (Нобелевская премия, 1939). В дальнейшем под руководством Лоуренса в США сооружен целый ряд различных циклотронов. При помощи циклотронов исследовал структуру атома, выполнил трансмутацию некоторых элементов, получил ряд радиоизотопов. В 1933 получил дейтроны, исследовал реакции с ними. Инициатор использования ускоренных частиц в медицине. Поставил первый опыт по терапии глубинных злокачественных опухолей потоками быстрых нейтронов. В дальнейшем широко использовал полученные изотопы (радиофосфор, радиоiod) для лечения опухолей, щитовидной железы и др. Работал над выделением урана-235.

Член ряда академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1942) [557—559].

**ЛОУСОН** Джон Дэвид (р. 1923) — английский физик. Окончил Кембриджский ун-т. Работает в Лаборатории высоких энергий им. Э. Резерфорда (Клинтон).

Исследования в области физики ускорителей и физики плазмы. В 1957 сформулировал критерий удержания плазмы при данных плотности и температуре для получения критической точки в балансе энергии термоядерного реактора (критерий Лоусона). Работает над созданием сверхпроводящих магнитов для ускорителей [297].

**ЛОШМИДТ** Иоганн Йозеф (15.III 1821—8.VII 1895) — австрийский физик и химик, член Австрийской АН (1870). Р. в Пугшпрне. Учился в Пражском ун-те. С 1865 работал в Венском ун-те (с 1868 — профессор).

Основные работы в области кинетической теории газов, кристаллографии, стереохимии. Первый вычислил (1865) диаметр молекулы и определил количество молекул газа, содержащихся в 1 см<sup>3</sup> при нормальных условиях (число Лошмидта) [405, 557, 561].

**ЛУКИРСКИЙ** Петр Иванович (13.XII 1894—16.XI 1954) — советский физик-экспериментатор, академик (1946, чл.-кор. 1933). Р. в Оренбурге. Окончил Петроградский ун-т (1916). В 1918—54 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те и одновременно в 1919—38 — в Ленинградском ун-те (с 1928 — профессор), с 1943 — зав. физическим отделом Радиевого ин-та АН СССР и с 1945 — профессор, зав. кафедрой Ленинградского политехнического ин-та.

Основные работы посвящены физической электронике, физике рентгеновских лучей, ядерной физике. Автор ряда экспериментальных методов исследования, в частности метода сферического конденсатора, метода параллельного сдвига характеристик, ионизационного метода определения контактных потенциалов. Выполнил цикл работ по фотозффекту, ставших классическими. Подтвердил уравнения Эйнштейна для фотоэффекта и получил точнейшее в то время значение постоянной Планка (1926). Подробно исследовал электронную эмиссию с поверхности тонких металлических пленок и их



П. И. ЛУКИРСКИЙ



Ф. ЛУМИС

Л

контактные свойства, что имело важное значение для объяснения механизма работы сложных фотокатодов и привело его к созданию в 1937 сурьянско-цеиевого фотокатода.

Исследования Лукирского по физике атомного ядра посвящены изучению процессов взаимодействия нейтронов и мезонов с ядрами и др. Создал школу физиков-экспериментаторов (А. И. Алиханов, А. И. Алиханьян, Л. А. Арцимович, В. Е. Лашкарев, Л. Н. Добрецов, А. П. Жданов, В. М. Дукельский, А. Н. Мурин, С. В. Стародубцев и др.) [298, 392].

**ЛУМИС** Френсис Уилер (4.VIII 1889—9.II 1976) — американский физик, член Национальной АН (1949). Р. в Паркерсбурге. Окончил Гарвардский ун-т (1913). В 1920—28 работал в Нью-Йоркском ун-те, в 1929—59 — профессор Иллинойского.

Работы посвящены молекулярной спектроскопии, термодинамике, физике твердого тела. Объяснил (1920) изотопный эффект в молекулярных спектрах.

Создал школу физиков (П. Кау, Р. Сербер, Д. Керст, Н. Рамзей и др.). В 1949 — президент Американского физического об-ва.

**ЛЬЮИС** Гилберт Ньютои (25.X 1875—23.III 1946) — американский физико-химик, член Национальной АН. Р. в Уэймуте. Окончил Гарвардский ун-т (1896). В 1899—1906 работал в Гарвардском ун-те, в 1907—12 — в Массачусеттском технологическом ин-те. С 1912 — профессор Калифорнийского ун-та в Беркли.

Основные работы в области химической термодинамики, химии изотопов, ядерной физики, фотохимии. Предложил повую формулировку третьего начала термодинамики. Разработал методы расчета свободных энергий химических реакций, предложил и развил (1912—16) электронную теорию химической связи, объяснил впервые гомеоплярную и ионную связи. В 1933 с Р. Магдональдом впервые получил тяжелую воду и выделил из нее дейтерий. В 1929 ввел термин «фотон».

Создал школу физико-химиков. Иностранный член АН СССР (1942) [557].



Г. ЛЬЮБОВ



А. В. ЛЫКОВ



У. ЛЭМБ



О. ЛЮММЕР

**ЛЫКОВ** Алексей Васильевич (20.IX 1910 — 28.VI 1974) — советский физик, акад. АН БССР (1956). Р. в Костроме. Окончил Ярославский педагогический ин-т (1930). В 1942—54 — зав. кафедрой Московского технологического ин-та пищевой промышленности, Московского ин-та химического машиностроения, зав. лабораторией Энергетического ин-та АН СССР. С 1956 — директор Ин-та энергетики АН БССР, с 1963 — Ин-та тепло- и массообмена АН БССР, одновременно с 1966 — зав. кафедрой теплофизики Белорусского ун-та.

Работы в области теплофизики, главным образом теплопереноса. Исследовал механизм переноса тепла и влаги в капиллярно-пористых телах и предложил систему дифференциальных уравнений и граничных условий, описывающих процессы тепло- и массопереноса. Впервые сформулировал задачи переноса тепла с граничными условиями четвертого рода, создал новые методы решения нестационарных задач, имеющих большое практическое значение. На основе этих исследований разработаны и внедрены многочисленные скоростные методы экспериментального определения теплофизических характеристик материалов. Построил аналитическую теорию теплопроводности и теорию сушки. Открыл (1935) явление термодиффузии влаги в капиллярно-пористых телах (эффект Лыкова).

Создал школу в области тепло- и массообмена. Государственная премия СССР (1951). Премия им. И. И. Ползунова (1969). Имя Лыкова присвоено Ин-ту тепло- и массообмена АН БССР [299].

**ЛЭМБ** Уиллис Юджин (р. 12.VII 1913) — американский физик, член Национальной АН (1954). Р. в Лос-Анджелесе. Окончил Калифорнийский ун-т (1934). В 1938—52 работал в Колумбийском ун-те (с 1948 — профессор), в 1951—56 — профессор Стэнфордского, 1956—62 — Оксфордского, 1962—74 — Йельского, с 1974 — Аризонского ун-тов.

Работы относятся к квантовой и статистической механике, атомной и ядерной физике, микроволновой спектроскопии, квантовой электронике, ускорительной технике.

Исследовал тонкую структуру водорода и гелия, взаимодействие нейтронов с веществом, бета-распад, ядерный резонанс. Экспериментально установил в 1947 сдвиг уровней энергии в водородном атоме — лэмбовский сдвиг (Нобелевская премия, 1955). Совместно с другими построил в 1962 первый линейный индукционный ускоритель мощных пучков релятивистских электронов. Совместно с У. Р. Беннетом обнаружил (1962—63) спливание двух провалов в один в центре линии усиления газового лазера (провал Лэмба) и подробно изучил его, дал теорию газового лазера (1964).

Измерил (1953) постоянную тонкой структуры.

Премия Б. Румфорда (1953) [558, 559]. **ЛЮДЕРС** Герхарт Клаус Фридрих (р. 25.II 1920) — немецкий физик-теоретик, член Гёттингенской АН. Р. в Гамбурге. Окончил Гамбургский ун-т (1947). В 1950—60 работал в Ин-те физики М. Планка (Гёттинген, Мюнхен). С 1960 — профессор Гёттингенского ун-та.

Работы посвящены теории поля, свойствам симметрии элементарных частиц, теории сверхпроводимости, изучению движения частиц в ускорителях. В 1954 получил некоторые данные относительно *CPT*-теоремы, отсюда и ее другое название — теорема Людера — Паули. В 1957 совместно с Б. Зумино вывел следствие из этой теоремы о равенстве масс и времен жизни частиц и античастиц.

**ЛЮКА** Реие Август (р. 17.VII 1898) — французский физик, член Парижской АН (1964). Р. в Париже. В 1935—47 — профессор, в 1947—69 — директор Школы физики и химии в Париже, в 1956—68 — профессор Парижского ун-та.

Работы в области молекулярной физики и молекулярной оптики. Совместно с П. Бикарром обнаружил (1932) взаимодействие света с акустическими колебаниями решетки кристаллов (дифракция света на звуке) и показал, что световые лучи в поле звуковой волны могут сильно искривляться.

В 1955—56 — президент Французского физического об-ва.

**ЛЮММЕР Отто Ричард** (17.VII 1860—5.VII 1925) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Гере. Окончил Берлинский ун-т (1884) и стал ассистентом Г. Гельмгольца. В 1888—1904 работал в Физико-техническом ин-те в Берлине (с 1894 — профессор). С 1904 — профессор ун-та в Бреслау.

Исследования в области оптики, спектроскопии, теплового излучения. В 1897 совместно с Ф. Курлабаумом проверил закон Стефана — Больцмана для температур от 290 до 1500 °С. Совместно с Э. Прингсгеймом подтвердил экспериментально закон смещения Вина и установил (1899) заметные отклонения от закона теплового излучения Вина в области длинных волн, показал, что формула Вина справедлива в области коротких волн, а формула Рэлея — Джинса — в области длинных. В 1895 совместно с В. Вином осуществил модель абсолютно черного тела, построил ряд чувствительных приемников излучения, в частности с Курлабаумом — высокочувствительный болометр (1892), с помощью которого точность измерений энергии в спектре была доведена до 0,01%. Известен также «фотометром Люммера — Бродхуна» (1889), «пластинкой Люммера — Герке» (1901) [300, 561].

**МАВРОЛИК Франческо** (16.IX 1494—21.VII 1575) — итальянский математик, физик и астроном. Р. в Мессине. Был священником, учителем математики в Мессине, с 1569 — профессор ун-та в Мессине.

Физические исследования относятся к оптике. Изучал прямолинейное распространение света, его отражение от плоских, сферических, цилиндрических и конических зеркал, преломление, наблюдал сферическую аберрацию, исследовал радуку. Показал, что выпуклые линзы являются собирательными, а вогнутые — рассеивающими, что световые лучи при прохождении через пластинку с плоскопараллельными гранями не изменяют своего направления, а лишь смещаются параллельно самим себе. Объяснил радуку, первым указал на ее семь цветов, исследовал преломление света в призмах, анатомию глаза. Принимая теорию зрения Альхазена считал, однако, что лучи света преломляются в хрусталике глаза, как в линзе, и вызывают зрительное ощущение на сетчатке. Первый объяснил причину близорукости и дальновзоркости глаза, усматривая ее соответственно в избыточной или недостаточной кривизне хрусталика, объяснил принцип действия камеры-обскуры. Дал объяснение действию очков. Издал труды Аполлония Пергского и Архимеда [557].

**МАГНУС Генрих Густав** (2.V 1802—4.IV 1870) — немецкий физик и химик, член Берлинской АН (1840). Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т (1827), продолжал учебу в Стокгольме у Й. Берцелиуса и в Париже у П. Дюлонга, Л. Тенара и Ж. Гей-Люссака. С 1831 работал в Берлинском ун-те (с 1834 — профессор, в 1861—62 — ректор).



Ф. МАВРОЛИК

Г. МАГНУС

М

Физические исследования в области механики, гидродинамики, теплоты, оптики, магнетизма, электролиза, термоэлектричества. Открыл (1852) явление возникновения поперечной силы, действующей на тело, вращающееся в набегающем на него потоке жидкости или газа (эффект Магнуса). Определял термические коэффициенты расширения газов (1842), упругость паров различных жидкостей (1843), исследовал (1854) поглощение тепловых лучей газами. Выполнял (1848) опыты по сравнению излучательных способностей различных тел, первый экспериментально доказал (1860) теплопроводность водорода. Изучал поглощение газов кровью.

В начале 40-х годов создал собственную физическую лабораторию для научной работы практикантов, которая была одной из первых физических лабораторий, и организовал (1843) первый физический коллоквиум. На базе лаборатории и кружка ученых, группировавшихся вокруг Магнуса, в 1845 возникло Берлинское физическое об-во. Создал научный журнал «Успехи физики» (первый номер вышел в 1847). Также один из основателей немецкого химического об-ва (1868). Учениками Магнуса были Г. Гельмгольц, Р. Клаузиус, А. Кундт, Г. Квинке, Дж. Гиббс, Г. Видеман, Э. Сименс, Дж. Тиндаль, А. Г. Столетов, А. Крёниг и др. [557, 560].

**МАДЕЛУНГ Эрвин** (18.V 1881—1972) — немецкий физик-теоретик. Р. в Бонне. В 1905 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те, там же в 1905—12 приват-доцент. С 1919 — профессор Кильского, с 1920 — Мюнстерского ун-тов, в 1920—50 — профессор Франкфуртского ун-та и директор Ин-та теоретической физики (ФРТ).

Работы в области физики твердого тела и математической физики. Установил связь между упругими константами кристалла и частотами колебаний его атомов. Открыл (1909) количественные соотношения между упругостью и собственной (оптической) частотой двухатомных соединений. Исследовал строние ионных кристаллов. Доказал (1910), что в узлах кристаллической решетки повальной соли находятся ионы. С его именем связана «постоянная Маделунга» [301].



Дж. МАЙЕР

Ю. МАЙЕР

А. МАЙКЕЛЬСОН

Э. МАЙОРАНА

М

**МАЙЕР Джозеф Эдвард** (р. 5.II 1904) — американский физик-теоретик и химик, член Национальной АН. Р. в Нью-Йорке. Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1924). В 1927—28 работал в Калифорнийском ун-те, в 1929—30 — Гёттингенском ун-те, в 1930—39 — в ун-те Дж. Гопкинса, в 1939—45 — в Колумбийском ун-те, в 1945—60 — профессор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми Чикагского ун-та, в 1960—73 — Калифорнийского ун-та (Лайола).

Работы в области статистической физики, термодинамики, квантовой механики, химической физики. Является одним из создателей современной теории неидеальных газов, в частности, в 1937 получил общее уравнение состояния реального газа. Ввел статистическую механику диаграммные методы. Внес вклад в развитие формальной теории жидкостей.

В 1973 — президент Американского физического об-ва. Медали Г. Льюиса (1958), П. Дебая (1967), Дж. Кирквуда (1968) и др. [131].

**МАЙЕР Юлиус Роберт** (25.XI 1814—20.III 1878) — немецкий врач. Одним из первых открыл фундаментальный закон природы — закон сохранения и превращения энергии. Р. в Хейльбронне. Окончил Тюбингенский ун-т (1838), получив степень доктора медицины. В 1839 работал в клиниках в Париже.

В 1840—41 как корабельный врач принимал участие в плавании на о. Яву. Во время плавания заметил, что цвет венозной крови матросов в тропиках значительно светлее, чем в северных широтах. Это изменение цвета венозной крови привело его к мысли, что существует связь между потреблением вещества и образованием тепла. Установил также, что количество окисляемых продуктов в организме человека возрастает с увеличением выполняемой им работы. Все это дало Майеру основание в 1840 допустить, что теплота и механическая работа способны взаимопревращаться. Результаты своих исследований он изложил в работах «О количественном и качественном определении сил» (1841, опубликована в 1881) и «Замечания относи-

тельно сил неживой природы» (1841, опубликована в 1842). В этих работах Майер впервые сформулировал закон сохранения энергии, подробнее — в работе «Органическое движение в его связи с обменом веществ» (1845), а также теоретически вычислил механический эквивалент теплоты.

Однако выдающееся открытие Майера не имело признания, его работа (1845), которую он издал на собственные средства отдельной брошюрой, длительное время оставалась почти неизвестной. Первооткрывателем закона стали называть Дж. Джоуля, а затем и Г. Гельмгольца. Попытки Майера защитить свой приоритет в открытии закона сохранения и превращения энергии повлекли за собой нападки на него и травлю со стороны местных ученых. Это отрицательно отразилось на его психическом состоянии и привело к тяжелому нервному расстройству, сделало невозможной активную научную деятельность. Лишь в 50-х — 60-х годах приоритет Майера в открытии закона сохранения энергии был признан.

Майер также первый высказал мысль, что излучение Солнца приводит к уменьшению его массы [254, 302, 405, 557].

**МАЙКЕЛЬСОН Альберт Абрахам** (19.XII 1852—9.V 1931) — американский физик, член Национальной АН (1888), президент в 1923—27. Р. в Стрельно (Польша). В 1854 переехал в США, где окончил Морскую академию (1873), в 1875—79 работал в Военно-морской академии. В 1880—82 совершенствовал знания в Германии и во Франции. В 1883—89 — профессор Школы прикладных наук в Кливленде, в 1889—92 — ун-та Кларка в Вустере, в 1892—29 — Чикагского ун-та.

Основные работы в области оптики и спектроскопии. Изобрел интерферометр (интерферометр Майкельсона), сыгравший значительную роль в обосновании специальной теории относительности и в изучении спектральных линий. Осуществил серию экспериментов по точному определению скорости света (1878—82 и 1924—26), получив значение  $299\,796 \pm 4$  км/с, и определению относительного движения Земли и эфира (1881, 1886—87, 1929). Последние опыты

имели целью экспериментально обнаружить движение Земли относительно неподвижного эфира, иначе говоря, обнаружить так называемый эфирный ветер. Как известно, эти эксперименты Майкельсона (с Морли) в 1887 имели отрицательный результат и именно это значительно способствовало признанию специальной теории относительности. В 1892—93 осуществил эксперимент по сравнению длины эталонного метра с длиной световой волны (красной спектральной линии кадмия). Выполнил исследования открытой им (1891) тонкой структуры спектральных линий, доказал при помощи оптического метода вращения Земли вокруг оси и определил (1925) скорость вращения, сконструировал в 1907 спектральный прибор высокой разрешающей способности (эшелон Майкельсона), совершенные дифракционные решетки, дальнометр. За созданные прецизионные инструменты и выполненные с их помощью спектроскопические и метрологические исследования Майкельсону в 1907 была присуждена Нобелевская премия.

В 1890 высказал мысль о возможности использования в астрономии интерференционных эффектов и сконструировал для измерения угловых размеров звезд звездный интерферометр. В 1920 с Ф. Пизом с помощью этого интерферометра впервые измерил диаметр звезды-гиганта Бетельгейзе.

Иностраный член АН СССР (1926). В 1901—03 — президент Американского физического об-ва. Медаль Копли (1907) [303, 557].

**МАЙОРАНА Этторе** (5.VIII 1906—25/26.III 1938) — итальянский физик-теоретик. Р. в Катании (Сицилия). Учился в технической школе при Римском ун-те. Совершенствовал знания в Лейпциге и Копенгагене. В 1937 — профессор в Неаполе.

Работы относятся к атомной, молекулярной и ядерной физике. В 1932, опираясь на опыты И. и Ф. Жоллио-Кюри, предположил существование новой нейтральной частицы — нейтрона. Разработал (1933) теорию обменных сил (силы Майораны) и в том же году показал (1933), что ядерные силы насыщающие. Открыл бесконечномерные представления группы Лоренца и нашел ковариантные уравнения для частиц с произвольным спином (1932). Рассмотрел вещественное представление спиноров (спиноры Майораны). В 1937 сформулировал двухкомпонентную теорию [557, 562].

**МАК-КУЛЛАГ Джеймс** (1809—24.X 1847) — ирландский физик-теоретик, член Ирландской АН (1833). Р. вблизи Страбана. Окончил Тринити колледж в Дублине, где в 1833 стал профессором математики, в 1842 — профессором естественной философии.

Основные работы в области математической физики, оптики, электричества. В 1839 построил теорию несжимаемого эфира (динамическая теория Мак-Куллага).

Медаль Копли (1842) [433, 557].

**МАК-ЛЕННАН Джон Каннинггэм** (14.IV 1867—9.X 1935) — канадский физик, член Канадского королевского об-ва (1903), президент в 1924. Р. в Ингерсолле. Окончил ун-т в Торонто (1892), там же работал до 1932 (с 1904 — директор криогенной лаборатории, с 1907 — профессор).

Работы в области физики низких температур, криогенной техники, радиоактивности, спектроскопии, электрической проводимости газов, ядерной физики. В 1923 построил водородный, а затем гелиевый ожигатели и начал проведение исследований в области гелиевых температур. Наблюдал характер кипения жидкого гелия при пониженном давлении, отметил при этом изменение его свойств после того, как температура опускалась ниже температуры, соответствовавшей максимальной плотности (2,2 К), но не дал никакой интерпретации наблюдаемому факту (в действительности наблюдались две разновидности жидкого гелия — He I и He II). Положил (1903) начало изучению сильно проникающего излучения, показав, что «атмосферные лучи» обладают способностью проникать через толстые экраны (отсюда и название — проникающее излучение) и влиять на скорость разряда электрооскопа [315, 557].

Член Лондонского королевского об-ва (1915).

**МАК-МИЛЛАН Эдвин Маттисон** (р. 18.IX 1907) — американский физик, член Национальной АН (1947). Р. в Редондо Бич (Калифорния). Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1928), в 1932 получил степень доктора философии в Принстонском ун-те. В 1933—73 работал в Калифорнийском ун-те в Беркли, в 1946—73 — профессор и в 1958—71 — директор Радиационной лаборатории им. Э. Лоуренса.

Работы относятся к ядерной физике, ускорительной технике, физике высоких энергий. В 1940, бомбардируя уран нейтронами, совместно с Ф. Абельсоном синтезировал первый трансураниевый элемент — нептуний-239. В 1941 с Г. Сиборгом синтезировал плутоний-239 и пришел к выводу, что трансураниевые элементы должны образовывать второй ряд редкоземельных элементов, названных впоследствии актиноидами. В 1945 независимо от советского физика В. И. Векслера выдвинул новый принцип ускорения частиц — принцип автофазировки и в 1947 построил электронный синхротрон на 330 МэВ. Выполнил (1949) ранние эксперименты по фоторождению мезонов.

Нобелевская премия по химии (1951). Премия «Атом для мира» (1963) [558, 559].

**МАКСВЕЛЛ Джеймс Клерк** (13.VI 1831—5.XI 1879) — английский физик, член Эдинбургского (1855) и Лондонского (1861) королевских об-в. Р. в Эдинбурге. Учился в Эдинбургском (1847—50) и Кембриджском (1850—54) ун-тах. По окончании последнего непродолжительный период преподавал в Тринити колледж, в 1856—60 — профессор





М

Э. МАК-МИЛЛАН

Дж. МАКСВЕЛЛ

Д. Д. МАКСУТОВ Т. И. МАЛИНОВСКИЙ

Абердинского ун-та, в 1860–65 — Лондонского королевского колледжа, с 1871 — первый профессор экспериментальной физики в Кембридже. Под его руководством создана известная Кавендишская лаборатория в Кембридже, которую он возглавлял до конца своей жизни.

Работы посвящены электродинамике, молекулярной физике, общей статистике, оптике, механике, теории упругости. Наиболее весомый вклад Максвелл сделал в молекулярную физику и электродинамику. В кинетической теории газов, одним из основателей которой является, установил в 1859 статистический закон, описывающий распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла). В 1866 он дал новый вывод функции распределения молекул по скоростям, основанный на рассмотрении прямых и обратных столкновений, развил теорию переноса в общем виде, применив ее к процессам диффузии, теплопроводности и внутреннего трения, ввел понятие времени релаксации. В 1867 первый показал статистическую природу второго начала термодинамики («демон Максвелла»), в 1878 ввел термин «статистическая механика».

Самым большим научным достижением Максвелла является созданная им в 1860–65 теория электромагнитного поля, которую он сформулировал в виде системы нескольких уравнений (уравнения Максвелла), выражающих все основные закономерности электромагнитных явлений (первые дифференциальные уравнения поля были записаны Максвеллом в 1855–56). В своей теории электромагнитного поля Максвелл использовал (1861) новое понятие — ток смещения, дал (1864) определение электромагнитного поля и предсказал (1865) новый важный эффект: существование в свободном пространстве электромагнитного излучения (электромагнитных волн) и его распространение в пространстве со скоростью света. Последнее дало ему основание считать (1865) свет одним из видов электромагнитного излучения (идея электромагнитной природы света) и раскрыть связь между оптическими и электромагнитными явлениями. Теоретически

вычислил давление света (1873). Установил соотношение  $\epsilon = n^2$  (1860). Предсказал эффекты Стюарта — Толмена и Эйнштейна — де Гааза (1878), скин-эффект.

Также сформулировал теорему в теории упругости (теорема Максвелла), установил соотношения между основными теплофизическими параметрами (термодинамические соотношения Максвелла), развил теорию цветного зрения, исследовал устойчивость колец Сатурна, показав, что кольца не являются твердыми или жидкими, а представляют собой рой метеоритов. Сконструировал ряд приборов. Был известным популяризатором физических знаний. Опубликовал впервые (1879) рукописи работ Г. Кавендиша [130, 304, 351, 433, 557].

МАКСУТОВ Дмитрий Дмитриевич (23.IV 1896 — 12.VIII 1964) — советский физик-оптик, чл.-кор. АН СССР (1946). Р. в Одессе. Окончил Военно-инженерное училище в Петербурге (1914). В 1921 — 30 работал в Одесском ун-те, в 1930 — 52 — зав. лабораторией Государственного оптического ин-та (Ленинград), с 1952 — зав. отделом Главной астрономической обсерватории АН СССР (Пулково).

Работы в области астрономической оптики, в частности астрономического приборостроения. Разработал компенсационный метод исследования зеркал (предложил в 1924, описал в 1932), который был применен при изготовлении 2,6-метрового зеркала рефлектора им. Г. А. Шайна, усовершенствовал теневой метод контроля оптических поверхностей, развил методику и создал приборы для высокоточного контроля оптического стекла в начальной стадии его обработки. Изобрел (1941) менiskusовые оптические системы, широко используемые в телескопах (Государственная премия СССР, 1946). Работал по расчету и изготовлению многих менiskusовых телескопов. Рассчитал зеркально-линзовые объективы для видимых и ультрафиолетовых участков спектра. Разрабатывал методы ускоренного расчета менiskusовых систем. Создал оптику для ряда уникальных астрономических инструментов.

Государственные премии СССР (1941, 1946) [305, 392].



Р. МАЛЛИКЕН



Э. МАЛЮС



В. И. МАМАСАХЛИСОВ



Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

M

**МАЛИНОВСКИЙ Тадеуш Иосифович** (р. 14.X 1921) — советский физик, академик АН Молдав. ССР (1976). Р. в Кишиневе. Окончил Кишиневский педагогический ин-т (1944). В 1950—61 работал в Молдавском филиале АН СССР (с 1957 — зав. отделом). в 1961—64 — зам. директора Ин-та физики и математики АН Молдав. ССР, в 1964—74 и с 1978 — зам. директора Ин-та прикладной физики АН Молдав. ССР (в 1974—78 — главный ученый секретарь Президиума АН Молдав. ССР).

Работы посвящены кристаллофизике и кристаллохимии неорганических соединений, автоматизации расшифровки атомно-кристаллических структур, методологии науки. Заложил основы кристаллохимического обоснования биологической активности ряда комплексов с серосодержащими лигандами, создал алгоритм автоматизации метода тяжелого атома расшифровки структур [306]. **МАЛЛИКЕН Роберт Сандерсон** (р. 7.VI 1896) — американский физик и химик, член Национальной АН (1936). Р. в Ньюберипорте. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1917). В 1921—23 работал в Чикагском ун-те, в 1923—25 — в Гарвардском, в 1926—28 — в Нью-Йоркском, в 1928—64 — в Чикагском (с 1931 — профессор). В 1964—71 — профессор ун-та во Флориде.

Работы посвящены молекулярной спектроскопии, теории валентности, изучению молекулярных структур, разделению изотопов. Наряду с Ф. Хундом и Ю. Вигнером заложил основы теории молекулярных спектров, разработал метод молекулярных орбиталей. За исследования химических связей и электронной структуры молекул методом молекулярных орбиталей удостоен в 1966 Нобелевской премии по химии.

Медали Г. Льюиса (1960), П. Дебая (1963), Дж. Кирквуда (1965), Дж. Гиббса (1965) и др. [558, 559].

**МАЛЮС Этьен Лун** (23.VII 1775 — 24.II 1812) — французский физик, член Парижской АН (1810). Р. в Париже. Окончил Политехническую школу (1796), служил в инженерных войсках. С 1808 жил в Париже, работал в Политехнической школе.

Работы посвящены оптике. В 1808 открыл поляризацию света при отражении и установил закон изменения интенсивности поляризованного света (закон Малюса). Разработал теорию двойного лучепреломления света в кристаллах. В 1811 независимо от Ж. Био обнаружил поляризацию света при преломлении. Предложил (1811) метод определения оптической оси кристалла. Сконструировал ряд поляризационных приборов.

Медаль Б. Румфорда (1811) [300, 405, 557].

**МАМАСАХЛИСОВ Ваган Иванович** (18.XII 1907—19.VII 1972) — советский физик-теоретик, акад. АН Груз. ССР (1960). Р. в Тбилиси. Окончил Тбилисский ун-т (1930), где работал (с 1937 — зав. кафедрой теоретической физики, с 1944 — декан физического ф-та). Работал также в Ин-те физики АН Грузинской ССР, где возглавлял отдел теоретической физики.

Исследования в основном в области ядерной физики. Разработал кластерную модель ядра. Автор ряда учебников по теоретической и квантовой механике [307].

**МАНДЕЛЬШТАМ Стеялн** (р. 12.XII 1928) — физик-теоретик. Р. в Иоганнесбурге, где окончил (1951) ун-т. Продолжал учебу в Кембридже и Бирмингеме. В 1956—57 работал в Бирмингемском ун-те, в 1958—60 — в Беркли. В 1960—63 — профессор Бирмингемского ун-та, с 1963 — Калифорнийского (Беркли).

Работы посвящены квантовой теории поля и физике элементарных частиц. Ввел двойные дисперсионные соотношения (представление Мандельштама). Независимо от других сформулировал правила построения фейнмановских диаграмм янг-миллсовской теории. Член Лондонского королевского об-ва (1962).

**МАНДЕЛЬШТАМ Леонид Исаакович** (4.V 1879 — 27.VI 1944) — советский физик, академик (1929; чл.-кор. 1928). Р. в Могилеве. Учился в Новороссийском ун-те (Одесса), из которого был исключен за участие в студенческих волнениях. Окончил Страсбургский ун-т (1902), где работал (с 1913 — профессор). В 1914 возвратился в Россию.



С. Л. МАНДЕЛЬШТАМ

Э. МАРИОТТ

В 1918—22 — зав. кафедрой физики Одесского политехнического ин-та. С 1925 — зав. кафедрой теоретической физики Московского ун-та и сотрудник НИИ физики ун-та, с 1934 работал также в Физическом ин-те АН СССР.

Работы относятся к оптике, радиофизике, теории нелинейных колебаний, квантовой механике, истории и методологии физики. Уже в 1907 в работе «Об оптически однородных и мутных средах», посвященной рассеянию света, доказал ошибочность господствующих в то время теорий Планка и Рэлея, показав что рассеяние обуславливается неоднородностью среды, однородные же среды свет не рассеивают. Дальнейшие исследования М. Смолуховского, А. Эйнштейна и самого Мандельштама доказали, что эти неоднородности обуславливаются статистическими флуктуациями плотности среды. В 1926 независимо от французского физика Л. Бриллюэна предсказал (идея и четкие соображения были высказаны еще в 1918—21), что при рассеянии света упругой средой должно наблюдаться расщепление линии рассеянного света (эффект Бриллюэна — Мандельштама). Попытки экспериментально обнаружить этот эффект привели его и Г. С. Ландсберга в 1928 к открытию комбинационного рассеяния света (независимо от индийских физиков Ч. Рамана и К. С. Кришныана). Открыл совместно с Г. С. Ландсбергом селективное рассеяние света, с М. А. Леонтовичем разработал теорию рассеяния света в твердых телах. Дал строгую математическую теорию оптических изображений.

В квантовой теории предложил немало плодотворных идей. Вместе с М. А. Леонтовичем разработал (1928) теорию прохождения частицы через потенциальный барьер. В его идеях была предсказана матрица рассеяния. Мандельштам одним из первых выявил физическое значение теории относительности и много сделал для ее разъяснения и пропаганды. Совместно с И. Е. Таммом дал более общую трактовку соотношению неопределенностей в терминах «энергия — время». За работы в области физики ему в 1931 была присуждена премия им. В. И. Ленина.

Исследования Мандельштама в области теории колебаний, выполненные в большинстве своем совместно с Н. Д. Папалекси, привели к созданию нового направления — теории нелинейных колебаний. Развивая эту теорию, Мандельштам охватывал колебательные процессы в радиотехнике, акустике, автоматике, аэродинамике. С его именем связано открытие новых видов резонанса, в частности, резонанса  $n$ -го рода и создание его теории, обобщение и углубление понятия резонанса, построение теории стационарных колебаний при резонансе  $n$ -го рода, обнаружение асинхронного возбуждения, разработка нового метода генерации электромагнитной энергии при помощи параметрических генераторов.

Вместе с Н. Д. Папалекси внес существенный вклад в радиофизику и радиотехнику. Разработал новые способы радиотелеграфной и радиотелефонной модуляции, радиоинтерференционные методы исследования распространения радиоволн и измерения расстояния, создал новую область радиотехники — радиогодезию и др. За разработку радиоинтерференционной методики и полученные практические результаты в 1942 был удостоен Государственной премии СССР.

Создал школу физиков (А. А. Андронов, А. А. Витт, Г. С. Ландсберг, М. А. Леонтович, И. Е. Тамм, С. П. Шубин, С. М. Рытов, Г. С. Горелик, В. В. Мигулин, С. П. Стрелков, П. А. Рязин, С. Э. Хайкин и др.) [308, 392].

**МАНДЕЛЬШТАМ Сергей Леонидович** (р. 22.II 1910) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Сын Л. И. Мандельштама. Р. в Одессе. Окончил Московский ун-т (1931). В 1931—35 работал в Научно-исследовательском ин-те физики Московского ун-та. С 1935 — зав. лабораторией Физического ин-та АН СССР и с 1968 — директор Ин-та спектроскопии АН СССР. В 1944—47 — также профессор Московского ин-та стали и сплавов. с 1947 — профессор и с 1957 — зав. кафедрой Московского физико-технического ин-та.

Основные работы в области атомной спектроскопии и ее приложений, внеатмосферной астрономии. Получил и исследовал в лабораторных условиях и в спектрах солнечных вспышек спектры высокоионизированных атомов. Изучил условия ионизации и возбуждения атомов и ионов в плазме, уширения и сдвига спектральных линий. Впервые измерял температуру молнии и разработал гидродинамическую теорию искрового разряда. Выполнил обширные исследования по теории и практике спектрального анализа и его внедрению в промышленность. Всесторонне изучил рентгеновское излучение Солнца, установил, что оно имеет в основном термическую природу и состоит из квазипостоянной и медленно изменяющейся компонент. Обнаружил поляризацию излучения, исследовал спектры, структуры и локализацию рентгеновских вспышек.

Государственные премии СССР (1946, 1977). Премия Д. С. Рождественского (1977) [309, 392].

**МАРИОТТ** Эдм (1620–12.V 1684) – французский физик, член Парижской АН (1666), один из ее основателей. Р. в Дижоне. Был игуменом монастыря Св. Мартина вблизи Дижона.

Работы относятся к механике, теплоте, оптике. В 1676 установил закон изменения объема данной массы газа от давления при постоянной температуре (закон Бойля – Мариотта; этот закон открыли в 1661 Р. Бойль и Р. Тоунли). Предсказал разнообразные применения этого закона, в частности расчет высоты местности по данным барометра. Экспериментально подтвердил формулу Торричелли относительно скорости истечения жидкости, исследовал высоту подъема фонтанов, составил таблицы зависимости высоты подъема от диаметра отверстия. Изучал столкновение упругих тел, колебания маятника. В «Трактате об ударе или соударении тел» (1678) обобщил исследования в этой области. Доказал увеличение объема воды при замерзании. Обнаружил в 1666 слепое пятно в глазу, исследовал цвета, в частности цветные кольца вокруг Солнца и Луны, изучал радугу, дифракцию света, лучистую теплоту, показал отличие между тепловыми и световыми лучами. Изготовил немало различных физических приборов [254, 300, 405, 557].

**МАРКОВ** Моисей Александрович (р. 13.V 1908) – советский физик-теоретик, академик (1966; чл.-кор. 1953). Р. в с. Рассказово (ныне Тамбовской обл.). Окончил Московский ун-т (1930), с 1934 работает в Физическом ин-те АН СССР. С 1951 – также в Объединенном ин-те ядерных исследований (г. Дубна). Одновременно много лет преподавал в Московском ун-те.

Работы в области нерелятивистской квантовой механики, классической электродинамики, квантовой теории поля, физики элементарных частиц, теории гравитации, физики нейтрино, методологии физики. Один из первых в 1940 использовал в теоретических построениях метод многовременного формализма, тогда же выдвинул идею создания теории нелокализованных полей. Разработал в 1953 концепцию динамически деформированного форм-фактора и, исходя из нее, пришел к выводу о возможности существования большого количества возбужденных состояний мезонов и барионов с очень малым временем жизни.

Один из первых советских теоретиков начал разрабатывать программы экспериментов для решения принципиальных проблем физики элементарных частиц на ускорителях. Ряд прогнозов, предложенных Марковым, со временем подтвердились, в частности относительно поисков нестабильных, короткоживущих элементарных частиц (резонансов). Исследования посвящены также моделям и классификации элементарных частиц. В по-



М. А. МАРКОВ



Г. МАРКОНИ

М

следнее время изучает влияние гравитации на свойства элементарных частиц. Создал модель элементарной частицы предельно большой массы (максимон) и частицы с микроскопическими полной массой и размерами (фридмон).

Внес вклад в физику нейтрино. Изучал в 1950 физические проявления нейтрино и антинейтрино, в 1957 пришел к выводу о негодности нейтрино, излучаемых при бета-распаде и излучаемых с мюоном, предложил (1958–61) постановку подземных нейтринных экспериментов для изучения взаимодействия нейтрино при высоких энергиях и для поисков возможных источников внегалактических нейтрино. Выдвинул (1964) идею «нейтринных» звезд.

Герой Социалистического Труда (1978). С 1967 – академик-секретарь Отделения ядерной физики АН СССР [310, 392].

**МАРКОНИ** Гульельмо (25.IV 1874 – 20.VII 1937) – итальянский физик, инженер и предприниматель, член Академии деи Линчеи (1912), с 1930 – ее президент. Р. в Болонье. Получил домашнее образование. Под влиянием работ Г. Герца и А. Риги по электромагнитным волнам начал опыты в этой области и разработал приборы беспроволочного телеграфа. В 1896 переехал в Англию и подал заявку, а в 1897 получил патент на применение электромагнитных волн для беспроволочной связи (изобретатель радио А. С. Попов свое открытие не патентовал). Схема приемника Маркони была такой же, как и схема приемника Попова. Благодаря большим материальным ресурсам и энергии Маркони добился широкого практического применения нового способа связи. В 1901 осуществил радиосвязь через Атлантический океан. Его деятельность сыграла значительную роль в развитии радиотехники, в частности в распространении радио как средства связи (Нобелевская премия, 1909).

По своим политическим взглядам крайний реакционер [557].

**МАРКС** Дьердь (р. 25.V 1927) – венгерский физик-теоретик, чл.-кор. Венгерской АН (1970). Р. в Булапеште. Окончил Булапештский ун-т. С 1948 работает в Ин-те теорети-



Д. МАРК



Э. МАРСДЕН



Я. МАРЦИ



Р. МАРШАК

M

ческой физики Будапештского ун-та (с 1961 — профессор).

Работы посвящены квантовой и статистической механике, атомной и ядерной физике, релятивистской механике и электродинамике, теории элементарных частиц. Независимо от других открыл (1952) закон сохранения числа лептонов. Один из первых начал рассматривать роль массы покоя нейтрино в космологии.

**МАРСДЕН Эрнест** (19.II 1889—15.XII 1970) — новозеландский физик, член Королевского об-ва Новой Зеландии (в 1947 — президент). Р. в Риштоне (Англия). Учился в Манчестерском ун-те, в 1911—14 работал в нем под руководством Э. Резерфорда. В 1914 переехал в Новую Зеландию, где был (до 1922) профессором Веллингтонского ун-та, в 1926—54 работал в Департаменте научных и промышленных исследований.

Работы посвящены изучению радиоактивности, рассеяния альфа-частиц, трансмутации элементов, измерению природной радиации окружающей среды, в частности радиоактивности земных пород, почвы, планктона и т. д. Совместно с Г. Гейгером выполнил (1909—10) экспериментальное исследование прохождения альфа-частиц через тонкие пластинки из золота и других металлов, установив, что некоторая незначительная часть альфа-частиц рассеивается на значительные углы (более 90°). Результаты этих опытов привели Резерфорда к созданию планетарной модели атома.

Член Лондонского королевского об-ва (1946) [436].

**МАРЦИ Ян Маркус** (13.II 1895—10.IV 1967) — чешский ученый. Р. в Ланшкроуне. Учился в Оломоуцком, окончил Пражский ун-т (1925), где работал (с 1930 — профессор, с 1962 — ректор).

Физические исследования посвящены механике и оптике. Рассмотрел (1939) соударение твердых шаров и показал различие между упругими и неупругими столкновениями. В 1948 открыл дисперсию света и впервые высказал идею о волновой природе света. Объяснил радугу и окрашенность

тонких пленок. Работы Марци долгое время были мало известны. Исследования относятся также к математике и медицине [557]. **МАРШАК Роберт** (р. 11.X 1916) — американский физик, член Национальной АН (1958). Р. в Нью-Йорке. Окончил Корнеллский ун-т (1939). В 1939—70 преподавал в Рочестерском ун-те (с 1949 — профессор), в 1970—79 — президент Нью-Йоркского ун-та (Стони Брук), с 1979 — профессор Политехнического ин-та в Блэксбурге (Виргиния). В 1942—43 работал в радиационной лаборатории Массачусетского технологического ин-та, в 1943—44 — в Монреальской, а в 1944—46 — в Лос-Аламосской лабораториях.

Работы посвящены ядерной физике и физике элементарных частиц, в частности мезонной физике, теории слабого взаимодействия. Исследовал источники энергии звезд, атомных ядер, диффузию нейтронов. В 1940 идею о взаимодействии нуклонов через испускание и поглощение пар частиц применил к мезонным парам, в 1947 вместе с Х. Бете предсказал существование двух различных типов мезонов. В 1957 вместе с Э. Сударшаном (независимо от М. Гелла-Манна и Р. Фейнмана) разработал универсальную теорию слабых взаимодействий, в 1959 совместно с С. Окубо постулировал лептон-адронную аналогию, а в 1960—61 предложил нелинейную теорию элементарных частиц [311, 559].

**МАСКАР Элетер Эли Никола** (20.II 1837 — 26.VIII 1908) — французский физик, член Парижской АН (1884), в 1904 — президент. Р. в Карубле. Окончил Нормальную школу (1864). В 1868 начал работать в Коллеж де Франс ассистентом у А. Реньо, после которого заведовал (с 1878) кафедрой.

Работы в области электричества, оптики, магнетизма. Изучал электрические машины, индукционные токи, распространение электромагнитных волн, распределение электричества в проводниках, определял электрохимический эквивалент серебра. Исследовал ультрафиолетовую область солнечного спектра, первый начал изучение ультрафиолетовых спектров различных элементов, ис-

пользуя дифракционную решетку, получил их фотографии. Разработал теорию вогнутой дифракционной решетки (1883). Определил точные длины волн в спектре некоторых металлов, открыл триплеты в спектре магния. Дал значение показателей преломления многих газов, изучал отражение от металлов, цвета. Работы относятся также к физиологической оптике и метеорологии.

Чл.-кор. Петербургской АН (1891), член Лондонского королевского об-ва (1892). Премия Парижской АН (1874) [254, 557].  
**МАТТАУХ** Жозеф Генрих (р. 21.XI 1895) — австрийский физик, член Австрийской АН. Окончил Венский ун-т (1920). В 1920—39 работал в Венском ун-те, с 1939 — в Ин-те химии в Майнце (в 1947—65 — директор).

Работы в области ядерной физики и спектроскопии. Исследовал энергию связи ядер, установив ее зависимость от четных и нечетных значений атомного номера. Определил (1925) величину заряда электрона ( $4,76 \cdot 10^{-10}$  электростатических единиц). Сформулировал правило нестабильности изобар (1934). Усовершенствовал масс-спектрометр (масс-спектрометр Маттауха — Герцога). Многие сделал для развития масс-спектроскопии [544].

**МАТТЕУЧИ** Карло (2.VI 1811—24.VI 1868) — итальянский физик и физиолог. Р. в Форли. Окончил Болонский ун-т (1828). Продолжал учебу в Парижском ун-те. До 1840 проводил электрофизиологические исследования дома и в лаборатории в Равенне, в 1840 стал профессором Пизанского ун-та. Занимался также политической деятельностью, был сенатором и министром образования. В 1862 реорганизовал Высшую нормальную школу в Пизе в первый итальянский Ин-т перспективных исследований.

Работы посвящены электрофизиологии, электричеству, теплоте, оптике. В 1833 наблюдал интерференцию тепловых лучей, в 1844 доказал существование «животного» электричества. Обнаружил (1850), что потеря электрического заряда заряженным изолированным телом зависит от давления окружающего газа и тем больше, чем выше давление.

Основатель журнала «Nuovo Cimento» (1855). Академией деи Линчеи учреждена премия им. К. Маттеучи [300, 557].

**МАТТИАС** Бернд Тео (8.VI 1918—27.X 1980) — американский физик, член Национальной АН (1965). Р. во Франкфурте-на-Майне (Германия). Окончил Цюрихский политехникум, где работал в 1942—47. В 1947 переехал в США, где с 1948 работал в лабораториях Бэлл-Телефон и с 1961 — профессор Калифорнийского ун-та в Сан Диего (с 1971 — также директор Ин-та чистых и прикладных физических наук).

Исследования посвящены физике твердого тела, магнетизму, физике низких температур, сверхпроводимости, физическому материаловедению. Построил (1948) микроскопи-



Э. МАСКАР



Б. МАТТИАС

ческую теорию сегнетоэлектричества. Установил, что определенный тип структуры способствует возникновению сверхпроводимости, экспериментально обнаружил, что критическая температура сверхпроводников очень чувствительна к присутствию парамагнитных примесей. Открыл ряд новых семейств ферроэлектриков, создал значительное количество новых материалов, в том числе сверхпроводников с высокой критической температурой. В частности, в 1961 создал материалы на основе  $Nb_3Sh$ , обладающие сильным полем и высокой плотностью тока, что привело к новой технологии получения сверхпроводящих магнитов. Исследовал зависимость между сверхпроводимостью и магнитным порядком в твердых телах, указал на ряд закономерностей, свойственных сверхпроводимости. В 1958 получил ферромагнитный сверхпроводник.

Создал школу физиков [559].  
**МАХ** Эрнст (18.II 1838—19.II 1916) — австрийский физик и философ-идеалист. Р. в Турасе (ныне Туржани, ЧССР). Окончил Венский ун-т (1860), где был приват-доцентом. В 1864—67 — профессор ун-та в Граце, в 1867—95 — немецкого ун-та в Праге, в 1895—1901 — Венского ун-та.

Физические исследования в области механики, акустики и оптики. С помощью фотосъемки установил распределение плотности воздуха в окрестности снаряда, летящего со сверхзвуковой скоростью, изучил ряд неизвестных до него акустических процессов. Получил фотографии ударных волн при сверхзвуковом обтекании тел газом. Установил, что некоторые характеристики течения зависят от отношения скорости течения к скорости звука (от числа Маха). Известен также «конусом Маха», «углом Маха», «принципом Маха». В своей «Механике» (1883) стремился придать законам механики такой вид, чтобы они не зависели от равномерного и прямолинейного движения системы отсчета и ее вращения. Отказавшись от ньютоновских абсолютных пространства, времени и движения, впервые предпринял попытку построить механику, исходя из того, что движения тел могут быть определены



Э. МАХ



У. МЕГТЕРС



С. МЕЙЕР



Т. МЕЙМАН

лишь по отношению к другим телам. Принцип Маха сыграл важную эвристическую роль при построении А. Эйнштейном общей теории относительности.

Исследовал процессы слуха и зрения, в частности механизм действия вестибулярного аппарата.

В области философии является основателем идеалистического учения — махизма. Отрицал кинетическую теорию газов и атомистическое учение, реальность атомов и молекул. Против него по этому вопросу резко выступал Л. Больцман. Идеалистические взгляды Маха подвергнули резкой критике В. И. Ленин в работе «Материализм и эмпириокритицизм» [209, 312, 557].

**МЕГТЕРС** Уильям Фредерик (13.VII 1888—19.XI 1967) — американский физик, член Национальной АН (1954). Р. в Клинтонвилле (штат Висконсин). Окончил колледж в Рипоне, в 1917 получил степень доктора в ун-те Дж. Гопкинса (1910). В 1919—58 зав. отделом в Национальном бюро стандартов.

Исследования относятся главным образом к спектроскопии. Описал спектры больше половины химических элементов на многих стадиях ионизации. Изучил электронные структуры многих атомов и ионов, провел анализ спектров атомов туллия, иттербия, гафния, исследовал эмиссионные спектры более сорока пяти химических элементов. Анализ спектральных данных использовал для определения энергетических уровней атомов, атомной структуры и свойств атомных ядер. Измерял длины волн спектральных линий. Работал над получением стандарта длины световой волны. Один из пионеров инфракрасной фотографии и спектроскопии [561].

**МЕЙЕР** Стефан (27.IV 1872—29.XII 1949) — австрийский физик, член Австрийской АН. Р. в Вене. Получил (1896) степень доктора философии в Венском ун-те и в 1902 начал заведовать там кафедрой физики (в 1920—38 — профессор), в 1910—20 — также директор Ин-та радия.

Исследования посвящены главным образом радиоактивности и ядерной физике. Со-

вместно с Э. Швейдлером определил период полураспада полония (140 дней), установил превращение последнего в свинец, обнаружил (1899) отклонение лучей радия в магнитном поле. Работы относятся также к точному определению теплообразования в результате излучения радия, изучению поглощения альфа-лучей, радиоактивности источников, минералов, продуктов радиоактивного распада в атмосфере, определению дефектов масс [561].

**МЕЙМАН** Теодор Гарольд (р. 11.VII 1927) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Лос-Анджелесе. Окончил ун-т Колорадо (1949), в 1955 получил степень доктора философии Станфордского ун-та. В 1962 основал свою компанию «Коряд Корпорейшн» для исследования и производства лазеров.

Работы посвящены изучению вынужденного излучения, совершенствованию мазеров и лазеров. Изобрел в 1960 первый оптический квантовый генератор — рубиновый лазер, впервые получив когерентное электромагнитное излучение в видимом диапазоне на линии 0,7 мкм и использовав при этом резонатор открытого типа, трехуровневый метод возбуждения и кристалл искусственного рубина. В 1961 построил теорию лазерного эффекта [559].

**МЕЙССНЕР** Вальтер Фриц (16.XII 1882—16.XI 1974) — немецкий физик, член Баварской АН, в 1946—50 — ее президент. Р. в Кенигсберге. Учился в Берлинском технологическом ин-те и Берлинском техническом ун-те. В 1907 получил степень доктора философии. Работал в Национальном бюро стандартов (Берлин). Основал в Берлине криогенную лабораторию, где в 1923—33 проводил исследования. С 1934 — профессор Мюнхенского технического ун-та. Был также директором Лаборатории низких температур Баварской АН.

Работы посвящены главным образом физике низких температур. Открыл много сверхпроводящих сплавов и соединений. В 1932 с Р. Хольмом экспериментально установил, что контактное сопротивление между двумя металлами исчезает, когда они стано-



В. МЕЙССНЕР



Л. МЕЙТНЕР



М. МЕЛЛОНИ



К. МЭЛЛЕР

M

вятся сверхпроводниками (первое наблюдение джозефсоновского туннелирования). В 1933 с Р. Оксенфельдом обнаружил явление выталкивания сверхпроводником магнитного поля (эффект Мейсснера).

Медаль К. Линде, премия Ф. Саймона [315, 561].

**МЕЙТНЕР, Майтнер Лизе** (7.XI 1878—27.X 1968) — австрийский физик и радиохимик. Р. в Вене. Окончила Венский ун-т (1905). Научную деятельность начала в лаборатории О. Гана в Берлине в 1907 в качестве гостя. В 1912—33 работала в Ин-те химии кайзера Вильгельма (Берлин—Далем), возглавляя с 1918 физический отдел, и одновременно с 1912— в Берлинском ун-те (с 1926 — профессор). В 1933 подверглась преследованиям фашистского режима и была вынуждена эмигрировать сначала в Данию, а затем в Швецию. В 1938—46 работала в Нобелевском ин-те, в 1947—60 — в лаборатории Комиссии по атомной энергии при Королевском технологическом ин-те (Стокгольм). С 1960 жила в Англии.

Работы относятся к ядерной физике и ядерной химии. Вместе с Ганом разработала (1909) метод радиоактивной отдачи, открыла протактиний (1918) и ряд других радиоактивных изотопов. Исследовала ядерную изомерию, радиоактивные превращения, разработала точные методы изучения бета-спектров, впервые описала и правильно интерпретировала эмиссию оже-электронов. В 1922—24 развила представления о дискретных энергетических состояниях ядер. В 1921 предложила модель строения атомных ядер из альфа-частиц, протонов и электронов.

В 1932 одна из первых осуществила ядерные превращения под действием нейтронов. Совместно с О. Фришем дала правильную интерпретацию (начало 1939) опытам Гана и Штрассмана, которые в результате бомбардировки урана нейтронами обнаружили среди продуктов ядерной реакции барий. Объяснила наблюдаемое явление как деление ядра урана на два «сколка» — новый тип расщепления атома. Ввела термин для этого явления — «деление».

Предсказала цепную ядерную реакцию деления.

Член ряда академий наук и научных об-в [436, 557].

**МЕЛЛОНИ Мачедонио** (11.IV 1798—11.VIII 1854) — итальянский физик. Р. в Парме. Учился в Пармском ун-те, а также в Париже. В 1824—31 — профессор Пармского ун-та. В 1831—39 жил в Париже, с 1839 — директор Школы искусств и ремесел (Неаполь).

Работы посвящены исследованию тепловой радиации. Изобрел устройство для измерения теплового излучения, состоящее из гальванометра и термоэлемента (оптическая скамья Меллони). В 1831 совместно с Л. Нобили изучал тепловой спектр Солнца и «прозрачность» различных тел для тепловых лучей, в 1833 установил, что последние неоднородны и пропускаются различными телами неодинаково. Исследовал тепловое излучение от искусственных источников (1834). Пытался сравнивать (1835) излучательные способности тел. Наблюдал отражение и преломление тепловых лучей, показал, что в зависимости от характера отражающей поверхности отражение их может быть зеркальным или диффузным (1841). Независимо от Дж. Форбса открыл (1836) поляризацию тепловых лучей. Предположил, что тепловые, световые и ультрафиолетовые лучи имеют одинаковую природу и отличаются лишь длиной волны (1835). Построил (1833) термостолбик [300, 557].

Член Лондонского королевского об-ва (1839) и чл.-кор. Петербургской АН (1836). **МЭЛЛЕР Кристиан** (22.XII 1904—14.I 1980) — датский физик-теоретик, член Датской АН. Р. в Нотмарке. Учился в Копенгагенском, Римском и Кембриджском ун-тах. В 1933—75 работал в Копенгагенском ун-те (с 1943 — профессор), в 1954—57 — также директор теоретической группы ЦЕРНа, 1958—71 — директор Ин-та теоретической ядерной физики (НОРДИТА).

Работы относятся к теории относительности, квантовой механике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц. В 1940 совместно с Л. Розенфельдом постулировал существование двух мезонных по-





**М** Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ      К. МЕНДЕЛЬСОН

лей — псевдоскалярного и векторного. Известен «методом Мёллера» в специальной теории относительности, который используется при выводе общего преобразования Лоренца. В 1945—46 развил гейзенберговскую теорию  $S$ -матрицы, в 1952 (совместно с П. Кристенсеном) исследовал нелокальное взаимодействие в теории поля и рассмотрел вопрос о так называемом динамически деформируемом форм-факторе. Дал формулу для матричного элемента энергии взаимодействия двух релятивистских электронов (формула Мёллера). Предложил новый псевдотензор в теории гравитации.

Член Норвежской и Шведской АН. Медали О. Рёмера (1966), Х. Эрстеда (1970) [313, 493].

**МЕНДЕЛЕЕВ** Дмитрий Иванович (8. II 1834—2. II 1907) — русский ученый, чл.-кор. Петербургской АН (1876). Р. в Тобольске. Окончил Главный педагогический ин-т в Петербурге (1855). В 1857—90 преподавал в Петербургском ун-те (с 1865 — профессор). В 1890 покинул ун-т из-за конфликта с министром просвещения И. Д. Деляновым. С 1892 — ученый-хранитель Депо образцовых гирь и весов, которое по его инициативе в 1893 реорганизовано в Главную палату мер и весов (ныне Всесоюзный научно-исследовательский ин-т метрологии им. Д. И. Менделеева), ее управляющий в 1893—1907.

Работы преимущественно в области химии, а также физики, метрологии, метеорологии и др. Открыл в 1869 один из фундаментальных законов природы — периодический закон химических элементов — и на его основе создал периодическую таблицу химических элементов. Исправил значения атомных весов многих элементов (бериллия, индия, урана, тория, церия и др.), предсказал существование и свойства новых, еще не открытых элементов (галлий, германий, скандий) и вычислил приблизительно их атомные веса. Дальнейшие открытия блестяще подтвердили периодический закон Менделеева, ставший основой современного учения о веществе.

Предсказал существование критической температуры (1860), обобщив уравнение

Клапейрона, нашел в 1874 общее уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева—Клапейрона). Сконструировал барометр. В 1887 осуществил (без пилота) полет на воздушном шаре для наблюдения солнечного затмения и изучения верхних слоев атмосферы. В области метрологии разработал физическую теорию весов, конструкции коромысла и арретира, точные приемы взвешивания и др. В 1888 впервые выдвинул идею подземной газификации угля.

В научной деятельности стоял на позициях материализма, боролся против идеализма в естествознании.

В честь Д. И. Менделеева Академия наук СССР учредила премию и золотую медаль за лучшие работы по химии. Его именем назван 101-й элемент — менделевий. Член многих иностранных академий наук и научных об-в [314].

**МЕНДЕЛЬСОН** Курт Альфред Георг (7. I 1906—18. IX 1980) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1951). Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т (1930). В 1929—31 работал в Берлинском ун-те, в 1931—33 — в ун-те в Бреслау, в 1933—73 в Кларендонской лаборатории Оксфордского ун-та.

Исследования в области физики низких температур, сверхпроводимости и сверхтекучести. Предложил (1934) использовать адiabатическое намагничивание сверхпроводника для охлаждения. разработал также метод охлаждения с помощью десорбции. Изучал свойства жидкого гелия. Совместно с Дж. Даунтом обнаружил (1939) механокалорический эффект в гелии, измерил толщину поверхностной пленки жидкого гелия (50—100 атомных слоев), исследовал ее теплопроводность и установил (1938), что при наличии градиента температуры имеет место перенос жидкого гелия от более холодного места к более тепловому (открытие переноса пленки). Показал (50-е годы), что энтропия сверхтекучей компоненты гелиевой пленки равна нулю. Исследовал (30-е годы) сверхпроводимость сплавов. Разработал эффективный метод определения дефектов решетки в твердых телах. Постулировал существование энергетической щели для возбужденных состояний, вносящих вклад в электронную теплоемкость [315].

Медаль Д. Юза (1967), премия Ф. Саймона (1968). Основатель журнала «Криогеника» (1966).

**МЕНОН** Мамбилликалатил Говинд Кумар (р. 28. VIII 1928) — индийский физик, член Индийской АН (1971), президент в 1974—76. Р. в Мангалоре. Окончил Королевский ин-т науки в Бомбее и Бристольский ун-т. В 1952—55 работал в Бристольском ун-те. В 1955—75 — в Ин-те фундаментальных исследований Тата в Бомбее (с 1960 — профессор, с 1966 — директор). С 1971 — секретарь Министерства электроники в правительстве Индии.



М. МЕНСОВИЧ



М. МЕРСЕНЬ



Р. МЁССБАУЭР



Г. МЕССИ

М

Исследования относятся к физике космических лучей и физике элементарных частиц, в частности, детектированию космических мюонных нейтрино, поиску распада протона. Член Лондонского королевского об-ва (1970), Академии наук СССР (1982).

**МЕНСОВИЧ Мариан** (р. 21. XI 1907) — польский физик, член Польской АН (1964), вице-президент в 1969—77. Р. во Львове. Окончил Краковский ун-т, где работает (с 1948 — профессор). В 1961—77 также директор Ин-та ядерной техники Академии горного дела и металлургии, с 1970 — руководитель отдела физики высоких энергий Ин-та ядерной физики (Краков).

Исследования в области прикладной ядерной физики, физики космических лучей, физики высоких энергий. Выдвинул (независимо от К. Ню) концепцию фэйрболов, согласно которой при взаимодействии адронов высоких энергий с ядрами генерация новых адронов происходит через стадию образования так называемых фэйрболов в ускорительной технике называемых кластерами). Выполнил большой комплекс исследований взаимодействий адронов сверхвысоких энергий.

Государственные премии ПНР (1952, 1964, 1979). Создал школу физиков в Кракове [561].

**МЕРСЕНЬ Марен** (8. IX 1588—1. IX 1648) — французский ученый. Р. в Уазе (теперь департамент Мен). Воспитывался в иезуитской школе, впоследствии вступил в орден миноритов. Преподавал философию и теологию в монастырях ордена.

Физические исследования посвящены акустике, изучению движения жидкостей и законов колебания маятника. Определил скорость звука в воздухе (1636). Изучал колебания струн, резонанс. Установил зависимость высоты тона звука от частоты колебаний. Дал количественное описание наблюдаемый **У. Гильберта** в области электричества и магнетизма. В 1636 предложил схему зеркально-го телескопа.

Сыграл важную роль в распространении новых научных знаний, информировал о работах других ученых, пересказывая и ком-

ментируя их, издал немало их работ. В частности, в 1634 перевел «Механику» Галилея, в 1637 издал «Диоптрику» Декарта, в 1645 познакомил французских ученых с опытом Торричелли, доказывающим наличие атмосферного давления. пропагандировал учение Галилея во Франции. Вел переписку с известными учеными того времени **Р. Декартом**, **Х. Гюйгенсом**, **Б. Паскалем**, **Э. Торричелли**, **П. Ферма**. Из кружка ученых, группировавшихся вокруг Мерсенна, в 1666 образовалась Парижская академия наук [254, 405, 433, 557].

**МЁССБАУЭР Рудольф Людвиг** (р. 31. I 1929) — немецкий физик-экспериментатор, член Баварской АН. Р. в Мюнхене. Окончил Мюнхенскую высшую техническую школу (1955). В 1955—57 работал в Ин-те им. М. Планка (Гейдельберг), в 1958—60 — в Высшей технической школе в Мюнхене, в 1960—64 — в Калифорнийском технологическом ин-те (с 1961 — профессор), в 1964—72 — профессор Технического ун-та в Мюнхене, с 1972 — директор Ин-та М. Лауэ — П. Ланжевена в Гренобле.

Работы относятся к гамма-спектроскопии, ядерной физике, физике твердого тела. В диссертации на соискание степени доктора философии, исследуя резонансное поглощение и рассеяние гамма-квантов, открыл в 1958 ядерный гамма-резонанс без отдачи ядра. Это явление получило название «эффект Мёссбауэра» и в настоящее время широко применяется в различных областях науки и техники. За открытие эффекта, названного его именем, в 1961 был удостоен Нобелевской премии по физике.

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1982). Премия В. Рентгена (1961), медаль Э. Грессона (1961) и др. [316, 558]. **МЕССИ Гарри Стюарт Вилсон** (р. 16. V 1908) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1940), вице-президент 1969—78. Р. в Мельбурне. Окончил Мельбурнский ун-т (1929). В 1929—33 работал в Кавендишской лаборатории, в 1933—38 — в Королевском ун-те в Белфасте. В 1939—75 — профессор Лондонского ун-та.



Г. А. МЕСЯЦ



М. Г. МЕЩЕРЯКОВ

М

Работы относятся к атомной, ядерной и космической физике, в частности к теории атомных столкновений. Построил квантовую теорию рассеяния идентичных атомов в не-возбужденном состоянии, теорию фотоэлектрического расщепления дейтрона.

В 1954–56 – президент Лондонского физического об-ва.

Медаль Д. Юза (1955). Королевская медаль (1958) [317].

**МЕСЯЦ** Геннадий Андреевич (р. 28.II 1936) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Кемерово. Окончил Томский политехнический ин-т (1958). С 1961–69 – руководитель лаборатории Ин-та ядерной физики при Томском политехническом ин-те, в 1969–77 – зам. директора Ин-та оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР. С 1977 – директор Ин-та сильноточной электроники Сибирского отделения АН СССР, с 1970 – также профессор Томского института АСУ и радиоэлектроники, с 1978 – Томского ун-та.

Научные исследования в области электроники, физики газоразрядной плазмы, физики бистропротекающих процессов, импульсной техники. Открыл явление взрывной электронной эмиссии и провел его фундаментальное исследование. В 1967 создал сильноточный наносекундный ускоритель электронов. Разработал методы генерирования, коррекции и трансформации мощных наносекундных импульсов. Выполнял исследования бистропротекающих процессов в вакуумном и газовом разрядах и доказал фундаментальную роль взрывных процессов в этих разрядах и объемный характер наносекундных разрядов в газах высокого давления. Показал возможность объемных разрядов в газах при инжекции электронов, что позволяет создать новые типы мощных ионных разрядов, в том числе газовых лазеров

Государственная премия СССР (1978) [318].

**МЕЩЕРЯКОВ** Михаил Григорьевич (р. 17.IX 1910) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1953). Р. в с. Самбек (ныне Ростовской обл.). Окончил Ленинградский ун-т (1936). С 1936–47 работал в Радиовом ин-те АН

СССР (с 1940 – зав. лабораторией), в 1947–53 – заместитель директора Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1953–56 – директор Ин-та ядерных проблем АН СССР. С 1956 – в Объединенном ин-те ядерных исследований (г. Дубна), где в 1966 организовал и возглавил Лабораторию вычислительной техники и автоматизации. С 1953 – также профессор Московского ун-та.

Исследования посвящены ядерной физике, ускорительной технике и физике элементарных частиц. В области циклотронных энергий обнаружил сильную флуктуацию сечений реакции ( $n, \gamma$ ) с ростом массового числа ядра и захват нейтронов в реакции ( $d, p$ ) на глубоколежащие уровни ядер. Руководил проектированием и сооружением первого в СССР синхроциклотрона на энергию 680 МэВ, вступившего в строй в 1949. Количественно исследовал в интервале энергий 460–660 МэВ упругое  $pp$ -рассеяние и эффекты поляризации протонов в рассеянии на ядрах. В 1955 открыл (совместно с Б. С. Негановым) резонансный характер реакции  $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ . Применяя методы магнитной спектроскопии для изучения импульсных спектров пионов, впервые наблюдал образование пионов в соударениях протонов с тесно коррелированными группами нуклонов в ядрах. Обнаружил с сотрудниками новый ядерный процесс – прямое выбивание дейтронов из ядер протонами с энергией 675 МэВ, а также двухпиковую структуру высокоимпульсной части спектров вторичных дейтронов от  $dd$ -соударений при 6,3 и 8,9 ГэВ/с, неупругие когерентные процессы образования пионов в  $dp$ - и  $dd$ -соударениях без развала налетающих дейтронов и диссоциацию на ядрах релятивистских дейтронов с одновременным образованием пионов. Ряд работ посвящен изучению процессов взаимодействия ядер с ядрами при релятивистских энергиях. Разрабатывает проблемы автоматизации исследований по физике ядра и элементарных частиц.

Государственные премии СССР (1951, 1953) [319, 392].

**МИ** Густав Адольф (29.IX 1868–13.II 1957) – немецкий физик. Р. в Ростке. Окончил Гейдельбергский ун-т (1891). Работал в частной школе в Дрездене, затем в Высшей технической школе в Карлсруэ. В 1902–17 – профессор ун-та в Грейфсвальде и директор (с 1905) Ин-та физики, в 1917–24 – профессор ун-та в Галле, в 1924–35 – профессор и директор Ин-та физики Фрейбургского ун-та.

Работы посвящены электродинамике, оптике, изучению кристаллической структуры, разработке теории относительности и тяготения, квантовой теории, молекулярной физике. Исследовал электромагнитные волны между двумя параллельными проволоками. Развил (1908) теорию рассеяния света маленькими диэлектрическими сферами (рассеяние Ми), дал (1908) строгое решение

для дифракции плоской монохроматической волны на однородной сфере произвольного диаметра. Развил кинетическую теорию одноатомных тел (1903). Изучал кристаллическую структуру органических соединений при помощи рентгеновских лучей. Пытаясь развить теорию Максвелла в рамках теории относительности, предпринял (1912–13) попытку создания полной теории материи. Первый пришел к идее квантования электромагнитного поля [320, 557].

**МИГДАЛ Аркадий Бейнусович** (р. 11.III 1911) — советский физик-теоретик, академик (1966; чл.-кор. 1953). Р. в Лиде (ныне Гродненской обл.). Окончил Ленинградский ун-т (1936). В 1943–45 работал в Ин-те физических проблем АН СССР, в 1945–71 — Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1971 работает в Ин-те теоретической физики АН СССР, одновременно с 1944 — профессор Московского инженерно-физического ин-та.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, квантовой теории поля, теории металлов и другим проблемам современной теоретической физики. Вместе с Л. Д. Ландау создал новое направление в теоретической физике — применение методов квантовой теории поля к проблеме многих тел. Впервые корректно рассмотрел взаимодействия электронов с колебаниями решетки (фононами) в нормальных металлах и установил ряд следствий, которые возникают при учете этого взаимодействия. Доказал существование скачка в распределении ферми-частиц по импульсам для систем с любым взаимодействием, развил методы теории ферми-жидкости для систем конечных размеров.

Применяя методы теории многих тел в физике ядра, получил важные результаты по теории моментов инерции ядра и используя идеи теории ферми-жидкости для описания конечных систем, впервые количественно описал важные свойства ядер — магнитные и квадрупольные моменты, изотопический сдвиг, радиационные переходы, гигантский резонанс в фотопоглощении. Построил (1954) строгую квантово-электродинамическую теорию тормозного излучения и образования пар в средах. В 1959 выдвинул предположение, что ядерная материя в нейтронных звездах представляет собой жидкость, находящуюся в сверхтекучем состоянии. Ряд работ посвящен изучению свойств вакуума в сильных полях. Разрабатывает также прикладные вопросы. Создал школу физиков [321, 392].

**МИГУЛИН Владимир Васильевич** (р. 10.VII 1911) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Серее (ныне Фурманов Ивановской обл.). Окончил Ленинградский политехнический институт (1932). В 1932–34 работал в Ленинградском электрофизическом ин-те, в 1934–41 — в Физическом ин-те АН СССР, в 1946–51 — зав. сектором Теплотехнической лаборатории АН СССР, в 1951–54 — директор Сухумского физико-



А. Б. МИГДАЛ



В. В. МИГУЛИН

технического ин-та, с 1969 — директор Ин-та земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР. С 1935 преподает в Московском ун-те (с 1948 — профессор, в 1957–69 — зав. кафедрой).

Работы посвящены теории колебаний, радиоинтерферометрии, криогенной радиофизике, изучению распространения радиоволн, ионосферы и магнитосферы Земли.

Государственные премии СССР (1946, 1953) [322, 392].

**МИЛЛЕР Дайтон Кларенс** (13.III 1866—22.II 1941) — американский физик, член Национальной АН (1921). Р. в Стронгсвилле. В 1890 получил степень доктора в Принстонском ун-те и начал работать в Школе прикладных наук Кейса в Кливленде, в ней впоследствии профессор.

Работы в области акустики и электродинамики движущихся тел. Повторил опыт Майкельсона в 1902–06 (совместно с Э. Морли) и в 1921 и 1922–24 — самостоятельно. Данные последних опытов, опубликованные в 1925, были неоднозначны, и толкование их Миллером в пользу частичного увлечения эфира вызвало дискуссии вокруг основ теории относительности. На конференции 1927, созванной по этому поводу, было показано, что положительные результаты опытов Миллера обусловлены побочными причинами.

В 1925–26 — президент Американского физического об-ва, в 1913–33 — Американского акустического об-ва [492, 557]

**МИЛЛИКЕН Роберт Эндрус** (22.III 1868—19.XII 1953) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1915). Р. в Моррисоне. Окончил Оберлинский колледж (1891), продолжал учебу в Колумбийском и Чикагском ун-тах, в последнем в 1895 получил степень доктора философии. В 1896–21 работал в Чикагском ун-те (с 1910 — профессор), в 1921–45 — в Калифорнийском технологическом ин-те.

Работы в области атомной физики, спектроскопии, физики космических лучей. В 1906 разработал метод капель, который дал возможность измерять заряд отдельных электронов, и провел (1910–14) большое ко-



**М** Д. МИЛЛЕР      Р. МИЛЛИКЕН      М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ      Г. МИНКОВСКИЙ

личество опытов по точному определению заряда электрона (в 1910 получил значение  $4,891 \cdot 10^{-10}$ , в 1913— $4,774 \cdot 10^{-10}$  электростатических единиц). Тем самым экспериментально была доказана дискретность электрического заряда и впервые достаточно точно измерена его величина. Проверил уравнение Эйнштейна для фотоэффекта в области видимых и ультрафиолетовых лучей и определил постоянную Планка (1914). За работы в области элементарных зарядов и фотоэлектрического эффекта удостоен в 1923 Нобелевской премии.

Выполнил большой цикл исследований космических лучей, в частности опыты (1921—22) с воздушными шарами с самопишущими электроскопами на высотах около 15500 м. В 1925—27 показал, что ионизирующее действие космического излучения уменьшается с глубиной, и с определенностью подтвердил его внеземное происхождение, предложил для него название — «космические лучи». Исследуя траектории космических частиц и их искривление, один из первых установил сложный характер космических лучей, обнаружив в них альфа-частицы, быстрые электроны, протоны, нейтроны, позитроны и гамма-кванты. Независимо от С. Н. Вернова открыл широтный эффект космических лучей в стратосфере.

В 1916—18 — президент Американского физического об-ва. Почетный член многих академий наук и научных об-в, в том числе иностранный чл.-кор. АН СССР (1924) [323, 557, 558].

**МИЛЛИОНЩИКОВ** Михаил Дмитриевич (16.I 1913—27.V 1973) — советский физик и общественный деятель, академик (1962; чл.-кор. 1953), вице-президент АН СССР с 1962. Р. в Грозном. Окончил Грозненский нефтяной ин-т (1932). По окончании в 1938 аспирантуры Московского авиационного ин-та работал там же. В 1944—49 — в Ин-те механики АН СССР, с 1949 — зав. отделом и с 1960 — заместитель директора Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова. Профессор Московского инженерно-физического ин-та (с 1949).

Работы относятся к механике, ядерной энергетике, прикладной физике. Осуществил важные исследования в области теории турбулентности, теории фильтрации нефти и газа в пористой среде. Развил теорию изотропной турбулентности, сформулировал закон затухания турбулентных пульсаций, впервые исследовал роль инерционных членов в явлении изотропной турбулентности, разработал теоретические основы метода эксплуатации нефтяных пластов с подошвенной водой, теорию обводнения нефтяных скважин этой водой.

Большое значение имеют работы Миллионщикова по разработке теории газовых эжекторов и других вопросов прикладной газовой динамики. В частности, создал оригинальную феноменологическую теорию турбулентного течения в гладких и шероховатых трубах произвольного сечения.

С конца 40-х годов исследования Миллионщикова относятся к проблемам ядерной энергии, разделению изотопов. Созданию высокотемпературных ядерных реакторов, физике плазмы и прямому преобразованию тепловой энергии в электрическую (МГД-генераторы). Руководимые им коллективы достигли значительных успехов в высокотемпературном реакторостроении, в развитии магнитогидродинамического и термоэлектрического методов преобразования энергии, в изучении свойств низкотемпературной плазмы. Был научным руководителем по созданию первого в мире ядерного реактора-преобразователя «Ромашка», введенного в строй в 1964.

Герой Социалистического Труда (1967). Был главным редактором журналов «Вестник АН СССР» и «Атомная энергия», председателем Советского Пагуошского комитета (с 1964). Ленинская премия (1961), Государственные премии СССР (1951, 1954) [324, 392].

**МИНКОВСКИЙ** Герман (22.VI 1864—12.I 1909) — немецкий математик и физик. Р. в с. Алексоты (бывшей Минской губ.). Окончил Кенигсбергский ун-т (1885). В 1887—94 работал в Боннском ун-те (с 1892 — профессор), в 1894—96 — в Кенигсбергском,

в 1896–1902 – в Политехникуме в Цюрихе, с 1902 – профессор Гёттингенского ун-та.

В 1908 выдвинул идею об объединении трех измерений пространства и времени в одно четырехмерное пространство, в котором справедлива псевдоевклидова геометрия. В четырехмерном пространстве Минковского, названном им четырехмерным миром, элементы его – это события, происходящие в определенной точке пространства в определенный момент. Таким образом, Минковский дал представление о четырехмерном мире, элементы которого («события») имеют физическую реальность независимо от системы отсчета. Кроме того, постулировал, что все физические законы должны быть инвариантными относительно группы преобразований Лоренца.

В работе «Основные теории электромагнитных процессов в движущихся телах» (1908), вывел уравнение электромагнитного поля в любой движущейся материи и развил весь арсенал понятий релятивистской физики (собственного времени, массы покоя и др.). Показал, что теория относительности может рассматриваться как геометрия «пространства-времени» [384. 492, 557].

**МИНЦ Александр Львович** (8.I 1895–29.XII 1974) – советский ученый в области радиоэлектроники и ускорительной техники, академик (1958; чл.-кор. 1946). Р. в Ростове-на-Дону. Учился (1914–17) в Московском ун-те, окончил Донской ун-т (1918) и экстерном Московский электротехнический ин-т инженеров связи (1932). В 1920–28 находился на службе в Красной Армии: командир радиодивизиона Первой Конной армии, участвовал в боях на фронтах гражданской войны, начальник радиофакультета и заведующий радиолaborаторией Высшей военной школы связи, начальник научно-исследовательского ин-та связи. В 1928–43 работал в лабораториях радиопромышленности и на строительстве мощных радиостанций. В 1946 организовывает Радиотехническую лабораторию АН СССР, преобразованную в 1957 в Радиотехнический ин-т АН СССР, директором которого был до 1970.

Работы посвящены радиотехнике (радиотелеграфия, радиотелефония, радиовещание, мощное радиостроение, радиоэлектроника, электроакустика) и ускорительной технике (создание ускорителей и радиоэлектронных схем к ним). Проектировал и строил радиостанции: 100-киловаттную им. ВЦСПС (1929); 500-киловаттную им. Коминтерна (1933); 150-киловаттную им. Косиора (1937); РВ-96 (1938); 1200-киловаттную (1943). Был научным руководителем разработки систем радиоэлектроники больших советских циклических и линейных ускорителей, в частности синхрофазотрона на энергию 10 млрд. эВ в г. Дубне (Ленинская премия, 1959), протонного синхротрона с сильной фокусировкой на энергию 7 млрд. эВ Ин-та теоретической и экспериментальной физики, Серпуховского протонного синхротрона на 70 млрд. эВ



А. Л. МИНЦ



М. М. МИРИАНАШВИЛИ

М

Ин-та физики высоких энергий, линейного ускорителя протонов на энергию 100 МэВ и др. В 1961 выдвинул новый принцип работы ускорителя – использование автоматического регулирования параметров ускорителя по информации, получаемой от ускоряемого пучка частиц (принцип автокоррекции). Руководил разработкой кибернетического протонного синхротрона на энергию 1000 млрд. эВ, его модель на 1 млрд. эВ введена в строй в 1967 и полностью подтвердила правильность принципов, заложенных в основу проекта (1963) ускорителя. Обосновал (1969) возможность создания протонного синхротрона на энергию 4000–5000 млрд. эВ с использованием сверхпроводящих магнитов. В 1967 предложил новый способ формирования вращающихся релятивистских электронных колец в вакууме.

Создал научные школы в области мощного радиостроения и ускорительной техники. Герой Социалистического Труда (1956). Государственные премии СССР (1946, 1951). Золотая медаль им. А. С. Попова (1950) [325].

**МИРИАНАШВИЛИ Матисей Михайлович** (5.X 1906–23.I 1975) – советский физик-теоретик, акад. АН Груз. ССР (1974). Р. в Тбилиси. Окончил Тбилисский ун-т, где в 1933–75 возглавлял кафедру общей физики (в 1959–71 – также проректор), в 1943–51 – директор Ин-та физики и геофизики АН Груз. ССР.

Работы посвящены квантовой электродинамике, теории ферритов, общей теории относительности, космологии. Исследовал физические основы общей теории относительности, ее тетрадные и неголономные формулировки, предложил новые методы интегрирования уравнений Эйнштейна [326].

**МИХАЙЛОВ Юрий Ананьевич** (р. 1.I 1927) – советский физик, акад. АН Латв. ССР (1968). Р. в Москве. Окончил Латвийский ун-т (1951). В 1951–67 – зав. лабораторией Физико-энергетического ин-та АН Латв. ССР, с 1967 – директор Ин-та физики АН Латвийской ССР.



Ю. А. МИХАЙЛОВ

М. Н. МИХЕЕВ

В. А. МИХЕЛЬСОН А. Б. МЛОДЗЕЕВСКИЙ

М

Работы в области теплофизики, теоретической теплотехники, магнитной гидродинамики. Разработал физико-технические основы энергетического использования сырого торфа, теорию взаимосвязанного тепло- и массопереноса (совместно с А. В. Лыковыми), обосновал новые методы высокотемпературной сушки и термообработки влажных дисперсных материалов, развил основы теории тепло- и массопереноса в магнито-гидродинамических процессах, в том числе в двухфазных и многокомпонентных системах и феррожидкостях.

Государственная премия Латвийской ССР (1976). Премия А. Ф. Цандера (1971) [327].

**МИХЕЕВ** Михаил Николаевич (р. 28.X 1905) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Зуевке (теперь Кировской обл.). Окончил Ленинградский ун-т (1930). В 1928—32 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1932—69 — директор Уральского физико-технического ин-та (Свердловск), с 1969 — Ин-та физики металлов УНЦ АН СССР (Свердловск).

Основные работы в области магнетизма. Исследовал магнитные свойства ферромагнитных материалов (сталь, чугун) в зависимости от структуры и механических свойств получающихся в процессе различных термических и химико-термических обработок. На основе этих исследований созданы новые оригинальные магнитные методы неразрушающего контроля качества термической и химико-термической обработки различных стальных изделий.

Государственная премия СССР (1951) [392].

**МИХЕЛЬСОН** Владимир Александрович (30.VI 1860—27.II 1927) — русский физик. Р. в Тульчине (ныне Винницкой обл.). Окончил Московский ун-т (1883). С 1894 — профессор Московского сельскохозяйственного ин-та (теперь Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева).

Работы в области теории теплового излучения, физики горения, актинометрии, метеорологии. Исследовал распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Первый

предпринял попытку, используя статистические методы, определить функцию Кирхгофа (1887). Получил формулу, качественно правильно передающую вид экспериментальных кривых распределения энергии в спектре излучения, в частности выяснил, что энергия в спектре распределяется по длинам волн неравномерно и ее максимум смещается с повышением температуры в сторону коротких волн. Обобщил принцип Доплера на случай, когда пространство между наблюдателем и источником заполнено светопреломляющей средой с быстро меняющейся плотностью.

Заложил основы нового научного направления — физики горения, показал роль теплопроводности горячей смеси при распространении фронта пламени, установил закон зависимости движения фронта воспламенения от состава горючей газовой смеси (1894). Создал ряд актинометрических приборов [328, 391].

**МЛОДЗЕЕВСКИЙ** Анатолий Болеславович (10.IV 1883—16.IX 1959) — советский физик. Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1906), где работал с 1917 (с 1923 — профессор).

Работы посвящены в основном геометрической термодинамике и истории физики. Исследовал топологические свойства фазовых диаграмм, форму кривой термодинамического потенциала двойных систем, в которых образуется химическое соединение, форму кривых плавкости химических соединений, образующих твердые растворы со своими компонентами, термодинамические поверхности однокомпонентных систем. Развил теорию сингулярных точек на кривых плавкости, метод определения скорости звука, исследовал жидкие кристаллы. Блестящий лектор и демонстратор. автор ряда учебников [329, 391].

**МОЗЛИ** Генри (23.IX 1887—10.VIII 1915) — английский физик, один из основоположников рентгеновской спектроскопии. Р. в Уэймуте. Окончил Оксфордский ун-т (1910). В 1910—14 работал в Манчестерском ун-те под руководством Э. Резерфорда, а затем в Оксфордском.



Г. МОЗЛИ



Ф. МОРС



В. А. МОСКАЛЕНКО



О. МОССОТИ

М

Работы в области бета-, гамма- и рентгеновской спектроскопии. Исследуя рентгеновские спектры химических элементов, открыл в 1913—14 закон, связывающий частоту спектральных линий характеристического рентгеновского излучения с порядковым номером излучающего элемента (закон Мозли). Этот закон имел большое значение для утверждения периодического закона химических элементов и установления физического смысла атомного номера элемента. Измерил длину волны рентгеновских лучей, предсказал рентгеновские спектры некоторых элементов. Исследования относятся также к радиоактивности [436, 557].

МОРС Филип Маккорд (р. 6.VIII 1903) — американский физик, член Национальной АН (1955). Р. в Шривпорте. Окончил Технологический ин-т Кейса (1926), в 1929 получил степень доктора философии Принстонского ун-та. В 1931—69 работал в Массачусетском технологическом ин-те (с 1936 профессор и с 1953 — директор Центра исследования операций). В 1946—48 — первый директор Брукхейвской национальной лаборатории.

Работы в области ядерной физики, квантовой механики, акустики, термодинамики, статистической механики, исследования операций, математической физики. Исследовал рассеяние электронов атомами и нейтронов протонами. Выполнил расчеты волновых функций атомов и электронов, используя вариационные методы, в частности произвел первые измерения энергии связи ядра дейтерия. Изучал акустический импеданс. Ряд работ относится к исследованию операций — научному методу выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию решений, одним из создателей которого он является.

В 1972—73 — президент Американского физического об-ва, в 1950—51 — Американского акустического об-ва и в 1951—52 — первый президент Американского об-ва исследования операций.

МОСКАЛЕНКО Всеволод Авдольевич (р. 26.IX 1928) — советский физик-теоретик, акад. АН Молдав. ССР (1976). Р. в с. Брави-

ча. Окончил Кишиневский ун-т (1951), где работал в 1951—61. С 1961 — зав. отделом Ин-та физики и математики АН Молдав. ССР, затем — Ин-та прикладной физики АН Молдав. ССР.

Работы в области физики твердого тела. Разрабатывает теорию квантовых многофоновых переходов в поляроне, теорию многозонных сверхпроводников, развивает новый метод исследования плотности электронных состояний сверхпроводящих сплавов, предложил теорию сверхпроводимости спиновых стекол [331].

МОССОТИ Оттавиано Фабрицио (18.IV 1791—20.III 1863) — итальянский физик. Р. в Новаре. Учился в Миланском ун-те, работал в Миланской обсерватории. Затем жил в Англии, Аргентине, был профессором в ун-те Буэнос-Айреса. С 1824 — профессор ун-та в Корфу, с 1841 — Пизанского ун-та.

Работы посвящены молекулярной физике, электричеству, магнетизму, математической физике. Изучал силы сцепления в жидкостях и твердых телах, поляризацию диэлектриков. Разработал (1846) теорию диэлектриков, развитую впоследствии Р. Клаузиусом (уравнение Клаузиуса — Моссоти) [332, 557].

МОТТ Невилл Фрэнсис (р. 30.IX 1905) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1936). Р. в Лидсе. Окончил Кембриджский ун-т (1927). В 1929—30 работал в Манчестерском ун-те, в 1930—33 — в Кембриджском, в 1933—54 — профессор Бристольского ун-та и директор (1948—54) физической лаборатории. В 1954—71 — профессор и директор Кавендишской лаборатории.

Работы относятся к квантовой механике, физике твердого тела, теории атомных столкновений, ядерной физике, физике металлов и полупроводников. В 1929 впервые обратил внимание на возможность поляризации электронного пучка при рассеянии и рассчитал эффект поляризации электронов в поле неэкранированного атомного ядра. Вывел формулу для дифференциального сечения рассеяния атома (формула Мотта). В 1931 впервые проверил справедливость борновского приближения. В 1932 дал тео-



**Н. МОТТ****Б. МОТТЕЛЬСОН****П. МУШЕНБРУК****Л. В. МЫСОВСКИЙ****М**

рию внутренней конверсии. Ввел (1937) представление о связанном состоянии электрона из зоны проводимости и дырки из валентной зоны (экситон Ванье – Мотта). Совместно с Р. Гёрни рассмотрел образование скрытого фотографического изображения на базе атомно-молекулярных представлений и построил (1938) первую теорию фотографического процесса (модель Мотта – Гёрни). Получил наиболее общее выражение для термо-э. д. с. металлов. Построил теорию переходных металлов и их сплавов, теорию выпрямления на барьере (теория Мотта – Шоттки), развил теорию дислокаций Тейлора. Выполнил (1934–36) первые работы по физике жидких металлов. Внес значительный вклад в создание теории неупорядоченных систем (Нобелевская премия, 1977). Является одним из основоположников физики полупроводников.

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1951–57 – президент Международного союза чистой и прикладной физики [333, 558]. **МОТТЕЛЬСОН** Бен (р. 9.VII 1926) – датский физик-теоретик, член Датской АН. Р. в Чикаго. Окончил Пердью ун-т (1947), в 1950 получил степень доктора философии в Гарвардском ун-те, в дальнейшем совершенствовал знания в Ин-те Бора в Копенгагене. В 1953–57 работал в ЦЕРНе, с 1957 – профессор Ин-та теоретической ядерной физики в Копенгагене (НОРДИТА).

Работы посвящены ядерной физике, в основном теории ядра. В 1950–52 совместно с О. Бором разработал обобщенную (коллективную) модель ядра (Нобелевская премия, 1975). Выполнил расчет энергий одночастичных состояний в деформированных ядрах. В 1958 с О. Бором и Д. Пайнсом построил сверхтекучую модель ядра [62, 558]. **МУШЕНБРУК** Питер ван (14.III 1692 – 19.IX 1761) – голландский физик. Р. в Лейдене. Окончил Лейденский ун-т (1715). Был профессором Дуйсбургского (1719–23). Утрехтского (1723–40) и с 1740 – Лейденского ун-тов.

Работы посвящены электричеству, теплоте и оптике. В 1745 независимо от Э. Клейста изобрел первый конденсатор – лейден-

скую банку и провел с ней ряд опытов. Первый обратил внимание на физиологическое действие электрического разряда. Осуществил первые экспериментальные исследования теплового расширения твердых тел, которое он регистрировал при помощи приобретенного (1731) пирометра, в 1747 использовал его как термометр для измерения температуры плавления некоторых металлов. Исследовал избирательное поглощение различных цветов в воздухе, прочность строительных материалов. Дал таблицы удельных весов многих тел (1751). Был автором первого систематического курса физики, а его двухтомное «Введение в натуральную философию», изданное в 1762, представляло собой энциклопедию физических знаний того времени.

Член Лондонского королевского об-ва, Петербургской АН (1754), чл.-кор. Парижской АН [254, 557].

**МЫСОВСКИЙ** Лев Владимирович (18.II 1888 – 29.VIII 1939) – советский физик, доктор физико-математических наук. Р. в Саратове. Окончил Петербургский ун-т (1914) и был оставлен при кафедре. С 1918 работал в Государственном рентгеновском ин-те, с 1922 – зав. физическим отделом Радиового ин-та (Ленинград).

Исследования посвящены физике космических лучей, ядерной физике, ускорительной технике. В 1925 выполнил измерения поглощения космических лучей на глубине 10 м в озере, что явилось одним из окончательных доказательств их существования. Обнаружил изменение интенсивности космического излучения с изменением атмосферного давления – барометрический эффект (1926), доказал, что космическое излучение по своим свойствам отличается от излучения радиоактивных веществ. В 1925 предложил метод регистрации заряженных частиц при помощи толстослойных фотэмульсий. В 1934 доказал отсутствие в составе космических лучей нейтронов.

Положил начало гамма-дефектоскопии (1926). Совместно с И. В. Курчатовым, Б. И. Курчатовым и Л. И. Русиновым открыл (1935) ядерную изомерию у искусственно



Э. МЮЛЛЕР



Х. НАГАОКА



Г. НАДЖАКОВ



Й. НАМБУ

Н

радиоактивного брома, с И. В. Курчатовым пришел к выводу, что вероятность захвата быстрых нейтронов очень мала. Один из первых выдвинул (1922) идею создания ускорителя заряженных частиц. В 1932 по инициативе Мысовского в Радиовм ин-те начато строительство первого большого советского циклотрона, который был запущен в 1937 [334, 392].

**МЮЛЛЕР Эрвин Вильгельм** (13.VI 1911 — 17.V 1977) — немецкий физик. Р. в Берлине. Окончил Высшую техническую школу в Берлине (1935). В 1935—37 работал в лабораториях Сименса, в 1937—45 — в «Стабиловольт компани», 1945—47 — профессор Технологического ин-та в Альтенбурге, в 1947—52 — в Ин-те М. Планка в Берлине. С 1952 — профессор Пенсильванского ун-та.

Исследования относятся к электронной и ионной микроскопии, металловедению. Изобрел в 1936 автоэлектронный микроскоп, показал (1943) ограничение разрешающей способности автоэлектронного микроскопа. В 1950 получил первое детальное изображение молекулы с помощью автоэмиссионного микроскопа. В 1951 изобрел автоионный микроскоп, получив изображение поверхности эмиттера с помощью положительных ионов водорода и достигнув с помощью ионного проектора атомарного разрешения. В 1956 открыл явление испарения под действием поля. Добился прямого наблюдения на атомном уровне кристаллической решетки и ее дефектов (1958), возможности непосредственно подсчитывать концентрации вакансий и получил изображения дефектов структур — полос скольжения и двойников (1959). Впервые наблюдал (1967) доменные структуры при фазовых превращениях порядок — беспорядок, получил изображение биологических молекул. Создал (1968) ионный проектор с атомным зондом, способный идентифицировать выбранный отдельный атом на металлической поверхности [335].

**НАГАОКА Хантаро** (18.VIII 1865—11.XII 1950) — японский физик, член Японской АН, президент в 1939—48. Р. в Нагасаки. Окончил Токийский ун-т (1887), там же работал

до 1926 (с 1896 — профессор и с 1916 — директор Ин-та физики при ун-те). В 1917—46 работал также в Ин-те физических и химических исследований (Токио), в 1920—39 возглавлял отдел физики Национального исследовательского совета Японии, в 1931—34 — президент ун-та в Осаке.

Работы посвящены магнетизму, атомной и ядерной физике, оптике, спектроскопии, математической физике, геофизике. В 1904 предложил модель атома, согласно которой последний состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого вращается кольцо, содержащее электроны («атом типа Сатурна»). Однако модель Нагаоки не обратила на себя внимания физиков, хотя ее в определенной мере можно считать предшественницей ядерной модели Резерфорда.

Основатель японской физики и создатель научной школы (К. Хонда, Дж. Ишихара, С. Нишикава, У. Нишина и др.). Иностраный член АН СССР (1930) [557, 561].

**НАДЖАКОВ Георги Стефанов** (8.I 1897 — 24.II 1981) — болгарский физик, член Болгарской АН (1945), вице-президент в 1945—58. Р. в Дупнице (ныне Станке Димитров). Окончил Софийский ун-т (1920), в 1925—26 работал в Париже у П. Ланжевена и М. Склодовской-Кюри. С 1927 преподавал в Софийском ун-те (с 1932 — профессор, в 1947—52 — ректор), в 1946—71 — директор Физического ин-та с Атомной научно-экспериментальной базой Болгарской АН.

Работы относятся к физике диэлектриков и полупроводников, магнетизму, ядерной физике. Открыл явление фотоэлектричного состояния (1937).

Активный общественный деятель, председатель Болгарского Комитета защиты мира, член Всемирного Совета Мира. Иностраный член АН СССР (1958). Димитровская премия (1950).

**НАМБУ Йоширо** (р. 18.I 1921) — японский физик-теоретик. Р. в Токио. Окончил Токийский ун-т (1942). В 1945—49 там же работал, в 1949—71 — профессор ун-та в Осаке, с 1971 — профессор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми Чикагского ун-та.



А. А. НАУМОВ

НГУЕН Ван Хьеу

Х. НЕВОДНИЧАНСКИЙ

Л. НЕЕЛЬ

Н

Работы относятся к квантовой электродинамике, теории рассеяния, физике элементарных частиц, квантовой теории поля, статистике кристаллов, теории сверхпроводимости. Независимо от других выдвинул (1951) идею ассоциативного рождения странных частиц, предсказал изоскалярный векторный мезон —  $\omega$ -мезон (1957), ввел соотношение, называемое «кроссинг-симметрией» (1957), дал общее математическое доказательство теоремы Голдстоуна (1964), выдвинул идею нарушения симметрии (1960), ввел (1964–65) новое квантовое число — цвет и совместно с М. Ханом построил (1965) схему сильных взаимодействий, основанную на трех триплетах кварков с целочисленными зарядами (модель Хана — Намбу). В рамках предложенной модели ввел (1966) цветовое взаимодействие и положил начало квантовой хромодинамике. В 1961 применил концепцию спаривания к проблеме спектра масс элементарных частиц. Выдвинул (1960) гипотезу частичного сохранения слабого аксиального тока адронов.

Член Национальной АН США (1973), Американской академии искусств и наук. Премии Д. Хейнемана (1970). Р. Опенгеймера (1976) и др.

**НАСЛЕДОВ Дмитрий Николаевич** (12.VIII 1903–8.I 1975) — советский физик. Р. в Киеве. Окончил Киевский ун-т (1924). В 1924–30 работал в Украинском рентгенологическом ин-те, с 1930 — в Ленинградском физико-техническом ин-те и Политехническом ин-те (с 1934 — профессор).

Работы посвящены физике и технике полупроводников, физике твердого тела. Провел широкие исследования соединений типа  $A^{III} - B^V$ . Разработал технологию получения монокристаллов арсенида галлия и арсенида индия и электронно-дырочных переходов на их основе, исследовал электрические, оптические, фотозлектрические, люминесцентные свойства новых материалов. Создал фотозлектрические преобразователи солнечной энергии с высоким КПД, высокочувствительные приемники излучения для различных областей спектра, туннельные диоды. В 1962 указал на возможность стиму-

лированного излучения из  $p$ - $n$ -перехода в арсениде галлия и наблюдал его.

Ленинская премия (1964). Государственная премия СССР (1974) [337, 392, 561].

**НАТАНСОН Владислав** (18.VI 1864–26.II 1937) — польский физик-теоретик, член Польской АН (1900). Р. в Варшаве. Окончил Петербургский ун-т (1886), совершенствовал знания в Кавендишской лаборатории у Дж. Дж. Томсона. С 1891 работал в Краковском ун-те, в 1894–1935 — профессор.

Работы относятся к кинетической теории газов, термодинамике, теории движения вязкой жидкости, оптике, электронной теории, квантовой механике, истории науки. Пионер в исследовании термодинамических необратимых процессов. Развил теорию эффекта Коттона — Мутона. Основатель и первый президент (1920) Польского физического об-ва [557].

**НАУМОВ Алексей Александрович** (р. 27.I 1916) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1964). Р. в Петрограде. Окончил Московский ин-т инженеров связи (1942). В 1945–59 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1959–66 — в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР. С 1966 — зам. директора Ин-та физики высоких энергий (Протвино).

Основные исследования в области ускорительной техники. Разработал и построил совместно с другими ряд ускорителей заряженных частиц. С Г. И. Будкером руководил созданием первых в СССР ускорителей на встречных лучах (Ленинская премия, 1967). Принимал участие во введении в строй Серпуховского протонного ускорителя на 70 млрд. эВ [392].

Государственная премия СССР (1953).

**НГУЕН Ван Хьеу** (р. 21.VI 1938) — вьетнамский физик-теоретик. Р. в Ханое. Окончил Ханойский педагогический ин-т (1956) и преподавал в Ханойском ун-те. В 1960–70 работал в Лаборатории теоретической физики Объединенного ин-та ядерных исследований (Дубна). С 1970 — директор Ин-та физики и зам. председателя Национального центра научных исследований в Ханое.

Основные работы посвящены квантовой теории поля, физике элементарных частиц (симметрия элементарных частиц, классификация и структура элементарных частиц), физике нейтрино. В 1963 совместно с А. А. Логуновым и И. Тодоровым доказал равенство дифференциальных сечений рассеяния частицы и античастицы, в 1967 с Логуновым ввел в рассмотрение особый класс множественных процессов — инклюзивные процессы.

Иностраннный член АН СССР (1982) [338]. **НЕВОДНИЧАНСКИЙ Хенрик** (10.XII 1900—20.XII 1968) — польский физик-экспериментатор, член Польской АН (1951). Р. в Вильносе. Окончил Вильнюсский ун-т (1924), где работал в 1932—34 и 1939—44 (в 1934—35 работал в Кавендишской лаборатории). в 1937—39 — профессор Познанского ун-та и директор Ин-та экспериментальной физики при ун-те. В 1945 — профессор Люблинского и Вроцлавского ун-тов, в 1946—68 — Краковского ун-та и директор Ин-та физики при ун-те (в 1955—68 — также директор Ин-та ядерной физики в Кракове — Броновице).

Исследования посвящены ядерной физике низких энергий и атомной спектроскопии. Экспериментально доказал (1934) существование дипольного магнитного излучения [561]. **НЕЕЛЬ Луи** (р. 22.XI 1904) — французский физик, член Парижской АН (1953). Р. в Лионе. Окончил Нормальную школу (1928). В 1928—45 работал в Страсбургском ун-те (с 1937 — профессор), в 1945—76 — профессор Гренобльского ун-та и одновременно в 1957—71 — директор Атомного центра и в 1971—76 — президент Политехнического ин-та в Гренобле.

Работы относятся к магнетизму. Осуществил важные исследования по теории ферромагнетизма, парамагнетизма и антиферромагнетизма. Предсказал антиферромагнетизм и температуру, при которой он исчезает (точка Нееля), дал его теорию, ввел в рассмотрение магнитные подрешетки (1932). Объяснил (1948) сильный магнетизм ферритов, предположив, что все взаимодействия в ферритах имеют антиферромагнитную природу. описал поведение новых синтетических магнитных материалов. В 1954 разработал трехподрешеточную модель магнетика для объяснения магнитных свойств редкоземельных ферритов со структурой граната. Осуществил исследования по теории магнитных доменов и открыл эффект сверхпарамагнетизма. Развил теорию метамагнетизма. За фундаментальные работы по магнетизму в 1970 удостоен Нобелевской премии. Разработал метод защиты кораблей от магнитных мин.

Член многих академий наук и научных об-в, иностраннный член АН СССР (1958). Президент французского физического об-ва (1957), президент Международного союза чистой и прикладной физики (1963—65) [558].

**НЕЙМАН Джон** (Янош) (28.XII 1903—8.II 1957) — американский математик и физик, член Национальной АН (с 1937). Р. в Будапеште. Окончил Будапештский ун-т (1926). В 1927—29 — приват-доцент Берлинского ун-та, в 1930—33 работал в Принстонском ун-те (с 1931 — профессор), с 1933 — профессор Принстонского ин-та перспективных исследований (в 1945—55 — директор электронного вычислительного проекта ин-та).

Внес значительный вклад в математику, физику, экономику, технику. Осуществил фундаментальные исследования по математической логике, теории групп, алгебре операторов, квантовой механике, статистической физике. Развил теорию игр и теорию автоматов. Основным итогом его работ по теории вычислительных машин было создание Принстонской вычислительной машины и ее многочисленных модификаций. Немало его статей посвящено анализу основных принципов работы вычислительных машин; достигнутые результаты способствовали успехам на пути создания аксиоматической теории автоматов. В 1927—31 дал строгую математическую формулировку принципов квантовой механики. Доказал в 1932 эквивалентность волновой и матричной механики. Предсказал (1953) возможность квантового усиления света в полупроводниках.

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1951—53 — президент Американского математического об-ва. Медали А. Эйнштейна (1956), Э. Ферми (1956) и др. [339, 557]. **НЕЙМАН Карл Готфрид** (7.V 1832—27.III 1925) — немецкий математик и физик-теоретик, чл.-кор. Берлинской АН (1893). Сын Ф. Неймана. Р. в Кёнигсберге, где окончил (1855) ун-т. В 1858—63 работал в ун-те в Галле, в 1863—65 — профессор Базельского, 1865—68 — Тюбингенского, 1868—1911 — Лейпцигского ун-тов.

Физические исследования посвящены математической физике, электродинамике, механике, гидродинамике. Развил теорию потенциала. Выдвинул (1870) идею инерциальной системы отсчета. Предсказал явление термодиффузии (1872). В 1875 выполнил математический анализ дифференциальных соотношений термодинамики (ввел различие в обозначениях полных дифференциалов и бесконечно малых величин) [405, 557]. **НЕЙМАН Франц Эрнст** (11.IX 1798—23.V 1895) — немецкий физик-теоретик, член Берлинской АН (1858). Р. в Йоахимстале. В 1825 получил степень доктора философии в Берлинском ун-те. В 1829—73 — работал в Кёнигсбергском ун-те (с 1829 — профессор).

Основные работы посвящены электричеству, оптике и магнетизму. Разработал (1845—48) первую математическую теорию электромагнитной индукции, установил закон электромагнитной индукции для замкнутых проводников, вывел формулу для коэффициента взаимной индукции, ввел понятие вектор-потенциала. Исследовал поляризацию и двойное лучепреломление, отра-



Дж. НЕЙМАН



Ф. НЕЙМАН



Л. М. НЕМЕНОВ



О. Ф. НЕМЕЦ

Н

жение от металлов. Работы посвящены также упругости, теплопроводности, кристаллофизике, молекулярной физике. Установил связь симметрии физических свойств кристалла с симметрией его формы (принцип Неймана).

В 40-х годах организовал на собственные средства в Кёнигсбергском ун-те физическую лабораторию — одну из первых в Европе. В 1834 совместно с К. Якоби основал в ун-те первый коллоквиум по теоретической физике и математике. Его учениками были Г. Кирхгоф, К. Нейман, В. Фойгт и др. Чл.-кор. Петербургской АН (1838), член Лондонского королевского об-ва и Парижской АН. Медаль Копли (1887) [405, 557].

**НЕМЕНОВ** Леонид Михайлович (16.XI 1905—20.VII 1980) — советский физик-экспериментатор, акад. АН Казахской ССР (1962). Р. в Днепрпетровске. Окончил Ленинградский ун-т (1929). В 1925—41 — зав. лабораторией Ленинградского физико-технического ин-та, в 1943—62 — руководитель сектора Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1962—68 — Ин-та ядерной физики АН Казахской ССР. С 1968 — научный руководитель Ускорительного центра Всесоюзного ин-та физико-технических и радио-технических измерений.

Работы посвящены физике диэлектриков и полупроводников, ядерной физике, ускорительной технике. Построил первый в СССР прецизионный масс-спектрограф для измерения дефектов масс (1937). Спроектировал и построил ряд циклотронов, в частности циклотрон для ускорения многозарядных ионов, изохронный циклотрон с регулируемой энергией ионов и др. Выдвинул идею эксперимента по обнаружению пиония [341, 392].

Государственная премия СССР (1953).

**НЕМЕЦ** Олег Федорович (р. 13.II 1922) — советский физик, акад. АН УССР (1978). Р. в Киеве. Окончил Киевский политехнический ин-т (1947). В 1949—70 работал в Ин-те физики АН УССР (с 1961 — зав. отделом и с 1958 — зам. директора), с 1970 — зав. отделом Ин-та ядерных исследований АН УССР и с 1974 — директор. С 1961 — также профессор Киевского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике. Исследовал рассеяние и реакции дейтронов и альфа-частиц средних энергий с ядрами, измерил векторную поляризацию дейтронов при упругом рассеянии на ядре ядер, создал (1971) мишень поляризованного телурия-3. Обнаружил новые эффекты — изотопные и оболочечные, показал роль трехчастичных эффектов в ядерных реакциях. Экспериментально обосновал оптическую модель ядра для сложных частиц, определил степень спиновой зависимости ядерных сил. Идентифицировал механизмы многих ядерных реакций. Установил связь между механизмами ядерных реакций и природой возбуждаемых уровней ядер. Исследовал механизм ядерной реакции расщепления дейтрона, показал, что реакция проходит путем трех различных механизмов, обнаружил (1968) немонотонную зависимость сечения расщепления дейтронов от атомной массы [207, 342].

**НЕРНСТ** Вальтер Фридрих Герман (25.VI 1864—18.XI 1941) — немецкий физик и физико-химик, один из основоположников физической химии, член Берлинской АН (1905). Р. в Бризене (ныне Вомбжезье, ПНР). Окончил Вюрцбургский ун-т (1887). В 1891—1902 — профессор Гёттингенского ун-та, в 1902—33 — Берлинского и в 1905—22 — также директор Ин-та химии, а в 1924—33 — Ин-та физики при ун-те.

Работы в области термодинамики, физики низких температур, физической химии. В 1906 высказал утверждение, что энтропия химически однородного твердого или жидкого тела при абсолютном нуле температуры равна нулю (теорема Нернста). Эту теорему часто называют третьим началом термодинамики. Предсказал (1906) эффект «вырождения» газа. В 1911 распространил понятие квантования на вращательное движение частиц и совместно с Ф. Линдеманом предложил формулу для теплоемкости твердого тела (формула Нернста — Линдемана).

В 1886 обнаружил явление возникновения электрического поля в теле при наличии градиента температуры, перпендикулярного внешнему магнитному полю (эффект Нернста — Эттингсхаузена). Разработал метод



В. НЕРНСТ



Ю. Е. НЕСТЕРИХИН



Э. НИКОЛЬС



А. НИР

определения диэлектрической проницаемости проводников при помощи мостика Уитстона. Развил также теорию электродвижущих сил в растворах с локальным изменением концентрации, теорию электролитического растворения металлов, теорию электродных потенциалов, диффузионных потенциалов, диффузионную теорию кинетики гетерогенных химических реакций на границе раздела фаз. Построил источник излучения (лампа Нернста). Известен также законом распределения Нернста (1890).

Нобелевская премия по химии (1920). Иностраный член АН СССР (1926) и Лондонского королевского общества (1932) [130, 343, 557, 558].

**НЕСТЕРИХИН Юрий Ефремович** (р. 10.X 1930) — советский физик, академик (1981; чл.-кор. 1970). Р. в г. Иваново. Окончил Московский ун-т (1953). В 1954—61 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1961—67 — в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР. С 1967 — директор Ин-та автоматики и электротриетрии Сибирского отделения АН СССР.

Работы посвящены физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Разработал методы определения параметров плазмы и аппаратуру для измерения ее характеристик. Исследовал бесстолкновительные ударные волны в плазме и получил результаты, подтверждающие существование в плазме ударных волн, определил условия их возбуждения и доказал возможность их использования для нагрева плазмы. Внес также вклад в развитие работ по автоматизации научных исследований в стране.

Главный редактор журнала «Автоматриетрия» [344, 392].

**НИКОЛЬ Уильям** (1768 — 2.IX 1851) — шотландский ученый. Р. в Эдинбурге. Учился в Эдинбургском ун-те, где впоследствии был профессором.

Исследования посвящены оптике, структуре кристаллов, петрологии, палеонтологии. Изобрел в 1828 первый поляризатор — прибор для получения линейно поляризованного света (призма Николя), в 1839 осуществил комбинацию двух таких призм в один

прибор, широко применяемый и в настоящее время. [254, 557].

**НИКОЛЬС Эрнест Фокс** (1.VI 1869 — 29.IV 1924) — американский физик, член Национальной АН (1908). Р. в Ливенворте. Окончил Корнеллский ун-т (1892), где в 1897 получил степень доктора. В 1898—1903 — профессор колледжа в Дартмауте (в 1909—16 — президент), в 1903—09 — профессор Колумбийского ун-та, в 1916—20 — Йельского, с 1921 — научный директор лабораторий в Кливленде.

Исследования относятся в основном к физической оптике. Сконструировал радиометр, наиболее чувствительный из существовавших в то время (радиометр Никольса), с помощью которого исследовал отражение и поглощение инфракрасных лучей, тепловое излучение звезд, обнаружил и измерил (1903) давление света, предсказанное Максвеллом (в 1899 это сделал П. Н. Лебедев), «заполнил» промежуток между радиоволнами и тепловыми лучами.

Медаль Б. Румфорда (1904) [557].  
**НИКОЛЬСОН Уильям** (1753—21.V 1815) — английский физик, химик и инженер. Р. в Лондоне. Учился самостоятельно. Был чиновником Ост-Индской компании, разведным комиссионером, инженером в Портсмуте и Госпорте, писателем в Лондоне. В 1786—1813 издавал «Журнал естественной философии, химии и искусств».

Исследования в области электричества, молекулярной физики, электрохимии. Усовершенствовал (1788) дубликатор Беннета (дубликатор Никольсона), весовой арсометр (1787) и гидрометр (гидрометр Никольсона). Сконструировал совместно с А. Карлейлем первую в Англии электрическую батарею и обнаружил явление разложения воды током (1800). В 1802 открыл световое действие тока [254, 405, 557].

**НИР Альфред** (р. 28.V 1911) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1950). Р. в Сент-Поле (штат Миннесота). Окончил Миннесотский ун-т (1933), где работает с 1938 (с 1944 — профессор).

Исследования посвящены масс-спектрометрии и ее применениям в физике, химии,



Н

К. НИШИДЖИМА

У. НИШИНА

Л. НОБИЛИ

Ж. НОЛЛЕ

геологии, медицине. Ввел много усовершенствований в масс-спектрометр. Открыл редкие изотопы калия, серы, углерода, осмия и др. Изучал изотопный состав ряда минералов, в частности выполнил относительное измерение изотопов свинца в ураниловых минералах и изотопов самого урана, что дало возможность получить первое точное значение константы распада урана-235. Занимался проблемой разделения изотопов. В 1940 совместно с Дж. Данингом разработал метод газовой диффузии для выделения урана-235 и выделил его, показав, что именно он делится медленными нейтронами. В 1939 предложил метод определения геологического возраста при помощи масс-спектрометра. Доказал, что  $\text{Ar}^{40}$  является продуктом распада  $\text{K}^{40}$ , это было важным для разработки калий-аргонового метода определения геологического возраста. Выполнил много точных определений атомных масс масс-спектрометрами [559].

**НИШИДЖИМА Кауэхико** (р. 4.X 1926) — японский физик-теоретик. Окончил Токийский ун-т (1948). В 1954 получил степень доктора философии в ун-те в Осаке, там же работал (1950—59). В 1959—67 — профессор Иллинойского ун-та (США), с 1967 — Токийского.

Работы относятся к физике элементарных частиц и квантовой теории поля. В 1954 независимо от М. Гелл-Манна ввел понятие странности (нового квантового числа) и открыл закон сохранения странности. Вывел для странных частиц формулу, связывающую электрический и барионный заряды, странность и третью проекцию изотопического спина (формула Гелл-Манна — Нишиджимы). Разработал схему классификации элементарных частиц. Предсказал в 1957 (независимо от других) электронное и мюонное нейтрино.

Иностраннный член АН СССР (1982) [345].

**НИШИНА Уошио** (6.XII 1890—10.I 1951) — японский физик, член Японской АН (1948). Окончил Токийский ун-т. Совершенствовал знания у Н. Бора в Копенгагене. Работал в Физико-химическом ин-те в Токио (с 1928 — руководитель отдела), возглавлял На-

учно-исследовательский ин-т и Научный совет Японии.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей, ускорительной технике. Дал в 1928 формулу, описывающую рассеяние фотонов электронами в комптон-эффекте (формула Клейна — Нишины), руководил (1937) строительством первого японского циклотрона. Показал, что торий-232 делится быстрыми нейтронами. Открыл (1940) уран-237.

Способствовал разрыванию научных исследований в Японии, создал школу в области атомной физики (Х. Юкава, С. Томонага и др.) [561].

**НОБИЛИ Леопольдо** (1784—5.VIII 1835) — итальянский физик. Р. в Трассилло. Был капитаном итальянской армии. С 1831 — профессор музея во Флоренции.

Основные исследования посвящены электромагнетизму. Изобрел (1825) высокочувствительный гальванометр (гальванометр Нобили). Построил (1830) термопару, термомультипликатор высокой чувствительности, астаический гальванометр. Предложил правило для определения направления индукционных токов, получил (1831) от них искру. Изучал тепловые лучи и явление электролиза. Совместно с М. Мелони исследовал (1831) тепловой спектр Солнца и «прозрачность» различных тел для тепловых лучей.

Член Парижской АН (1833) [300, 557]. **НОЛЛЕ Жан Антуан** (19.XI 1700—2.IV 1770) — французский физик-экспериментатор, член Парижской АН (1739). Учился в Клермоне, Бове, Париже. В 1735 стал преподавателем экспериментальной физики. Был профессором в Турине, лектором в Бордо, Версале, с 1753 — профессор Королевского колледжа в Наварре, с 1761 — в Школе искусств в Мезьере.

Исследования в области электричества, молекулярной физики, оптики. Изобрел (1747) электроскоп, усовершенствовал лейденскую банку и способствовал ее распространению во Франции, усовершенствовал электрическую машину. Принимал участие в электрических опытах Ш. Дюфе.

«Передал» электричество по цепи из 180 человек. Первый заметил, что электричество быстрее «стекает» с острия, чем с тупых тел. Выдвинул идею изучения действия электричества на растениях и животных. Открыл диффузию жидкостей и осмос (1748). Исследовал водяной пар, наблюдал его конденсацию в сосуде при откачке. Описал машину для шлифовки линз [300, 405].

**НОРДГЕЙМ** Лотар Вольфганг (р. 7.XI 1899) — физик-теоретик. Р. в Мюнхене. В 1923 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те, где был лектором в 1928—33. В 1935—37 — профессор Пердью ун-та, в 1937—56 — профессор ун-та Дьюка, в 1956—68 — физик, руководитель отдела теоретической физики «Дженерал атомик компани» (Сан-Диего).

Работы в области квантовой механики, физики твердого тела, ядерной физики, нейтронной физики, физики реакторов. В 1928 объяснил явление холодной эмиссии электронов из металлов на основе электронного туннелирования (модель Фаулера — Нордгейма). Независимо от других применил (1932) представление о квантовомеханическом туннелировании к рассмотрению выпрямления на контакте металл — полупроводник.

В 1934 Нордгейм и В. Гайтлер предсказали существование комптоновских процессов более высоких порядков. Исследовал диффузию, замедление и разложение нейтронов, предложил метод расчета эффективности стержня управления ядерным реактором (метод Нордгейма — Скалеттара). В 1951 сформулировал эмпирические правила, позволяющие правильно указать спины большого числа нечетно-нечетных ядер (правила Нордгейма) [561].

**НЬЮТОН** Исаак (4.I 1643—31.III 1727) — выдающийся английский ученый, заложивший основы современного естествознания, создатель классической физики, член Лондонского королевского об-ва (1672), президент (с 1703). Р. в Вулсторпе. Окончил Кембриджский ун-т (1665). В 1669—1701 возглавлял в нем кафедру. С 1695 — смотритель, с 1699 — директор Монетного двора.

Работы относятся к механике, оптике, астрономии, математике. Сформулировал основные законы классической механики, открыл закон всемирного тяготения, дисперсию света, развил корпускулярную теорию света, разработал (независимо от Г. Лейбница) дифференциальное и интегральное исчисление. Обобщив результаты исследований своих предшественников в области механики и свои собственные, создал огромный труд «Математические начала натуральной философии» («Начала»), изданный в 1687. «Начала» содержали основные понятия и аксиоматику классической механики, в частности понятия масса (которому Ньютон придавал большое значение как основному в механических процессах), количество движения, сила, ускорение, центростремительная сила и три закона движения (законы Ньютона) —

закон инерции, закон пропорциональности силы ускорению и закон действия и противодействия. Тут же дан его закон всемирного тяготения, исходя из которого Ньютон объяснил движение небесных тел (планет, их спутников, комет) и создал теорию тяготения. Открытие этого закона знаменовало переход от кинематического описания солнечной системы к динамическому объяснению явлений и окончательно утвердило победу учения Коперника. Он показал, что из закона всемирного тяготения вытекают три закона Кеплера; объяснил особенности движения Луны, явление пресцессии; развил теорию фигуры Земли, отметив, что она должна быть сжата у полюсов, теорию приливов и отливов; рассмотрел проблему создания искусственного спутника Земли и т. д. Установил закон сопротивления и основной закон внутреннего трения в жидкостях и газах, дал формулу для скорости распространения волн.

Создал физическую картину мира, которая длительное время господствовала в науке (ньютоновская теория пространства и времени). Пространство и время он считал абсолютными, постулируя это в своих «Началах». С таким пониманием пространства и времени тесно связана его идея дальнего действия — мгновенной передачи действия от одного тела к другому на расстоянии через пустое пространство без помощи материи. Ньютоновская теория дальнего действия и его схема мира господствовали до начала XX в. Впервые ее ограниченность обнаружили М. Фарадей и Дж. Максвелл, показав неприемлемость ее к электромагнитным явлениям, а теория относительности, возникшая в начале XX в., окончательно доказала ограниченность классической физики Ньютона — физики малых скоростей и макроскопических масштабов. Однако специальная теория относительности не отбросила совсем закономерностей, установленных классической механикой Ньютона, а лишь уточнила и дополнила ее для случая движения со скоростями, соизмеримыми со скоростью света в вакууме. «Ныне место ньютоновской схемы дальнедействующих сил, — писал А. Эйнштейн, — заняла теория поля, испытала изменения и его законы, но все, что было создано после Ньютона, является дальнейшим органическим развитием его идей и методов».

Велик вклад Ньютона в оптику. В 1666 при помощи трехгранной стеклянной призмы разложил белый свет на семь цветов (в спектре), тем самым доказав его сложность (явление дисперсии), открыл хроматическую аберрацию. Пытаясь избежать аберрации в телескопах, в 1668 и в 1671 сконструировал телескоп-рефлектор оригинальной системы — зеркальный (отражательный), где вместо линзы использовалось вогнутое сферическое зеркало (телескоп Ньютона). Исследовал интерференцию и дифракцию света, изучая цвета тонких пластинок, открыл так назы-





И. НЬЮТОН

И. В. ОБРЕИМОВ

ваемые кольца Ньютона, установил закономерности в их размещении, высказал мысль о периодичности светового процесса. Пытался объяснить двойное лучепреломление и близко подошел к открытию явления поляризации. Свет считал потоком корпускул — корпускулярная теория света Ньютона (однако на разных этапах рассматривал возможность существования и волновых свойств света, в частности в 1675 предпринял попытку создать компромиссную корпускулярно-волновую теорию света). Свои оптические исследования изложил в «Оптике» (1704).

По своему мировоззрению Ньютон был стихийным материалистом, вторым после Р. Декарта великим представителем механистического материализма в естествознании XVII—XVIII вв.

Научное творчество Ньютона сыграло исключительно важную роль в истории развития физики. По словам А. Эйнштейна, «Ньютон был первым, кто попытался сформулировать элементарные законы, которые определяют временной ход широкого класса процессов в природе с высокой степенью полноты и точности» и «... оказал своими трудами глубокое и сильное влияние на все мировоззрение в целом».

В его честь названа единица силы в Международной системе единиц — ньютон. Член Парижской АН (1699) [179, 346, 557]. **НЭТТОЛ** Джон Митчел (21.VII 1890—28.I 1958) — английский физик. Р. в Тодмордене. Окончил Манчестерский ун-т (1911), где работал в 1920—55 (в 1939—44 — руководитель физической лаборатории).

Основные работы в области ядерной физики. В 1911 совместно с Г. Гейгером установил зависимость между временем жизни и энергией распада радиоактивных ядер (закон Гейгера — Нэттола) [561].

**ОБРЕИМОВ Иван Васильевич** (8.III 1894—2.XII 1981) — советский физик-экспериментатор, академик (1958; чл.-кор. 1933). Р. в Аннеси (Франция). Окончил Петроградский ун-т (1915). В 1919—24 работал в Государственном оптическом ин-те, в 1924—

29 — в Ленинградском физико-техническом ин-те, 1929—41 — в Харьковском физико-техническом ин-те (1929—32 — директор), в 1942—44 — в Государственном оптическом ин-те, в 1944—54 — в Ин-те органической химии АН СССР, в 1954—65 — в Ин-те элементоорганических соединений АН СССР, с 1965 — в Ин-те общей и неорганической химии АН СССР.

Работы относятся к физике кристаллов, молекулярной спектроскопии, органической оптике, оплотехнике. Разработал метод выращивания монокристаллов из расплава (метод Обреимова — Шубникова), методы измерения показателей преломления, метод определения дисперсии в широком спектральном интервале (метод Обреимова). Выдвинул (начало 20-х годов) идею дискретности структуры спектра молекулярного кристалла при достаточно низких температурах и доказал (1928) ее прямым опытом на спектре азобензола. В дальнейшем (1930—41) совместно с А. Ф. Прихотько эта идея была подтверждена большим спектральным материалом и положено начало низкотемпературной спектроскопии молекулярных кристаллов. Построил цельнокварцевый интерферометр для низкотемпературных работ и выполнил исследование по дифракции света на крае плоскопараллельных пластин (Государственная премия СССР, 1946). Положил начало (1948) исследованиям по дисперсии света в молекулярных кристаллах. Выполнил первые работы по изучению основных механизмов пластической деформации в кристаллах — образования и развития полос скольжения и двойников — и заложил основы теории кинетики дислокаций. Построил ряд спектральных приборов.

Создал школу физиков (Л. В. Шубников, А. Ф. Прихотько, А. В. Степанов, П. Г. Стрелков, Р. И. Гарбер, Н. А. Бриллиантов, В. С. Старцев и др.). Золотая медаль С. И. Вавилова (1959) [347].

**ОЖЕ Пьер Виктор** (р. 14.V 1899) — французский физик, член Парижской АН (1977). Р. в Париже. В 1926 получил степень доктора в Парижском ун-те, где в 1927—69 работал (с 1937 — профессор). В 1941—44 работал в США и Англии. Возвратившись во Францию, в 1945—48 был комиссаром по атомной энергии, в 1948—59 — директор Департамента естественных наук ЮНЕСКО, в 1959—62 — был президентом Французского комитета космических исследований, в 1962—67 — генеральным директором Европейской организации космических исследований.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, физике космических лучей, философии науки. Исследуя фотоэффект в газах, выполнил точные измерения углового распределения вылетающих фотоэлектронов, чем подтвердил квантовую теорию фотоэффекта. Открыл в 1925 явление автоионизации возбужденного атома в результате внутреннего перераспределения энергии возбуждения



П. ОЖЕ



Дж. ОККИАЛИНИ



Л. Б. ОКУНЬ



М. ОЛИФАНТ

(эффект Оже) и в 1938 — широкие атмосферные ливни (ливни Оже) [562].

**ОККИАЛИНИ Джузеппе** Станиславо (р. 5.XII 1907) — итальянский физик, член Академии деи Линчеи (1958). Р. в Фоссомброне. Окончил Флорентийский ун-т, там же работал в 1932—37 (в 1931—34 — в Кембридже), 1937—44 — в ун-те Сан-Пауло (Бразилия), в 1945—47 — в Бристольском ун-те, 1948—50 — в Брюссельском, в 1950—52 — профессор ун-та в Генуе, с 1952 — профессор Миланского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, физике космических лучей, физике высоких энергий. В 1932—33 вместе с П. Блэккетом сконструировал первую камеру Вильсона, управляемую счетчиками, что явилось важным техническим достижением, и в 1933 при помощи этой камеры открыл (совместно с Блэккетом) электронно-позитронные ливни в космических лучах, а также явление образования пар электрон — позитрон из гамма-кванта. Разработал технику обработки ядерных фотозумльсий и впервые наблюдал электроны Оже. В 1947 совместно с С. Пауэллом и К. Латтесом открыл заряженные пионы.

Член ряда академий наук. Премия Ч. Бойса (1950) и др. [562].

**ОКУБО Сусуму** (р. 22.II 1930) — японский физик-теоретик. Р. в Токио. Окончил Токийский ун-т (1952). С 1957 работает в Рочестерском ун-те в США (с 1964 — профессор).

Работы относятся к теории элементарных частиц. В 1958 указывал, что из нарушения *CP*-инвариантности должно следовать различие парциальных вероятностей зарядово-сопряженных реакций, а из *CPT*-инвариантности — точная зарядовая симметрия масс и полных вероятностей распада (эффект Окубо). В 1959 совместно с Р. Маршаком постулировал лептон-адронную аналогию, в 1960—61 предложил нелинейную теорию элементарных частиц. Дал в 1962 общую массовую формулу для любого единичного мультиплетта (уравнение Гелл-Манна — Окубо).

Премия У. Нишиши [311].

**ОКУНЬ Лев Борисович** (р. 7.VII 1929) — советский физик-теоретик, чл.-корр. АН СССР (1966). Р. в Сухиничи Калужской обл. Окончил Московский инженерно-физический ин-т (1953). С 1954 работает в Ин-те теоретической и экспериментальной физики.

Работы в области теории элементарных частиц. Совместно с И. Я. Померанчуком предсказал (1956) равенство сечений при высоких энергиях частиц, входящих в данный изотопический мультиплет. Предсказал (1957) изотопические свойства слабых адронных токов и существование девятки псевдоскалярных мезонов.

Совместно с другими рассмотрел (1957) следствие нарушения *P*-, *C*- и *CP*-инвариантности, предложил (1974) теорию нестабильного вакуума, построил (1976) квантовохромодинамические правила сумм для чармония [348, 392].

**ОЛИФАНТ Маркус Лоренс Элвин** (р. 8.X 1901) — австралийский физик, член Австралийской АН, президент в 1954—57. Р. в Аделаиде. Окончил Аделаидский (1927) и Кембриджский (1929) ун-ты, в последнем работал до 1937 (в 1935 — заместитель Э. Резерфорда в Кавендишской лаборатории), в 1937—50 — профессор и директор физического отделения Бирмингемского ун-та. В 1950—70 — в Австралийском национальном ун-те (Канберра), в 1950—63 — директор Физического ин-та и профессор (1950—64) этого ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, электрическим разрядам в газах, ускорительной технике, физике высоких энергий. В 1933 совместно с Э. Резерфордом подтвердил справедливость закона взаимосвязи массы и энергии для ядерных процессов. Открыл два новых изотопа водорода и гелия — тритий и <sup>3</sup>He, реакции с дейтерием, основные для термоядерного синтеза. Предложил (1943) идею использования кольцевого магнита для ускорения заряженных частиц на большие энергии и независимо от других синхротрон (1947).

Член Лондонского королевского об-ва (1937). Медали Д. Юза (1943) и М. Фарадея (1948) [559].



К. ОЛЬШЕВСКИЙ

Г. ОМ

Л. ОНСАГЕР

Р. ОППЕНГЕЙМЕР

**ОЛЬШЕВСКИЙ Кароль** (29.I 1846—24.III 1915) — польский физик и химик, член Польской АН (1888). Р. в Бронишове Тарновском. Окончил Гейдельбергский ун-т (1872). С 1876 — профессор Краковского ун-та.

Исследования в области низких температур. В 1883 совместно с З. Врублевским получил в измеримых количествах жидкий кислород. Сконденсировал также азот, аргон, водород (но не смог сохранить в сжиженном состоянии). Определил температуру и давление оживания водорода. Усовершенствовал аппаратуру для оживания, пытался (1896—1905) получить жидкий гелий, достиг при этом температуры нескольких градусов по Кельвину, изучал физические свойства сконденсированных газов [315, 561].

**ОМ Георг Симон** (16.III 1787—6.VII 1854) — немецкий физик, чл.-кор. Берлинской АН (1839). Р. в Эрлангене. Окончил Эрлангенский ун-т (1811). Преподавал математику, затем физику в различных гимназиях. С 1833 — профессор Нюрнбергской высшей политехнической школы (с 1839 — ректор), в 1849—52 — Мюнхенского ун-та.

Исследования относятся к электричеству, акустике, оптике, кристаллооптике. Экспериментально открыл в 1826 основной закон электрической цепи, связывающий между собой силу тока, напряжение и сопротивление (закон Ома). В 1827 вывел его теоретически (для участка и полной цепи), ввел понятия «электродвижущей силы», «падения напряжения» и «проводимости». Выполнил (1830) первые измерения э.д.с. источника тока.

Высказал мысль о сложном составе звуков. Установил (1843), что ухо воспринимает как простой тон только тот звук, который вызван простым синусоидальным колебанием, все же прочие звуки воспринимаются как основной тон и добавочные — обертоны (акустический закон Ома).

Член Лондонского королевского об-ва (1842). Медаль Копли (1841) [349, 405].

**ОНСАГЕР Ларс** (27.XI 1903—5.X 1976) — американский химик и физик, один из создателей неравновесной термодинамики, член Национальной АН (1947). Р. в Осло (Норвегия). Окончил Норвежскую высшую техниче-

скую школу в Тронхейме (1925). С 1928 жил в США. В 1928—33 работал в ун-те Брауна, в 1933-45 — в Йельском ун-те. В 1945—72 — профессор теоретической химии ун-та в Майами.

Работы относятся к теории электролитической проводимости, теории диэлектриков и полупроводников, металлов, жидкостей, термодинамике необратимых процессов, статистике кристаллов, гидродинамике. Вывел в 1926 уравнение, связывающее эквивалентную электропроводность раствора электролита с его концентрацией (уравнение Онсагера).

В 1931 доказал одну из основных теорем термодинамики необратимых процессов о свойствах симметрии кинетических коэффициентов (теорема Онсагера), установил линейную зависимость обобщенных термодинамических потоков и потенциалов (принцип линейности), в 1932 — соотношения взаимности (соотношения Онсагера), выражающие равенство перекрестных коэффициентов (принцип взаимности). Эти два принципа легли в основу развитой им теории неравновесных процессов и стимулировали создание неравновесной термодинамики. Открыл обратимую реакцию (реакция Онсагера), имеющую важное значение для термодинамики необратимых процессов (Нобелевская премия по химии, 1968). Разработал теорию термодинамических свойств плоской решетки (теория Онсагера). Развил (1944) статистическую теорию фазовых превращений.

В 1949 предсказал возникновение квантованных вихрей в сверхтекучей компоненте жидкого гелия, движущейся с закритической скоростью, при температурах ниже точки фазового перехода.

Член ряда академий наук и научных об-в. Медали Б. Румфорда, Х. Лоренца и др. [130, 558, 562].

**ОППЕНГЕЙМЕР Роберт** (22.IV 1904—20.II 1967) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1941). Р. в Нью-Йорке. Окончил Гарвардский ун-т (1925). Совершенствовал знания в Кембриджском ун-те у Э. Резерфорда (1925—26) и Гёттингенском ун-те

у М. Борна (1927), где защитил докторскую диссертацию. В 1928 возвратился в США. В 1929—47 работал в Калифорнийском ун-те и Калифорнийском технологическом ин-те (с 1936 — профессор). В 1943—45 возглавлял Лос-Аламосскую научную лабораторию. В 1947—66 — директор и в 1947—67 — профессор Ин-та перспективных исследований (Принстон). За выступление против создания водородной бомбы и за использование атомной энергии в мирных целях был снят со всех постов и обвинен в «нелояльности» (1953).

Работы относятся к ядерной физике, квантовой механике, теории относительности, физике космических лучей, физике элементарных частиц, теоретической астрофизике. Совместно с М. Борном в 1927 разработал теорию строения двухатомных молекул. Предложил метод расчета распределения интенсивностей по компонентам спектров излучения, разработал теорию взаимодействия свободных электронов с атомами. В 1928 объяснил явление автоионизации возбужденных состояний атомарного водорода с помощью туннельного эффекта.

В 1931 он и П. Эренфест показали, что ядра, состоящие из нечетного числа частиц со спином  $1/2$ , должны подчиняться статистике Ферми — Дирака, а из четного — статистике Бозе — Эйнштейна (теорема Эренфеста — Оппенгеймера). Применив эту теорему к ядру азота, они показали, что протонно-электронная гипотеза строения ядер приводит к ряду противоречий с известными свойствами азота. Совместно с М. Филипсом разработал (1935) теорию ядерных реакций срыва (реакции Оппенгеймера — Филипса). Исследовал внутреннюю конверсию гамма-лучей, установил (1933) механизм образования пар. В 1937 совместно с Дж. Карлсоном разработал каскадную теорию космических ливней, в 1938 с Г. Волковым сделал первый расчет модели нейтронной звезды, в 1939 с Дж. Снайдером предсказал существование «черных дыр». В Беркли сотрудничал с Э. Лоуренсом в разработке способов разделения изотопов урана. В 1947 независимо от других объяснил «лэмбовский сдвиг». Работы последних лет посвящены также общим проблемам науки.

Основатель научной школы в Беркли. Член ряда академий наук и научных об-в. В 1948 — президент Американского физического об-ва. Премия Э. Ферми (1963) [350, 551, 557].

**ОСИПЬЯН Юрий Андреевич** (р. 15.II 1931) — советский физик, академик (1981, чл.-кор. 1972). Р. в Москве. Окончил Московский ин-т стали и сплавов (1955). В 1955—62 работал в Ин-те металлургии и физики металлов Центрального научно-исследовательского ин-та черной металлургии. С 1963 — в Ин-те физики твердого тела АН СССР (с 1973 — директор), также профессор Московского, физико-технического ин-та (с 1970).



Ю. А. ОСИПЬЯН



В. ОСТВАЛЬД

Работы посвящены физике твердого тела. Исследовал влияние эффектов на кинетику мартенситных фазовых превращений при низких температурах, механические свойства нитевидных кристаллов, взаимодействие дислокаций и электронов в кристаллах. Открыл и исследовал фотопластический эффект, электронный спиновый резонанс на дислокациях, инверсию типа проводимости полупроводников при введении дислокации, дислокационную проводимость и люминесценцию. В результате этих работ возникло новое направление в физике твердого тела — дислокационная физика [392].

**ОСТВАЛЬД Вильгельм Фридрих** (2.IX 1853—4.IV 1932) — немецкий физико-химик и философ-идеалист, чл.-кор. Берлинской АН (1905). Р. в Риге. Окончил Дерптский (Тартуский) ун-т (1875). В 1882—87 — профессор Политехнического ин-та в Риге, в 1887—1906 — Лейпцигского ун-та и директор (1898—1906) Ин-та электрохимии.

Работы посвящены преимущественно физической химии, одним из основателей которой он является, в частности теории электролитической диссоциации, химической кинетике, катализу, учению о цветах и красках. Установил (1888) закон разбавления, названный его именем. Активно отстаивал и пропагандировал реакционную теорию энергетизма. Длительное время отрицал реальность существования атомов. Однако в 1908 под влиянием экспериментальных фактов, подтвердивших дискретное строение вещества, признал свое поражение в борьбе против атомной теории.

Нобелевская премия по химии (1909). В 1887 основал «Журнал физической химии», в 1889 — серию «Классики науки». Создал научную школу. Чл.-кор. Петербургской АН (1896) [172, 352, 557].

**ОСТРОГРАДСКИЙ Михаил Васильевич** (24.IX 1801—1.I 1862) — отечественный математик и механик, член Петербургской АН (1830). Р. в Пашенном (ныне Пашенновка Полтавской обл.). Учился в Харьковском ун-те (1816—20), совершенствовал знания в Париже (1822—27). С 1828 — профессор в высших учебных заведениях Петербурга.



П М. В. ОСТРОГРАДСКИЙ Р. ПАЙЕРЛС

Основные работы в области математического анализа, математической физики, теоретической механики. Решил ряд важных задач гидродинамики, теории теплоты, упругости, баллистики, электростатики, в частности задачу распространения волны на поверхности жидкости (1826). Получил дифференциальное уравнение распространения тепла в твердых телах и жидкостях. Доказал в 1828 теорему о преобразовании интегралов. Известен теоремой Гаусса – Остроградского в электростатике. Развил принцип возможных перемещений, вариационные принципы механики, в частности сформулировал (1850) общий вариационный принцип для неконсервативных систем. Работы Остроградского посвящены также теории чисел, алгебре и теории вероятностей.

Член ряда зарубежных академий наук [353, 391].

**ПАВЛОВСКИЙ Александр Иванович** (р. 27.VI 1927) – советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Запорожье. Окончил Харьковский ун-т (1950).

Исследования в области нейтронной физики, импульсной техники, физики и техники ускорителей, физики высоких плотностей энергии, квантовой электроники. Выполнил работы по созданию интенсивных источников нейтронов, измерению ядерно-физических констант, созданию сверхточных импульсных циклических и линейных индукционных ускорителей. Один из основоположников нового направления в физике высоких плотностей энергий – магнитной кумуляции. Под его руководством проведены исследования явления кумуляции и созданы мощные импульсные источники энергии на основе магнитокумулятивных генераторов, устройства для генерирования сверхсильных импульсных магнитных полей.

Герой Социалистического Труда. Ленинская премия. Государственная премия СССР. **ПАЙЕРЛС Рудольф Эрвст** (р. 5.VI 1907) – английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1945). Р. в Берлине. Учился в Берлинском, Мюнхенском и Лейпцигском ун-тах. В 1929–32 ра-

ботал в Политехникуме в Цюрихе, затем – в Манчестерском (1933–35) и Кембриджском (1935–37) ун-тах. В 1937–63 – профессор Бирмингемского ун-та (в 1940-45 проводил исследования в области атомной энергии в Бирмингеме, Нью-Йорке и Лос-Аламосе). В 1963–74 – профессор Оксфордского ун-та.

Работы посвящены математической физике, квантовой механике, квантовой электродинамике, ядерной физике, теории твердого тела, магнетизму. Развил квантовую теорию теплопроводности в неметаллических кристаллах (1931) и общую теорию диамагнетизма в металлах. Совместно в Ф. Блохом рассмотрел поведение электронов в кристаллической решетке, с Ф. Лондоном ввел понятие о промежуточном состоянии сверхпроводников. В 1933 дал качественную теорию эффекта де Гааза – ван Альфена. Совместно с другими положил начало современной квантовой теории магнитных свойств вещества и теории экситонов. В 1929 независимо от Я. И. Френкеля выдвинул идею дырочной проводимости. Известен также «моделью Пайерлса – Набарро».

В 1934 с Х. Бете рассмотрел возможность экспериментального обнаружения нейтрино в обратном бета-распаде и построил (1934–35) теорию системы «нейтрон – протон». Совместно с О. Фришем дал оценку критической массы урана-235. Разрабатывал методы расчета цепной ядерной реакции деления и разделения изотопов урана.

В 1930 совместно с Л. Д. Ландау детально исследовал ограничения, вводимые в квантовомеханическое описание релятивистскими требованиями. В 1948 построил классическую электродинамику со взаимодействием определенного типа, в 1954 попытался дать формулировку нелокальной электродинамики, в которой удовлетворялось бы требование калибровочной инвариантности. Разработал (1959) формализм теории рассеяния.

Королевская медаль (1959), медали Х. Лоренца (1962), М. Планка (1963), премия Э. Ферми (1980) и др. [356, 559, 562]. **ПАЙНС Дэвид** (р. 8.VI 1924) – американский физик-теоретик, член Национальной АН (1973). Р. в Канзас-Сити. Окончил Калифорнийский ун-т в Беркли (1944) и Принстонский ун-т (1948). В 1950–52 работал в Пенсильванском ун-те, в 1952–55 – в Иллинойском ун-те, в 1955–58 – в Принстонском. С 1959 – профессор Иллинойского ун-та.

Работы в области физики твердого тела, физики плазмы, квантовой теории жидкостей, теоретической астрофизики. В 1952 Пайнс и Д. Бом вывели уравнение для описания плазмы и развили теорию плазменных колебаний, в теории металлов указал (1953) на наличие коллективных возбуждений в металлах, названных плазмонами. Разработал теорию рассеяния электронов и дырок на оптических колебаниях решетки. Предложил (1962) квазилинейный механизм взаимодействия в плазме. Работы также посвящены ис-



А. ПАЙС



Л. ПАЛ



Ф. ПАНЕТ



В. ПАНОВСКИЙ

П

следованию нейтронных звезд, дискретных источников рентгеновского излучения, белых карликов, квантовых жидкостей [357].

**ПАЙС Абрахам** (р. 19.V 1918) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1962). Р. в Амстердаме. Окончил Амстердамский ун-т (1938) и ун-т в Утрехте (1941). В 1946—63 работал в Принстонском ин-те перспективных исследований (с 1950 — профессор). С 1963 — профессор Рокфеллеровского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, физике элементарных частиц, квантовой теории поля. В 1952 объяснил (независимо от других) медленный распад странных частиц, выдвинув идею их ассоциативного рождения, получившую в дальнейшем экспериментальное подтверждение. В 1955 с М. Гелл-Манном для описания свойств нейтральных каонов ввел в рассмотрение понятие «смешанных» частиц, или состояний  $K^0$  и  $\bar{K}^0$ , с О. Пиччиони предложил мысленный эксперимент, в котором должны наглядно проявиться свойства нейтральных каонов (опыт Пайса — Пиччиони), предсказал осцилляции в пучке нейтральных каонов и эффект регенерации  $K^0$ . Разработал принципы экономии констант (1954) и иерархии взаимодействий (1958). В 1964 схему  $SU(6)$ -симметрии.

Чл.-кор. Нидерландской АН, премия Р. Опенгеймера (1979).

**ПАЛ Ленард** (р. 7.XI 1925) — венгерский физик, член Венгерской АН (1974). Р. в Дьеме. Окончил Будапештский ун-т (1949). С 1953 работает в Центральном ин-те физических исследований (с 1970 — директор, с 1974 — генеральный директор), с 1961 — также профессор Будапештского ун-та.

Работы посвящены магнетизму, в частности новым магнитным структурам и явлениям в магнитных фазовых переходах I рода, физике твердого тела, физике реакторов, корреляционной измерительной технике. Впервые сформулировал уравнение для функции, определяющей временное, пространственное и энергетическое распределение нейтронов в ядерных реакторах (уравнение Пала — Белла).

Премия Л. Кошута (1965), золотая медаль И. В. Курчатова. Президент Национального комитета физиков. Иностраннный член АН СССР (1976).

**ПАЛАСИОС Джулио Мартинес** (12.IV 1891—21.II 1970) — испанский физик, член Испанской АН, с 1966 — президент. Р. в Панисс. Окончил Мадридский ун-т (1914), где с 1916 был профессором.

Работы посвящены термодинамике, электричеству, магнетизму, теории относительности, ядерной физике.

**ПАНЕТ Фридрих Адольф** (31.VIII 1887—17.IX 1958) — австрийский радиохимик и химик, один из пионеров радиохимии. Р. в Вене. В 1910 получил степень доктора философии в Венском ун-те. В 1912—18 работал в Ин-те радия в Вене (в 1913 короткое время работал в ун-тах Глазго и Манчестера), в 1919—22 — профессор Гамбургского, 1922—29 — Берлинского, 1929—33 — Кёнигсбергского ун-тов, 1933—38 — Лондонского имперского колледжа науки и технологии, 1939—53 — Даремского ун-та. С 1953 — директор Ин-та химии в Майнце.

Основные работы в области радиохимии. В 1913 вместе с Д. Хевеши разработал метод меченых атомов. Определял возраст пород по содержанию гелия, образовавшегося вследствие распада радия, исследовал содержание гелия в метеоритах. Нашел способ получения органических свободных радикалов и установил их большую реакционную способность [436, 473, 557].

**ПАНОВСКИЙ Вольфганг Курт Герман** (р. 24.IV 1919) — американский физик, член Национальной АН (1954). Р. в Берлине. С 1934 живет в США. Окончил Принстонский ун-т и Калифорнийский технологический ин-т (1942). В 1942—45 работал там же и в Лос-Аламосе, в 1945—51 — в Калифорнийском ун-те. С 1951 — профессор Станфордского ун-та (в 1953—61 — директор Лаборатории физики высоких энергий) и с 1962 — директор Линейного ускорительного центра.

Работы относятся к ядерной физике, ускорительной технике, физике элементарных частиц. В 1950—52 вместе с Дж. Штейнбергером впервые измерил спин и чет-



Н. Д. ПАПАЛЕКСИ

Д. ПАПИН

П

ность пи-мезона, надежно подтвердил существование нейтрального пиона. Доказал существование реакции  $\pi^- + d \rightarrow 2n$ . Впервые наблюдал (1956) рождение мю-мезонных пар фотонами. Независимо от других развил метод встречных пучков. Запустил крупнейший Станфордский линейный ускоритель электронов на энергию 22 ГэВ (1966) и один из первых установок на встречных электрон-электронных и электрон-позитронных пучках.

В 1974 — президент Американского физического об-ва. Премия Э. Лоуренса (1961), Национальная медаль за науку (1969), медаль Б. Франклина (1970) и др. [358, 559]. **ПАПАЛЕКСИ Николай Дмитриевич** (2.XII 1880—3.II 1947) — советский физик, академик (1939; чл.-кор. 1931). Р. в Симферополе. Окончил Страсбургский ун-т (1904), где работал до 1914 — сначала ассистентом у К. Брауна, затем приват-доцентом. Там же познакомился с Л. И. Мандельштамом, дружба и научное сотрудничество с которым продолжались до последних дней жизни. В 1914 возвратился в Россию. В 1918—22 работал в Одесском политехническом ин-те (с 1922 — профессор), в организации которого принимал активное участие вместе с Мандельштамом. В 1922—35 работал в Центральной радиолаборатории (Москва, Ленинград) и одновременно в 1926—35 — в Ленинградском электрофизическом и Политехническом ин-тах. С 1935 — в Физическом и Энергетическом ин-тах АН СССР (Москва).

Исследования относятся к радиофизике, радиотехнике, теории нелинейных колебаний. Сразу же после возвращения в Россию из Страсбурга работал над созданием первых отечественных усилительных и генераторных электронных ламп, впервые применил для накаливания их электродов высокочастотный индукционный нагрев, разрабатывал ламповые приемники для нужд армии, проводил исследования по радиотелефонной связи и др.

Совместно с Мандельштамом внес вклад в теорию нелинейных колебаний, в частности открыл явление резонанса и асинхронно-

го возбуждения, создал принципиально новые генераторы — параметрические — и разработал интерференционные методы изучения распространения радиоволн. За работы в области теории колебаний и распространения радиоволн в 1942 удостоен Государственной премии СССР. Принимал участие в создании первого советского промышленного навигационного прибора, основанного на радиоинтерференционном методе, уделял большое внимание разработке методов радиоизмерений. В последние годы жизни занимался проблемами радиоастрономии, которая только зарождалась. Один из первых выдвинул в 1942 идею радиолокации Луны.

Премия Д. И. Менделеева (1936) [359, 392].

**ПАПИН Дени** (22.VIII 1647—1712) — физик и инженер, один из изобретателей парового двигателя, член Лондонского королевского об-ва (1680) и Парижской АН. Р. в Шитне близ Блуа (Франция). Окончил Анжерский ун-т (1669), был ассистентом у Х. Гюйгенса в Парижской АН. В 1675 переехал в Лондон, где в 1676—79 был ассистентом у Р. Бойля. В 1680 — в Париже, в 1681—84 — в Венеции, в 1684—87 — куратор экспериментов, проводимых в Лондонском королевском об-ве, в 1687—95 — профессор Марбургского ун-та (Германия).

Работы посвящены теплоте, гидравлике, пневматике. В 1674 с Х. Гюйгенсом усовершенствовал воздушный насос и осуществил с ним ряд исследований, открыл зависимость точки кипения воды от давления, установив, что при более низком давлении вода закипает при температуре, меньшей чем 100 °С. Изобрел (1680) паровой котел, снабдив его в 1681 предохранительным клапаном. В 1690 первый использовал пар для поднятия поршня и описал замкнутый термодинамический цикл парового двигателя, в 1707 представил описание своего двигателя (паровая машина Папина). Вместе с Р. Бойлем и Ф. Гауксби доказал, что воздух является проводником звука. Автор ряда изобретений [390, 557].

**ПАРАСЮК Остап Степанович** (р. 20.XII 1921) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1964). Р. в с. Белка (ныне Львовской обл.). Окончил Львовский ун-т (1947). В 1949—66 работал в Ин-те математики АН УССР. С 1966 — заведующий отделом Ин-та теоретической физики АН УССР. Одновременно в 1957—73 — профессор Киевского ун-та.

Основные исследования относятся к квантовой теории поля и математической физике. Совместно с Н. Н. Боголюбовым обосновал вычислительную процедуру квантовой теории поля (1955—60), предложил новый метод изучения аналитических свойств амплитуды рассеяния (1962—65), решил ряд упруго-пластических задач (1947—49), определил спектр потока горошиков на поверхностях отрицательной кривизны (1953) [207].



О. С. ПАРАСЮК



Э. ПАРСЕЛЛ



М. В. ПАСЕЧНИК



Б. ПАСКАЛЬ

П

**ПАРСЕЛЛ** Эдвард Милс (р. 30.VIII 1912) — американский физик, член Национальной АН (1951). Р. в Тейлорвилле. Окончил Пердью (1933) и Гарвардский (1935) ун-ты, в 1938 получил степень доктора философии в Гарвардском ун-те, где работает (с 1949 — профессор). В 1941—46 работал в Радиационной лаборатории Массачусетского технологического ин-та.

Работы в области радиоспектроскопии, ядерного магнетизма, атомной, молекулярной и ядерной физики, радиоастрономии, биофизики, астрофизики. В 1946 независимо от Ф. Блоха совместно с Р. Паундом открыл ядерный магнитный резонанс (Нобелевская премия, 1952). Разработал метод ядерного резонанса для измерения магнитных моментов ядер и частиц, исследовал молекулярные структуры, поведение ядер при низких температурах, измерял атомные константы. В 1948 совместно с Н. Бломбергенем и Р. Паундом ввел представление о спиновой температуре более высокой, чем температура решетки, а в 1951 с Паундом — о положительной и отрицательной спиновой температуре. В 1950 с Р. Паундом впервые наблюдал индуцированное излучение, осуществив инверсию населенностей ядерных систем путем быстрого изменения направления магнитного поля. Вместе с Х. Юинем обнаружил (1951) излучение нейтрального межзвездного водорода на волне 21 см.

Медаль Х. Эрстеда (1968), Национальная медаль за науку (1980), Президентг Американского физического об-ва (1970) [558, 559].

**ПАСЕЧНИК** Митрофан Васильевич (р. 17.VI 1912) — советский физик, акад. АН УССР (1961). Р. в Жирковке (ныне Полтавская обл.). Окончил Полтавский ин-т социального воспитания (1931). В 1932—40 и 1946—70 работал в Ин-те физики АН УССР (в 1949—65 — директор). С 1970 работает в Ин-те ядерных исследований АН УССР (в 1970—73 — директор). В 1947—60 — также зав. кафедрой Киевского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, физике реакторов, металлофизике, истории и методологии физики. Изучал структуру сплавов и защитных слоев методами элек-

троннографии, взаимодействие нуклонов низких и средних энергий с атомными ядрами. Осуществил комплекс исследований взаимодействия быстрых и медленных нейтронов с ядрами, связанный с созданием реакторов на быстрых нейтронах, получил данные, свидетельствующие о существовании изотоп-синовых и оболочечных эффектов в сферических и деформированных ядрах. Совместно с другими открыл в упругом рассеянии протонов изотопические эффекты. Выполнил цикл работ по определению нейтронных констант и радиационной стойкости основных конструкционных материалов ядерных реакторов [207, 360].

**ПАСКАЛЬ** Блез (19.VI 1623—19.VIII 1662) — французский математик, физик и философ. Р. в Клермон-Ферране. Получил домашнее образование. С детства проявил незаурядные математические способности, в 16 лет сформулировал одну из основных теорем проективной геометрии (теорема Паскаля).

Физические исследования относятся главным образом к гидростатике, где сформулировал в 1653 основной ее закон, согласно которому давление на жидкость передается ею равномерно без изменения во все стороны — закон Паскаля (это свойство жидкости было известно и его предшественникам), установил принцип действия гидравлического пресса. Перетоткрыл гидростатический парадокс, который благодаря ему стал широко известен. Подтвердил существование атмосферного давления, повторив в 1646 опыт Торричелли с водой и вином. Высказал мысль, что атмосферное давление уменьшается с высотой (по его идее в 1647 осуществлен эксперимент, который свидетельствовал о том, что на вершине горы уровень ртути в трубке ниже, чем у основания), продемонстрировал упругость воздуха, доказал, что воздух имеет вес, открыл, что показания барометра зависят от влажности и температуры воздуха, и поэтому его можно использовать для предсказания погоды. Изобрел счетную машину (1642—44). Его именем названа единица давления — паскаль [361].





К. ПАТЕЛ



В. ПАУЛИ



Р. ПАУНД



С. ПАУЭЛЛ

П

**ПАТЕЛ Кумар** (р. 2.VII 1938) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Барамате (Индия). В 1958 окончил ун-т Пуна и в 1959 Станфордский ун-т. С 1961 работает в лабораториях Бэлл-Телефон (с 1970 — директор лаборатории электроники, с 1976 — директор лаборатории физических исследований).

Работы посвящены квантовой и прикладной электронике (разработка и создание лазеров, лазерная технология), инфракрасной спектроскопии газов и твердых тел, лазерной спектроскопии, нелинейной оптике. В 1964 построил первый лазер на углекислом газе (молекулярный лазер), в 1965 создал молекулярный лазер мощностью  $\sim 10$  Вт и КПД 10%, что было тогда большим достижением. В 1966 создал лазер повышенной мощности на смеси углекислого газа и азота, также спин-флип-лазер. Предложил (1970) для перестройки частоты лазера метод стимулированного рассеяния в полупроводнике, находящемся в магнитном поле.

Член Национальной инженерной академии, Американской академии искусств и наук. Медали У. Кобленца, В. Зворыкина и др. **ПАУЛИ Вольфганг** (25.IV 1900—14.XII 1958) — физик-теоретик. Р. в Вене. Окончил Мюнхенский ун-т (1921). В 1921—22 работал в Гёттингенском ун-те ассистентом у М. Борна, в 1922—23 — у Н. Бора в Ин-те теоретической физики в Копенгагене, в 1923—28 — доцент Гамбургского ун-та, с 1928 — профессор Политехникума в Цюрихе (кроме 1935—36, 1940—45, 1949—50, 1954, когда работал в США в Принстонском ин-те перспективных исследований).

Работы относятся ко многим разделам современной теоретической физики, в развитии которых он принимал непосредственное участие, в частности к квантовой механике, квантовой электродинамике, теории относительности, квантовой теории поля, теории твердого тела, ядерной физике, физике элементарных частиц. В 1924 для объяснения сверхтонкой структуры спектральных линий выдвинул гипотезу ядерного спина, предложил существование спинового и магнитного моментов ядер. В 1924—25 сформулировал

один из важнейших принципов современной теоретической физики, согласно которому две тождественные частицы с полужельными спинами не могут находиться в одном состоянии — принцип Паули (Нобелевская премия, 1945). Объяснил парамагнетизм электронного газа в металле (1927), структуру электронных оболочек атомов. Совместно с Э. Ферми ввел представление о сильно вырожденном электронном газе в металлах. В 1927 ввел в новую, квантовую механику спин, а для описания спина электрона — матрицы (спиновые матрицы Паули), создал теорию спина электрона. Совместно с В. Гейзенбергом предпринял в 1929 попытку формулировки квантовой электродинамики, введя общую схему квантования полей, заложив тем самым основы систематической теории квантования поля. Объяснил (1928) сверхтонкую структуру атомных спектров.

Высказал в 1931 гипотезу о существовании нейтрино и сформулировал в 1933 основные свойства нейтрино. Является автором фундаментальных исследований по теории элементарных частиц и квантовых полей, а также мезонной теории ядерных сил. В 1940 доказал теорему о связи статистики и спина, в 1941 показал, что закон сохранения электрического заряда связан с инвариантностью относительно калибровочных преобразований. В 1955 в окончательном виде сформулировал *CPT*-теорему, отражающую симметрии элементарных частиц.

Член Лондонского королевского об-ва. Медали Х. Лоренца (1930), Б. Франклина (1952), М. Планка (1958) и др. [362, 495, 509, 557].

**ПАУНД Роберт Виван** (р. 16.V 1919) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1961). Р. в Риджвее (Канада). С 1923 живет в США. Окончил ун-т в Буффало (1941). В 1942—46 работал в Радиационной лаборатории Массачусетского технологического ин-та. С 1945 работает в Гарвардском ун-те (с 1956 — профессор).

Работы относятся к ядерному магнетизму, микроволновой технике, радиоспектроскопии, ядерной физике. В 1946 совместно с Э. Парселлом открыл ядерный магнитный

резонанс. Развил метод ядерного магнитного резонансного поглощения применительно к изучению взаимодействий электрических квадрупольных моментов ядер в кристаллах, разработал теорию тепловой релаксации в кристаллах. Совместно с Н. Рамзеем предложил новый резонансный метод, названный ядерной спектроскопией на звуковых частотах. Использовал различные методы ядерной индукции для измерений гиромагнитных отношений ряда ядер, квадрупольных взаимодействий и спинов, изучения ряда свойств молекул и твердых тел. Указал на возможность ориентирования при взаимодействии электрического квадрупольного момента ядра с полем кристалла и независимо от Б. Блани предложил (1949) два метода получения ориентированных ядер. В 1950 с Э. Парселлом впервые наблюдал индуцированное излучение в радиодиапазоне и ввел представление о положительной и отрицательной спиновой температуре. Развил теорию шумов квантового усилителя. В 1960 с Дж. Ребкой измерил в лабораторных условиях смещение спектральных линий, обусловленное гравитационным полем Земли.

Медали Б. Румфорда (1948), А. Эддингтона (1965) [559].

**ПАУЭЛЛ Сесиль Фрэнк** (5.XII 1903—9.VIII 1969) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1949). Р. в Тонбридже. Окончил Кембриджский ун-т (1925) и работал в Кавендишской лаборатории, где в 1927 получил степень доктора. С 1927 — в Бристольском ун-те (с 1948 — профессор и с 1964 — директор лаборатории).

Работы в области физики космических лучей, ядерной физики, мезонной физики, физики элементарных частиц. Усовершенствовал фотографическую технику наблюдения ядерных процессов, в частности изготовление высокочувствительных толстослойных фотозмульсий. В 1947 вместе с Ч. Латтесом и Дж. Оккиаллини открыл заряженные пионы (Нобелевская премия, 1950). Первый надежно доказал в 1949 существование каонов. Обнаружил новый канал распада тау-мезона (каона), что впоследствии привело к открытию нарушения закона сохранения четности.

Организатор многочисленных экспедиций по изучению космических лучей с помощью больших стратосферных (в 1952—61 — директор Европейской экспедиции высотных измерений на воздушных шарах в Италии). Полученные в этих экспедициях научные материалы стали достоянием многих лабораторий мира.

Активный общественный деятель, на протяжении 1957—62 возглавлял Всемирную федерацию научных работников, был активным участником Пагуошского движения, председателем постоянного Пагуошского комитета (с 1967). Создал школу физиков (Э. Бурон, Ч. Латтес, М. Менон, Д. Перкинс и др.). Член ряда академий наук, в частности иностранный член АН СССР (1958). Золотая



А. ПАЧИНОТТИ



Ф. ПАШЕН

П

медаль М. В. Ломоносова (1967), медаль Д. Юза (1949), Королевская медаль (1961) [363, 557].

**ПАЧИНОТТИ Антонио** (17.VI 1841—24.III 1912) — итальянский физик и изобретатель, член Академии деи Линчеи (1898). Р. в Пизе. Окончил Пизанский ун-т (1861). В 1861—64 преподавал во Флоренции, в 1864—72 — профессор Королевского технологического ин-та в Болонье, в 1873—81 — ун-та в Кальяри, с 1882 — Пизанского ун-та.

Основные работы в области электромагнетизма и электротехники. В 1859 построил электродвигатель с кольцевым зубчатым якорем, в 1860 — двигатель постоянного тока с коллектором, указав на возможность его преобразования в динамомашину постоянного тока, изобретателем который его и считают. Построил ряд магнитоэлектрических машин, сделал ряд усовершенствований [300, 545, 557].

**ПАШЕН Фридрих** (22.I 1865—25.II 1947) — немецкий физик-экспериментатор, член Берлинской АН (1925). Р. в Шверине. Учился в Страсбургском и Берлинском ун-тах, в последнем в 1888 получил степень доктора. В 1888—91 — ассистент в Мюнстерской академии, в 1891—1901 — в Физическом ин-те Высшей технической школы в Ганновере. С 1901 — профессор Тюбингенского ун-та и директор Физического ин-та, в 1924—33 директор Имперского физико-технического ин-та (Берлин — Шарлоттенбург).

Работы посвящены атомной спектроскопии и квантовой теории излучения. Выполнял прецизионные измерения длин волн многих спектральных линий, изготовил ряд новых источников света с самыми различными характеристиками возбуждения, провел точнейшие измерения дисперсии для веществ, используемых при изготовлении преломляющих призм спектрометров, обнаружил много тонких деталей строения спектров. Совместно с К. Рунге исследовал (1895) спектр только что открытого гелия. В 1889 установил выражение для потенциала зажигания электрического разряда в газах (закон Пашена). В 1908 обнаружил первые две линии новой серии водорода в инфракрасном участке



Дж. ПЕГРАМ

С. И. ПЕКАР

А. ПЕКАРА

А. ПЕНЗИАС

П

спектра (серия Пашена). В 1912 вместе с Э. Баком открыл эффект упрощения картины расщепления спектральных линий в сильном магнитном поле (эффект Пашена — Бака). Исследовал тонкую структуру линий гелия (1916), чем подтвердил теоретические предсказания А. Зоммерфельда, сложный спектр неона (1920). Сконструировал большое количество измерительных приборов, в частности высокочувствительные радиомикрометр и гальванометр, вогнутую дифракционную решетку и др.

Создал школу спектроскопистов (Э. Бак, В. Герлах, А. Ланде, Г. Шюллер и др.). Иностранный член АН СССР (1930) [557, 560]. ПЕГРАМ Джордж (24.X 1876 — 12.VIII 1958) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Тринити. В 1903 получил степень доктора философии Колумбийского ун-та. С 1901 работал в Колумбийском ун-те (с 1918 — профессор).

Исследования посвящены ядерной физике. В 1935 совместно с Дж. Данингом и другими выполнил первые измерения сечения рассеяния медленных нейтронов протонами, разработал первый селектор скоростей для медленных нейтронов, открыл сильное взаимодействие тепловых нейтронов с кадмием. Выдвинул (1939) идею использования графита как замедлителя нейтронов. [544].

ПЕКАР Соломон Исаакович (р. 16.III 1917) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1961). Р. в Киеве. Окончил Киевский ун-т (1938). В 1938—60 работал в Ин-те физики АН УССР (с 1944 — зав. отделом), с 1960 — заведующий отделом теоретической физики Ин-та полупроводников АН УССР, с 1944 — также профессор Киевского ун-та.

Работы относятся к теории твердого тела. Разработал (1939) количественную теорию выпрямителей с запирающими слоями. Ввел (1946) понятие поляронов и развил (1946—49) их теорию. Предложил ряд методов и подходов, важных для теории твердого тела. Обосновал (1946) метод эффективной массы электрона в кристалле и развил (1947—53) теорию примесных электронных центров и общую теорию формы и температурной зависимости полос примесного по-

глощения света и люминесценции, обусловленной электрон-фононным взаимодействием. Ввел понятие (1951) деформационного потенциала. Выполнил цикл работ по теории экситонов, предсказал (1957) добавочные световые волны в кристаллах в области экситонного поглощения и построил (1957—60) новую кристаллооптику. Предложил (1964) особый механизм электрон-фононной связи и на его основе теорию усиления ультразвука дрейфом носителей тока. Предсказал (1969) возможность самостимулированной хемилюминесцентной реакции в газах и разработал теорию ее использования в химических лазерах. Получил (1975) выражение для энергии произвольно зависящего от времени электромагнитного поля в среде с частотной и пространственной дисперсией [207, 364].

Государственная премия УССР (1981). Создал школу физиков (М. Ф. Дейген, М. А. Кривоглаз, Ю. Е. Перлин, К. Б. Толпыго, И. М. Дыкман, Э. И. Рамба и др.). ПЕКАРА Арсадиш Хенрик (р. 12.I 1904) — польский физик-экспериментатор, член Польской АН. Р. в Варшаве. Окончил Варшавский ун-т (1927). В 1928—39 работал учителем физики в средней школе в Рыдзыне, в 1937—46 — в Краковском ун-те, в 1946—52 — профессор Высшей технической школы в Гданьске, 1952—65 — профессор и директор Ин-та экспериментальной физики Познаньского ун-та, в 1965—74 — профессор Варшавского ун-та (в 1966—67 — также директор Ин-та физики ПАН).

Исследования в области физики твердого тела, физики жидкостей, магнетизма, спектроскопии, оптики, квантовой электроники, нелинейной оптики. Совместно с С. Келихом предсказал (1958—59) вынужденное двулучепреломление и изменение диэлектрической и магнитной проницаемостей среды под влиянием мощного лазерного излучения. В 1966—68 объяснил эффект автоколлимации света, в 1971—74 — увеличение показателя преломления среды под воздействием лазерного импульса.

Государственная премия ПНР (1955). Медаль М. Смолуховского (1976) [561].

**ПЕЛЬТЬЕ Жан Шарль Атаназ** (22.II 1785—27.X 1845) — французский физик. Р. в Аме. До 1815 был часовщиком в Париже, затем занялся физическими исследованиями.

Работы посвящены электромагнетизму, термоэлектричеству, атмосферному электричеству, конструированию электроизмерительных приборов. В 1834 обнаружил, что в местах спая двух различных металлов в зависимости от направления тока происходит выделение или поглощение тепла (эффект Пельтье) [557].

**ПЕНЗИАС Арно Аллан** (р. 26.IV 1933) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1975). Р. в Мюнхене. С 1940 живет в США. Окончил Колумбийский ун-т (1958). С 1961 работает в Лабораториях Белл-Телефон (с 1972 — руководитель отдела радиопизических исследований).

Работы относятся к космической физике, радиоастрономической технике, спутниковой связи, космологии. Совместно с Р. В. Вильсоном обнаружил экспериментально (1965) реликтовое фоновое радиоизлучение с температурой около 3К, заполняющее Вселенную (Нобелевская премия, 1978), в 1973 — космический дейтерий [558].

**ПЕННИНГ Франс Мишель** (12.IX 1894—6.XII 1953) — нидерландский физик. Р. в Горинхеме. Окончил Лейденский ун-т (1918). В 1918—24 работал в Физическом ин-те Лейденского ун-та, в 1924—53 — в Лабораториях Филипса в Эйджовене.

Основные работы посвящены исследованию электрических разрядов в газах, физической электронике. В 1937 независимо от других открыл процесс ионизации при столкновении метастабильного атома с атомом другого сорта, потенциал ионизации которого ниже потенциала возбуждения метастабильного атома (процесс Пешинга). Впервые описал (1937) магнитный электро-разрядный манометр (манометр Пеннинга). Всесторонне изучил оптогальванический эффект [561].

**ПЕНРОУЗ Роджер** (р. 8.III 1931) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1972). Р. в Колчестере. Окончил Лондонский ун-т (1952), где работал в 1956—57, в 1957—60 — в Кембриджском ун-те, в 1961—73 — в Лондонском (с 1966 — профессор). С 1973 — профессор Оксфордского ун-та.

Основные работы в области общей теории относительности и теории гравитации. Исследовал глобальную структуру пространства-времени, свойства причинных связей между точками пространства-времени, уравнения полей с нулевой массой покоя. В 1964—65 развил аппарат математических методов для изучения асимптотических свойств пространства-времени вблизи «бесконечности», введя понятие конформного преобразования пространства-времени. Дал строгие определения нескольких типов «бесконечности». Сформулировал (1964—73) ряд теорем о наличии сингулярностей в про-



Р. ПЕНРОУЗ



С. ПЕНЬКОВСКИЙ

П

странстве-времени, в частности, в 1969 совместно с С. Хокингом доказал наиболее сильную из всех теорем некоего широкого класса (теорема Хокинга — Пенроуза) (в 1965 доказал первую теорему о сингулярностях, что привело к возникновению глобальных методов изучения пространства-времени). Используя конформную инвариантность, дал трактовку гравитационного излучения с помощью нулевой поверхности на бесконечности.

Премии Дж. Адамса (1966—67), Д. Хейнемана (1971), медаль А. Эддингтона (1975) и др. [365].

**ПЕНЬКОВСКИЙ Стефан** (28.VII 1883—20.XI 1953) — польский физик-экспериментатор, член Польской АН. Р. в Млинове. С 1919 — профессор Варшавского ун-та (в 1925—26, 1933—36 и 1945—47 — ректор) и с 1921 — также директор организованного им Ин-та экспериментальной физики при Варшавском ун-те. В 1953 — директор Ин-та физики ПАН.

Работы посвящены фотолюминесценции, рентгеноструктурному анализу, радиоактивности, изучению комбинационного рассеяния света.

Был президентом Польского физического об-ва. Создал школу физиков [561].

**ПЕРЕЛЬ Владимир Иделевич** (р.24.VIII 1928) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1981). Р. в Свердловске. Окончил Ленинградский ун-т (1950). С 1958 работает в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР и с 1973 — профессор Ленинградского электротехнического ин-та.

Работы в области физики твердого тела и квантовой оптики. Совместно с О. В. Константиновым предсказал и экспериментально обнаружил геликоны (1960). Открыл новый тип возбуждений в полупроводниках — рекомбинационные волны. Построил теорию безызлучательной рекомбинации. Исследования посвящены также интерференции атомных состояний в процессах излучения и поглощения света атомами газа.

Государственная премия СССР.  
**ПЕРО Альфред** (3.XI 1863—28.XI 1925) — французский физик. Р. в Меце. Учился



П

В. И. ПЕРЕЛЬ

Ж. ПЕРРЕН

Ф. ПЕРРЕН

В. ПЕТРЖИЛКА

в Политехнической школе. В 1884—88 работал в ун-те в Нанси у Р. Блондло, где получил степень доктора наук, в 1888—1901 в ун-те в Марселе (с 1894 — профессор), в 1901—08 — директор лаборатории в Консерватории искусств и ремесел (Париж). С 1908 — профессор Политехнической школы.

Исследования в области электричества, теплоты, спектроскопии, оптики. Изучал скрытую теплоту испарения воды, измерял длину световой волны. В 1894—1901 совместно с Ш. Фабри развил новый метод оптической интерферометрии и построил в 1899 интерферометр, названный их именем (интерферометр Фабри — Перо). Используя свой интерферометр как спектроскопический анализатор, они с высокой точностью измерили длины волн линий поглощения солнечного спектра, уточнив данные Г. Роуланда. В 1920—21 пытался проверить эффект красного смещения, предсказанный А. Эйнштейном в общей теории относительности [557]. ПЕРРЕН Жан Батист (30.IX 1870—17.IV 1942) — французский физик и физико-химик, член Парижской АН (1923), в 1936 — президент Р. в Лилле. Окончил Нормальную школу (1894), где в 1897 получил степень доктора. С 1898 — в Парижском ун-те (с 1910 — профессор). С 1938 жил в США.

В 1895 экспериментально доказал, что катодные лучи являются потоком отрицательно заряженных частиц. В 1908 осуществил цикл экспериментальных исследований броуновского движения, которые подтвердили молекулярно-статистическую теорию Эйнштейна — Смолуховского и окончательно убедили в том, что броуновское движение является следствием теплового движения молекул среды, убедили в реальности самих молекул. Исходя из своих опытов, вычислил (1909) число Авогадро —  $6,8 \cdot 10^{23}$ . Изучая в 1918—19 строение мыльных пленок, показал, что наименьшая толщина ее равна двум молекулярным слоям и любая пленка состоит из целого числа бимолекулярных слоев.

Работы посвящены также исследованию рентгеновских лучей, проводимости газов, флюоресценции, радиоактивности, атомной

физике, акустике. Разработал (1901) планетарную модель атома (модель Перрена).

Боролся против фашизма, был активным другом СССР. Нобелевская премия (1926). Иностраннный член АН СССР (1929) [300, 366, 557].

ПЕРРЕН Фрэнсис (17.III 1901—27.VII 1979) — французский физик, член Парижской АН (1953). Сын Ж. Перрена. Р. в Париже. Окончил Нормальную школу (1922) и Парижский ун-т. В 1923—45 работал в Парижском ун-те (с 1935 — профессор, в 1941—44 — профессор Колумбийского ун-та). В 1946—72 — профессор Коллеж де Франс, в 1951—70 возглавлял Комиссариат по атомной энергии.

Работы посвящены молекулярной физике, оптике, атомной и ядерной физике. Исследовал броуновское движение, флюоресценцию, время жизни возбужденных молекул в растворах, образование пар. Независимо от В. Л. Левшина разработал теорию поляризованной люминесценции. Один из первых пришел к выводу, что масса нейтрино ничтожно мала, рассчитал в 1939 критическую массу урана для цепной ядерной реакции деления [562].

ПЕТРЖИЛКА Вацлав (20.III 1905—9.VII 1976) — чехословацкий физик-экспериментатор, член АН ЧССР, вице-президент в 1956—59. Р. в Мельнике. Окончил Пражский ун-т (1927), там же работал в 1928—60 (с 1946 — профессор, в 1955—59 — декан). В 1960—75 — профессор и зав. кафедрой Технического ун-та в Праге.

Исследования посвящены ядерной физике низких и высоких энергий, пьезоэлектричеству, физике космических лучей и элементарных частиц, физике твердого тела.

Создал школу физиков. Государственная премия ЧССР (1972) [561].

ПЕТРОВ Алексей Зиновьевич (28.X 1910—9.V 1972) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1969). Р. в с. Кошки (ныне Куйбышевской обл.). Окончил Казанский ун-т (1937), где работал в 1943—69 (с 1965 — профессор). С 1970 — зав. отделом Ин-та теоретической физики АН УССР.

Работы посвящены математической физике, общей теории относительности, теории тяготения, философским вопросам физики. Выполнил цикл исследований по инвариантно-групповым методам в теории гравитации. Разработал новые методы изучения гравитационной радиации, энергии гравитационного поля, моделирования полей тяготения, установил существование трех типов полей гравитации (типы Петрова), дал классификацию полей тяготения по группам движения, конформной, аффинной и проективной группам. Развил общую теорию моделирования гравитационных полей и выдвинул идею описания эйнштейновской теории тяготения в терминах плоского пространства. За цикл работ «Инвариантно-групповые методы в теории гравитации» ему в 1972 присуждена Ленинская премия [367, 392].

**ПЕТРОВ** Василь Владимирович (19.VII 1761—3.VIII 1834)— русский физик и электротехник, академик (1815; чл.-кор. 1802). Р. в г. Обояне (ныне Курская обл.). Окончил Харьковский коллегийум (1785). С 1791 преподавал в Петербурге, в 1795—1833— профессор Медико-хирургической академии, где организовал образцовый для своего времени физический кабинет, ставший важным центром русской физики (1810—27 возглавлял также физический кабинет Петербургской Академии наук).

Физические исследования главным образом в области изучения электрических явлений. Сконструировал в 1802 большую гальваническую батарею, состоящую из 2100 медно-цинковых элементов с электродвижущей силой около 1700 В. Исследовал свойства этой батареи как источника тока и показал, что действие ее основано на химических процессах между металлами и электролитом. Осуществил ряд опытов с этой батареей. В частности, открыл в 1802 электрическую дугу (на 8 лет раньше Г. Дэви) и показал возможность использования ее для плавления и обновления металлов и освещения.

Обнаружил зависимость силы тока от площади поперечного сечения проводника. Исследовал электролитическое действие электрического тока и явление электролиза, электропроводность различных веществ, установил важность электроизоляции и использовал покрытие металлического проводника изоляционным слоем. Изучал электрический разряд в вакууме, нашел зависимость его от материала, формы и полярности электродов, расстояния между ними и степени разряженности. Всесторонне исследовал электризацию тел, показал возможность электризации металлов трением, предложил новые способы электризации тел. Разработал оригинальные конструкции электростатических машин и приборов. Свои исследования в этой области описал в трудах «Сообщение о гальвано-вольтовых исследованиях» (1803) и «Новые электрические опыты» (1804).



А. З. ПЕТРОВ



Ф. Ф. ПЕТРУШЕВСКИЙ

Работы относятся также к изучению физико-химических явлений, эффектов холодного свечения тел, метеорологии, гидротехнике. Активный сторонник кислородной теории горения. Первый из отечественных физиков выполнил пионерские исследования в области люминесценции, изучил явления хемилюминесценции, биолюминесценции и фотолюминесценции и установил различие между ними [368, 391].

**ПЕТРУШЕВСКИЙ** Федор Фомич (24.III 1828—17.II 1904)— русский физик. Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1851) и преподавал в гимназиях Петербурга и Киева. В 1862 начал читать лекции в Петербургском ун-те, в 1865—1901— заведующий кафедрой физики в нем, преподавал также в других вузах Петербурга.

Работы в большинстве относятся к электромагнетизму и оптике. В 1865 открыл первый в России физический студенческий практикум, который впоследствии превратился в большую физическую лабораторию. Автор одного из первых систематических курсов электромагнетизма— «Экспериментальный и практический курс электричества» (1876). Изобрел ряд оптических приборов.

Один из инициаторов создания Российского физического об-ва и его первый председатель (с 1872), также председатель (1878—1901) физического отделения Российского физико-химического об-ва. Многие сделал для организации физической лаборатории и физического ин-та при ун-те. С 1891— один из двух главных редакторов Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона. Является учителем многих русских физиков [369, 391].

**ПЕТИЦВАЛЬ** Йозеф (6.I 1807—17.IX 1891)— австрийский физик и математик, член Австрийской АН (1849). Р. в Беле (ныне ЧССР). Был профессором Венского ун-та (до 1878).

Основные физические работы в области оптики. Разработал метод исправления аберрации оптической системы (условие Петцваля) и построил анастигматический объектив (1840).



А. ПИКАР



Р. ПИКТЕ



Н. Д. ПИЛЬЧИКОВ



А. ПИППАРД

П

**ПИКАР Август (Огюст)** (28.I 1884—24.III 1962) — швейцарский физик. Р. в Базеле. Окончил Цюрихский политехникум, там же работал сначала ассистентом, затем профессором. В 1922—39 и 1946—47 — профессор Политехнического ин-та в Брюсселе.

Работы посвящены физике космических лучей, оксанографии, аэронавтике. Сконструировал стратостат и ряд батискафов. На стратостатах собственной конструкции осуществил полеты в стратосферу до высоты 16370 м с целью изучения космических лучей (1931 и 1932). Опускался в батискафах в 1948 и 1953 на глубину до 3160 м [370, 561].

**ПИКСИ Ипполит** (1808—1835) — французский изобретатель. Конструировал различные физические инструменты. В 1832 сконструировал первую магнитоэлектрическую машину, работающую на принципе электромагнитной индукции (генератор переменного тока). Используя коммутатор Ампера, получил во внешней цепи ток одного направления [300].

**ПИКТЕ Марк Август** (23.VII 1752—19. IV 1825) — швейцарский физик. Р. в Женеве, где окончил в 1774 юридический факультет Академии, в которой работал с 1776 как физик и философ.

Основные работы посвящены экспериментальным исследованиям в области теплоты и гигрометрии. Выполнил (1790) опыт, которым доказал, что не существует «лучей» и «материй холода», а имеет место отражение теплового излучения (опыт с зеркалами, или с «отражением холода»). Опыт имел большое значение для выяснения природы лучистой теплоты и стимулировал создание П. Прёва теории подвижного теплового равновесия. Пытался измерить скорость распространения тепла. Работы относились также к геологии, геодезии, астрономии, метеорологии.

Основатель и редактор двух научных журналов: «Женевский журнал» (1787) и «Библиотека британики» (1796). Член Лондонского (1791) и Эдинбургского (1796) королевских об-в, чл.-кор. Парижской АН (1803) [380, 557, 561].

**ПИКТЕ Рауль Пьер** (4.IV 1846—27.VII 1929) — швейцарский физик. Р. в Женеве. Учился (1868—70) в Женеве и Париже. В 1870 вернулся в Женеву и занялся экспериментами в области физики низких температур. В 1879—86 возглавлял кафедру в Женевском ун-те. В 1886 основал в Берлине промышленную исследовательскую лабораторию. Затем жил в Париже.

Исследования в области ожижения газов и изучения низкотемпературных явлений. Разработал «каскадный» метод ожижения газов и почти одновременно с французским инженером К. Кальете впервые получил (1877) жидкий кислород при давлении 320 атм и температуре —140°С, достигнутой при использовании сернистой и угольной кислот. В дальнейшем ожижил также воздух, азот, водород и углекислый газ. Работал над созданием рефрижераторных систем [315, 557].

**ПИЛЬЧИКОВ Николай Дмитриевич** (21.V 1857—19.V 1908) — отечественный физик. Р. в Полтаве. Окончил Харьковский ун-т (1880), там же работал до 1894 (с 1889 — профессор). В 1894—1902 — профессор Новороссийского ун-та, в 1902—08 — Харьковского технологического ин-та.

Работы посвящены оптике, земному магнетизму, электро- и радиотехнике, радиоактивности, рентгеновским лучам, электрохимии, геофизике, метеорологии. В 1883 осуществил геофизические исследования в районе Курской магнитной аномалии и первый высказал мысль о том, что дальнейшие исследования могут привести к открытию богатых залежей железной руды в этом районе. Один из первых в России начал исследования по радиоактивности, рентгенографии и радиоуправлению. Сконструировал дифференциальный ареометр, термостат, сейсмограф, рефрактометр, предложил новые методы исследования [371, 391].

**ПИППАРД Альфред Бриан** (р. 7.IX 1920) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1956). Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1941), где работает с 1946 (с 1960 — профессор, с 1971 — директор Кавендишской лаборатории).

Работы в области физики твердого тела, физики низких температур, теории сверхпроводимости. Построил (1947) теорию аномального скин-эффекта в металлах. Впервые ввел в 1953 понятие о дальнем порядке электронов в сверхпроводниках и длины когерентности. Модифицировал лондоновскую модель сверхпроводимости, разработав нелокальную теорию сверхпроводимости. Впервые обнаружил, что свойства сверхпроводника зависят от концентрации примесей. Заложил основы представлений о сверхпроводниках II рода. В 1957 построил первую детальную модель ферми-поверхности металла, в частности установил внешний вид ферми-поверхности для меди. Дал (1957) объяснение магнетоакустическому резонансу. Создал первый сверхпроводящий гальванометр (1952).

Медаль Д. Юза (1959), премия Д. Хейнмана (1969) и др. [559].

**ПИРСОН Джеральд** (р. 31.III 1905) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Салеме. Окончил Станфордский ун-т (1929). В 1929—60 работал в лабораториях Бэлл-Телсфон (в 1957—60 — руководитель отдела прикладной физики твердого тела), в 1960—71 — профессор Станфордского ун-та.

Работы посвящены физике твердого тела, физике полупроводников, твердотельной электронике. Исследовал процессы в фотоэлементах, транзисторах, диодах, шумы в электронных лампах и резисторах, контактную эрозию. В 1948 совместно с У. Шокли обнаружили эффект поля, имевший важное значение для изобретения транзистора. Совместно с Шокли и Дж. Хейнсом выполнил подробные исследования эффекта усиления и контролируемой инжекции носителей заряда в полупроводниках, с Дж. Бардиным изучил большое количество образцов кремния с различным содержанием фосфора и серы, рассмотрел механизм рассеяния на донорах и акцепторах (1949). В 1954 сконструировал первые солнечные батареи из последовательно соединенных кремниевых  $p-n$ -переходов.

Член Национальной академии инженеров. Медаль М. Смолуховского (1976) [527].

**ПИТАЕВСКИЙ Лев Петрович** (р. 18.I 1933) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Саратове. Окончил Саратовский ун-т (1955). В 1959—60 работал в Ин-те земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР, с 1960 — в Ин-те физических проблем АН СССР. С 1971 — также профессор Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены физике плазмы, квантовой механике, макроскопической электродинамике, статистической физике, физике низких температур, теории сверхтекучести. Исследовал свойства жидкого гелия. Совместно с В. Л. Гинзбургом предложил (1958) полуфеноменологическую теорию сверхтекучести вблизи фазового перехода. В 1959 предска-



Л. П. ПИТАЕВСКИЙ

О. ПИЧЧИОНИ

П

зал переход  $^3\text{He}$  в сверхтекучее состояние. Совместно с Е. М. Лифшицем завершил создание «Курса теоретической физики» Ландау — Лифшица.

Премия Л. Д. Ландау (1980) [265, 392]. **ПИЧЧИОНИ Орест** (р. 24.X 1915) — физик-экспериментатор. Р. в Сиене (Италия). Окончил Римский ун-т (1938), там же работал в 1938—45. В 1946—48 — в Массачусетском технологическом ин-те, в 1948—60 — в Брукхейвенской национальной лаборатории. С 1960 — профессор Калифорнийского ун-та в Сан-Диего.

Исследования относятся к ядерной физике, физике элементарных частиц, физике космических лучей, системам электроники для ядерных исследований. В 1947 совместно с М. Конверси и Э. Панчини экспериментально доказал, что мюоны не являются сильно взаимодействующими частицами. В 1955 с А. Пайсом предположил эксперимент, в котором должны наглядно проявиться свойства нейтральных каонов (опыт Пайса — Пиччиони), предсказал осцилляции в пучке нейтральных каонов и эффект регенерации  $K^0$ . Измерил разность масс  $K^+$  и  $K^0$ -мезонов (опыт Пиччиони). В 1956 совместно с другими открыл в процессе перезарядки антипротонов антинейтрон [559].

**ПЛАНК Макс Карл Эрнст Людвиг** (23.IV 1858—4.X 1947) — немецкий физик-теоретик, основоположник квантовой теории, член Берлинской АН (1894), непререкаемый секретарь в 1912—38. Р. в Киле. Окончил Мюнхенский ун-т (1878), где в 1879 получил степень доктора философии. В 1880—85 работал в Мюнхенском ун-те, 1885—88 — профессор теоретической физики Кильского, 1889—26 — Берлинского ун-тов.

Работы относятся к термодинамике, теории теплового излучения, теории относительности, квантовой теории, истории и методологии физики, философии науки. В 1900, исходя из чуждого для классической физики предположения, что атомные осцилляторы излучают энергию лишь определенными порциями — квантами, причем энергия кванта пропорциональна частоте колебания (гипотеза квантов), вывел закон распределения энер-





М. ПЛАНК

Г. ПЛАНТЕ

П

гии в спектре абсолютно черного тела. Ввел фундаментальную постоянную (постоянная Планка) с размерностью действия. Формула закона Планка сразу же получила экспериментальное подтверждение. Оценивая значение открытия Планка, А. Эйнштейн писал: «Именно закон излучения Планка дал первое точное определение абсолютных величин атомов, независимо от других предположений. Более того, он убедительно показал, что, кроме атомистической структуры материи, существует своего рода атомистическая структура энергии, управляемая универсальной постоянной, введенной Планком. Это открытие стало основой для всех исследований в физике XX в. и с того времени почти полностью обусловило ее развитие. Без этого открытия было бы невозможно установить настоящую теорию молекул и атомов и энергетических процессов, управляющих их превращениями. Более того, оно разрушило основы классической механики и электродинамики и поставило перед наукой задачу: найти новую познавательную основу для всей физики».

Постоянная Планка, или квант действия является одной из универсальных постоянных в физике. День 14 декабря 1900, когда Планк доложил в Немецком физическом об-ве о теоретическом выводе закона излучения, стал датой рождения квантовой теории (Нобелевская премия, 1918). Однако, хотя формула излучения Планка и была принята как просто и адекватно описывающая экспериментальные факты, теория, предложенная Планком как обоснование этой формулы, не привлекала внимания ученых вплоть до 1905, когда революционную идею квантов использовал А. Эйнштейн, распространив ее на сам процесс излучения, и предсказал фотон.

Большое значение имели работы Планка по теории относительности. Он одним из первых понял ее, принял и решительно поддерживал. В 1906 вывел уравнения релятивистской динамики, получив выражения для энергии и импульса электрона, и тем самым завершил релятивизацию классической механики. Он же ввел термин «теория отно-

сительности» (1906). В 1907 провел обобщение термодинамики в рамках специальной теории относительности.

Дал общий вывод законов химического равновесия в газах и разбавленных растворах (1887).

В решении конкретных научных проблем стоял на материалистических позициях, выступая против «энергетиков» в защиту Л. Больцмана, указывая, что они неправильно понимали действительный смысл второго начала термодинамики, критиковал Э. Маха, защищая атомистику, боролся с более поздними течениями позитивизма. Однако в целом не мог подняться выше созерцательного материализма. Активная борьба Планка против физического идеализма на рубеже XIX—XX вв. сыграла важную роль в истории развития познания.

Иностраннный член АН СССР (1926), Лондонского королевского об-ва (1926). Именем Планка названо научное об-во в ФРГ. Немецким физическим об-вом учреждена медаль М. Планка [372, 557]. ПЛАНТЕ Гастон (22.IV 1834—21.V 1889) — французский физик. Р. в Ортезе. С 1854 — ассистент в Консерватории искусств и ремесел, с 1860 — профессор Политехнической ассоциации (Париж). В 1860 изобрел первый свинцовый аккумулятор [561]. ПЛАТО Жозеф Антуан Фердинанд (14.X 1801—15.IX 1883) — бельгийский физик, член Бельгийской АН (1836). Р. в Брюсселе. Окончил юридический факультет Льежского ун-та (1824), в 1829 получил степень доктора наук. В 1835—72 — профессор ун-та в Генте. В 1843 потерял зрение, но научной работы не прекратил.

Исследования посвящены оптике, в частности физиологической оптике, теории зрения и теории цветов, молекулярной физике, магнетизму, колебаниям. Развил стробоскопический метод изучения вибраций, выдвинув (1833) идею стробоскопа. В 1843 осуществил опыт, доказывающий действие сил поверхностного натяжения на форму поверхности жидкости (опыт Плато).

Член ряда академий наук [557].

ПЛАЧЕК Георг (26.IX 1905—11.X 1955) — физик-теоретик. Р. в Брно. В 1928 получил степень доктора философии в Венском ун-те. В 1932—38 (с перерывами) работал в Ин-те теоретической физики в Копенгагене. В 1938 переехал в США. Работал в Корнеллском ун-те (1939—42), Монреальской лаборатории (1943—44), Лос-Аламосе (1945—46), с 1948 — в Принстонском ин-те перспективных исследований.

Работы относятся к молекулярной и нейтронной физике. Дал квантовую трактовку комбинационному рассеянию света, развил новые представления о молекулярной симметрии. Исследовал ядерные реакции под действием нейтронов, нейтронные резонансы, рассеяние, замедление и поглощение нейтронов в веществе, диффузию нейтронов. Построил теорию упругого и неупругого рас-



Г. ПЛАЧЕК



Ю. ПЛЮККЕР



Е. ПНЕВСКИЙ



И. ПОГЕНДОРФ

сеяния нейтронов в кристаллах и жидкостях. Независимо от других выдвинул идею использования графита в качестве замедлителя нейтронов [561].

**ПЛЮККЕР Юлиус** (16.VII 1801—22.V 1868) — немецкий математик и физик. Р. в Эльберфельде. В 1824 получил степень доктора философии в Марбургском ун-те. В 1825—28 — ассистент, в 1828—33 и 1836—68 — профессор Боннского ун-та (в 1834—36 — профессор ун-та в Галле).

Физические работы посвящены изучению магнетизма, электрических разрядов в газах, действия магнитного поля на эти разряды, спектров газов, катодных лучей. Сконструировал (1855) трубки для исследования спектров газов, установил (1859), что спектр электрического газового разряда характеризуется природу этого газа, обнаружил три первых линии в спектре водорода, исследовал флюоресценцию стекла трубки, где происходит разряд. В 1859 открыл катодные лучи и наблюдал их отклонение под действием магнита. Исследовал (1861) спектры водорода, кислорода, йода, азота и ввел (1865) деление спектров на линейчатые и спектры с полосами. С *Г. Гейслером* сконструировал стандартный термометр. В 1847 открыл магнитные свойства кристаллов турмалина и независимо от *М. Фарадея* парамагнетизм кислорода.

Медаль Копли (1868) [405, 557].

**ПНЕВСКИЙ Ежи Мария** (р. 1.VI 1913) — польский физик, член Польской АН (1971). Р. в Плокке. Окончил математический (1936) и физический (1938) факультеты Варшавского ун-та. В 1949—51 работал в Ливерпульском ун-те. После возвращения в Польшу работает в Варшавском ун-те (с 1963 — профессор), в 1953—75 — также директор Ин-та экспериментальной физики Варшавского ун-та, с 1975 — руководитель физического отдела ин-та.

Работы в области молекулярной оптики, спектроскопии, ядерной физики, физики элементарных частиц. В 1952 вместе с *М. Данишем* открыл гиперядра, в 1963 — двойные гиперядра.

Государственные премии ПНР (1955, 1964).

**ПОГАНИ Бела** (1.IV 1887—23.XII 1943) — венгерский физик, член Венгерской АН (1931). Р. в Будапеште. В 1911 получил степень доктора философии Гёттингенского ун-та. С 1923 — профессор Высшей технической школы в Будапеште.

Работы посвящены оптике, электричеству, ферромагнетизму, атомной физике.

В 1942—43 — президент Физического об-ва Р. Этвеша [561].

**ПОГЕНДОРФ Иоганн Кристиан** (29.XII 1796—24.I 1877) — немецкий физик и издатель, член Берлинской АН (1839). Р. в Гамбурге. В 1812—20 был аптекарем (Гамбург, Итцехо). В 1820—24 учился в Берлинском ун-те, с 1834 — профессор этого ун-та.

Работы относятся к электромагнетизму и истории физики. В 1821 изобрел гальванометр, в 1826 предложил метод зеркального отсчета в электроизмерительных приборах, в 1842 сконструировал реостат, в 1843 — прибор для измерения электрической поляризации. Занимался усовершенствованием гальванических элементов.

Основатель и редактор журнала «Анналы физики и химии» (1824), издавал также (с 1863) справочник, содержащий биографические сведения и библиографию большого числа ученых.

Иностраннный член Петербургской АН (1868) [560, 561].

**ПОДОЛЬСКИЙ Борис** (29.VI 1896—28.XI 1966) — американский физик-теоретик. Р. в Таганроге. В 1913 переехал в США. Окончил Калифорнийский ун-т (1918). В 1929—30 работал в Лейпциге, в 1934 — в Украинском физико-техническом ин-те (Харьков). С 1935 — профессор ун-та Цинциннати.

Работы посвящены квантовой электродинамике, релятивистской электродинамике, обобщению электродинамики Максвелла — Лоренца, квантовой механике, магнитной гидродинамике, прикладной математике, биофизике. В 1932 совместно с *В. А. Фоком* и *П. Дираком* развил многовременной формализм и построил релятивистски-инвариантную форму квантовой электродинамики. Исследовал роль постоянной тонкой структуры. Известен «парадоксом Эйнштейна —

**Б. ПОДОЛЬСКИЙ****Ю. К. ПОЖЕЛА****Дж. ПОИНТИНГ****Дж. ПОЛВАНИ****П**

Розена—Подольского», связанным с дискуссиями о детерминизме квантовой механики. **ПОЖЕЛА Юрас Карлович** (р. 5.XII 1925) — советский физик, акад. АН Литовской ССР (1968), вице-президент (с 1972). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1951). В 1956—67 работал в Ин-те физики и математики АН Литовской ССР (в 1963—67 — директор), с 1967 — директор Ин-та физики полупроводников АН Литовской ССР.

Работы в области физики полупроводников (эффекты разогрева носителей заряда электрическим полем; плазменные явления в полупроводниках, токовые неустойчивости в полупроводниках со сложной зонной структурой). Исследовал сверхвысокочастотный разогрев и шумы горячих электронов. Предсказал и обнаружил ряд видов э. д. с., возникающих при неоднородном разогреве электронов (1977), СВЧ-эмиссию горячих электронов. Предложил методы исследования электронного спектра в полупроводниках с помощью магнитоплазменных волн. Обнаружил СВЧ-генерацию при лавинной ионизации в однородных полупроводниках при неоднородном разогреве электронов.

Ленинская премия (1978) [373].

**ПОИНТИНГ Джон Генри** (9.IX 1852—30.III 1914) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1888), вице-президент в 1910—11. Р. в Монтоне. Окончил Лондонский (1872) и Кембриджский (1876) ун-ты. В 1876—78 работал в Манчестерском ун-те, в 1878—80 в Кавендишской лаборатории. С 1880 — профессор Бирмингемского колледжа, с 1900 — профессор, декан факультета наук Бирмингемского ун-та.

Работы посвящены изучению электрических явлений, переносу энергии, теории излучения и давления света, радиации. Ввел в 1884 понятие о потоке электромагнитной энергии (вектор Умова — Пойнтинга). Измерил в 1891 плотность Земли, в 1893 — гравитационную постоянную. В 1903 высказал идею о торможении солнечным светом гелиоцентрического движения космических тел (эффект Пойнтинга — Робертсона). Этим же эффектом он объяснял поворот хвостов комет в сторону от Солнца.

Королевская медаль (1905), премия Дж. Адамса (1893) и др. [179, 433, 557].

**ПОККЕЛЬС Фридрих Карл** (18.VI 1865—29.VIII 1913) — немецкий физик. Р. в Винченце (Италия). В 1888 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те, где работал. С 1896 — профессор Дрезденского политехникума, с 1900 — Гейдельбергского ун-та.

Работы в области электромагнетизма, оптики, кристаллофизики, метеорологии. В 1894 обнаружил линейный электрооптический эффект в кристаллах — изменение показателя преломления света в кристаллах, помещенных в электрическое поле, пропорциональное напряженности поля (эффект Поккельса) [561].

**ПОЛВАНИ Джованни** (17.XII 1892—11.VIII 1970) — итальянский физик, член Академии деи Линчеи (1948). Р. в Сполето. Окончил Пизанский ун-т (1917), где в 1927—29 — профессор, в 1929—63 — профессор и директор Ин-та физики Миланского ун-та.

Работы посвящены в основном термодинамике и истории науки. Организатор многих конференций и конгрессов.

В 1947—61 — президент Итальянского физического об-ва, в 1961—65 — Национального исследовательского совета [561, 562].

**ПОЛИНГ Лайнус Карл** (р. 28.II 1901) — американский химик и физик, член Национальной АН (1933). Р. в Портленде. Окончил Калифорнийский технологический ин-т, где работал в 1922—64 (с 1931 — профессор). В 1967—69 — профессор Калифорнийского ун-та (в Сан-Диего), в 1969—74 — Стэнфордского, с 1975 — Ин-та науки и медицины Л. Полинга.

Основные работы относятся к теории химических связей, исследованию структуры молекул, биохимии. Разработал квантовомеханическую теорию диамагнетизма. Ввел понятие электроотрицательности. Создал метод электронных пар. В 1928—31 предложил теорию резонанса, которую развил в последующие годы. Открыл атомную структуру многих белков. В частности гемоглобина (Нобелевская премия по химии, 1954).

Активный борец за мир, лауреат Нобелевской премии мира (1962) и Ленинской премии «За укрепление мира между народами» (за 1968–69). Член многих академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1958). Создал научную школу. Премия И. Ленгмюра (1931), медали Дж. Гиббса (1946), Г. Дэви (1947), Г. Льюиса (1951), А. Авогадро (1956), П. Ферми (1957), Золотая медаль М. В. Ломоносова (1978) и др. [374, 557].

**ПОЛЬ Роберт Вихард** (10.VIII 1884–5.VI 1976) – немецкий физик-экспериментатор, член Гёттингенской АН. Р. в Гамбурге. Окончил Берлинский ун-т (1906). В 1906–16 работал в Физическом ин-те Берлинского ун-та, в 1916–52 – в Гёттингенском ун-те (с 1919 – профессор и директор Физического ин-та).

Работы посвящены физике твердого тела, одним из создателей которой он является, физике полупроводников, изучению фотоэлектрических явлений, рентгеновских лучей. Определил (1908) длину волны рентгеновского излучения, получив значение  $10^{-10}$  см. В 20-х годах начал систематическое исследование фоточувствительных свойств ряда полупроводниковых соединений и некоторых изоляционных кристаллов и получил первые систематические данные о фотопроводимости полупроводников, обнаружил ряд закономерностей внутреннего фотозффекта, открыл селективный фотозффект. В частности, изучал оптические и электрические свойства, фотопроводимость монокристаллов галогенидов щелочных металлов, которые в то же время служили модельными материалами для исследования процессов проводимости в других кристаллах. В 1938 показал возможность управления электронными токами в кристалле, дав по сути описание принципиального устройства полупроводникового триода. Ввел понятие  $F$ -центра.

Автор широко известного трехтомника «Введение в физику», переведенного на многие языки и выдержавшего много изданий: «Механика, акустика, учение о теплоте» (17 изд.), «Электричество» (20 изд.), «Оптика и атомная физика» (12 изд.). Организовал так называемые «Чтения Поля» по экспериментальной физике, пользовавшиеся большой популярностью. Создал школу физиков [375, 561].

**ПОМЕРАНЧУК Исаак Яковлевич** (20.V 1913–14.XII 1966) – советский физик-теоретик, академик (1964; чл.-кор. 1953). Р. в Варшаве. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1936). Работал в Физико-техническом ин-те в Харькове, в вузах Москвы и Ленинграда, в 1940–43 – в Физическом ин-те АН СССР, в 1943–46 – в Лаборатории № 2 АН СССР. С 1946 – руководитель теоретического отдела Ин-та теоретической и экспериментальной физики и профессор Московского инженерно-физического ин-та.

Работы в области ядерной физики, квантовой теории поля, физики элементарных ча-



Л. ПОЛИНГ



Р. ПОЛЬ

П

стиц, теории ядерных реакторов, физики твердого тела, электродинамики, квантовой теории жидкостей. Совместно с А. И. Ахиезером развил первую количественную теорию рассеяния фотонов полем ядра (1937), без использования метода возмущений построил теорию резонансных ядерных реакций (1948) и теорию дифракционного рассеяния быстрых заряженных частиц (1949). Предсказал (1944) с Д. Д. Иваненко синхротронное излучение. Внес значительный вклад в создание советских ядерных реакторов. Вместе с И. И. Гуревичем разработал теорию резонансного поглощения нейтронов в гетерогенных системах, теорию экспоненциальных экспериментов Курчатова, диффузную теорию реактора (вместе с другими), вывел формулу для критического размера. Исследовал процессы разложения нейтронов при замедлении.

В физике элементарных частиц, которой начал заниматься с момента ее возникновения, положил начало развитию нового направления – физики предельно высоких энергий. Исходя из анализа дисперсных соотношений, сформулировал (1958) имеющую важное значение для теории сильных взаимодействий теорему, согласно которой при предельно высоких энергиях сечения взаимодействия с нуклоном частицы и античастицы должны быть одинаковыми (теорема Померанчука). Совместно с другими развил теорию взаимодействия пионов с дейтронами, доказал внутреннюю противоречивость квантовой электродинамики.

Весомых результатов достиг и в физике твердого тела. Совместно с Л. Д. Ландау разработал (1937) теорию электропроводности металлов при низких температурах. Дал общую теорию неупругого рассеяния нейтронов в кристаллах (с А. И. Ахиезером), построил теорию теплопроводности диэлектриков при низких и высоких температурах. Предсказал в 1950 эффект, при котором при достаточно низких температурах теплота плавления твердого гелия  $^4\text{He}$  становится отрицательной (эффект Померанчука), и предложил новый метод получения низких температур.



И. Я. ПОМЕРАНЧУК    Б. М. ПОНТЕКОРВО

Государственные премии СССР (1950, 1952). Создал школу физиков-теоретиков [376, 392].

**ПОНТЕКОРВО Бруно Максимович** (р. 22.VIII 1913) — советский физик, академик (1964, чл.-кор. 1958). Р. в Пизе (Италия). Окончил Римский ун-т (1933) и в нем работал, затем в 1936—40 во Франции, в 1940—43 — в США, в 1943—48 — в Канаде, в 1948—50 — в Атомном центре в Харуэлле в Англии. С 1950 работает в СССР. В 1950—56 — в Ин-те ядерных проблем АН СССР, с 1956 — в Объединенном ин-те ядерных исследований (г. Дубна), с 1961 — также профессор Московского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, физике высоких энергий, физике слабых взаимодействий, физике нейтрино, астрофизике. В 1934 в составе группы Э. Ферми принимал участие в экспериментах по бомбардировке различных веществ нейтронами, в открытии и последующих исследованиях явления замедления нейтронов и захвата нейтронов ядрами, положивших начало нейтронной физике. Изучал ядерную изомерию. Предложил (1941) метод разведки нефтеносных районов — нейтронный каротаж.

Впервые изучил образование нейтральных пионов на протонах и ядрах под действием нейтронов высоких энергий, исследовал взаимодействие пионов с нуклонами и ядрами. Первый обратил внимание на глубокое подобие мюона и электрона, осуществил эксперимент по захвату мюонов ядрами  ${}^3\text{He}$ , который подтвердил эту аналогию, экспериментально установил самопроизвольный распад мюона на электрон и два нейтрино. Независимо от других проверил закон парного рождения странных частиц. Вместе с другими обнаружил (1959) в тяжелых элементах (торий, уран, плутоний) безрадиационный переход энергии от мезонов к ядру (безрадиационный захват мюонов в тяжелых мю-мезоатомах).

В 1946 предложил для детектирования нейтрино использовать реакцию:  $\text{Cl}^{37} + \nu \rightarrow \text{Ar}^{37} + e^-$ . По схеме Понтекорво на реакторах осуществлены эксперименты, доказавшие отличие нейтрино от ее антича-

стицы. Предложил эксперимент с ускорителями для проверки существования двух типов нейтрино. Высказал (1957) возможность осцилляций нейтрино. Исследовал роль нейтрино в процессах звездной эволюции, что способствовало созданию нейтринной астрофизики.

В 1954 Понтекорво был удостоен Государственной премии СССР, в 1963 ему за работы по физике слабых взаимодействий и физике нейтрино присуждена Ленинская премия [377].

**ПОПОВ Александр Степанович** (16.III 1859—13.I 1906) — русский физик и электротехник, изобретатель радио. Р. в п. Турьинские Рудники (ныне г. Краснотурьинск Свердловской обл.). Окончил Петербургский ун-т (1882). В 1883—1901 преподавал в военных заведениях Кронштадта. С 1901 — профессор Петербургского электротехнического ин-та (с 1905 — ректор).

Исследования относятся к различным проблемам электротехники и радиотехники, в частности радиосвязи. В 1888 повторил опыты Г. Герца по получению электромагнитных волн и в 1889 впервые указал на возможность их использования для передачи сигналов на расстояние. В 1894 сконструировал генератор электромагнитных колебаний и когерер — элемент приемника, чувствительный к электромагнитным волнам. В том же году изобрел первую приемную антенну и установил, что ее приемник реагирует на грозовые разряды. Создал прибор для регистрации разрядов на значительных расстояниях — так называемый грозоотметчик, который был прототипом первой приемной радиостанции. 7 мая 1895 продемонстрировал свой грозоотметчик (радиоприемник) на заседании физического отделения Российского физико-химического об-ва и прочитал доклад «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям», здесь же он высказал мысль о возможности применения своего грозоотметчика для передачи сигналов на расстояние. 24 марта 1896 на заседании физического отделения Российского физико-химического об-ва при помощи своих приборов наглядно продемонстрировал передачу сигналов на расстояние 250 м, передав первую в мире радиограмму, состоящую из двух слов — «Герих Герц». Несколько позже подобные приборы создал и осуществил с ними эксперименты Г. Маркони.

В 1897 впервые обнаружил явление отражения волн от предметов (в частности, кораблей), находящихся на пути их распространения. Это явление было положено в основу радиолокации. Осуществил серию опытов по радиотелеграфии на значительные расстояния.

На увековечение памяти Попова Президиум Академии наук СССР в 1945 учредил золотую медаль им. А. С. Попова за выдающиеся достижения в области радиофизики. День 7 мая стал днем радио [378].



А. С. ПОПОВ



Дж. ПОРТА



Р. ПОСТ



А. С. ПРЕДВОДИТЕЛЕВ

**ПОРТА** Джованни Баттиста (между 3—15.X 1535—4.II 1615) — итальянский ученый.

Физические исследования посвящены оптике, магнетизму и кристаллографии. Дал четкое описание камеры-обскуры и усовершенствовал ее (1558), применив собирающую линзу. Предложил (1589) использовать камеру-обскуру для выполнения рисунков и их проектирования (идея проекционного фонаря). Принцип действия камеры-обскуры использовал при разработке теории зрения. Обсуждал вопрос о соединении выпуклой и вогнутой линз для наблюдения далеких и близких предметов. Произвел (1601) опыт по определению количества пара, в который переходит определенное количество воды, описал (1606) термоскоп и опыт поднятия воды давлением пара.

В 1560 организовал в Неаполе первую физическую академию — Академию тайн природы [300, 557].

**ПОСТ** Ричард Фримен (р. 14.XI 1918) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Помоне (Калифорния), где окончил колледж (1940). В 1947—51 работал в Станфордском ун-те, в 1942—46 в Военно-морской исследовательской лаборатории, в 1951—74 — руководитель группы, с 1974 — зам. директора Ливерморской лаборатории и с 1963 — профессор Калифорнийского ун-та.

Исследования посвящены электронной физике, ускорительной технике, физике плазмы. Один из пионеров в области управляемого термоядерного синтеза. Основные работы связаны с разработкой и созданием термоядерных систем открытого типа — так называемых ловушек с магнитными зеркалами, или пробками (ловушки Будкера — Поста). Предложил использовать нейтральные пучки быстрых частиц для ввода энергии в плазму, развил технику сильноточных пучков. Для нагрева плазмы предложил метод адиабатического сжатия. В 1965—66 с М. Розенблютом предсказал дрейфово-конусную неустойчивость плазмы и построил ее теорию.

Премия Дж. Максвелла (1978) и др. [379].

**ПРЕВО** Пьер (3.III 1751—8.IV 1839) — шведский физик, философ и литератор. Р.

в Жене, где получил юридическое образование в колледже. В 1773—80 был учителем и занимался литературной деятельностью в Голландии и Франции (Лион, Париж), в 1780—84 — член Академии наук и профессор философии в Берлине, в 1793—1802 — профессор философии, а в 1802—23 — общей физики в Женевской Академии.

Исследования посвящены теплоте и магнетизму. Построил (1791) теорию обмена радиацией между телами — теорию подвижного теплового равновесия. Ввел понятие подвижного, динамического теплового равновесия и показал, что процессы испускания и поглощения тепла протекают одновременно, непрерывно и независимо друг от друга, и переход тепла не является односторонним, а результатом взаимного лучистого теплообмена. Перевел на французский Эврипида. Автор двухтомного философского труда «Опыт философии или изучение человеческого ума».

Член Лондонского (1801) и Эдинбургского (1796) королевских об-в, Парижской АН (1800) [380, 557].

**ПРЕДВОДИТЕЛЕВ** Александр Саввич (11.IX 1891—27.XII 1973) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1939). Р. в с. Букрино (ныне Рязанской обл.). Окончил Московский ун-т (1915), там же работал (с 1930 — профессор). В 1937—46 — также директор Научно-исследовательского ин-та физики Московского ун-та и с 1939 — зав. лабораторией Энергетического ин-та АН СССР.

Работы относятся к молекулярной физике, теплофизике, газо- и гидродинамике, физике горения, физике твердого тела, истории и методологии физики. Предложил метод решения задач гомогенного горения. Выдвинул идею коллективных взаимодействий в конденсированных системах, предложив различные континуальные модели теплового движения. Получил обобщенное уравнение состояния. Создал многотомные «Таблицы термодинамических функций воздуха», нашедшие широкое практическое применение. Разработал метод описания акустической дисперсии в жидкостях и газах, оказавшийся весьма эффективным при решении многих

**И. ПРИГОЖИН****П. ПРИНГСТЕЙМ****Э. ПРИНГСТЕЙМ****Дж. ПРИСТЛИ****П**

задач физической акустики. Удостоен Государственной премии СССР (1950) за монографию «Горение углерода» (1949) [381].

**ПРЕЙСВЕРК** Петер (16.I 1907—1972) — швейцарский физик. Р. в Базеле. Учился в Базельском и Берлинском ун-тах. С 1936 работал в Цюрихском политехникуме, с 1952 — также в ЦЕРНе (с 1961 — директор отдела ядерной физики).

Работы посвящены искусственной радиоактивности, ядерной спектроскопии, нейтронной физике, ядерной физике, физике элементарных частиц. Независимо от других открыл (1936) дифракцию нейтронов.

**ПРИГОЖИН** Илья (Илья Романович) (р. 25.I 1917) — бельгийский физик и физико-химик, один из создателей неравновесной термодинамики. член Бельгийской АН (1953), президент в 1969. Р. в Москве. Окончил Брюссельский ун-т (1942), где работает (с 1947 — профессор). С 1962 — также директор Международного ин-та физики и химии (Сольве, Бельгия), с 1967 — Центра статистической механики и термодинамики Техаского ун-та (США).

Работы в области неравновесной термодинамики и физической химии. Внес существенный вклад в феноменологическую теорию необратимых процессов и термодинамику нелинейных необратимых процессов. Ввел (1947) понятия производства энтропии и потока энтропии, дал так называемую локальную формулировку второго начала термодинамики и предложил принцип локального равновесия. Показал (1947), что в стационарном состоянии при фиксированных внешних параметрах скорость производства энтропии в термодинамической системе минимальна (теорема Пригожина) и производство энтропии для необратимых процессов в открытой системе стремится к минимуму (критерий Пригожина). Выполнил первые работы по статистической термодинамике необратимых процессов. Обосновал (1959—60) термодинамические соотношения для газов в неравновесном состоянии, показал, что макроскопическое выражение для интенсивности источника (а

также соотношения взаимности Онсагера) можно получить из основных уравнений кинетической теории. За работы по термодинамике необратимых процессов и их использование в химии и биологии удостоен в 1977 Нобелевской премии по химии.

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1982). Премия Э. Сольве (1965), золотая медаль С. Аррениуса (1969), медаль Б. Румфорда (1976) и др. [130, 382, 558].

**ПРИНГСТЕЙМ** Петер (19.III 1881—20.XI 1964) — немецкий физик. Р. в Мюнхене. В 1906 получил степень доктора философии в Мюнхенском ун-те. В 1908—33 работал в Берлинском ун-те (с 1924 — профессор), 1933—40 — профессор Брюссельского ун-та, в 1941—42 — Калифорнийского (Беркли), 1942—44 — Чикагского, в 1947—55 работал в Аргоннской национальной лаборатории.

Основные работы в области физической оптики. Один из пионеров в исследовании люминесценции. Изучал явления центров окраски в щелочных галогенидах и других кристаллах. Независимо от других открыл селективный фотозффект, концентрационную деполяризацию (1924), один из первых подтвердил эффект комбинационного рассеяния света (1928) [383, 561].

**ПРИНГСТЕЙМ** Эрнст (11.VII 1859—28.VI 1917) — немецкий физик. Р. в Бреслау (теперь Вроцлав, ПНР). Окончил Берлинский ун-т (1882), где работал (с 1896 — профессор). С 1905 — профессор ун-та в Бреслау.

Основные работы посвящены изучению спектров и теплового излучения. В 1899 совместно с О. Люлмером (независимо от Г. Рубенса и Ф. Курлбаума) установил отклонения от закона теплового излучения Вина в случае длинных волн, с ним же подтвердил закон смещения Вина [557].

**ПРИСТЛИ** Джозеф (13.III 1733—6.II 1804) — английский химик, физик и философ-материалист, член Лондонского королевского об-ва (1767). Р. в Филдхеде. Окончил духовную академию и стал священником. В 1794 эмигрировал в США.

Открыл фотосинтез (1771), кислород (1774). Получил окись и закись азота, хло-

ристый водород, аммиак, фтористый водород и кремний, сернистый газ, окись углерода и др. Был сторонником теории флогистона. Кроме пневматической химии, исследования относятся также к электричеству и оптике. В 1766 установил обратно пропорциональную зависимость силы электрического взаимодействия от квадрата расстояния между зарядами. Автор книги «История электричества» (1767) и «История и современное состояние открытий, относящихся к зрению, свету и цветам» (1772).

Иностраный член Петербургской АН (1780) [172, 179, 557].

**ПРИХОТЬКО** *Антонина Федоровна* (р. 26.IV 1906) — советский физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1964). Р. в Пятигорске. Окончила Ленинградский политехнический ин-т (1930). В 1930—41 работала в Харьковском физико-техническом ин-те, в 1941—44 — в Ин-те физической химии АН УССР. С 1944 — зав. отделом физики кристаллов Ин-та физики АН УССР (в 1965—70 — директор).

Работы относятся к низкотемпературной спектроскопии твердого тела и оптике молекулярных кристаллов. Совместно с И. В. *Обреимовым* обнаружила (1930—41) дискретную структуру спектров многих молекулярных кристаллов при низких температурах. Установила основные закономерности поглощения и излучения света органическими кристаллами, выполнила первые низкотемпературные измерения нормальной и аномальной дисперсии света в них. Обнаружила (1946—48) и исследовала чисто кристаллическое коллективное поглощение света в молекулярных кристаллах, свидетельствующее о существовании в них экситонов, предсказанных в 1931 Я. И. *Френкелем*. Выполнила большой цикл исследований спектров поглощения кристаллов ароматического ряда. Выяснила роль дефектов, несовершенств решетки и ее деформаций, отличающих реальные кристаллы от идеальных, установила связи между спектрами и структурой кристаллов, ряд фазовых превращений в молекулярных кристаллах, обнаружила фотореакции при низких температурах, собственную экситонную люминесценцию, локализованные экситоны и др. С А. С. *Лавыдовым* создала физику экситонных состояний молекулярных кристаллов. Выполнила широкие исследования кристаллов, которые привели к открытию би- и поли-экситонов.

Герой Социалистического Труда (1976). Ленинская премия (1966), Государственная премия УССР (1977). Создала школу физиков (В. В. *Бременко*, М. С. *Бродин*, М. Т. *Шпак*, В. Л. *Броуде*, М. С. *Соскин* и др.) [207, 385].

**ПРОКА** *Александр* (16.X 1897—13.XII 1955) — румынский физик-теоретик. Р. в Бухаресте. С 1931 работал в Национальном центре научных исследований в Париже (с 1939 — директор исследований).



А. Ф. ПРИХОТЬКО



С. ПРОКОПИУ

П

Работы посвящены квантовой механике, физике элементарных частиц, ядерной физике, радиоактивности. Сформулировал (1936) уравнение для частиц со спином 1 и массой, не равной 0 (уравнение Прока), предсказал возможность существования мезонов [561].

**ПРОКОПИУ** *Стефан* (19.I 1890—22.VIII 1972) — румынский физик, член АН СРР (1955). Р. в Бырладе. Окончил Ясский ун-т (1912). В 1913—19 — ассистент Бухарестского, в 1926—72 — профессор Ясского ун-тов.

Работы посвящены электромагнетизму, термодинамике, электрохимии, оптике, магнетизму, спектроскопии [561].

**ПРОКОШКИН** *Юрий Дмитриевич* (р. 19.XII 1929) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1952). В 1953—56 работал в Ин-те ядерных проблем АН СССР, в 1956—63 руководитель группы Объединенного ин-та ядерных исследований (Дубна). С 1963 — зав. отделом экспериментальной физики Ин-та физики высоких энергий.

Исследования относятся к теории ускорителей, ядерной физике, физике элементарных частиц. Изучал (1954—61) образование пионов в нуклон-нуклонных и нуклон-ядерных взаимодействиях. Выполнил (1961—62) цикл работ по экспериментальному обнаружению и исследованию редкого процесса бета-распада пиона, в результате чего был подтвержден закон сохранения векторного тока в слабых взаимодействиях. В 1962 обнаружил и исследовал явление поглощения пионов ядрами химически связанного водорода. Выполненные Прокошкиным эксперименты по изучению образования частиц при высоких энергиях позволили впервые установить масштабную инвариантность в микромире (1969), а цикл опытов по измерению энергетической зависимости полных сечений — открыть «серпуховский эффект» (1971). В 1970 совместно с сотрудниками обнаружил ядра антигелия-3. Провел цикл исследований процессов перезарядки пионов, каонов и антипротонов, которые привели его к открытию (1975) новой тяжелой частицы  $h$ -мезона со спином 4.





Ю. Д. ПРОКОШКИН      А. М. ПРОХОРОВ

Золотая медаль И. В. Курчатова (1965) [392].

**ПРОХОРОВ Александр Михайлович** (р. 11.VII 1916) — советский физик, один из основоположников квантовой электроники, академик (1966; чл.-кор. 1960). Р. в Атертоне (Австралия). Окончил Ленинградский ун-т (1939). В 1946 — 82 работал в Физическом ин-те АН СССР (с 1954 — зав. лабораторией колебаний, с 1968 — зам. директора), с 1982 — директор Ин-та общей физики АН СССР. С 1959 — также профессор Московского ун-та и с 1971 — зав. кафедрой Московского физико-технического ин-та.

Исследования в области квантовой электроники и ее применений, радиофизики, физики ускорителей, радиоспектроскопии, лазерного термоядерного синтеза, нелинейной оптики, физики твердого тела. Экспериментально доказал когерентность излучения сантиметровых волн синхротрона (1951). Разрабатывал молекулярные стандарты частоты и времени, что привело его в 1954 (вместе с Н. Г. Басовым) к созданию первого молекулярного генератора на аммиаке (в 1953 они сформулировали основные положения теории молекулярного генератора и усилителя).

В 1955 совместно с Басовым предложил принципиально новый метод создания сред с отрицательным поглощением — так называемый метод трех уровней. В 1955—60 работал над созданием квантовых парамагнитных усилителей СВЧ-диапазона, изучил значительное количество кристаллов, эффективных для применения в этих усилителях, в частности детальное исследование рубина дало возможность рекомендовать этот кристалл для использования в квантовых генераторах и усилителях.

В 1958 предложил новый тип резонатора для субмиллиметровых волн — так называемый открытый резонатор в виде двух параллельных зеркальных поверхностей, получивший широкое применение в лазерной технике.

В 1959 за разработку нового метода генерации и усиления электромагнитных волн вместе с Басовым удостоен Ленинской премии, а в 1964 им и американскому физику

Ч. Таунсу за фундаментальные работы по квантовой электронике присуждена Нобелевская премия.

С 1960 Прохоров сосредоточивает свои научные интересы на изучении процессов, происходящих в лазерах, на создании лазеров различных типов и назначения. Совместно с сотрудниками в 1963 разработал новый принцип действия генераторов с использованием двухквантовых переходов. Создал ряд оптических генераторов непрерывного действия, работает над созданием квантовых генераторов в инфракрасном диапазоне волн, построил (1966) новый тип мощного газового лазера — газодинамический лазер. Работы Прохорова по лазерной высокотемпературной плазме способствовали развитию лазерного термоядерного синтеза, его исследования по взаимодействию лазерного излучения с веществом привели к открытию ряда эффектов (многофокусная структура волновых пучков, распространяющихся в нелинейной среде, нетепловое резонансное возбуждение молекул инфракрасным излучением, приводящее к их диссоциации, лазерная генерация ультразвука в поглощающей среде, «медленное горение» плазмы вблизи мишени и др.). Развивает исследования по физике твердого тела, в частности по сверхвысокочастотным свойствам плазмы твердого тела, созданию непрерывных сверхсильных магнитных полей и т. д.

Герой Социалистического Труда (1969). Государственная премия СССР (1980). Академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии АН СССР (с 1973), главный редактор «Большой Советской Энциклопедии» (с 1969). Создал школу физиков. Член ряда зарубежных академий наук и научных об-в. Премия им. Л. И. Мандельштама (1948) [182, 386, 392, 558].

**ПТИ Алексис Терез** (2.X 1791—21.VI 1820) — французский физик. Р. в Везуле. Окончил Политехническую школу (1809). В 1810 стал профессором лицея (Париж), с 1815 — профессор Политехнической школы.

Работы посвящены теплоте и молекулярной физике. Вместе с П. Дюлонгом исследовал охлаждение тел в пустоте, вывел (1818) формулу для скорости охлаждения нагретых тел. Разработал метод изучения теплопроводности газов, а также методы определения теплового расширения и удельной теплоемкости твердых тел. В 1819 с Дюлонгом эмпирически установил, что атомная теплоемкость всех простых твердых тел при постоянном объеме почти неизменна и равна 6 кал/моль·град (закон Дюлонга и Пти), изобрел (1816) катетометр [405, 557].

**ПТОЛЕМЕЙ Клавдий** (II в. н. э.) — древнегреческий ученый, автор трактата «Великое математическое построение астрономии в XIII книгах» (в переводе на арабский «Альмагест»), который более тысячелетия оставался сводом астрономических знаний. В «Альмагесте» Птолемей определил продолжительность года, дал методы расчета

лунных и солнечных затмений, описание астролябии, поместил каталог 1028 звезд, объяснил явление прецессии, первым ввел поправку на рефракцию и т. д. Придал завершенный вид геоцентрической теории мироздания (птолемеева система мира), разрабатываемую до него Эвдоксом Книдским, Аристотелем и Гиппархом. Система мира Птолемея хотя и объясняла видимые движения планет и давала возможность вычислить их положение в будущем, но была очень сложной и ошибочной в своей основе. Со временем ее заменила система мира Н. Коперника. Труды Птолемея относились также к географии и оптике (исследовал преломление света) [557].

**ПУАЗЕЙЛЬ Жан Луи Мари** (22.IV 1799 – 26.XII 1869) – французский физиолог и физик, член Французской медицинской академии (1842). Р. в Париже. Учился в Политехнической школе. Работал в Париже.

Физические исследования относятся к молекулярной физике, главным образом к изучению течения жидкостей в тонких трубках и внутреннего трения. Открыл (опубликовал в 1840) закон истечения жидкости через тонкую цилиндрическую трубку (закон Пуазейля), получивший широкое применение для определения вязкости и скорости течения в капиллярах. Изобрел вискозиметр. Первый применил в 1828 ртутный манометр для измерения кровяного давления [405, 557].

**ПУАНКАРЕ Анри** (29.IV 1854 – 17.VII 1912) – французский математик, физик, астроном и философ, член Парижской АН (1887). Р. в Нанси. Учился в Политехнической школе, окончил Горную школу (1879). С 1881 работал в Парижском ун-те (с 1886 – зав. кафедрой). В 1883–97 – репетитор, в 1904–08 – профессор Политехнической школы, с 1902 – также зав. кафедрой Высшей школы ведомства связи.

Как математик Пуанкаре обогатил почти все области этой науки результатами первостепенного значения. Применяя ее в астрономии и физике, своими трудами открыл новую страницу в истории небесной механики. Физические исследования Пуанкаре относятся к теории относительности, термодинамике, электричеству, оптике, теории упругости, молекулярной физике. В 1904–05 высказал принцип относительности в качестве всеобщего и строгого положения, показал, что невозможно обнаружить абсолютное движение, исходя из представлений об эфире и уравнений Максвелла – Лоренца. Ввел термины «преобразование Лоренца», «группа Лоренца». Независимо от А. Эйнштейна заложил основы специальной теории относительности. Построил первый вариант релятивистской теории гравитации.

Как философ Пуанкаре известен своими трудами по общеметодологическим проблемам науки, тяготел к махистам. В интерпретации науки и ее законов является основателем концепционализма. В. И. Ленин в работе «Материализм и эмпириокрити-



К. ПТОЛЕМЕЙ



А. ПУАНКАРЕ

цизм» подверг критике его философские взгляды.

Почетный член многих академий наук, в том числе чл.-кор. Петербургской АН (1895). Медали Лж. Сильвестра, Н. И. Лобачевского и др. [384, 387].

**ПУАССОН Симеон Дени** (21.VI 1781 – 25.IV 1840) – французский механик, математик и физик, член Парижской АН (1812). Р. в Питавье. Окончил Политехническую школу (1800), где преподавал (с 1806 – профессор), с 1809 – профессор Парижского ун-та.

Физические исследования относятся к электричеству и магнетизму, капиллярности, теории упругости, гидромеханике, теории колебаний, теории света. В 1811 применил математическую теорию потенциала к электростатике, сформулировав здесь важную теорему, согласно которой напряженность поля в точке у поверхности проводника пропорциональна плотности заряда на проводнике; и решил задачу о распределении электричества на поверхности различных проводников и системах проводников. В 1824 распространил теорию потенциала на магнитные явления и разработал математическую теорию магнетизма.

Впервые записал уравнения аналитической механики в составляющих импульса, в гидродинамике обобщил уравнение Навье – Стокса на случай движения сжимаемой вязкой жидкости с учетом теплопередачи. Разрабатывал теорию распространения звука в воздухе. Первый теоретически исследовал адiabатический процесс, дал (1823) вывод уравнения адиабаты (уравнение Пуассона).

Решил ряд задач теории упругости, ввел (1810) так называемый «коэффициент Пуассона» как характеристику материала упругого тела – отношение продольного растяжения к поперечному сжатию, обобщил уравнения теории упругости на случай анизотропных тел. Наряду с Л. Навье и О. Коши является основоположником теории упругости.

Член Петербургской АН (1826) [209, 300, 433, 557].



С. ПУАССОН



К. ПУЙЕ



И. РАБИ



С. И. РАДАУЦАН

## II

**ПУЙЕ Клод Серве Маттиас** (16.II 1790—14.VI 1868) — французский физик, член Парижской АН (1837). Р. в Кузансе. В 1811—13 учился в Нормальной школе в Париже, в 1815—22 работал в ней. Преподавал также физику в Королевском колледже Бурбонов (1819—29). В 1826—52 работал в Парижском ун-те (с 1838 — зав. кафедрой физики), в 1838—52 — также профессор Консерваторий искусств и ремесел (в 1831—49 — директор).

Исследования в области теплоты, электромагнетизма, оптики. Изобрел пиргелиометр (1839), измерил с его помощью количество тепла, получаемое земной поверхностью от Солнца, определил солнечную постоянную и температуру Солнца (5958°С). Изобрел тангенс-буссоль (1837), гальванометр (1839), пирометр для измерения высоких температур (1836). Измерял проводимость металлов и жидкостей. С высокой точностью проверил закон Ома (1839). Исследовал явление электролиза, проводимость пламени, влияние магнитного поля на свет, атмосферное электричество, земной магнетизм, расширение и сжатие газов, тепловые лучи [300, 557].

**ПФУНД Август Герман** (28.XII 1879—4.I 1949) — американский физик. Р. в Мадисоне (штат Висконсин). В 1910—47 работал в ун-те Дж. Гопкинса в Балтиморе (с 1927 — профессор и с 1938 — декан физического ф-та).

Работы посвящены оптике и спектроскопии, в частности исследованию инфракрасного излучения. Усовершенствовал (1912) термометр, изучал (1916) фотопроводимость окиси меди. Построил источник спектра железа (дуга Пфунда) и в 1927 — дифракционный спектрограф, усовершенствованный в 1931 Харди (спектрограф Пфунда — Харди). Первый предложил (1930) использовать порошкообразные пленки как инфракрасные фильтры и в 1933 создал фильтр из кварцевого порошка. Показал, что селен может служить хорошим поляризатором инфракрасного излучения. Открыл спектральную серию (серия Пфунда).

В 1943 — президент Американского оптического об-ва [561].

**РАБИ Исидор Айзек** (р. 29.VII 1898) — американский физик, член Национальной АН (1940). Р. в Рымануве (теперь ПНР). Окончил Корнеллский (1919) и Колумбийский ун-ты. В 1924—27 работал в городском колледже Нью-Йорка, в 1929—67 — в Колумбийском ун-те (с 1937 — профессор), в 1940—45 — зам. директора Радиационной лаборатории Массачусеттского технологического ин-та.

Работы посвящены магнетизму, ядерной физике, спектроскопии молекулярных пучков, квантовой механике. В 1937 разработал метод магнитного резонанса в молекулярных пучках для определения ядерных моментов (метод Раби) и осуществил в 1939 прецизионные измерения магнитных моментов протона и дейтрона, сверхтонкой структуры спектров, обнаружил квадрупольный момент у дейтрона и др. (Нобелевская премия, 1944). Положил начало радиоспектроскопии. В 1949—53 разработал радиочастотный резонансный метод измерения дипольных моментов молекул и квадрупольных моментов атомных ядер.

Создал школу физиков. Почетный член ряда академий наук и научных об-в. Золотая медаль Н. Бора (1967), медаль «Атом для мира» (1967). В 1950—51 был президентом Американского физического об-ва [559].

**РАДАУЦАН Сергей Иванович** (р. 17.VI 1926) — советский физик, акад. АН Молдав. ССР (1972). Р. в Кишиневе. Окончил Кишиневский ун-т (1955). С 1961 работает в Ин-те прикладной физики АН Молдавской ССР. В 1964—73 — ректор Кишиневского политехнического ин-та.

Работы посвящены физике полупроводников. Выполнял комплексные исследования физических и физико-химических свойств полупроводниковых соединений  $A^{III}B^V$ ,  $A^{II}B^{VI}$ , дефектных тетраэдрических фаз и твердых растворов на их основе. Разработал методы выращивания монокристаллов сложных полупроводниковых фаз. Открыл и изучил упорядочение и явление полиптизма в некоторых тройных полупроводниках. Исследовал ряд новых тройных сплавов, обладающих выраженными фотоэлектриче-



Ф. РАЗЕТТИ



Ч. РАМАН



Г. РАМАЧАНДРАН



У. РАМЗАЙ

скими и люминесцентными свойствами [388, 392].

**РАЗЕТТИ Франко Дино** (р. 10.VIII 1901) — итальянский физик-экспериментатор и палеонтолог, член Академии деи Линчеи (1937). Р. в Кастильоне-дел-Лаго. Окончил Пизанский ун-т (1922). В 1923—26 работал во Флорентийском ун-те, в 1927—39 — в Римском (с 1930 — зав. кафедрой спектроскопии). В 1939—47 — профессор Лавальского ун-та в Квебеке (Канада), в 1947—67 — ун-та Дж. Гопкинса в Балтиморе (США).

Работы в области атомной и ядерной спектроскопии, ядерной физики, физики космических лучей. Был близким сотрудником Э. Ферми в итальянский период его исследований по нейтронной физике, принимал участие в открытии явления замедления нейтронов в веществе (1934). Нашел статистику распада остановившихся мезонов и измерил время жизни покоящегося мезона. Разработал методику выращивания больших монокристаллов висмута.

Премии К. Маттеучи (1931), А. Риги (1932) и др. [393, 562].

**РАКА Джулио** (9.II 1909 — 28.VIII 1965) — итальянский физик-теоретик. Р. во Флоренции. Окончил Флорентийский ун-т (1930), где работал в 1932—37, с 1937 — профессор Пизанского ун-та, с 1939 — Иерусалимского.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, теории относительности, квантовой теории. Независимо от других развил общий метод вычисления матричных элементов симметричных операторов. Независимо от Ю. Вигнера заложил (1942—43) основы теории угловых моментов. Известен коэффициентами Фано — Рака [562].

**РАМАН Чандрасекхара Венката** (7.XI 1888—21.XI 1970) — индийский физик, член Индийской АН, ее основатель и президент (с 1934). Р. в Тируччираппалли. Окончил Президентский колледж в Мадрасе (1906). В 1906—17 работал в Департаменте финансов в Калькутте, одновременно занимаясь научной деятельностью. В 1917—33 — профессор Калькуттского ун-та. С 1933 — профессор и в 1933—37 — директор Ин-та науки

в Бангалоре, с 1948. — директор Ин-та Рамана в Хеббале и национальный профессор Индии.

Работы посвящены оптике, акустике, молекулярной физике, физике кристаллов, коллоидной оптике, электро- и магнитооптике, фотоэффекту, дифракции рентгеновских лучей, магнетизму, физиологии зрения. Дал теорию эффекта Комптона, исследовал дифракцию света на ультразвуке, бриллюэновское рассеяние в жидкостях и твердых телах. В 1928, совместно с К. Кришнаном открыл на жидкостях (независимо от Л. И. Мандельштама и Г. С. Лаудсберга) комбинационное рассеяние света (Нобелевская премия, 1930). Обнаружил (1927) анизотропию диамагнитной восприимчивости молекул бензола. Изучал цвета и их восприятие. Пытался построить теорию цветового зрения. В 1941—56 развивал теорию колебаний кристаллической решетки.

Много сделал для развития науки в Индии, основал ряд научных журналов. Создал школу физиков. Член ряда академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1947). Активный борец за мир. Ленинская премия «За укрепление мира между народами» (1957) [246, 557].

**РАМАЧАНДРАН Гопаласамудрам** (р. 8.X 1922) — индийский физик и биофизик, член Индийской АН (1950), вице-президент в 1962—64. Р. в Эрнаукуламе. Окончил Мадрасский (1942) и Кембриджский (1949) ун-ты. В 1942—47 работал в Индийском ин-те науки (Бангалор). В 1952—70 — профессор и руководитель отдела физики Мадрасского ун-та и в 1962—70 — также директор Центра перспективных исследований по биофизике, с 1970 — профессор Индийского ин-та науки.

Исследования в области оптики, молекулярной биофизики, физики кристаллов, кристаллографии, рентгеноструктурного анализа. Изучал молекулярную структуру коллагена и разработал его трехспиральную модель.

Член ряда академий наук. Медали М. Саха (1971), Ч. Рамана (1972), Дж. Бозе (1974) и др.

**РАМЗАЙ, Рэмзи Уильям** (2.X 1852—23.VII 1916) — английский химик и физик, член



К. РАМЗАУЭР

Н. РАМЗЕЙ

Дж. РАМСДЕН

У. РАНКИН

Р

Лондонского королевского об-ва (1888). Р. в Глазго. В 1866—70 учился в ун-те Глазго, в 1871 — в Гейдельбергском, в 1872 — в Тюбингенском ун-тах, в последнем получил в 1872 степень доктора философии. В 1872—80 работал в ун-те в Глазго, в 1880—87 — профессор Бристольского, в 1887—1913 — Лондонского ун-тов.

Открыл и исследовал инертные газы: в 1894 открыл аргон (с Дж. Рэлеем), в 1895 — гелий, в 1898 — криптон, ксенон и неон (с М. Траверсом). Изучал молекулярную структуру чистых жидкостей, в 1893 предложил способ определения молекулярного веса жидкостей по величине их поверхностного натяжения. Определил в 1903 плотность эманации радия (радона), в 1903 доказал (вместе с Ф. Содди) наличие гелия в продуктах излучения радона (образование гелия из радона). Это было первое экспериментальное доказательство превращения одного элемента в другой. Вместе с О. Ганом в 1905 открыл радиоторий. Проводил исследования трансмутации химических элементов. В 1910 избрал микровесы, в 1912 предложил подземную газификацию каменного угля (эта идея еще в 1888 была высказана Д. И. Менделеевым). В 1904 за открытие инертных газов и определение их места в периодической системе удостоен Нобелевской премии.

Член ряда академий наук и научных об-в, иностранный член Петербургской АН (1913). Медаль Г. Дэви (1895) и др. [394, 557]. РАМЗАУЭР Карл (6.II 1879—24.XII 1955) — немецкий физик. Р. в Ольденбурге. В 1902 получил степень доктора философии в Кильском ун-те. В 1907—28 работал в Гейдельбергском ун-те (с 1915 — профессор), в 1928—45 — профессор Высшей технической школы в Даницге (ныне Гданьск, ПНР), с 1945 — Берлинского ун-та (в 1950—51 — ректор).

Работы в области атомной физики. Исследовал взаимодействие медленных электронов и протонов с атомами газа. В 1921 при изучении рассеяния медленных электронов в аргоне обнаружил аномальный характер их взаимодействия с нейтральными ато-

мами (эффект Рамзауэра). В 1914 разработал новый метод исследования фотоэффекта — метод отклонения фотоэлектронов в магнитном поле, — с помощью которого подтвердил квантовую теорию фотоэффекта (опыт Рамзауэра).

РАМЗЕЙ Норман Фостер (р. 27.VIII 1915) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1952). Р. в Вашингтоне. Окончил Колумбийский ун-т (1937), где работал в 1942—47. С 1947 — в Гарвардском ун-те (с 1950 — профессор).

Работы относятся к ядерной физике и физике элементарных частиц, главным образом к использованию метода молекулярных пучков для прецизионных измерений электрических и магнитных свойств нуклонов, ядер, атомов и молекул. Открыл электрический квадрупольный момент дейтрона. Изучая рассеяние протонов и электронов на протонах, измерил магнитные моменты многих ядер, а также протона, нейтрона и дейтрона. В 1967 определил электрический дипольный момент нейтрона, получив значение  $(0.02 \pm 0.85) \cdot 10^{-22}$  см (первые измерения выполнил в 1950).

В 1956 рассмотрел случай отрицательных спиновых температур и разработал соответствующий математический аппарат. Разработал высокоточные методы спектроскопии молекулярных пучков, в частности, метод разнесенных резонаторов (1956) и метод накопительной колбы (1960). Построил (1960) володордный мазер.

В 1978 — президент Американского физического об-ва. Медаль Э. Лоуренса (1960), премия Дэвиссона — Джермера (1974) [395, 559].

РАМСДЕН Джессе (6.X 1735—5.XI 1800) — английский механик и оптик, известный конструктор физических приборов, член Лондонского королевского об-ва (1786). Р. в Галифаксе. В 1755 переехал в Лондон и работал клерком. В 1758 стал учеником мастера математических инструментов, в 1762 открыл собственную мастерскую. Развил технологию, которая дала ему возможность повысить точность изготавливаемых астрономических, физических и навига-

ционных инструментов. В созданной им мастерской к 1789 было изготовлено около 1000 теодолитов, весов, барометров, секстангов, микрометров. Построены также электрическая машина со стеклянными пластинами (1766, машина Рамсдена), делительная машина, микрометрический микроскоп, ахроматический телескоп, окуляр, состоящий из двух плоско-выпуклых линз, разделенных воздушным промежутком (окуляр Рамсдена) и др. Снабжал многие астрономические обсерватории Европы ахроматическими телескопами и др.

Член Петербургской АН (1794). Медаль Копли (1795) [300, 557].

**РАНКИН, Рэнкин Уильям Джон Макуори** (5.VII 1820—24.XII 1872) — шотландский инженер и физик, один из создателей технической термодинамики, член Эдинбургского (1850) и Лондонского (1853) королевских об-в. Р. в Эдинбурге. Учился в Эдинбургском ун-те. С 1838 работал в области геодезии и сооружения портов. С 1855 — лектор, профессор ун-та в Глазго.

Работы относятся к термодинамике, теории тепловых машин, молекулярной физике, теории упругости, изучению колебаний. В 1849 независимо от Р. Клаузиуса получил общие уравнения термодинамики, выражающие соотношения между теплотой и механической энергией. Исследовал термодинамические свойства газов и водяного пара (1850), составил таблицы водяных паров, получившие широкое применение. Пришел к выводу, что насыщенный водяной пар при расширении должен частично конденсироваться, а при сжатии переходить в пересыщенный. Построил (1859) полную теорию паровой машины, в частности разработал (независимо от Клаузиуса) идеальный термодинамический цикл парового двигателя (цикл Ранкина—Клаузиуса). Ввел ряд терминов: «потенциальная энергия», «адиабатический и изотермический процессы», «адиабата». Заложил основы теории регенеративного процесса для калорических машин, работающих на нагретом воздухе, и независимо от У. Томсона и Клаузиуса дал формулу для коэффициента полезного действия паровой машины через температуры нагревателя и холодильника. Для расчета паровых машин двойного расширения предложил способ построения цикла, названного «ранкинизированием». Один из первых понял значение атомистики для обоснования тепловых законов, в 1850 предложил вихревую модель атома, пытался дать (1865) обоснование второму началу термодинамики.

Автор первого труда по технической термодинамике («Руководство к паровым машинам», 1859); выдержавшего только в Англии около 20 переизданий. Основатель энергетизма [130, 390, 405, 557].

**РАУТИАН Сергей Глебович** (р. 18.XII 1928) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Ленинграде. Окончил Московский ун-т (1952). В 1953—65 работал в Физи-



С. Г. РАУТИАН



К. К. РЕБАНЕ

ческом ин-те АН СССР, в 1965—69 — зав. лабораторией Ин-та полупроводников АН СССР, в 1969—71 — в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР, в 1971—77 — зав. сектором Ин-та спектроскопии АН СССР. С 1977 — зам. директора Ин-та автوماتики и электрометрии Сибирского отделения АН СССР и профессор, зав. кафедрой Новосибирского ун-та.

Работы в области оптики, квантовой электроники, нелинейной спектроскопии. Выполнял широкий цикл исследований по физике лазеров и лазерной оптике, физике столкновений. Разработал новые принципы создания инверсной населенности, предсказал узкие нелинейные резонансы на доплеровски уширенных спектральных линиях и изучил их. Исследовал роль столкновений в линейной и нелинейной спектроскопии [392, 396].

**РЕБАНЕ Карл Карлович** (р. 11.IV 1926) — советский физик, акад. АН Эстонской ССР (1967), президент (с 1973), чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Пярну. Окончил Ленинградский ун-т (1952). В 1956—64 работал в Ин-те физики и астрономии АН Эстонской ССР, в 1964—68 — академик-секретарь Отделения физико-математических и технических наук, в 1968—73 — вице-президент АН Эстонской ССР. В 1973—76 — директор Ин-та физики АН Эстонской ССР. С 1968 — также профессор Тартуского ун-та.

Работы посвящены спектроскопии кристаллов (теория спектров, активированных примесными атомами и молекулами кристаллов, теория влияния колебаний кристаллической решетки и колебательной релаксации на электронные и внутриядерные переходы в кристаллообразующих частицах, разработка теории вторичного свечения активированных кристаллов). Предсказал и обнаружил горячую люминесценцию кристаллов (1968).

Предложил использовать простые молекулы и молекулярные ионы, внедренные в решетку кристалла как чувствительные зонды для детального экспериментального исследования взаимодействия примеси с кристаллом и свойств кристалла. Выполнил



Э. РЕГЕНЕР



Т. РЕДЖЕ

Р

точные измерения спектров молекул хлорофилла, замороженных в твердотельных матрицах.

Золотая медаль П. Н. Лебедева (1981) [392, 397].

**РЕГЕНЕР** Эрих Рудольф Александер (12.XI 1881—27.II 1955) — немецкий физик-экспериментатор. Окончил Берлинский ун-т, где работал. В 1913—20 — профессор Сельскохозяйственного колледжа в Берлине, 1920—37 — Высшей технической школы в Штутгарте. Затем возглавлял станцию по изучению физики стратосферы (с 1953 — Ин-т физики стратосферы), после войны работал также в Высшей технической школе в Штутгарте.

Исследования относятся к атомной и ядерной физике, физике космических лучей. Экспериментально подтвердил (1908) статистический характер закона радиоактивного распада. Определил (1909) величину элементарного электрического заряда и заряда альфа-частицы. Проводил измерения интенсивности космической радиации на различных высотах (до 30 км) и глубинах. Установил (1933) связь между вспышками на Солнце и увеличением интенсивности космических лучей, предположил, что подобные явления могут быть источниками космического излучения [557].

**РЕДЖЕ** Тулио (р. 11.VII 1931) — итальянский физик-теоретик, чл.-кор. Академии деи Линчен (1972). Р. в Турине. Окончил Туринский ун-т (1952), в 1956 получил степень доктора философии Рочестерского ун-та. С 1957 работает в Туринском ун-те (с 1962 — профессор и директор Ин-та теоретической физики при ун-те).

Работы в области нерелятивистской квантовой механики, квантовой теории поля, теории элементарных частиц, общей теории относительности. В 1959 разработал метод (полюсы Редже, траектории Редже), дающий возможность классифицировать состояния и элементарные частицы [398].

**РЕЗЕРФОРД** Эрнест (30.VIII 1871—19.X 1937) — английский физик, основоположник ядерной физики, член Лондонского королевского об-ва (1903), президент в 1925—30. Р.

в Спринг-Броуве (сейчас Брайтуотер) в Новой Зеландии. Окончил Кентерберийский колледж Новозеландского ун-та в Крайстчерче (1894). В 1895—98 работал в Кавендишской лаборатории под руководством Дж. Дж. Томсона, в 1898—1907 — профессор Мак-Гиллского ун-та в Квебеке (Канада), в 1907—19 — профессор Манчестерского ун-та и директор физической лаборатории. С 1919 — профессор Кембриджского ун-та и директор Кавендишской лаборатории.

Исследования посвящены радиоактивности, атомной и ядерной физике. Своими фундаментальными открытиями в этих областях заложил основы современного учения о радиоактивности и теории строения атома. В 1899 открыл альфа- и бета-лучи, в 1900 — эманацию тория и ввел понятие периода полураспада. Вместе с Ф. Содди в 1902—03 разработал теорию радиоактивного распада и установил закон радиоактивных превращений. В 1903 доказал, что альфа-лучи состоят из положительно заряженных частиц.

Предсказал существование трансуранных элементов. В 1903 Э. Резерфорд писал: «Если существуют элементы тяжелее урана, то вполне вероятно, что они окажутся радиоактивными. Исключительная чувствительность методов химического анализа, основанных на радиоактивности, дает возможность обнаружить эти элементы, даже если они будут присутствовать в ничтожно малых количествах. Поэтому можно ожидать, что в будущем число радиоактивных элементов увеличится и что в незначительных количествах существует значительно больше, нежели три, известных сейчас радиоактивных элемента». За исследования по превращению элементов и химии радиоактивных веществ Резерфорду в 1908 была присуждена Нобелевская премия по химии.

В 1908 вместе с Г. Гейгером сконструировал прибор для регистрации отдельных заряженных частиц (счетчик Гейгера) и с его помощью окончательно доказал (1909), что альфа-частицы являются дважды ионизированными атомами гелия. Изучая явление прохождения альфа-частиц через вещество, обнаружил в 1906 их рассеяние. Установил (1911) закон рассеяния альфа-частиц атомами различных элементов (формула Резерфорда), что привело его в 1911 к открытию в атоме ядра плотного образования диаметром около  $10^{-12}$  см, заряженного положительно, и созданию новой модели атома — планетарной (модель атома Резерфорда).

Выдвинул идею об искусственном превращении атомных ядер (1914), предсказал внутреннюю конверсию. Совместно с Э. Андраде в 1914 доказал идентичность рентгеновских спектров изотопов, чем окончательно подтвердил равенство порядковых номеров у изотопов данного элемента, наблюдал дифракцию гамма-лучей на кристалле, доказав их электромагнитную природу. В 1919 осуществил первую искусственную ядерную ре-



Э. РЕЗЕРФОРД



О. РЕЙНОЛЬДС



Ф. РЕЙНЕС



Дж. РЕЙНУОТЕР

акцию, превратив азот в кислород, заложив тем самым основы современной физики ядра, открыл протон. В 1920 предсказал существование нейтрона и дейтрона. С М. Олифантом экспериментально доказал (1933) справедливость закона взаимосвязи массы и энергии в ядерных реакциях, в 1934 осуществил реакцию синтеза дейтронов с образованием трития.

Создал большую школу физиков (Г. Гейгер, Э. Марсден, Дж. Нэттол, О. Ган, Г. Моэли, Дж. Чэдвик, Э. Андраде, Ч.-Г. Дарвин, Н. Бор, Д. Хевеши и др., 1907–19, Манчестер; П. Блэккет, Ч. Эллис, П. Л. Капица, Дж. Кокрофт, Э. Уолтон, С. Пауэлл, М. Олифант, У. Вустер, Н. Фезер, Г. Мессис, Х. Баба, Ф. Ди, Т. Аллибон, Т. Шимцу и др., 1919–37, Кембридж). У Резерфорда учились советские физики П. Л. Капица, Ю. Б. Харитон, А. И. Лейтунский, К. Д. Стелельников и др. Член всех академий наук мира, в том числе иностранный член АН СССР (1925) [399, 436, 557]. **РЕЙНОЛЬДС Осборн** (23.VIII 1842–21.II 1912) – английский физик и инженер, член Лондонского королевского об-ва (1877). Р. в Белфасте. Окончил Кембриджский ун-т (1867). В 1868–1905 – профессор Манчестерского ун-та.

Исследования посвящены механике, гидродинамике, теплоте, электричеству, магнетизму, астрофизике, но в основном теории турбулентности, теории динамического подобия течения вязкой жидкости и теории смазки. Внес вклад в законы течения воды в трубах. В 1883 установил, что переход ламинарного течения в турбулентное происходит тогда, когда безразмерная величина превышает некоторое критическое значение (число Рейнольдса). Развил (1886) гидродинамическую теорию смазки. Определил механический эквивалент теплоты, сконструировал ряд турбин и центробежных насосов. Изучал явление кавитации. Дал теорию радиометра.

Королевская медаль (1884) [209, 557]. **РЕЙНЕС Фредерик** (р. 16.III 1918) – американский физик-экспериментатор, член Национальной АН. Р. в Петерсоне. Окончил

Технологический ин-т Стевенса (1939) и Нью-Йоркский ун-т. В 1944–59 работал в Лос-Аламосской научной лаборатории, в 1959–66 – профессор и руководитель физического отдела Технологического ин-та Кейса. С 1966 – профессор Калифорнийского ун-та (в Ирвине).

Работы относятся к физике элементарных частиц. физике нейтрино (регистрация свободного нейтрино, наблюдение нейтрино высоких энергий космического излучения), регистрационной аппаратуре (жидкостные сцинтилляционные счетчики). В 1956 вместе с К. Коуэном впервые экспериментально зарегистрировал свободное антинейтрино в обратном бета-распаде:  $\bar{\nu} + p \rightarrow e^+ + n$ . Совместно с другими дал экспериментальное доказательство закона сохранения барионного заряда, определил время жизни протона по схеме  $p \rightarrow e^+ + \pi^0$  порядка  $3 \cdot 10^{24}$  лет (1957), в 1979 получил значение – болес  $10^{30}$  лет. В 1976 зарегистрировал процесс рассеяния электронных антинейтрино от реактора электронами. Один из инициаторов эксперимента для глубоководного детектирования мюонов и нейтрино (ДЮМАНД).

Премия Р. Опленгеймера (1981) [559]. **РЕЙНУОТЕР Джеймс** (р. 9.XII 1917) – американский физик, член Национального АН (1968). Р. в Конкиле. Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1939). С 1939 работает в Колумбийском ун-те (с 1952 – профессор).

Исследования посвящены ядерной, нейтронной и мезонной физике, нейтронной спектроскопии. Измерял поперечное сечение нейтронов, изучал распределение медленных нейтронов по скоростям в парафине, усовершенствовал метод мигающего пучка. Исследовал угловое рассеяние пионов ядрами, в 1953 открыл мю-мезоатомы. В 1950 выдвинул идею о существовании в ядре возбужденный вращательного типа и пришел к выводу, что тяжелые ядра несферичны, предложил изменить одночастичную ядерную модель, учтя деформации, производимые внешним нуклоном (сфероидальная модель ядра Рейнуотера) (Нобелевская премия, 1975). С В. Фитчем определил массу  $\mu$ -мезона и



**В. РЕНТГЕН****А. РЕНЬО****Р. РЕОМЮР****А. РИГИ****Р**

в 1953 измерил радиусы ядер в области  $Z$  от 13 до 83, получив значение радиуса ядра  $2 \cdot 10^{-13}$  см:

Медаль Э. Лоуренса [544, 558, 559].

**РЕНТГЕН Вильгельм Конрад** (27.III 1845—10.II 1923) — немецкий физик-экспериментатор, чл.-кор. Берлинской АН (1896). Р. в Леннепе. Окончил Цюрихский политехникум (1868). В 1871—73 работал в Вюрцбургском ун-те, в 1874—79 в Страсбургском, в 1879—88 — профессор ун-та в Гиссене и директор Физического ин-та, в 1888—1900 — профессор Вюрцбургского ун-та (в 1894 избран ректором), в 1900—20 — профессор Мюнхенского ун-та и директор Физического ин-та.

Научные исследования относятся к электромагнетизму, физике кристаллов, оптике, молекулярной физике. В 1895 открыл излучение с длиной волны, более короткой, нежели длина волны ультрафиолетовых лучей ( $X$ -лучи), названное в дальнейшем рентгеновскими лучами, и исследовал их свойства: способность отражаться, поглощаться, ионизировать воздух и т. д. Предложил правильную конструкцию трубки для получения  $X$ -лучей — наклонный платиновый антиматод и вогнутый катод: первый сделал фотоснимки при помощи рентгеновских лучей. Открыл в 1885 магнитное поле диэлектрика, движущегося в электрическом поле (так называемый рентгенов ток). Его опыт наглядно показал, что магнитное поле создается подвижными зарядами, и имел важное значение для создания  $X$ . Лоренцем электронной теории. Значительное число работ Рентгена посвящено исследованию свойств жидкостей, газов, кристаллов, электромагнитных явлений, открыл взаимосвязь электрических и оптических явлений в кристаллах. За открытие лучей, носящих его имя, Рентгену в 1901 первому среди физиков была присуждена Нобелевская премия.

Учениками Рентгена были М. Вил, А. Ф. Иоффе, П. Кнопинг, Р. Ладенбург, П. Прингсгейм, В. Фридрих и др. Медаль Б. Румфорда (1896) [132, 400, 557].

**РЕНЬО Анри Виктор** (21.VII 1810—19.I 1878) — французский физик и химик, член

Парижской АН (1840). Р. в Ахене (теперь ФРГ). Окончил Политехническую (1832) и Горную (1834) школы. В 1836 стал ассистентом Политехнической школы, в 1840 — зав. кафедрой химии. С 1841 — профессор Коллеж де Франс, с 1854 — директор Севрской фарфоровой фабрики.

Физические исследования относятся к молекулярной физике, теплоте, термоэлектричеству. Осуществил многочисленные измерения по определению физических констант газов, паров, жидкостей, твердых тел, важные для практики, отличающиеся высокой точностью и надежностью. В частности, выполнил измерения теплового расширения твердых, жидких и газообразных тел, плотности газов, скорости звука в газах, теплоты парообразования, удельных теплоемкостей тел и др. Сконструировал воздушный термометр, гигрометр, пирометр. Составил таблицы расширения ртути и газов, упругости паров. Наиболее точно определил механический эквивалент теплоты (427 кгм/ккал). Проверил законы Дюлонга и Пти, Бойля — Мариотта и т. п. Внес значительный вклад в технику эксперимента и прикладную физику.

Член Петербургской АН (1848). Медали Б. Румфорда (1848), Копли (1869) [254, 557]. **РЕОМЮР Рене Антуан Фершо** (28.II 1683—18.X 1757) — французский естествоиспытатель, член Парижской АН (1708). Р. в Ла-Рошеле.

Научные работы в области математики, физики, химической технологии, зоологии, ботаники. Изобрел в 1730 спиртовой термометр со шкалой от 0 до 80° (термометр Реомюра). Первый применил (1722) микроскоп для металлургических исследований. В 1734 указал на возможность получения искусственного шелка.

Член Петербургской АН (1737) [300, 405, 557].

**РИВ Артур Огюст де ля** (9.X 1801—27.XI 1873) — швейцарский физик. Р. в Женеве. Учился в Академии в Женеве, где в 1823 стал профессором общей физики, в 1825 — профессором экспериментальной физики и руководителем кафедры (в 1823—36 — также се-

кретарь Академии, в 1837—40 и 1843—44 — ректор).

Исследования относятся к электричеству, электромагнетизму, электрохимии. В 1820 повторил опыты В. В. Петрова, Г. Дэви, получив электрическую дугу, и опыт Х. Эрстеда по доказательству существования магнитного поля вокруг проводника с током. Развил теорию химического элемента. В 1836 подтвердил наблюдение Дж. Даниэля, заметившего, что слой меди, отлагающийся в его элементе на электроде, может быть снят целиком, причём слепок отражает все особенности рельефа поверхности электрода. Обнаружил (1837) электролитическое действие переменного тока.

Член Парижской АН (1864). В 1845 и 1865 — президент Женевского общества физики и естественной истории [405, 557]. **РИГИ** Аугусто (27.VIII 1850—8.VI 1921) — итальянский физик, член Академии деи Линчей (1898). Р. в Болонье, где окончил в 1872 инженерную школу. В 1873—80 преподавал в Технической школе в Болонье, в 1880—85 — в ун-те в Палермо. В 1885—89 — профессор Падуанского ун-та, с 1889 — Ин-та физики Болонского ун-та.

Работы посвящены электромагнетизму, физике диэлектриков, оптике, атомной физике. В 1880 открыл магнитный гистерезис (независимо от Э. Варбурга). В 1888 переоткрыл внешний фотоэффект и всесторонне его изучил, в частности наблюдал внешний фотоэффект также в случае диэлектриков (эбонит, сера), создал фотоэлемент и впервые применил название «фотоэлемент». Исследовал колебательные движения, эффекты Холла и Керра, рентгеновские лучи, эффект Зеемана. Создал (1892) новый тип генератора электромагнитных волн — сферический осциллятор сантиметровых волн, получил волны длиной в 20 и 7,5 см. Исследовал отражение этих волн, преломление, поглощение, интерференцию и дифракцию, впервые наблюдал их двойное лучепреломление. Показал, что радиоволны отличаются от световых только длиной волны, но не природой. В 1881 впервые осуществил модуляцию света вращением одного из двух скрещенных николей, в 1887 совместно с С. Ледюком открыл один из термомагнитных эффектов (эффект Риги—Ледюка).

Член ряда академий наук, в частности Петербургской АН (1896) [204, 300, 433, 557]. **РИДБЕРГ** Иоганнес Роберт (8.XI 1854—28.XII 1919) — шведский физик и математик, член Шведской АН (1919). Р. в Хальмстаде. Окончил Лундский ун-т (1879), где работал (с 1897 — профессор).

Основные работы посвящены систематике атомных спектров и атомной физике. Первый начал оперировать волновым числом, ввел универсальную константу  $R$  (постоянная Ридберга), установил связи между различными сериями, образующими спектр элемента, дал формулу, описывающую любую спектральную линию (1890). Идеи Рид-



И. РИДБЕРГ



Э. РИДБЕРГ

берга сыграли значительную роль в установлении в 1908 В. Ритцем так называемого комбинационного принципа, согласно которому волновое число любой линии спектра может быть представлено в виде разности двух членов из множества спектральных термов, характеризующих элемент. Этот закон известен сейчас в физике как комбинационный принцип Ридберга—Ритца. В 1889 предположил, что спектры испускания химических элементов должны привести к пониманию периодической системы. Выдвинул идею, что независимой переменной является не атомный вес элемента, а его порядковый номер [436, 557].

**РИДБЕРГ** Эрик Густав (17.XI 1902—2.I 1980) — шведский физик, член Шведской АН, в 1959—72 — ее секретарь. Р. в Стокгольме. Окончил Стокгольмский ун-т (1923). В 1924—31 работал в Нобелевском ин-те, в 1931—36 — в Массачусетском технологическом ин-те, в 1936—40 — в «Дженерал элэктрик компани» (Швеция). В 1940—45 — профессор Технологического ин-та в Гётеборге, в 1945—59 — директор Ин-та металлургии (Стокгольм).

Работы в области физики твердого тела, электронной теории металлов, электронной эмиссии.

В 1970—72 — президент Европейского физического об-ва.

**РИККЕ** Карл Виктор Эдуард (1.XII 1845—11.VI 1915) — немецкий физик. Р. в Штуттгарте. Учился в Тюбингенском ун-те, в 1871 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те, где работал (с 1873 — профессор и с 1881 — директор Физического ин-та).

Работы посвящены кристаллографии, ферромагнетизму, гидродинамике, термодинамике, физической химии, изучению явлений в катодных трубках, теории пьезоэлектричества, проводимости металлов. Предположил (1898), что нейтральные атомы металла, связанные в кристаллической решетке, частично ионизированы на положительные ионы и отрицательные электроны и построил теорию проводимости металлов (теория Рикке) [557].



В. РИЦ



Г. В. РИХМАН



Б. РИХТЕР



О. РИЧАРДСОН

**РИТТЕР Иоганн Вильгельм** (16.XII 1776—23.I 1810) — немецкий физик и химик. член Баварской АН (1804). Учился в Йенском ун-те, где в 1803—04 был лектором. С 1804 работал в Мюнхене.

Работы посвящены электричеству и электрохимии. В 1799 обнаружил окисление металлов при контакте (впервые это сделал в 1792 итальянец Дж. Фабброни), в 1800 перестроил явление электролиза и получил, разлагая воду током, водород и кислород. В 1803 исследовал гальваническую поляризацию и построил первый «сухой столб», открыл принцип действия аккумулятора. Первый предложил (1801) химическую теорию электричества. В 1801 выдвинул идею о дискретной структуре электричества. Демонстрировал притяжение и отталкивание электрических зарядов. Исследовал электрические потенциалы, электрическую проводимость металлов, установил зависимость проводимости от размеров проводника. В 1801 наблюдал сильные искры от электрического тока, термоток (до Т. Зеебека), независимо от У. Волластона открыл ультрафиолетовые лучи [300, 557].

**РИЦЦ Вальтер** (22.II 1878—7.VII 1909) — швейцарский физик-теоретик и математик. Р. в Сионе. Окончил Цюрихский ун-т (1900). Работал в Гёттингене, Бонне, Париже, Цюрихе, Тюбингене.

Работы по физике посвящены спектроскопии, теории теплового излучения, электродинамике. В 1908 открыл закон, согласно которому волновое число любой спектральной линии равно разности двух термов из множества термов, присущих данному элементу.

Формулу, описывающую любую спектральную линию элемента, дал в 1890 И. Ридберг. Отсюда и название «принцип Ридберга—Ритца», или «комбинационный принцип Ридберга—Ритца». В математике известен «метод Ритца» — метод решения вариационных задач (1908) [557].

**РИХМАН Георг Вильгельм** (22.VII 1711—6.VIII 1753) — русский физик, академик (1741). Р. в Пернове (Пярну). Окончил академический ун-т при Петербургской АН. С 1741 — профессор кафедры физики Петер-

бургской АН и с 1744 — заведующий физическим кабинетом Академии. Преподавал также в академическом ун-те.

Работы относятся к теплоте и электричеству. В калориметрии усовершенствовал метод смешения Тэйлора и обобщил формулу Крафта, дав в 1747—48 формулу для температуры смеси любого числа жидкостей (формула Рихмана). Исследовал влияние различных факторов на процесс теплообмена, изучал испарение жидкостей, сконструировал ряд метеорологических и термометрических приборов. Изобрел в 1745 первый электрический измерительный прибор (электрический указатель) и широко применял его в своих исследованиях по электричеству. Экспериментально изучал электризацию и электропроводность тел, открыл в 1748—51 явление электростатической индукции. В 1752—53 исследовал атмосферное электричество, устроив у себя дома «громовую машину». Погиб во время проведения опыта от удара молнии [401, 433].

**РИХТЕР Бартон** (р. 22.III 1931) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1977). Р. в Бруклине. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1952). С 1956 работает в Станфордском ун-те (с 1967 — профессор, с 1980 — президент ун-та) и с 1963 — в Станфордском линейном ускорительном центре.

Исследования посвящены квантовой электродинамике, физике высоких энергий и элементарных частиц, ускорительной технике. Независимо от С. Тинга открыл (1974) пси-частицы (Нобелевская премия, 1976).

Медаль Э. Лоуренса (1975) [402, 558].

**РИЧАРДСОН Оуэн Вильямс** (26.IV 1879—15.II 1959) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1913). Р. в Дьюсбери. Окончил Кембриджский ун-т (1900), где работал, в 1906—13 — профессор Принстонского, в 1913—24 — Лондонского, в 1924—44 — Кембриджского ун-тов.

Работы относятся к электронике, электронной и квантовой теориям, магнетизму, физике рентгеновских лучей, изучению фотоэлектрического и гиромангнитного эффектов, спектра молекулярного водорода. Поло-

жил начало широким исследованиям термоэлектронной эмиссии. Установил в 1901 зависимость плотности тока насыщения термоэлектронной эмиссии от температуры поверхности катода (закон Ричардсона) (Нобелевская премия, 1928). Экспериментально проверил закон максвелловского распределения молекул по скоростям (1908) и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта (1912). В 1906 высказал мысль о веземном происхождении проникающего излучения (космических лучей).

Создал школу физиков (А. Комитон, К. Дэвиссон, И. Ленгмюр, Т. Танака, Ф. Робертсон, П. Дэвидсон, С. Рао и др.). В 1926–28 — президент Лондонского физического об-ва. Медаль Д. Юза (1920), Королевская медаль (1930) и др. [557, 558].

**РОЖАНСКИЙ Дмитрий** Апполинариевич (1.IX 1882—27.IX 1936) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1933). Р. в Киеве. Окончил Петербургский ун-т (1904). В 1911—21 работал в Харьковском ун-те (с 1914 — зав. кафедрой), в 1921—23 в Нижнегородской радиолaborатории, в 1923—28 — в Центральной радиолaborатории Треста заводов слабого тока в Ленинград, с 1923 — также в Ленинградском физико-техническом ин-те и с 1929 — в Электрофизическом ин-те. С 1923 — профессор Политехнического ин-та.

Основные работы посвящены электрическим разрядам в газах, радиофизике, радиолокации. Разработал методы осциллографирования быстрых электрических процессов (1910), расчета излучения антенн (1922), измерения диэлектрической проницаемости при СВЧ. Выполнил исследования особенностей распространения коротких и ультракоротких радиоволн с учетом свойств ионосферы и других факторов, по стабилизации частоты ламповых генераторов, физике газового разряда, электронике СВЧ, теории антенн. Под его руководством проводились работы по созданию коротковолновых передатчиков и импульсных радиолокаторов. Выдвинул идею пролетного клистрона.

С именем Рожанского связан первый период истории отечественной радиофизики и радиотехники. Создал школу радиофизиков (Ю. Б. Кобзарев, А. А. Слуцкий, Д. С. Штейнберг и др.) [392, 403].

**РОЖДЕСТВЕНСКИЙ Дмитрий** Сергеевич (7.IV 1876—25.VI 1940) — советский физик, академик (1929, чл.-кор. 1925). Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1900), где работал, за исключением 1931—38 (с 1915 — профессор). В 1918—32 — научный руководитель Государственного оптического ин-та, созданного по его инициативе, в 1932—38 — зав. отделом ин-та.

Работы посвящены физической и инструментальной оптике, атомной физике, в частности исследованию аномальной дисперсии, теории спектров, теории микроскопа. В 1909 разработал новый метод количественного изучения аномальной дисперсии света — метод скрещивающегося интерферометра



Д.А. РОЖАНСКИЙ Д.С. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ

и спектрографа («метод крючков»), который дал возможность исследовать зависимость коэффициента преломления от длины волны не только вблизи полосы поглощения, но и в середине ее. Используя свой метод для исследования аномальной дисперсии в парах различных металлов, получил важные сведения об интенсивности спектральных линий в спектрах атомов. Это дало ему возможность получить ряд результатов в области теории строения атома и систематики атомных спектров. Обобщил теорию водородоподобного атома Бора на более сложные атомы и сформулировал основные положения спектральной систематики (1919), дал полный анализ спектра иона магния, послуживший образцом для проведенных позже анализов спектров ионов. Один из первых высказал предположение о магнитном происхождении спектральных дублетов и триплетов (1921).

Развил теорию изображений в микроскопе, первый отметил важную роль интерференции в образовании изображения. Высказал ряд идей по применению интерференционных методов для исследования физических процессов.

Принимал активное участие в организации советской оптической промышленности. Много сделал для совершенствования системы высшего образования. Создал первую советскую физическую школу (А. А. Лебедев, В. П. Липпик, И. В. Обреимов, Д. В. Скобельцын, А. Н. Терешин, В. А. Фок, Е. Ф. Гросс, С. Э. Фриш, К. В. Бутков, М. А. Вейнгеров, Н. В. Пенкин, В. К. Прокофьев, А. И. Салищев, А. И. Стожаров, А. Н. Филиппов, В. М. Чулановский и др.). Академией наук СССР учреждена премия имени Д. С. Рождественского за лучшие труды по оптике [392, 404].

**РОЗЕНБЛЮТ Маршалл** Николас (р. 5.II 1927) — американский физик, член Национальной АН (1969). Р. в Олбане (штат Нью-Йорк). Окончил Чикагский ун-т (1949). В 1950—56 работал в Лос-Аламосской лаборатории, 1956—67 — в «Дженерал Атомик Корпорейшн» (в 1960—67 — также профессор Калифорнийского ун-та в Сан-Диего).



**М. РОЗЕНБЛЮТ**



**Л. РОЗЕНФЕЛЬД**



**Б. Л. РОЗИНГ**



**Р. РОМПЕ**

**Р**

С 1967 — в Принстонском ин-те перспективных исследований.

Работы относятся к физике высоких энергий, физике плазмы и термоядерному синтезу. Развил теорию рассеяния электронов на нуклонах, рассчитав (1950) дифференциальное сечение упругого рассеяния электронов на протонах (формула Розенблюта). Сыграл важную роль в развитии физики плазмы. В 1957 независимо от других предсказал желобковую неустойчивость разреженной плазмы, в 1954—56 предложил теорию нестационарного пинч-эффекта, в 1956 открыл шланговую неустойчивость в плазме. С Р. Постом предсказал дрейфово-конусную неустойчивость плазмы и построил ее теорию (1965—66).

Премии Э. Лоуренса (1964), А. Эйнштейна (1967) и др. [559].

**РОЗЕНФЕЛЬД** Леон (14.VIII 1904—5.IV 1974) — бельгийский физик-теоретик. Р. в Шарлеруа (Бельгия). Окончил Льежский ун-т (1926), где работал в 1930—40. В 1940—47 — профессор Утрехтского (Нидерланды), в 1947—58 — Манчестерского (Англия) ун-тов. С 1958 — профессор Ин-та теоретической ядерной физики в Копенгагене.

Работы посвящены квантовой электродинамике, квантовой механике, квантовой теории поля, ядерной физике, статистической механике, истории физики. В 1928 построил квантовую теорию оптической активности паров, в 1930 предпринял попытку проквантовать гравитацию. В 1931 совместно с Г. Вентцелем положил начало общей теории квантованных полей. Показал (1932) эквивалентность механики Дирака и электродинамики Гейзенберга — Паули. В 1940 Розенфельд и К. Мёллер постулировали существование псевдоскалярного и векторного мезонных полей.

Член ряда академий наук и научных об-в [562].

**РОЗИНГ** Борис Львович (5.V 1869—20.IV 1933) — советский физик и изобретатель, основоположник электронного телевидения. Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1891) и был оставлен при ун-те для подго-

товки к профессорскому званию. В 1894—1918 и 1924—31 работал в Петербургском (Ленинградском) технологическом ин-те, в 1931—33 — в Архангельском лесотехническом ин-те.

Работы в области магнетизма, электричества, радиофизики. Впервые ввел (1892) представление о молекулярном поле в ферромагнетиках, обуславливающим его самопроизвольную намагниченность. С 1897 начал исследования по передаче изображения на расстояние. Изобрел в 1907 первую электронную систему создания телевизионного изображения, в которой впервые использовал электронно-лучевую трубку с флюоресцирующим экраном для воспроизведения изображения в приемном устройстве и специальный безынерционный фотоземлет в передающем устройстве, и впервые в 1911 осуществил передачу изображения на расстоянии, продемонстрировав прием простых геометрических фигур. Использование электронно-лучевой трубки знаменовало переход от оптико-механических к электронным телевизионным системам. Выполнил ряд усовершенствований передающих и приемных устройств, конструкций трубки, предложил новые способы модуляции электронного пучка. Создал более 120 различных схем и систем телевизионных устройств. Работы относятся также к квантовой физике, электродинамике, фотоэффекту [391, 406].

**РОМПЕ** Роберт (р. 10.IX 1905) — немецкий физик, член АН ГДР (1953). Р. в Петербурге. Окончил Технический ун-т в Берлине. В 1930—45 работал в фирме «Осрам». В 1946 стал профессором ун-та им. А. Гумбольдта (Берлин) и директором второго Физического ин-та этого ун-та, в 1950 — директором Ин-та источников АН ГДР, в 1958 — Физико-технического ин-та. С 1969 — директор Центрального ин-та электронной физики АН ГДР.

Основные работы относятся к электрическим разрядам в газах, физике плазмы и физике твердого тела. Исследовал физические принципы действия источников света, термическую плазму, источники света с высоким давлением и импульсные источники, люми-

несценцию и преобразование световой энергии в твердых телах, физику электрической дуги и электрический пробой, плазменные явления в полупроводниках.

Национальная премия (1951). Один из основателей журнала «Наука и прогресс» и физического об-ва ГДР, был его председателем.

**РОЊКИ Васко** (р. 19.XII 1897) — итальянский физик. Р. во Флоренции. Окончил Пизанский (1919) и Флорентийский ун-ты. В 1920—27 работал в Институте физики Флорентийского ун-та, в 1927 организовал Национальный институт оптики (Флоренция—Арчетри) и долгое время был его директором.

Работы в области теоретической, прикладной и физиологической оптики, истории физики. Изобрел (1922) ахроматический интерферометр с решеткой. Автор «Истории света» (1939).

В 1957—69 — президент Международного Союза истории и философии науки, основатель и с 1939 — президент Итальянского оптического об-ва.

**РОССИ Бруно** (р. 13.IV 1905) — итальянский физик, член Академии деи Линчеи (1959). Р. в Венеции. Учился в ун-тах Падуи (1923—25) и Болоньи (1925—27). В 1928—32 работал в ун-те во Флоренции, в 1932—38 — профессор Падуанского ун-та. С 1939 живет в США. В 1939—40 работал в Чикагском, в 1940—43 — в Корнеллском ун-тах, в 1943—46 — в Лос-Аламосской лаборатории. В 1946—70 — профессор Массачусетского технологического ин-та.

Работы посвящены физике космических лучей, космической физике, рентгеновской астрономии. Разработал в 1930 метод совпадений разрядов для исследования космических лучей и, пользуясь этим методом, открыл в 1933 космические ливни. Изучая частоту регистрации ливней в зависимости от толщи вещества, где они образуются, получил кривую зависимости частоты ливней от толщины (кривая Росси). Показал (1934), что космическое излучение содержит мягкую и жесткую компоненты. В 1942 предложил метод запаздывающих совпадений для определения среднего времени жизни мюона. Установил существование первичных частиц в космических лучах с энергией  $10^{20}$  эВ. Доказал существование «солнечного ветра». Один из первых обнаружил источники рентгеновского излучения в космосе (1962).

Член Национальной АН США (1950). Медали Э. Грессона (1974), Б. Румфорда (1976) и др. [407, 559, 562].

**РОУЛАНД Генри** (27.XI 1848—16.IV 1901) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Хондсейле. Окончил Политехнический ин-т в Ренселаере, где работал в 1872—75. С 1875 — зав. кафедрой физики ун-та Дж. Гопкинса.

Работы в области электродинамики, оптики, спектроскопии, теплоты. В 1876 доказал, что конвекционный ток свободных заря-



Б. РОССИ



Г. РОУЛАНД

дов в движущемся проводнике по своему магнитному действию тождествен току проводимости в неподвижном (опыт Роуланда). Этот опыт сыграл важную роль в подтверждении уравнений Максвелла для движущихся сред. В 1880 с высокой точностью определил механический эквивалент теплоты, получив значение 426,2 кгм/ккал. Изобрел (1882) вогнутую дифракционную решетку и достиг больших успехов в технике их изготовления, в частности изготовил решетку с 800 штрихами на миллиметре. Построил делительную машину для изготовления вогнутых дифракционных решеток, что значительно расширило возможности спектроскопии. В 1893 разработал теорию дифракционной решетки. Составил фотографический атлас солнечного спектра (1886—89). Выполнил новые измерения длин волн.

Член Лондонского королевского об-ва (1889) и Парижской АН (1893). Медали Б. Румфорда и Г. Дрзпера [557].

**РОЧЕСТЕР Джордж Диксон** (р. 4.II 1908) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1958). Р. в Волсенде. Окончил ун-т в Дареме (1930). В 1934—35 работал в Стокгольмском, в 1935—37 — в Калифорнийском (Беркли) ун-тах. В 1937—73 — в Манчестерском ун-те (с 1955 — профессор).

Работы относятся к физике космических лучей, физике элементарных частиц, спектроскопии. В 1940 с Л. Яноши открыл проникающие ливни, в 1947 с К. Батлером — первые странные частицы — заряженные и нейтральные К-мезоны и гипероны.

Премия Ч. Бойса (1956).

**РУАРК Артур Эдвард** (9.XI 1899—1.V 1978) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Вашингтоне. Окончил ун-т Дж. Гопкинса (1921). В 1921—26 работал в Бюро стандартов в Вашингтоне, в 1930—34 — профессор Питтсбургского ун-та, в 1934—44 — ун-та Северной Каролины, 1946—52 — в ун-те Дж. Гопкинса, 1952—56 — профессор ун-та Алабамы, 1957—66 — в Комиссии по атомной энергии.

Работы относятся к атомной и ядерной физике, квантовой механике, изучению взаи-



А. РУАРК



В. РУБИНОВИЧ



Б. РУМФОРД



К. РУНГЕ

модействия электронов с веществом, физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. В 1957–66 – руководитель американской программы по управляемому термоядерному синтезу [559].

**РУБЕНС** Генрих (30.III 1865–17.VII 1922) – немецкий физик-экспериментатор, член Берлинской АН (1907). Р. в Висбадене. Окончил Берлинский ун-т (1889) и работал ассистентом в Физическом ин-те ун-та. С 1896 – профессор и директор физической лаборатории Высшей технической школы в Шарлоттенбурге, с 1906 – профессор Берлинского ун-та и директор Физического ин-та.

Работы относятся к теории излучения, электричеству, оптике. Разработал метод инфракрасных «остаточных лучей» (1897–98). Производил измерения излучения в инфракрасном спектре, значительно расширив его диапазон, доступный для наблюдений (до 61 микрона). Дал экспериментальное подтверждение теории дисперсии Гельмгольца – Кеттелера (1894). Совместно с Э. Хагенлом выполнил измерения отражательной способности металлов (1900–02), в частности в области длинных волн, и доказал сопоставимость данных электромагнитной теории света Максвелла с экспериментальной металллооптикой, чем способствовал утверждению теории. Совместно с Ф. Курбаумом (независимо от О. Люммера и Э. Прингсейма) показал (1900), что формула закона излучения Вина не подтверждается в области длинных волн. Анализ этих данных измерений в спектре излучения привел М. Планка к установлению закона теплового излучения с использованием кванта действия. В 1900–01 с Курбаумом доказал справедливость предложенной Планком формулы для распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела и подтвердил закон Рэлея теплового излучения для длинных волн. Скоonstruировал ряд приборов, в частности болометр, высокочувствительный зеркальный гальванометр, термоэлектрический столбик (1897) и др. [300, 560]. **РУБИНОВИЧ** Войцек (22.II 1889–13.X 1974) – польский физик-теоретик, член Поль-

ской АН (1952). Р. в Садгоре. Окончил Черновицкий ун-т (1914), там же работал. В 1920–22 – профессор Люблинского ун-та, в 1922–37 – Львовского политехнического ин-та, с 1937 – Львовского ун-та. В 1946–60 – профессор Варшавского ун-та.

Исследования посвящены квантовой теории излучения, теории дифракции, атомной и ядерной физике. Развил систематическую теорию мультипольного излучения, установил правила отбора для квадрупольного излучения.

Создал школу физиков.

**РУМКОРФ** Генрих Даниэль (15.I 1803–20.XII 1877) – изобретатель. Р. в Ганновере. С 1840 – конструктор точных инструментов в Париже. Изобрел в 1851 индукционную катушку (катушка Румкорфа), генерирующую токи высокой частоты. Получил от своей катушки искры длиной до 50 см в воздухе [557].

**РУМФОРД** (ТОМПСОН) Бенджамин (26.III 1753–21.VIII 1814) – английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1779). Р. в Уоберне (США). В 1776 переехал в Англию, был военным. В 1784–98 занимал различные государственные посты в Баварии. Здесь за заслуги стал графом Румфордом. В 1799 возвратился в Лондон, где стал одним из основателей Королевского ин-та. С 1802 жил в Париже.

Работы посвящены теплоте, оптике, исследованию теплового излучения. Осуществил (1798) ряд опытов, устанавливающих зависимость между трением и теплотой, выделяемой при сверлении пушечных стволов. Исходя из проведенных экспериментов, сделал вывод, что теплота является особым видом движения – движением частиц вещества. Это положило начало исследованиям, которые в середине XIX в. привели к замене теории теплоты кинетической теорией теплоты. Открыл конвекцию газов и жидкостей. Определял излучательную способность тел. Независимо от Дж. Лесли нашел, что чем лучше поверхность отражает тепловые лучи, тем меньше она излучает тепла. Изучал теплопроводность различных тел, в частности жидкостей, считал, что жидкости являются

непроводниками тепла. Определил (1805) максимальную плотность воды. Усовершенствовал теневой фотометр (1794), термоскоп, сконструировал ряд других приборов [254, 405, 557].

Лондонским королевским об-вом учреждена (1800) медаль им. Б. Румфорда [254, 405, 557].

**РУНГЕ Карл Давид** (30.VIII 1856—3.I 1927) — немецкий физик и математик. Р. в Бремене. Окончил Берлинский ун-т (1880). В 1886—1904 — профессор Высшей технической школы в Ганновере, с 1904 — Гёттингенского ун-та.

Работы посвящены спектроскопии, радиоактивности, теории функций, дифференциальным уравнениям. Совместно с Г. Кайзером исследовал спектры, интенсивность спектральных линий, различие между искровыми и дуговыми спектрами, установил серии линий для многих элементов, в частности для щелочных и щелочноземельных, открыл ряд закономерностей в их спектрах [557, 561].

**РЫТОВ Сергей Михайлович** (р. 3.VII 1908) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Харькове. Окончил Московский ун-т (1930). В 1934—58 работал в Физическом ин-те АН СССР, с 1958 — в Радиотехническом ин-те АН СССР, в 1947—78 — также профессор Московского физико-технического ин-та.

Исследования в области теории колебаний, акустики, распространения радиоволн, электродинамики, статистической радиофизики, оптики. Получил (1938—63) фундаментальные результаты в теории автоколебаний систем томсоновского типа, в теории дифракции света на ультразвуке, в теории бета-тронных и синхротронных колебаний, геометрической оптике, теории параметрических генераторов и усилителей. Предложил (1938) эффективный метод анализа построения волн в плавнеооднородных средах (метод Рытова). Развил (1953—67) общую теорию тепловых флуктуаций в электродинамике. Построил (1970) общую релаксационную теорию спектрального состава молекулярно-го рассеяния света.

Создал школу физиков. Золотая медаль А. С. Попова (1959), премия Л. И. Мандельштама (1948) [392, 408].

**РЭЛЕЙ (СТРЕТТ) Джон Уильям** (12.XI 1842—30.VI 1919) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1873), президент — 1905—08. Р. в Ленгфорд-Грофе. Окончил Кембриджский ун-т (1865), где работал в Тринити колледж до 1871. Оборудовал в 1871 в своем родовом имении в Терлинзе собственную лабораторию. В 1873, после смерти отца, унаследовал титул лорда Рэля. В 1879—84 — профессор и директор Кавендишской лаборатории, в 1887—1905 — профессор Королевского ин-та в Лондоне. С 1908 — президент Кембриджского ун-та.

Работы посвящены теории колебаний, одним из основоположников которой он



С. М. РЫТОВ



Дж. РЭЛЕЙ

P

является, акустике, теории теплового излучения, молекулярной физике, гидродинамике, электромагнетизму, оптике. Исследовал колебания упругих тел (струн, стержней, пластин), установил ряд свойств колебательных систем, первый обратил внимание на автоколебания. Изучал дифракцию, рассеяние и поглощение волн, волны конечной амплитуды и поверхностные волны, предсказал (1885) особый вид поверхностных волн («волны Рэля»). Развил понятия о фазовой и групповой скорости волн и установил соотношение между ними, дал формулу для групповой скорости.

Заложил основы теории молекулярного рассеяния света, в частности ввел понятие о так называемом рэлеевском рассеянии света, установил (1871) закон, согласно которому интенсивность рассеянного светом среды обратно пропорциональна четвертой степени длины волны возбуждающего света (закон Рэля), объяснил голубой цвет неба. В 1894 вместе с У. Рамзаем открыл новый химический элемент — аргон и определил его свойства и место в периодической системе элементов (Нобелевская премия, 1904). В 1900 вывел закон распределения энергии излучения в спектре абсолютно черного тела в зависимости от температуры (закон Рэля — Джинса). Независимо от О. Хевисайда построил теорию скин-эффекта. Известен также законом намагничивания Рэля (1887), обнаружил явление магнитного последствия, или магнитной вязкости. Сконструировал рефрактометр (рефрактометр Рэля), установил разрешающую силу призмных и дифракционных приборов, изобрел дифференциальный манометр (манометр Рэля), прибор для измерения силы звука (диск Рэля).

Медали Б. Румфорда, Копли, М. Фарадея [409, 557].

**РЮТОВ Дмитрий Дмитриевич** (р. 6.III 1940) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1976). Р. в Москве. Окончил Московский физико-технический ин-т (1962). В 1962—68 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1968 — в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР.





Д. Д. РЮТОВ



П. А. РЯЗИН

Р

Основные исследования относятся к теории плазменной турбулентности, физике нелинейных волн, физике мощных электронных и ионных пучков, теории процессов переноса в термоядерных установках. Совместно с Г. И. Будкером и др. предложил и исследовал ряд новых схем удержания плотной плазмы [392].

**РЯЗИН Петр Александрович** (р. 20.X 1906) — советский физик, акад. АН Киргизской ССР (1960), вице-президент в 1960—65. Р. в Солнечногорске (теперь Московской обл.). Окончил Московский ун-т (1931). В 1935—60 работал в Физическом ин-те АН СССР и одновременно в 1952—60 — профессор Московского инженерно-физического ин-та, в 1965—69 — зам. директора Ин-та физики и математики АН Киргизской ССР.

Исследования посвящены радиофизике, теории нелинейных колебаний и ее применениям, ядерной физике, ускорительной технике. Установил факт постоянства фазовой скорости распространения радиоволн вблизи земной поверхности. Разработал (1946—60) теорию инжекции и захвата электронов при циклическом ускорении в бетатронах и синхротронах [392].

**САВАР Феликс** (30.VI 1791—16.III 1841) — французский физик, член Парижской АН (1827). Р. в Мезьере. Окончил Страсбургский ун-т (1816), получив медицинское образование. Работал военным хирургом. С 1816 занялся физикой, с 1828 — профессор экспериментальной физики в Коллеж де Франс.

Работы относятся к акустике, электромагнетизму, оптике, гидромеханике. Изобрел прибор для определения частоты звука (колесо Савара), изучал акустический резонанс, разрабатывал физические основы конструирования струнных инструментов, предложил конструкцию сирены. Показал (1826), что характер распространения звука в жидкостях такой же, как и в твердых телах. Проводил исследования пределов слышимости звука, в 1830 установил верхний предел слышимости — 24000 Гц, в 1831 нижний предел — 14—16 Гц. В 1820 вместе с

Ж. Био экспериментально открыл закон электродинамики, определяющий величину напряженности магнитного поля, создаваемого электрическим током (закон Био — Савара). Изобрел для изучения поляризованного света кварцевую пластинку (пластинка Савара), полярископ (1840) [405, 557].

**САВЕР Жозеф** (24.III 1653—9.VII 1716) — французский ученый, основатель музыкальной акустики, член Парижской АН (1696). Р. в Ла-Флеш. В 1670 приехал в Париж, где изучал математику, физику, медицину. Впоследствии был преподавателем и воспитателем при дворе короля Людовика XIV. В 1686 стал заведующим кафедрой в Королевском колледже, в 1703 — экзаменатором в Инженерном корпусе.

Основные физические исследования посвящены акустике. Изучал явление усиления звука, разработал метод определения частоты звука и дал первый расчет длины звуковой волны, проводил исследования колебаний струны, в частности наблюдал узлы и пучности, определял частоту биений и установил их природу. Заметил, что при возбуждении струны наряду с основным тоном существуют и другие звуковые тоны (высшие гармоники, или гармонические тоны), находящиеся в простых кратных отношениях с основным тоном. Объяснил обертоны. Первый определил пределы слышимости звука, измерил абсолютное число колебаний посредством биений [405, 557]. **САВИЧ Павле** (р. 10.I 1909) — югославский физик и химик, член Югославской академии наук и искусств, с 1971 — президент Сербской академии наук и искусств. Р. в Солуне. Окончил Белградский ун-т (1932), в котором преподавал до 1934. В 1934—39 работал с И. Жолио-Кюри в Ин-те радия (Париж), в 1945—46 — в Ин-те физических проблем АН СССР, в 1945—66 — профессор Белградского ун-та и в 1947—66 — директор Физико-химического ин-та при ун-те. Основатель и директор Ин-та ядерных наук им. Б. Кидрича в Винче.

Работы в области ядерной физики, ядерной химии, физики низких температур, физики высоких давлений. Вместе с И. Жолио-Кюри открыл в 1938 первый продукт деления ядра урана (лантан). Открыл один из изотопов ксенона. Совместно с Х. Халбаном и Л. Коварски определил параметры расщепления ядра урана. Разработал методы получения сверхнизких температур. Установил геохимический цикл урановых соединений. Изучает влияние высоких давлений и температуры на структуру вещества (в частности, при абсолютном нуле). С 1960 разрабатывает теорию возникновения вращения небесных тел.

Почетный член ряда академий наук, в том числе иностранный член АН СССР (1958). Золотая медаль М. В. Ломоносова (1982) [410].

**САГДЕЕВ Рояльд Зинурович** (р. 26.XII 1932) — советский физик, академик (1968,



П. САВИЧ



Р. З. САГДЕЕВ



А. И. САДОВСКИЙ



Ф. САЙМОН

чл.-кор. 1964). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1956). В 1956–61 работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова, в 1961–70 – зав. лабораторией Ин-та ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск), в 1970–73 – Ин-та высоких температур АН СССР. С 1973 – директор Ин-та космических исследований АН СССР.

Работы относятся к физике плазмы, проблеме управляемого термоядерного синтеза, магнитной гидродинамике, космической физике. Выполнил исследования по теории устойчивости плазмы, физике нелинейных колебаний и турбулентности плазмы, динамике плазмы. В 1964 открыл бесстолкновительные ударные волны, создал качественные представления относительно распространения сильных разрывов в плазме. Осуществил важные исследования по теории магнитных ловушек «Токамак», в частности совместно с А. А. Галеевым развил неоклассическую теорию процессов теплопроводности и диффузии в токамаках (1967–68). Независимо от М. Розенблюта открыл (1958) шланговую неустойчивость в плазме. Предсказал (1960) электромагнитную неустойчивость типа раскочки «свистов» электронной горячей плазмы.

Член Международной академии астронавтики (1977) [392, 411].

**САДОВСКИЙ Александр Иванович** (6.XII 1859–26.XII 1921) – русский физик. Р. в Витебске. Окончил Петербургский ун-т (1881). Преподавал в высших учебных заведениях Петербурга, с 1894 – профессор Юрьевского ун-та.

В 1898 впервые теоретически обосновал вращающее действие световых волн, падающих на кристаллы (эффект Садовского), вычислил вращающие моменты, доказал возможность непосредственного преобразования световой энергии в механическую. Однако эти идеи впервые были оценены лишь в 1911 П. Эрэнфестом и получили мировое признание. Разработал также спектральный метод определения температуры [391].

**САЗЕРЛЕНД Гордон Бримс** (8.IV 1907–27.VI 1980) – английский физик, член Лондонско-

го королевского об-ва (1949). Р. в Ваттене (Шотландия). Окончил ун-т в Сент-Андрусе (1928). В 1935–77 работал в Кембриджском ун-те. В 1956–64 – директор Теддингтонской национальной физической лаборатории.

Основные работы посвящены спектроскопии, изучению молекулярной структуры, инфракрасных лучей, комбинационного рассеяния света. В 1948 предложил электронно-оптический преобразователь инфракрасного изображения (инфракрасную трубку).

В 1964–66 – президент Лондонского физического об-ва. Медаль Р. Глэйзбрука.

**САЙМОН Френсис** (2.VII 1893–31.X 1956) – физик. Р. в Берлине. Окончил Берлинский ун-т, где работал в 1924–31, в 1931–33 – профессор Бреславльского ун-та. С 1933 – в Оксфордском ун-те (с 1945 – профессор).

Работы относятся к физике низких температур, низкотемпературной плазме, магнетизму, ядерной физике, разделению изотопов, физике высоких давлений. В 1926 применил для получения температур ниже температуры жидкого водорода адиабатическую десорбцию гелия из угля (десорбционный метод Саймона). В 1932, модернизировав метод изэнтропийного расширения, разработал так называемый экспансионный метод ожигания гелия. Независимо от К. Курти выдвинул в 1935 (совместно с Н. Курти) идею ядерного охлаждения и подробно проанализировал экспериментальные условия, необходимые для ее осуществления, смонтировал оборудование, с помощью которого Курти достиг температуры 0,00001 К (1956). Исследовал свойства вещества при температурах жидкого гелия.

Член Лондонского королевского об-ва (1941). Медали Б. Румфорда (1948), Г. Камерлинг-Оннеса (1952), К. Линде (1952) и др. [218, 315, 557].

**САКАТА Сэйти** (14.I 1911–16.X 1970) – японский физик-теоретик. Р. в Токио. Окончил ун-т в Киото (1933), с 1942 – профессор ун-та в Нагое.

Работы посвящены теории ядра, мезонной физике, физике космических лучей, тео-



С. САКАТА

Р. САКС

Ш. САЛАИ

А. САЛАМ

ри элементарных частиц, философии физики. Вместе с Х. Юкавой в 1936 предсказал захват ядром орбитального электрона (*K*-захват), в 1938 построил скалярную теорию ядерных сил и ввел нейтральный мезон для объяснения зарядовой независимости ядерных сил. Выдвинул в 1943 (независимо от И. Такинавы) гипотезу двух типов мезонов, прямое подтверждение которой дал (1947) С. Пауэлл, открывший пи-мезоны. Предложил в 1956 схему классификации мезонов и барионов, в которой за фундаментальные частицы принял протон, нейтрон и лямбда-нуль-гиперон (схема Сакаты) [561]. САКС Роберт Грин (р. 4.V 1916) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1971). Р. в Хагерстоуне. Окончил ун-т Дж. Гопкинса (1939). В 1939—41 работал в ун-те Дж. Вашингтона, 1941—43 — в Перью ун-те. В 1945—47, 1964—68 и в 1973—79 — в Аргоннской национальной лаборатории (с 1973 — директор), в 1948—64 — профессор Висконсинского ун-та, с 1964 — Чикагского (в 1968—73 — директор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми).

Работы относятся к физике высоких энергий, теории поля, ядерной физике, общей теории относительности, теории гравитации, астрофизике, космологии. Изучая структуру нуклона, установил (1952) так называемую зеркальную теорему, связывающую магнитные моменты нейтрона и протона, развил феноменологическую теорию структуры нуклона. Дал (1954) объяснение разности масс протона и нейтрона. В 1953 выдвинул идею зарядовой независимости сильных взаимодействий, в 1962 ввел понятия электрического и магнитного форм-факторов нуклонов.

САКУРАИ Джон (31.I 1933—1982) — американский физик-теоретик. Р. в Токио. Окончил Гарвардский ун-т (1955). В 1958—70 работал в Чикагском ун-те (с 1964 — профессор). С 1970 — профессор Калифорнийского ун-та (Лос-Анджелес).

Исследования в области физики высоких энергий и элементарных частиц, математической физики, квантовой теории поля. Построил (1960) общую теорию векторных

компенсирующих полей, на основе которой объяснил ряд важных эффектов, например превращение протона и антипротона при аннигиляции не в два, а в среднем в пять пионов, предсказал новые векторные мезоны. Независимо от других разработал (1958) универсальную теорию слабых взаимодействий [412].

САЛАИ Шандор (р. 4.X 1909) — венгерский физик, член Венгерской АН (1965). Окончил Будапештский ун-т (1931). Профессор ун-та и в 1954—75 — директор Ин-та ядерных исследований в Дебрецене.

Работы посвящены ядерной физике, ядерной технике, ядерной спектроскопии, нейтронной физике, геохимии урана. Один из первых начал рассматривать роль массы покоя нейтрино в космологии.

Премия Л. Кошута (1952) и др.

САЛАМ Абдус (р. 29.I 1926) — физик-теоретик. Р. в Джанге (Пакистан). Окончил Пенджабский (1946) и Кембриджский (1948) ун-ты. В 1951—54 — профессор Пенджабского ун-та, в 1954—56 — лектор Кембриджского ун-та. С 1957 — профессор Имперского колледжа науки и технологии Лондонского ун-та и с 1964 — директор Международного центра теоретической физики в Триесте (Италия).

Работы относятся к квантовой электродинамике, теории элементарных частиц, теории гравитации. Дал (1951) полный анализ перенормировки в квантовой электродинамике, доказал (1952) перенормируемость теорий заряженных скалярного и псевдовекторного мезонных полей, взаимодействующих с электромагнитным полем. В 1956 независимо от Л. Д. Ландау, Т. Ли и Ч. Янга показал, что в слабых взаимодействиях сохраняется комбинированная четность, выдвинул гипотезу двухкомпонентного нейтрино. В 1958 развил (совместно с Дж. Уордом) идею об объединении слабых и электромагнитных взаимодействий, а в 1968 разработал (независимо от С. Вайнберга) единую теорию слабых и электромагнитных взаимодействий, основанную на принципе калибровочной инвариантности (теория Вайнберга — Салама) (Нобелевская премия, 1979). Независимо от



М. САХА



А. Н. СЕВЧЕНКО



Я. СЕГНЕР



Э. СЕГРЕ

других выдвинул гипотезу глюонов (1973), предложил (1973–74) великое объединение, включающее сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия.

Член ряда академий наук. в частности, Лондонского королевского об-ва (1959), Академии наук СССР (1971). Премия «Атом для мира» (1968) и др. [336, 558].

**САНЬЯК Жорж Марк Мари** (14.X 1869–26.II 1928) – французский физик-экспериментатор. Р. в Перигё. Окончил Парижский ун-т (1894), где работал до 1900 ассистентом. С 1900 – профессор Лилльского ун-та, с 1911 – Парижского.

Исследования посвящены оптике движущихся тел, интерференции света, рентгеновским лучам, радиоактивности. Открыл вторичное излучение, вызываемое катодными и рентгеновскими лучами при их падении на металлы. Определял заряд бета-частиц радиоактивного излучения. В 1913 экспериментально доказал возможность определения скорости вращения системы для наблюдателя, находящегося в ней (опыт Саньяка) [493, 557, 561].

**САХА Мегнад** (6.X 1894–16.II 1956) – индийский физик и астрофизик, член Национальной АН. Р. в Скоратали (теперь Бангладеш). Окончил Калькуттский ун-т (1915), где работал в 1916–23 (с 1921 – профессор). В 1923–38 – профессор Аллахабадского ун-та, в 1938–55 – Калькуттского. Основатель (1951) и директор Ин-та ядерной физики в Калькутте.

Работы в области термодинамики, статистической механики, астрофизики, физики космических лучей, излучения ноносферы, геофизики, теории излучения, ядерной физики. Разработал ионизационную теорию (теория Саха), ставшую основой для изучения звездных атмосфер. Предложил в 1920 формулу, определяющую степень термической ионизации в газе (формула Саха). Записал уравнение, устанавливающее зависимость степени поверхностной ионизации от температуры поверхности металла, его работы выхода и потенциала ионизации ионизируемых атомов (уравнение Ленгмюра – Саха).

Основатель различных индийских научных организаций, активный общественный деятель. Член Лондонского королевского об-ва [557].

**СЕВЧЕНКО Антон Никифорович** (22.II 1903–26.IX 1978) – советский физик, акад. АН БССР (1953). Р. в с. Денисовичи Гомельской обл. Окончил Белорусский ун-т (1931). В 1934–52 работал в Государственном оптическом ин-те, в 1953–55 – в Физико-техническом ин-те АН БССР, 1955–58 – директор Ин-та физики и математики АН БССР, в 1957–72 – ректор Белорусского ун-та, в 1972–78 – директор Ин-та прикладных физических проблем АН БССР.

Работы относятся к спектроскопии и люминесценции органических и неорганических веществ, молекулярной спектроскопии, квантовой электронике, спектроскопии полупроводников. Провел исследования по тушению люминесценции, закону затухания, измерению средней длительности свечения органических и неорганических соединений, по изучению спектров люминесценции, поглощения и поляризации ураниловых кристаллов, растворов, стекол.

Герой Социалистического Труда (1971). Создал школу физиков [392, 413].

**СЕГНЕР Янош Андрош** (9.X 1704–5.X 1777) – венгерский математик и физик. Р. в Пресбурге (теперь Братислава, ЧССР). В 1725–30 учился в Йенском ун-те, в 1732–35 работал там же (с 1733 – профессор), в 1735–55 – профессор ун-та в Гёттингене, с 1756 – в Галле.

Занимался конструированием и совершенствованием различных научных приборов, в частности изобрел (1750) одну из первых реактивных гидравлических турбин («сегнерово колесо»). Разработал теорию капиллярности.

Член Лондонского королевского об-ва (1738), Берлинской АН (1746), Петербургской АН (1754) [557].

**СЕГРЕ Эмилио** (р. 1.II 1905) – итальянский физик-экспериментатор, член Академии деи Линчеи (1958). Р. в Тиволи (Италия). Окончил Римский ун-т (1928), там же работал в 1928–35, в 1936–38 – профессор и директор



Н. Н. СЕМЕНОВ



Р. СЕРБЕР



Г. СИБОРГ



К. СИГБАН

физической лаборатории ун-та в Палермо. В 1938–72 работал в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1946 – профессор), в 1942–46 – в Лос-Аламосской лаборатории. В 1974–75 – профессор Римского ун-та.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, ядерной химии, физике элементарных частиц. В составе группы Э. Ферми в Италии принимал участие в 1934 в открытии явления замедления нейтронов. Вместе с другими открыл новые химические элементы: технеций (1937), астатин и плутоний-239 (1940). В 1955 с группой сотрудников открыл антипротон (Нобелевская премия, 1959).

Член Национальной АН США (1952). Медаль С. Канницаро [414, 558, 559, 562]. СЕМЕНОВ Николай Николаевич (р. 15.IV 1896) – советский химик и физик, академик (1932; чл.-кор. 1929), в 1963–71 – вице-президент АН СССР. Р. в Саратове. Окончил Петроградский ун-т (1917). В 1920–31 – зав. лабораторией и заместитель директора Ленинградского физико-технического ин-та. С 1931 – директор Ин-та химической физики АН СССР. В 1920–32 работал также в Ленинградском политехническом ин-те (с 1928 – профессор), с 1944 – профессор Московского ун-та.

Исследования посвящены химической физике, одним из основоположников которой он является. Выполнил фундаментальные работы в области химической кинетики, горения и взрыва. Открыл (1926–32) разветвленные цепные химические реакции и построил в последующие годы общую теорию разветвленных, вырожденно-разветвленных и неразветвленных цепных реакций (Нобелевская премия по химии, 1956). Раскрыл химический механизм большого числа цепных и радиальных реакций, открыл цепные реакции с энергетическим разветвлением (1963). В 1976 за работы в области кинетики сложных химических реакций удостоен Ленинской премии.

Заложил основы современной теории горения и взрыва. Еще в 1928 сформулировал критические условия теплового взрыва, рас-

считал предвзрывной разогрев. Под его руководством выполнены фундаментальные работы в области приложения химической физики, что позволило решить ряд крупных технических проблем. В 1921 совместно с П. Л. Капицей предложил схему опыта по воздействию магнитного поля на пучок парамагнитных частиц, известного в дальнейшем как опыт Штерна – Герлаха. Является создателем большой научной школы (Я. Б. Зельдович, В. Н. Кондратьев, Ю. Б. Харитон, К. И. Щёлкин, Н. М. Эмануэль, Д. А. Франк-Каменецкий и др.).

Государственные премии СССР (1941, 1949). Дважды Герой Социалистического Труда (1966, 1976). В 1960–63 – председатель правления об-ва «Знание». Золотая медаль М. В. Ломоносова (1970). Член многих зарубежных академий наук и научных об-в [392, 415, 558].

СЕРБЕР Роберт (р. 14.III 1909) – американский физик-теоретик, член Национальной АН (1952). Р. в Филадельфии. В 1934 получил степень доктора философии в Висконсинском ун-те. В 1934–38 работал в Калифорнийском ун-те, 1938–45 – в Иллинойском. В 1946–51 – профессор Калифорнийского ун-та, в 1951–77 – Колумбийского.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей, мезонной физике, квантовой теории поля, физике ускорителей, теории ядерных реакторов. Развивал теорию сильной связи, оптическую модель ядерных реакций [544].

СИБОРГ Гленн Теодор (р. 19.IV 1912) – американский химик и физик, член Национальной АН (1948). Р. в Ишпеминге. Окончил Калифорнийский ун-т (1934), где работает по настоящее время (с 1945 – профессор, в 1954–61 и с 1972 – зам. директора Радиационной лаборатории им. Э. Лоуренса в Беркли, в 1958–61 – президент ун-та). В 1942–46 в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та возглавлял плутониевую часть Манхэттенского проекта, в 1961–71 – председатель Комиссии по атомной энергии США.

Работы относятся к радиохимии, ядерной химии, ядерной физике. Руководитель

и участник американских работ по синтезу, разделению и исследованию изотопов. Принимал участие в открытии многих трансурановых элементов: плутония (1940), америция и кюрия (1944), берклия (1949), калифорния (1950), эйнштейния (1952), фермия (1953), менделевия (1955), 102 и 106 элементов. Открыл расщепляющиеся изотопы — плутоний-239 и уран-233. В 1942 выдвинул гипотезу о существовании семейства актиноидов, создал актинидную теорию, сыгравшую важную роль в систематике и предсказании свойств тяжелых трансурановых элементов.

Вместе с сотрудниками идентифицировал более 100 изотопов, многие из которых нашли широкое применение. Разработал тончайшие методы изучения свойств считанного количества атомов радиоактивных актиноидов. За открытие плутония-239 в 1951 удостоен Нобелевской премии по химии.

Создал научную школу. Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1971). Президент Американского химического об-ва (1976). Премия Э. Ферми (1959). Медаль Б. Франклина (1963) и др. [416, 558, 559]. **СИГБАН Кая** (р. 20.IV 1918) — шведский физик-экспериментатор, член Шведской АН. Сын М. Сигбана. Р. в Лунде. Получил степень доктора философии в Стокгольмском ун-те (1944). В 1942—51 работал в Нобелевском ин-те физики, в 1951—54 — профессор Королевского технологического ин-та в Стокгольме, с 1954 — Упсальского ун-та и директор Ин-та физики при ун-те.

Исследования в области спектроскопии, атомной и молекулярной физики, физической химии. Разработал (1946) спектрометр с двойной фокусировкой и построил (1950) прецизионный спектрометр с большим радиусом кривизны. Сконструировал первый рентгеновский электронный спектрометр и впервые осуществил монохроматизацию рентгеновского излучения в рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Разработал (1951) метод электронной спектроскопии для химического анализа (ESCA). Используя этот метод, получил узкие электронные спектры, максимумы которых соответствовали энергиям связи электронов на внутренних оболочках атомов, и исследовал энергии связи электронов практически всех химических элементов. За вклад в развитие электронной спектроскопии удостоен в 1981 Нобелевской премии.

С 1981 — президент Международного союза чистой и прикладной физики. Медаль А. Цельсия (1962). Член ряда академий наук [197].

**СИГБАН Манне Карл Георг** (3.XII 1886—26.IX 1978) — шведский физик-экспериментатор, член Шведской АН (1922). Р. в Оребро. Окончил Лундский ун-т (1911), где работал (с 1920 — профессор), в 1924—37 — профессор ун-та в Упсале, в 1937—64 — директор Нобелевского ин-та физики.



М. СИГБАН



В. А. СИДОРОВ

Работы посвящены рентгеновской спектроскопии, одним из основателей которой является, и ядерной физике. Развил новые методы получения рентгеновских спектров высокого разрешения, провел прецизионные определения длин волн рентгеновского излучения. Изучил рентгеновские спектры практически всех химических элементов, обнаружил значительное количество новых спектральных линий. Первый обнаружил и измерил дисперсию рентгеновских лучей, открыл в 1916 серию *M* в их спектре. Изготовил дифракционную решетку для исследования мягкого рентгеновского излучения, сконструировал рентгеновский вакуум-спектрограф. Уточнил уравнение Вульфа — Брэгга. За исследования и открытия в области рентгеновской спектроскопии в 1924 удостоен Нобелевской премии.

Создал школу физиков в. Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1958). Медали Д. Юза (1934). Б. Румфорда (1940) и др. [558, 559].

**СИДОРОВ** **Вениамин Александрович** (р. 19.X 1930) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в д. Бабарино Владимирской обл. Окончил Московский ун-т (1953) и работал в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова. С 1962 — зав. лабораторией, зам. директора Ин-та ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск).

Работы посвящены физике ускорителей, физике элементарных частиц, квантовой электродинамикс, спектроскопии быстрых нейтронов. Совместно с другими разработал метод встречных пучков (Ленинская премия, 1967). Исследовал применимость законов квантовой электродинамики на малых расстояниях, двойное тормозное излучение на встречных электрон-электронных пучках, векторные мезоны, многоадронную аннигиляцию и электророждение электрон-позитронных пар на встречных электрон-позитронных пучках [392].

**СИМЕНС Эрнст Вернер** (13.XII 1816—6.XII 1892) — немецкий физик, электротехник и предприниматель, член Берлинской АН (1874). Р. в Ленте близ Ганновера. Окончил



Э. СИМЕНС



Дж. СИНГ

Берлинское артиллерийское училище, однако вскоре оставил военную карьеру и занялся изобретательской деятельностью. Совместно с И. Гальске сконструировал электрический телеграф (в 1847 получил на него в Пруссии патент) и начал выполнять заказы и подряды на телеграфные установки. Прибыли от этих подрядов, а особенно от сооружения телеграфной линии Петербург — Севастополь дали возможность Сименсу превратить небольшую берлинскую мастерскую в крупный завод. Основатель и главный владелец электротехнических концернов — «Сименс и Гальске», «Сименс и Шуккерт».

Выполнил крупномасштабные разработки в электротехнике, став основателем электротехнической промышленности. Изобрел машину для наложения резиновой изоляции на провода, создал (1860) ртутный эталон сопротивления, осуществил измерения электропроводности различных металлов и ее зависимости от температуры, диэлектрической проницаемости многих веществ. Усовершенствовал (1860) магазин сопротивлений. В 1867 предложил заменить в индукционных электрических машинах стальные магниты электромагнитами и разработал (независимо от других) электрогенератор с самовозбуждением. Построил первый трамвай (1879), сконструировал электрический пирометр (1869), создал промышленную конструкцию электроплавильной печи (1878), селеновый фотометр (1887). Именем Сименса названа единица сопротивления в Международной системе единиц — *сименс*.

Чл.-кор. Петербургской АН (1882). Один из фундаторов первого физико-технического ин-та (Берлин, 1888) [417, 557, 560].

**СИНГ** Джон Лайтон (р. 23.III 1897) — ирландский физик-теоретик и математик, член Ирландской АН, президент в 1961—64. Р. в Дублине. Окончил Дублинский ун-т (1919). В 1920—25 — преподаватель, в 1930—43 — профессор ун-та в Торонто (Канада), в 1925—30 — профессор Дублинского ун-та, в 1943—46 — ун-та Огайо. В 1946—48 — Технологического ин-та Карнеги, в 1948—72 — Ин-та перспективных исследований в Дублине.

Работы посвящены математике, классической механике, квантовой механике, теории относительности, оптике, теории гравитации. Развил геометрические методы в классической механике и теории относительности. Построил релятивистские модели гравитационных полей [418].

**СИНЕЛЬНИКОВ** Кирилл Дмитриевич (29.V 1901—16.X 1966) — советский физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1948). Р. в Павлограде (ныне Днепропетровской обл.). Окончил Крымский ун-т в Симферополе (1923). В 1924—30 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те (в 1928—30 был в научной командировке в Англии, где работал у Э. Резерфорда), с 1930 — зав. отделом Харьковского физико-технического ин-та (в 1944—65 — директор) и с 1936 — профессор, зав. кафедрой Харьковского ун-та.

Исследования посвящены ядерной физике, физике вакуума, физическому материаловедению, физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, физике диэлектриков и полупроводников, физической и электронной оптике. В 1932 совместно с А. К. Вальтером, А. И. Лейпунским и Г. Д. Латвицким расширил ядро атома лития протонами, ускоренными до 300—400 кэВ, в 1937 с А. К. Вальтером построил крупнейший тогда в Европе электростатический ускоритель на энергии 3,5 МэВ и в 1938—41 разработал первые в нашей стране диффузионные масляные насосы. Под руководством Синельникова и при его участии в Харьковском физико-техническом ин-те в 50—60-х годах была создана целая серия линейных ускорителей электронов и протонов, заложены основы современных линейных ускорителей.

Выполнил большой цикл работ в области физического материаловедения, был инициатором применения глубокого вакуума для создания новых материалов с высокими физико-химическими характеристиками. В 1952—53 совместно с В. Е. Ивановым впервые построил вакуумные прокатные станы и провел исследования по прокатке бериллия, циркония, урана и других металлов, заложил физические основы вакуумной металлургии, в частности ими был предложен метод вакуумной дистилляции, впервые использованный в 1950—52 для очистки бериллия. Совместно с В. Ф. Зеленским открыл (начало 50-х годов) радиационный рост урана.

Положил начало в институте термоядерным исследованиям. Изучал удержание и нагрев плазмы в магнитных ловушках, динамику плазменных потоков и ступков, инжекцию заряженных частиц в магнитные ловушки. Предложил ловушку с пространственно-периодическим магнитным полем (ловушка Синельникова).

Создал школу физиков (В. Е. Иванов, Я. Б. Файнберг, В. Ф. Зеленский, В. Т. Толоч, И. А. Гришаев, Н. А. Хижняк, В. М. Амо-

ненко, А. А. Калмыков, В. Г. Падалка, В. А. Супруненко и др.). За выдающиеся работы в области физики Президиум АН УССР учредил премию им. К. Д. Синельникова [207, 419].

**СИРОТА Николай Николаевич** (р. 2.XI 1913) — советский физик, акад. АН БССР (1956). Р. в Петербурге. Окончил Московский ин-т стали (1936). В 1941—54 работал в Ин-те общей и неорганической химии АН СССР и одновременно (1945—56) в Московском ун-те. В 1957—63 руководил отделом физики твердого тела и полупроводников АН БССР, преобразованным в Ин-т физики твердого тела и полупроводников АН БССР. В 1963—74 — директор этого ин-та, с 1968 — зав. лабораторией. В 1957—62 — также зав. кафедрой Белорусского ун-та, с 1963 — Минского педагогического ин-та.

Работы относятся к физике и физической химии твердых тел. Развил теорию фазовых превращений не I рода, теорию образования метастабильных фаз в одно- и многокомпонентных системах, теорию полиморфизма простых соединений и установил факторы, обуславливающие гистерезис фазовых превращений. Впервые изучил вопрос о влиянии магнитных электрических полей на кинетику кристаллизации и фазовых переходов. Разработал физические основы процессов отпуска закаленной стали. Изучал проблемы динамики кристаллической решетки и ее влияние на физические свойства и процессы фазовых переходов. Разработал ряд новых материалов, способ получения блоков кубического нитрида бора [420].

**СКЛОДОВСКАЯ-КЮРИ Мари** (7.XI 1867—4.VII 1934) — польский и французский физик и химик, один из основоположников учения о радиоактивности. Р. в Варшаве. В 1891—94 училась в Парижском ун-те и, окончив его, получила два диплома лиценциата — по физике (1893) и математике (1894). В 1895 вышла замуж за французского физика П. Кюри и с этого же года начала работать в его лаборатории в Школе физики и химии (Париж). В 1900—06 — преподаватель физики в Севрской нормальной школе. В 1903 защитила в Парижском ун-те докторскую диссертацию. С 1906 — профессор и зав. ведущая кафедрой Парижского ун-та, с 1914 — также директор Ин-та радия.

Работы посвящены радиоактивности и ее применению. В 1897 начала исследование радиоактивного излучения солей урана и пришла к выводу, что оно является свойством самих атомов урана. В 1898 независимо от Г. Шмидта доказала наличие радиоактивности у тория. Также заметила, что радиоактивность у некоторых минералов, содержащих уран и торий, намного интенсивнее, чем можно было бы ожидать. Предположила, что эти минералы (урановая смоляная руда, хальколит и аутоит) содержат новый радиоактивный элемент, отличный от урана и тория. Поиски этого гипотетического ра-



К. Д. СИНЕЛЬНИКОВ

Н. Н. СИРОТА

диоактивного элемента были проведены в урановой смолке совместно с П. Кюри. Используя разработанный ими метод обогащения активным веществом, они приходят к выводу, что в урановой смолке присутствуют два новых радиоактивных элемента. В результате совместной напряженной и кропотливой работы по переработке больших количеств урановой смолки с целью концентрации активного вещества, они в июле 1898 открывают один из этих элементов — полоний, в декабре второй — радий, в 1899 — наведенную радиоактивность.

В 1902 получила несколько дециграммов чистой соли радия, а в 1910 вместе с французским химиком А. Дебьерном — металлический радий. Определила атомный вес радия и его место в периодической таблице химических элементов. В 1903 за исследование явления радиоактивности супруги Кюри (совместно с А. Беккерелем) удостоены Нобелевской премии по физике, а в 1911 М. Склодовской-Кюри за получение радия в металлическом состоянии присуждена Нобелевская премия по химии.

Испытала много элементов на радиоактивность, исследовала их свойства, разработала основы количественных методов радиоактивных измерений, изучала наведенную радиоактивность, установила влияние радиоактивного излучения на живую клетку, первая использовала радиоактивность (эманация радия) в медицине, ввела термин «радиоактивность» и т. д. В годы первой мировой войны (1914—18) организовала 220 передвижных и стационарных рентгеновских установок для рентгено- и радиологического обслуживания госпиталей Франции. Умерла от лейкемии.

Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1926). Медали Г. Дэви (1903), Э. Грессона (1909) [421, 436, 473, 557].

**СКОБЕЛЬЦЫН Дмитрий Владимирович** (р. 24.XI 1892) — советский физик и общественный деятель, академик (1946; чл.-кор. 1939). Р. в Петербурге. Окончил Петроградский ун-т (1915). В 1916—37 работал в Ленинградском политехническом ин-те (с





**С** М. СКЛОДОВСКАЯ-КЮРИ Д. В. СКОБЕЛЬЦЫН А. Н. СКРИНСКИЙ Дж. СЛЭТЕР

1934 — профессор) и одновременно в 1925 — 39 в Ленинградском физико-техническом ин-те. С 1937 работает в Физическом ин-те АН СССР (в 1951—72 — директор) и одновременно в 1946—60 — директор организованного им Научно-исследовательского ин-та ядерной физики Московского ун-та, с 1940 — также профессор, зав. кафедрой ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей и физике высоких энергий. В 1924 с помощью камеры Вильсона, помещенной в магнитном поле, впервые начал количественные исследования взаимодействия релятивистских частиц с веществом. Этот цикл работ сыграл существенную роль в проверке основных теоретических представлений взаимодействия гамма-квантов с электронами вещества. В частности, его опыты по наблюдению электронов отдачи от гамма-квантов дали прямое подтверждение гипотезы квантовой природы света и привели к новому методу спектроскопии гамма-лучей. Дальнейшие его опыты с камерой Вильсона в магнитном поле впервые показали (1927) наличие в космических лучах заряженных частиц высокой энергии и стимулировали развитие физики космических лучей, положив начало исследованиям природы космического излучения. В 1929 открыл и исследовал появление групп из нескольких (до 4) генетически связанных частиц космических лучей высокой энергии. Позднее (1933) П. Блэкетт и Дж. Оккиалини в изобретенной ими управляемой камере Вильсона наблюдали скопления до 20 частиц — космические ливни.

В работах руководимого Скобелъцыным коллектива получили широкое развитие исследования космического излучения на больших высотах — в стратосфере с помощью шаров-зондов и на Памире. Цикл работ по изучению широких атмосферных ливней привел к выводу, что ливни не являются чистыми электронно-фотонными лавинами, а продуктом сложного ядерно-каскадного процесса, и дал возможность построить новую ядерно-каскадную схему образования и развития широких атмосферных ливней, на-

званных электронно-ядерными (Государственная премия СССР, 1951) [392, 422].

В 1950—74 — Председатель Комитета по Международным Ленинским премиям «За укрепление мира между народами». Ленинская премия (1982). Герой Социалистического Труда (1969). Создал школу физиков. Премия Д. И. Менделеева (1936), золотая медаль С. И. Вавилова (1952).

**СКРИНСКИЙ Александр Николаевич** (р. 15.I 1936) — советский физик, академик (1970, чл.-кор. 1968). Р. в Оренбурге. Окончил Московский ун-т (1959), с этого же года работает в Ин-те ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (с 1977 — директор) и одновременно с 1967 — профессор Новосибирского ун-та.

Основные научные исследования относятся к физике и технике ускорителей, физике высоких энергий, в частности к разработке метода встречных пучков, созданию установок со встречными электрон-электронными, электрон-позитронными и протон-антипротонными пучками и экспериментам в области физики элементарных частиц на этих установках. За участие в разработке метода встречных пучков в 1967 удостоен Ленинской премии. Совместно с другими разработал методы получения и управления поляризованной пучков в накопителях и метод электронного охлаждения, ведет работы по использованию синхротронного излучения в исследовательских и технологических целях [392, 423].

**СЛЭТЕР Джон Кларк** (22.XII 1900—25.VII 1976) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1932). Р. в Оук-Парке. Окончил Рочестерский (1920) и Гарвардский (1923) ун-ты. В 1924—30 работал в Гарвардском ун-те, в 1930—66 — профессор Массачусетского технологического ин-та. С 1964 — профессор Флоридского ун-та.

Работы посвящены квантовой теории и ее применению к физике атомов, молекул и кристаллов, химической физике, магнетизму, теории экситонов. В 1929 показал, что детерминант, составленный из отдельных электронных волновых функций, можно использовать как многоэлектронную волновую

функцию, удобную для вариационных расчетов в задачах по электронной структуре атомов и молекул (детерминанты Слэтера).

В 1930 предложил полярную модель кристаллов и независимо от Ф. Блоха ввел спиновые волны. Развил коллективизированную модель ферромагнитных металлов и сплавов. В 1937 построил теорию ферромагнетизма в металлах, частично основанную на использовании функций Ванье. Развил теорию валентных связей, основные представления о барьерном механизме фотопроводимости, теорию атомных мультиплетов. В 1934 обобщил метод ячesk Вигнера—Зейтца, в 1937 для расчета многоэлектронных систем предложил метод присоединенных плоских волн.

Создал школу физиков. Национальная медаль за науку и др. [424].

**СМЕКАЛ Адольф** (12.XII 1895—7.III 1959) — австрийский физик-теоретик. Р. в Вене. Окончил (1917) ун-т в Граце. В 1919—28 работал в Высшей технической школе в Вене и Венском ун-те, в 1928—45 — профессор ун-та в Галле, в 1946—49 — Технического ун-та в Дармштадте, с 1949 — ун-та в Граце.

Работы посвящены квантовой теории, статистической механике, квантовой статистике, физике кристаллов, атомной физике, технической физике. Предсказал комбинационное рассеяние света (1923) [557].

**СМИРНОВ Адриан Анатольевич** (р. 16.XI 1908) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1967), вице-президент (1970—74). Р. в Новгороде. Окончил Ленинградский ун-т (1932). В 1932—39 работал в Уральском физико-техническом ин-те в Свердловске, в 1939—49 — в Уральском филиале АН СССР, в 1949—50 — в Ин-те физики АН УССР. В 1950—55 — зав. отделом Лаборатории металлофизики АН УССР, с 1955 — Ин-та металлофизики АН УССР.

Работы относятся к теории несовершенных металлических кристаллов и некоторым вопросам теории поля. Развил теорию электронного энергетического спектра упорядочивающихся сплавов (1947), квантовую теорию электросопротивления металлов и сплавов, молекулярно-кинетическую теорию упорядочения и диффузии в металлах и сплавах, в частности в сплавах внедрения. Предсказал эффекты влияния упорядочения сплавов на диффузию (1954), обнаруженные впоследствии экспериментально. Построил теорию фазовых переходов «порядок — беспорядок» в сплавах с несколькими сверхструктурами и при высоких давлениях (1974) и теорию распада сплавов, содержащих примеси на узлах и межузлиях кристаллической решетки (1955). Развил теорию рассеяния медленных нейтронов в упорядочивающихся сплавах. Предложил новый метод исследования формы поверхности Ферми в металлах и сплавах (1959).

Государственная премия УССР (1978) [207, 425].



А. А. СМІРНОВ

Г. А. СМОЛЕНСКИЙ

**СМОЛЕНСКИЙ Георгий Анатольевич** (р. 23.VI 1910) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (с 1970). Р. в Ялте. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1938). В 1938—51 работал в отраслевом научно-исследовательском ин-те в Ленинграде (ныне объединение «Позитрон»), в 1951—56 — в Ин-те химии силикатов АН СССР, в 1956—72 — в Ин-те полупроводников АН СССР. С 1972 — в Физико-техническом ин-те АН СССР. Преполагает также в Ленинградском политехническом ин-те.

Работы в области физики твердого тела, в частности физики сегнетоэлектриков, диэлектриков и магнитных полупроводников. Разработал критерий возникновения спонтанной электрической поляризации в диэлектриках, на основе которого открыл и исследовал ряд новых классов сегнетоэлектрических кристаллов, в том числе сегнетоэлектриков-ферромагнетиков, обладающих одновременно электрическим и магнитным упорядочением, сегнетоэлектриков с размытым фазовым переходом. Создал новые магнитоупорядоченные полупроводники — ферриты с уникальными свойствами, сформулировал критерий получения ферритов с высокой магнитной проницаемостью, заложив основы промышленного производства ферритов в СССР. Открыл аномально большое дупреломление в магнитных кристаллах, явление долговременной памяти в пьезоэлектриках, индуцированный ферромагнетизм. В 1952 за исследования ферритов и сегнетоэлектриков удостоен Государственной премии СССР [392, 426].

**СМОЛУХОВСКИЙ Мариан** (28.V 1872—5.IX 1917) — польский физик. Р. в Фордербюле близ Вены. Окончил Венский ун-т (1895). Совершенствовал знания в лабораториях у Г. Липпмана, У. Томсона и Э. Варбурга. В 1899—1913 работал во Львовском ун-те (с 1900 — профессор). С 1913 — профессор Краковского ун-та (в 1917 — ректор).

Основные работы посвящены молекулярной физике, термодинамике, статистической механике, в частности кинетической теории газов и жидкостей, теории броуновского



М. СМОЛУХОВСКИЙ

Х ШНАЙДЕР

В. СНЕЛЛИУС

Ф. СОДДИ

движения, молекулярной статистике. Теоретически обосновал в 1898 явление температурного скачка на границе «газ — твердое тело», открытое экспериментально еще в 70-х годах, что явилось достаточно сильным аргументом в пользу молекулярной кинетики. Дальнейшие исследования Смолуховского по броуновскому движению и по вопросам границ применения второго начала термодинамики обосновывали и развивали идеи Л. Больцмана. Исходя из кинетического закона распределения энергии, создал (1905—06) теорию броуновского движения, которая доказала справедливость кинетической теории теплоты и содействовала ее окончательному утверждению.

Установил (1904) законы флуктуаций равновесных состояний в молекулярных системах, которые использовал для обоснования Больцмановской идеи об ограниченности классической трактовки Р. Клаузиусом второго начала термодинамики, приводившей к «тепловой смерти» Вселенной. Его теория термодинамических флуктуаций дала возможность определить время, через которое наступает новое аномальное состояние системы, и нанесла серьезный удар гипотезе «тепловой смерти». Исследования относились также к аэродинамике и физике коллоидов.

Польским физическим об-вом учреждена медаль им М. Смолуховского [427, 557]. ШНАЙДЕР Харглэнд (1913—22.V 1962) — американский физик-теоретик. Р. в Солт-Лейк-Сити. Окончил ун-т Итаки (1937), в 1940 получил степень доктора философии в Калифорнийском ун-те. В 1940—47 работал в Северо-западном ун-те, с 1947 — в Брукгейвской национальной лаборатории.

Работы в области общей теории относительности, физики ускорителей, теории элементарных частиц, физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза. В 1939 совместно с Р. Оттенгеймером предсказал черные дыры, в 1947 выдвинул идею квантования пространства, предложив схему релятивистского квантования пространства-времени. В 1952 с М. Ливингстоном и Э.

Курантом (независимо от Н. Кристоффлоса, 1950) разработал принцип сильной фокусировки, положенной в основу работы мощных ускорителей.

СНЕЛЛ Артур (р. 10.III 1909) — американский физик-экспериментатор. Р. в Монреале. Окончил ун-т в Торонто (1930) и Мак-Гиллский ун-т (1931). в последнем работал. В 1934—38 — в Калифорнийском ун-те, в 1938—44 — в Чикагском, в 1944—73 — в Ок-Риджской национальной лаборатории (в 1958—67 — директор отдела термоядерных исследований).

Работы посвящены ядерной физике, физике реакторов, физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. В 1945 измерил коэффициент размножения на быстрых нейтронах, в 1948 обнаружил бета-распад свободного нейтрона. Исследовал отдачу нейтрона в бета-распаде.

СНЕЛЛИУС Виллеброрд (1580—30.X 1626) — голландский ученый. Р. в Лейдене. В 1608 получил степень магистра в Лейденском ун-те, там же работал (с 1615 — профессор).

Работы относятся к математике, оптике, астрономии. Экспериментально открыл (около 1621) закон преломления света [557].

СОДДИ Фредерик (2.IX 1877—22.IX 1956) — английский физик и химик, один из пионеров радиоактивности, член Лондонского королевского об-ва (1910). Р. в Истборне. Окончил Оксфордский ун-т (1898). В 1900—03 работал в Мак-Гиллском ун-те (Монреаль), в 1903—14 — в ун-те Глазго, в 1914—19 — профессор Абердинского ун-та, в 1919—36 — Оксфордского.

Работы посвящены радиоактивности, химии изотопов, атомной и ядерной физике, истории физики. Вместе с Э. Резерфордом разработал в 1902—03 теорию радиоактивного распада и сформулировал закон радиоактивных превращений. Вместе с У. Рамзаем методом спектроскопии доказал в 1903 наличие гелия в продуктах излучения радия (образование гелия из радона). Доказал связь семейств актиния и урана, независимо от других открыл (1918) протактиний. Сформу-

лировал (1911) альфа-правило. Независимо от К. Фаянса установил в 1913 правило смещения при радиоактивном распаде (закон Содди – Фаянса). Ввел (1913) понятие об изотопах и доказал существование стабильных изотопов у свинца, предсказал (1917) изомеры. Работы относятся также к математике и механике (1921).

Нобелевская премия по химии (1921). Иностраный чл.-кор. АН СССР (1924), член Шведской Академии наук и Академии деи Линчей [428, 557].

**СОКОЛОВ Алексей Петрович** (7.III 1854–26.III 1928) – русский физик. Р. в Калуге. Окончил Московский ун-т (1877) и был оставлен при кафедре физики для подготовки к профессорскому званию. В 1881–82 работал в Варшавском ун-те, с 1883 – в Московском (с 1884 – профессор). В 1904 организовал физический практикум в Физическом ин-те Московского ун-та. В 1912 – первую в России радиологическую лабораторию.

Работы посвящены главным образом радиоактивности. Исследовал ионизацию и радиоактивность воздуха и газов от различных источников, радиоактивность минеральных вод и грязей, почв, горных пород, минералов. Первый отметил влияние ионизации и радиоактивности на организм человека. Изучал внутренний тепловой режим Земли в связи с ее радиоактивностью, выдвинул (1910) идею о продолжающемся разогреве земных недр внутренними источниками тепла [391, 429].

**СОКОЛОВ Сергей Яковлевич** (8.X 1897–20.V 1957) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1953). Р. в с. Кряжим Саратовской губ. Окончил Ленинградский электротехнический ин-т (1925), где работал (с 1926 – зав. лабораторией, с 1931 – профессор и зав. кафедрой электроакустики).

Исследования посвящены в основном ультразвуку. Установил (1927) способность ультразвука проникать через металлы без заметного поглощения и применил это явление для обнаружения дефектов в металлах, положив тем самым начало ультразвуковой дефектоскопии (ультразвуковой дефектоскопии). В 1928 высказал основные идеи ультразвуковой дефектоскопии и описал экспериментальную методику. Построил первый ультразвуковой дефектоскоп (в 1937 был создан промышленный образец), разработал ряд конструкций ультразвуковых дефектоскопов. Осуществил кварцевый вибратор для генерации мощных ультразвуковых колебаний (получил колебания частотой  $10^9$  Гц) и разработал методы их детектирования. Выдвинул идею исследования структуры твердых тел и фазовых переходов ультразвуковым методом. В 1942 за изобретение метода ультразвуковой дефектоскопии удостоен Государственной премии СССР.

Является пионером звуковидения. Предложил (1935) методы преобразования звуковых изображений в видимые (поверхност-



А. П. СОКОЛОВ



С. Я. СОКОЛОВ

ного рельефа, механического сканирования. с помощью электронно-акустической трубки-преобразователя) и создал аппаратуру звуковидения, названную им ультразвуковым микроскопом. В 1951 за изобретение (1948) ультразвукового микроскопа, усовершенствование и промышленное освоение методов ультразвуковой дефектоскопии удостоен Государственной премии СССР. Заложил основы акустической голографии.

Разработал первый кварцевый анализатор звука. Исследовал дифракцию света на ультразвуке. Выдвинул идею использования дифракции света в ультразвуковом поле в твердых и жидких средах для модуляции светового пучка [430].

**СОЛОУХИН Рем Иванович** (р. 19.XI 1930) – советский физик, акад. АН БССР (1977), чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в г. Гусь-Хрустальный. Окончил Московский ун-т (1953). В 1953–58 работал в Энергетическом ин-те АН СССР, в 1959–67 – в Ин-те гидродинамики Сибирского отделения АН СССР, в 1967–71 – зам. директора Ин-та ядерной физики СО АН СССР, в 1971–77 – директор Ин-та теоретической и прикладной механики СО АН СССР. С 1977 – директор Ин-та тепло- и массообмена АН БССР. Также профессор Новосибирского (1965–77) и Белорусского (с 1977) ун-тов.

Работы в области физики ударных волн, высокотемпературной газодинамики, физики плазмы, квантовой электроники. Исследовал ленточные волны в газах, выяснил закономерности воспламенения и кинетики релаксационных процессов в ударных волнах, получил важные результаты в разработке и изучении газодинамических лазерных систем, в создании методов и устройств для оптической диагностики молекулярных газов, плазмы и многофазных сред.

Ленинская премия (1965) [344, 431].

**СОЛПИТЕР Эдвин Эрнест** (р. 3.XII 1924) – американский физик-теоретик и астрофизик, член Национальной АН (1967). Р. в Вене. Окончил Бирмингемский ун-т (1948). С 1949 работает в Корнеллском ун-те в США (с 1956 – профессор).



Р. И. СОЛОУХИН

Э. СОЛПИТЕР

Х. де СОССЮР

П. Е. СПИВАК

Работы посвящены ядерной физике, квантовой электродинамике, квантовой теории атомов, теории ядра, физике плазмы, релятивистской астрофизике. Вместе с Х. Бете дал в 1951 уравнение релятивистской квантовой механики для описания связанных состояний (уравнение Бете – Солпитера). Изучал эволюцию и источники энергии звезд, образование сложных молекул в межзвездном пространстве, модели пульсаров. Предложил тройной альфа-процесс как источник термоядерной энергии в звездах с температурой выше 100–200 млн. градусов. Работы Солпитера имеют важное значение для понимания нуклеогенеза во Вселенной и источников энергии звезд.

Золотая медаль Королевского астрономического об-ва (1963), премия Р. Оппенгеймера (1974) [559].

**СОССЮР Хорак Бенедикт де** (17.II 1740 – 22.I 1799) – швейцарский физик и географ. Р. в Конше, вблизи Женевы. В 1762–86 – профессор Женевской академии.

Физические работы посвящены теплоте, электричеству, оптике. В 1783 изобрел волосяной гигрометр. Установил (1784), что интенсивность испарения с водной поверхности зависит от степени влажности окружающего воздуха. Исследовал тепловое расширение воздуха, атмосферное электричество. Определил коэффициент теплового расширения воздуха (1/235 град<sup>-1</sup>).

Много путешествовал с геологическими и метеорологическими целями. Совершил (1787) восхождение на Монблан, определил при помощи барометра высоту (4833 м). Исследовал изменение давления и температуры воздуха с высотой, в частности нашел, что в горах температура воздуха снижается, 0,64 град на каждые 100 м. Проводил опыты с атмосферным электричеством, изучал оптические явления в атмосфере, структуру облаков [432, 561].

**СПИВАК Петр Ефимович** (р. 24.III 1911) – советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1964). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1936). В 1936–43 работал в Ленинград-

ском физико-техническом ин-те, с 1943 – в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова (с 1949 – зав. лабораторией).

Основные работы в области ядерной физики и физики слабых взаимодействий. Совместно с сотрудниками выполнил цикл исследований по определению числа вторичных нейтронов на акт захвата при делении ядер тепловыми нейтронами и нейтронами в области энергий 30–900 КэВ и других ядерно-физических характеристик делящихся изотопов, по изучению распада нейтрона и измерению его периода полураспада, по измерению степени продольной поляризации электронов при бета-распаде.

Государственная премия СССР (1953). Золотая медаль И. В. Курчатова (1962) [392]. **СПИГЦЕР Лайман** (р. 26.VI 1914) – американский астрофизик и физик, член Национальной АН (1952). Р. в Толидо. Окончил Йельский ун-т (1935). В 1939–42 и 1946–47 работал в Йельском ун-те. С 1947 – профессор Принстонского ун-та и директор астрономической обсерватории (в 1953–61 – директор теллараторного проекта «Маттерхорн»).

Работы в области физики космоса, космогонии, физики плазмы. Изучал образование звезд из газо-пылевых облаков под влиянием магнитных полей. Один из пионеров в исследовании управляемого термоядерного синтеза, выдвинул (1950) идею удержания высокотемпературной плазмы магнитным полем. Предложил телларатор и ряд элементов его конструкции, в частности, дивертор (1951), а также метод нагрева плазмы – магнитную накачку (1953). В 60–70-е годы осуществил идею внеатмосферного (спутникового) телескопа.

В 1960–62 – президент Американского астрономического об-ва. Медаль Г. Дрэпера (1974), премия Дж. Максвелла (1975) и др. [434, 559].

**СТАРОДУБЦЕВ Сергей Васильевич** (24.X 1914–19.III 1967) – советский физик, акад. АН Узб. ССР (1956), вице-президент (с 1956). Р. в Ашхабаде. Окончил Ленинградский ун-т (1935). В 1935–41 преподавал в Среднеазиатском (ныне Ташкентский) ун-те,



Л. СПИТЦЕР



С. В. СТАРОДУБЦЕВ



С. СТЕВИН



А. В. СТЕПАНОВ

в 1946–56 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. Один из организаторов Ин-та ядерной физики АН Узб. ССР (с 1966 — директор), заведовал также кафедрами в Ташкентском ун-те и Ташкентском политехническом ин-те.

Исследования в области физической электроники, радиационной физики твердого тела, физики ядра, дозиметрии. Разработал методы модулирования и двойного модулирования, широко используемые при исследовании вторичной электронной и ионной эмиссии и адсорбционных явлений. Под руководством Стародубцева был разработан и испытан один из первых в стране нейтронных генераторов. Выполнил циклы исследований по резонансному рассеянию гамма-лучей ядрами, в частности обнаружил их рассеяние электрическим полем ядра, по электромагнитным переходам бета- и конверсионных электронов, гамма-спектрам, угловой корреляции каскадного гамма-излучения.

Создал таблицы численных значений вероятностей электромагнитных переходов в ядрах. Получил поляризованные нейтроны с высокой степенью поляризации. Один из первых обнаружил в реакциях ( $d, p$ ) превращение спина.

Исследовал закономерности дефектообразования в диэлектриках и полупроводниках под действием различных видов излучений, радиационные эффекты на поверхности твердых тел, радиационно стимулированную диффузию и адсорбцию, радиационные превращения в бензоле, жидких органических синтигидляторах, легшие в основу созданных им дозиметров больших доз, разработал методы изучения радиационных изменений веществ.

Создал школу в области ядерной и радиационной физики. Его имя присвоено Физико-техническому ин-ту АН Узб. ССР [435].

**СТЕВИН** Симон (1548–1620) — голландский математик, механик и физик. Р. в Брюгге (теперь Бельгия). В 1571–81 путешествовал по Европе. С 1581 жил в Лейдене, Делфте, Гааге. С 1583 преподавал в Лейден-

ском ун-те, с 1592 — инженер, суперинтендант у Морица Оранского, в 1620 организовал инженерную школу при Лейденском ун-те, где читал лекции по математике.

Первый сформулировал теорему о треугольнике сил, дал новое доказательство закону равновесия сил на наклонной плоскости, основанное на невозможности вечного двигателя, предложил способ изображения сил с помощью линий. Автор «Начал статик» (1586). Сформулировал закон гидростатического давления. Ввел понятие метастабля. Исследовал магнетизм Земли.

Ввел в употребление в Европе десятичные дроби, отрицательные корни уравнений и т. п. [209, 254].

**СТЕПАНОВ Александр Васильевич** (26.VIII 1908–16.V 1972) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1930). С 1924 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те (в 1929–30 — лаборант, ассистент Харьковского физико-технического ин-та), с 1937 — также в Ленинградском педагогическом ин-те (с 1939 — профессор).

Исследования относятся к физике твердого тела. В 1933–34 выдвинул идею о возникновении очагов разрушений в кристаллах вследствие неоднородного протекания процесса пластической деформации и в 1937 подтвердил ее правильность. Установил двухстадийность процесса образования сдвигов в кристаллах — образование зародыша сдвига и его разрастание. Изучил процесс роста зародышей сдвигов и их превращение в макросдвиги, открыл при этом существование так называемых левых и правых сдвигов, или дислокаций разных знаков, интерференцию сдвигов, проследил влияние растворения на условия сдвигообразования. Разработал ряд методов исследования напряженных состояний в кристаллических, полукристаллических и анизотропных средах, теорию фотоупругого эффекта в кубических кристаллах при шокном нагруженном состоянии. Заложил (1948–50) основы физического учения о разрушении периодически неоднородных и анизотропных сред, разработал (1955–65)



Б. И. СТЕПАНОВ



У. СТЕРДЖЕН



Дж. СТОКС



А. Г. СТОЛЕТОВ

методы измерения упругих констант кристаллов. Исследовал (с 1955) механические свойства многих металлов при температурах 4,2–1,6 К, открыл при этом ряд новых явлений. Внес вклад в изучение свойств нитевидных кристаллов. Разработал новый метод получения профилированных изделий и монокристаллов непосредственно из расплава (метод Степанова) [437].

**СТЕПАНОВ Борис Иванович** (р. 28.IV 1913) — советский физик. акад. АН БССР (1953). Р. в Ленинграде. Окончил Ленинградский ун-т (1936). В 1936–53 — в Государственном оптическом ин-те (с 1951 — руководитель лаборатории), с 1953 — в Институте физики АН БССР (с 1957 — директор) и зав. кафедрой, профессор Белорусского ун-та.

Исследования посвящены спектроскопии, люминесценции, квантовой электронике. Разработал теорию аномалий в электронно-колебательно-вращательных спектрах двухатомных молекул (1939), теорию колебательных спектров многоатомных молекул (1948), квантовомеханическую теорию люминесценции сложных молекул (1955). Сформулировал в 1957 универсальное соотношение между спектрами поглощения и испускания сложных молекул (соотношение Степанова). Разработал основы спектроскопии отрицательных световых потоков (1959) и простые вероятностные методы расчета оптических свойств лазерных систем (1964). Совместно с А. Н. Рубиновым и В. А. Мостовниковым открыл новый класс генерирующих соединений — органических красителей (1964), совместно с А. С. Рубановым и Е. В. Ивакиным — явление обращения волнового фронта при четырехволновом взаимодействии (1970). Исследования относятся также к нелинейной оптике, лазерной спектроскопии, оптической голографии, истории оптики.

Герой Социалистического Труда (1973). Государственные премии СССР (1950, 1972, 1982). Государственная премия БССР (1974). Золотая медаль С. И. Вавилова (1967). Заслуженный деятель науки БССР (1967) [438].

**СТЕРДЖЕН Уильям** (22.V 1783–4.XII 1850) — английский изобретатель. Р. в Уиттингеме. В 1802–20 служил в армии, затем работал сапожником и занимался науками и конструированием приборов. Был лектором Военной семинарии Ост-Индской компании в Аддискомбе, в 1840–44 — заведующий Галереей практических знаний в Манчестере.

Основные исследования посвящены электромагнетизму. Изобрел (1823) динамо. В 1825 построил первый подковообразный электромагнит со стержнем из мягкого железа, обмотанным изолированной медной проволокой. Разработал (1828) метод амальгирования цинка. Сконструировал ряд электрических машин. Изучал также атмосферное электричество [439].

**СТЕФАН Йозеф** (24.III 1835–7.I 1893) — австрийский физик, член Австрийской АН (1865). Р. в Санкт-Пельтене. Учился в Венском ун-те, где с 1858 был лектором, с 1863 — профессором и с 1869 — директором Ин-та экспериментальной физики ун-та (в 1876–77 — ректор ун-та).

Работы в области оптики, акустики, электромагнетизма, кинетической теории газов, гидродинамики, теории теплового излучения. Разработал теорию диффузии газов (1871), изучал их теплопроводность, нашел значения коэффициентов теплопроводности многих газов. В 1879 экспериментально установил пропорциональность энергии, излучаемой нагретым телом, четвертой степени абсолютной температуры (закон Стефана — Больцмана). Этот закон теоретически вывел в 1884 Л. Больцман. Воспитал многих австрийских физиков [557].

**СТОКС Джордж Габриэль** (13.VIII 1819–1.II 1903) — английский физик и математик, член Лондонского королевского об-ва (1851), секретарь в 1854–85, президент — 1885–90. Р. в Скрине (Ирландия). Окончил Кембриджский ун-т (1841), с 1849 — профессор этого ун-та.

Работы относятся к гидродинамике, оптике, спектроскопии, математической физике. Разработал (1845) теорию вязкости жидкостей, математическую теорию движения

вязкой жидкости (уравнение Навье — Стокса). Вывел в 1851 формулу, определяющую силу сопротивления, действующую на твердый шар при его медленном равномерном поступательном движении в неограниченно вязкой жидкости (закон Стокса), заложив тем самым основы научной гидродинамики. В области оптики исследовал aberrацию света, кольца Ньютона, интерференцию и поляризацию света, спектры, люминесценцию. В 1845—46 построил теорию aberrации, исходя из гипотезы о полном увлечении эфира движущейся Землей. В 1852 установил, что длина волны фотолуминесценции больше длины волны возбуждающего света (правило Стокса). Изучал вариации гравитации. Дал первое теоретическое представление о происхождении рентгеновских лучей.

Член Парижской АН. Медали Копли (1851, 1903), Б. Румфорда (1852) [209, 254, 557].

**СТОЛЕТОВ Александр Григорьевич** (29.VII 1839—14.V 1896) — русский физик. Р. во Владимире. Окончил Московский ун-т (1860) и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. В 1862—66 совершенствовал знания у Г. Магнуса, Г. Кирхгофа и В. Вебера. После возвращения из заграничной командировки работал в Московском ун-те (с 1873 — профессор).

Научные работы посвящены электромагнетизму, оптике, молекулярной физике, философским вопросам науки. В докторской диссертации «Исследования функции намагничивания мягкого железа» (1872) впервые показал, что при увеличении намагничивающего поля магнитная восприимчивость железа вначале возрастает, а затем уменьшается, проходя через максимум. Впервые снял кривую магнитной проницаемости ферромагнетика (кривая Столетова). Предложил два важных метода магнитных измерений веществ — метод тороида с замкнутой магнитной цепью и баллистическое измерение намагниченности. Осуществил ряд экспериментов для определения величины отношения электромагнитных и электростатических единиц, получил значение, близкое к значению скорости света (1876).

В 1888—90 выполнил цикл работ по исследованию явления внешнего фотоэффекта, обнаруженного Г. Герцельм в 1887. В 1888 независимо от В. Гальвакса и А. Риги перестроил этот эффект, создал первый фотоэлемент, основанный на внешнем фотоэффекте, и применил его на практике, рассмотрел вопрос об инерционности фототока и оценил его запаздывание по отношению к освещению в 0,001 с. Открыл прямую пропорциональную зависимость силы фототока от интенсивности падающего света (1-й закон внешнего фотоэффекта) и явление фотоэлектрического утомления — понижение чувствительности фотоэлемента со временем (1889), обнаружил фототок насыщения, показал его независимость от потенциала (1890). Является основоположником количественных мето-



Э. СТОНЕР



П. Г. СРЕЛКОВ

дов исследования фотоэффекта, предложил метод фотоэлектрического контроля интенсивности света.

Изучал несамостоятельный газовый разряд, установил, что отношение напряженности электрического поля к давлению газа при максимальном токе есть величина постоянная (константа Столетова). Исследовал критическое состояние вещества (1892—94).

Многое сделал для развития физики в России. В 1872 им была организована первая физическая лаборатория, был инициатором создания физического ин-та при Московском ун-те. Автор ряда философских очерков, в которых выступал как материалист, а также историко-научных. Воспитал многих русских физиков (Д. А. Гольдгаммер, П. А. Зильов, Н. П. Кастерин, Р. А. Кошкин, В. А. Михельсон, А. П. Соколов, Б. В. Станкевич, Н. Н. Шиллер, В. С. Щегляев и др.) [391, 440].

**СТОНЕЙ, Стоун Джордж Джонстон** (15.II 1826—5.VII 1911) — ирландский физик и математик, член Ирландского королевского общества (1861), его секретарь на протяжении 20 лет. Окончил Тринити колледж в Дублине (1848). В 1848—52 работал в Парсонстаунской обсерватории, в 1852—57 — профессор Имперского колледжа, в 1857—82 — его секретарь.

Работы посвящены оптике, спектроскопии, кинетической теории газов, атомной структуре. В 1874 высказал идею о дискретности электричества и впервые дал количественную оценку минимального электрического заряда (опубликовал в 1881). В 1891 для постулированного элементарного электрического заряда предложил название «электрон» [557].

**СТОНЕР Эдмунд Клифтон** (2.X 1899—27.XII 1968) — английский физик-теоретик. член Лондонского королевского общества (1937). Окончил Кембриджский ун-т (1921). В 1924—51 работал в Лидском ун-те (с 1939 — профессор). С 1951 — профессор Кембриджского ун-та.

Работы посвящены магнетизму, изучению атомной структуры, квантовой стати-





Э. СУДАРШАН

О. И. СУМБАЕВ

С стике. В 1925 ввел подразделение электронных оболочек атомов на подоболочки. Независимо от других развил коллективизированную модель ферромагнетизма (стеновская модель коллективизированных электронов в металлах), наиболее полно сформулировал (1936) критерий ферромагнетизма свободного ферми-газа. В 1939 разработал метод, связывающий молекулярное поле Вейсса с зонной структурой.

**СТРЕЛКОВ Петр Георгиевич** (16.X 1899—11.XI 1968) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1960). Р. в Петербурге. Учился (1920—23) в Политехническом ин-те (Пэтроград). В 1923—36 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1936—56 — в Ин-те физических проблем АН СССР, в 1956—59 — во Всесоюзном научно-исследовательском ин-те физико-технических и радиотехнических измерений, с 1959 — в Ин-те теплофизики Сибирского отделения АН СССР.

Исследования посвящены теплофизике, физике низких температур, физике твердого тела, термометрии. Разработал технологию производства бактериологических фильтров (Государственная премия, 1943). Исследовал термодинамические свойства вещества при низких температурах, разработал прецизионную аппаратуру для измерения температуры, теплёмкости и теплового расширения. Много оригинального внес в методику измерения теплоемкости при низких температурах. Провел обширный комплекс исследований, приведший к созданию практической шкалы низких температур [441].

**СТЮАРТ Бальфур** (I.XI 1828—19.XII 1887) — шотландский физик, член Лондонского королевского об-ва (1862). Р. в Эдинбурге. Окончил ун-ты Сент-Андруса и Эдинбурга. В 1856—58 — ассистент Эдинбургского ун-та, в 1859—71 — директор Кью обсерватории, 1870—87 — профессор Манчестерского ун-та.

Работы в области спектрального анализа, теплового излучения, метеорологии. Исследовал вопрос о соотношении между испусканием и поглощением теплового излучения телами. Экспериментально установил (1858),

что поглощательная способность тела равна его лучеиспускающей способности (для любого рода тепловых лучей).

Медаль Б. Румфорда (1868) [130, 405, 557].

**СУДАРШАН Эннакал Ченди Джордж** (р. 16.IX 1931) — индийский физик-теоретик, член Индийской АН. Р. в Коттайме. Окончил Мадрасский ун-т (1951). В 1952—55 работал в Ин-те фундаментальных исследований Тата в Бомбее, в 1959—64 — в Rochesterском ун-те. В 1964—69 — профессор Сиракузского ун-та (штат Нью-Йорк), с 1969 — профессор Техасского ун-та и с 1970 — директор Центра теории элементарных частиц при ун-те (с 1972 — также профессор Индийского ин-та наук в Бангалоре).

Работы в области квантовой теории поля, физики элементарных частиц, квантовой оптики, классической механики, философии и истории физики. Совместно с Р. Маршаком (независимо от Р. Фейнмана и М. Гелл-Манна) разработал (1958) универсальную теорию слабых взаимодействий. Независимо от Дж. Фейнберга высказал гипотезу тахиона [442].

**СУМБАЕВ Олег Игоревич** (р. 4.II 1930) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Иркутске. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1954). В 1954—57 работал во Всесоюзном научно-исследовательском ин-те метрологии им. Д. И. Менделеева, в 1957—71 — в Ленинградском физико-техническом ин-те. С 1972 — директор Ленинградского ин-та ядерной физики АН СССР им. Б. П. Константинова.

Основные работы в области атомной и ядерной физики. Обнаружил эффекты химического и изотопического смещения рентгеновских линий в тяжелых элементах, явления сверхтонкого уширения и смещения рентгеновских линий. Исследовал возбужденные состояния, зарядовые радиусы и магнитные моменты ядер. электронную структуру кристаллохимических связей. Построил так называемое квазимозаичное приближение теории дифракции гамма-излучения на упруго деформированных монокристаллах [443].

**СУПЕК Иван** (р. 18.IV 1915) — югославский физик, член Югославской академии наук и искусств (1947). Р. в Загребе. Окончил Загребский ун-т (1939), где с 1945 — профессор. Основатель и в 1950—57 — директор Ин-та Р. Бошковица (Загреб). С 1961 — также президент Ин-та философии науки и мира Югославской академии наук и искусств (Загреб).

Работы в области теоретической физики, атомной и ядерной физики, философии науки. Основатель и редактор ряда научных журналов. Премия Р. Бошковица (1960).

**СЦИЛАРД, Силард Лео** (11.II 1898—30.V 1964) — физик. Р. в Будапеште. Окончил Берлинский ун-т (1922), там же работал в 1925—32. В 1935—38 — в лабораториях



Л. СЦИЛАРД



В. СЭБИН



Э. СЭБИН



А. Н. ТАВХЕЛИДЗЕ

Лондона и Оксфорда, в 1939–42 — в Колумбийском ун-те, в 1942–46 — в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та, с 1946 — профессор этого ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, ядерной технике, термодинамике, рентгеновской кристаллографии, теории ускорителей, молекулярной биологии, генетике, иммунологии. Один из первых доказал, что в процессе деления ядер урана излучаются вторичные нейтроны, и обосновал возможность развития в уране самоподдерживающейся ядерной реакции деления (1939). Совместно с В. Зинном получил значение среднего числа вторичных нейтронов на один акт деления (1939). Выдвинул идею использования графита как замедлителя нейтронов (1939). Исследования посвящены также расчетам критической массы урана и управлению ядерным цепным процессом. Предложил использовать гетерогенные системы, указал на возможность деления на быстрых нейтронах.

Исследования посвящены также физике ускорителей. Выдвинул идею линейного резонансного ускорителя (1928), циклотрона (1929), принцип автофазировки (1934) и др. Однако эти работы долгое время не были известны и не оказали никакого влияния на разработку ускорителей и развитие ускорительной техники.

Открыл в 1934 совместно с Т. Чалмерсом разрушение химической связи под действием нейтронов (эффект Сциларда — Чалмерса). Биологические работы посвящены изучению регуляции клеточного метаболизма, образования антител, процессов старения и функционирования центральной нервной системы, молекулярных основ человеческой памяти.

Вел широкую общественную деятельность. Один из инициаторов Пагуошского движения. Автор ряда меморандумов по вопросам, связанным с новыми открытиями в физике, с проблемами мирного использования атомной энергии, контроля над производством ядерных бомб. Член Национальной АН США (1961). Премии А. Эйнштейна и «Атом для мира» (1959) [551, 557].

СЭБИН Валж Клемент (13.VI 1868–10.I 1919) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Ричвуде. Окончил ун-т штата Огайо (1886) и Гарвардский ун-т (1888), в последнем работал (с 1905 — профессор).

Исследования посвящены главным образом акустике. Открыл закон, названный его именем (закон Сэбина), и заложил основы архитектурной акустики. Его именем названа единица звукопоглощения — *сэбин* [561].

СЭБИН Эдвард (14.X 1788–26.VI 1883) — английский физик, астроном и путешественник, член Лондонского королевского об-ва (1818), в 1861–71 — его президент. Р. в Дублине. Получил военное образование и служил в армии. В качестве астронома принимал участие в арктических экспедициях Дж. Росса (1818) и У. Э. Парри (1819–20). Выполнял ряд экспериментов с маятником для определения формы Земли. Открыл взаимосвязь между магнитными возмущениями на Земле и периодичностью солнечных пятен (1852).

Член Петербургской АН (1826) и Парижской АН (1875) [561].

ТАВХЕЛИДЗЕ Альберт Никифорович (р. 16.XII 1930) — советский физик-теоретик, академик АН Груз. ССР (1974). Р. в Тбилиси. Окончил Тбилисский университет (1953). В 1956–70 работал в Лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований в г. Дубне (с 1964 — зав. отделом, зам. директора). С 1970 — директор Института ядерных исследований АН СССР, одновременно профессор Московского ун-та и зав. отделом теоретической физики Ин-та математики АН Грузинской ССР.

Работы в области квантовой теории поля и теории элементарных частиц. Совместно с Н. Н. Боголюбовым и Б. В. Струминским предложил (1965) новое квантовое число — цвет.

Внес вклад в динамическую кварковую модель элементарных частиц, теорию процессов взаимодействия адронов при высоких энергиях и больших переданных импульсах,



Ж. С. ТАКИБАЕВ

И. Е. ТАММ

Т

теорию автомодельных асимптотик в глубоко неупругих процессах на основе общих принципов квантовой теории поля, в динамические квазипотенциальные уравнения в квантовой теории поля (уравнение Логунова — Тавхелидзе), дисперсионные соотношения и уравнения для процессов фоторождения пионов на нуклонах, в правила сумм при конечных энергиях и глобальную дуальность сильных взаимодействий.

Государственная премия СССР (1973) [392].

**ТАКИБАЕВ Жабига Сулеймаиович** (р. 28.IX 1919) — советский физик, акад. АН Каз. ССР (1958), в 1961—71 — вице-президент. Р. в Семипалатинске. Окончил Среднеазиатский ун-т в Ташкенте (1942). В 1945—49 — аспирант, научный сотрудник Физического ин-та АН СССР. В 1950—58 — директор Физико-технического ин-та АН Казахской ССР, в 1964—70 — Ин-та ядерной физики, в 1970—77 — Ин-та физики высоких энергий АН Казахской ССР. С 1958 — профессор Казахского ун-та.

Работы в области классической электродинамики, физики космических лучей, физики высоких энергий. Исследовал характер взаимодействия быстрых нуклонов с ядрами различных элементов, образование кластеров и фэйрболов, переходной эффект. Совместно с другими получил новые сведения о характере неупругих взаимодействий адронов. На основе нелинейного уравнения квантовой механики разработал теорию инклюзивных реакций множественного рождения адронов [444].

**ТАММ Игорь Евгеньевич** (8.VII 1895 — 12.IV 1971) — советский физик-теоретик, академик (1953; чл.-кор. 1933). Р. во Владивостоке. Окончил Московский ун-т (1918), преподавал физику в Крымском ун-те (1919—20) и Одесском политехническом ин-те (1921—22). В 1922 переехал в Москву. В 1924—41 работал в Московском ун-те (с 1930 — профессор, зав. кафедрой теоретической физики), с 1934 — руководитель теоретического отдела Физического ин-та АН СССР (ныне Отдел теоретической физики им. И. Е. Тамма). В 1945 организовал и ряд лет был зав. кафе-

дрой Московского инженерно-физического ин-та, затем в 1954—57 — профессором Московского ун-та.

Работы посвящены классической электродинамике, квантовой механике, теории твердого тела, физической оптике, ядерной физике, теории элементарных частиц, проблеме термоядерного синтеза, прикладной физике. В 1930 построил полную квантовую теорию рассеяния света в кристаллах, для чего осуществил квантование не только световых, но и упругих волн в твердом теле, введя понятие звуковых квантов, или фононов. Дал (1930) последовательный вывод формулы Клейна — Нишины для рассеяния света на электроны, что имело важное значение для утверждения релятивистского волнового уравнения Дирака для электрона. При этом впервые предложил новый метод вычислений в теории возмущений частицы, сильно облегчающий расчеты.

Применив квантовую механику к теории металлов, показал (1932) возможность существования особых состояний электронов на поверхности кристаллов (уровни Тамма), совместно с С. П. Шубиным заложил основы квантовомеханической теории фотоэффекта в металлах (1931). Построил (1934) совместно с Д. Д. Иваненко одну из первых полевых теорий ядерных сил, в которой впервые показал возможность переноса взаимодействий частицами конечной массы. Уже в 1935 Х. Юкава, исходя из теории Тамма — Иваненко, предсказал существование мезона как носителя этих сил. В 1934 совместно с С. А. Альтшулером высказал идею, что нейтрон имеет магнитный момент, с Л. И. Мандельштамом дал более общую трактовку соотношению неопределенностей Гейзенберга в терминах «энергия — время».

В 1937 вместе с И. М. Франком развил теорию излучения электрона, движущегося в среде со скоростью, превышающей фазовую скорость света в этой среде, — теорию эффекта Вавилова — Черенкова (Государственная премия СССР, 1946; Нобелевская премия, 1958).

В послевоенные годы первый начал исследования по проблеме термоядерного синтеза. В 1950 высказал идею термоизоляции горячей плазмы сильным магнитным полем и магнитного термоядерного реактора.

Работы посвящены также проблеме взаимодействия релятивистских частиц. В 1945 дал приближенный метод рассмотрения частиц, отличный от метода теории возмущений (метод Тамма — Данкова). В 60-х годах стремился построить теорию элементарных частиц, включающую элементарную длину.

Герой Социалистического Труда (1953). Государственные премии СССР (1946, 1953). Золотая медаль М. В. Ломоносова (1968). Создал школу физиков-теоретиков (В. Л. Гинзбург, М. А. Марков, С. А. Альтшулер, Д. И. Блохинцев, Е. Л. Фейнберг, А. С. Давыдов, С. И. Пekar, Л. В. Келдыш, Е. С. Фрадкин, С. З. Беленький, А. Д. Галанин, Д. А.

Киржниц, В. Я. Файнберг, В. П. Силин и др.) Член ряда академий наук и научных об-в [392, 445].

**ТАУНС** Чарльз Хард (р. 28.VII 1915) — американский физик, один из создателей квантовой электроники, член Национальной АН (1956). Р. в Гринвилле. Окончил ун-т Фурмана (1935) и Калифорнийский технологический ин-т (1939). В 1939—47 работал в лабораториях Белл-Телефон, в 1948—61 — в Колумбийском ун-те (с 1950 — профессор), в 1961—66 — профессор и президент Массачусетского технологического ин-та, с 1967 — профессор Калифорнийского ун-та.

Работы относятся к микроволновой спектроскопии, квантовой электронике, созданию лазеров и мазеров и их применению, нелинейной оптике, радио- и инфракрасной астрономии. Независимо от Н. Г. Басова и А. М. Прохорова разработал принципы усиления и генерации электромагнитного излучения в квантовых устройствах, создав в 1954 первый квантовый генератор — молекулярный генератор на аммиаке. В 1958 совместно с А. Шавловым предложил принцип работы лазера. Использовал лазеры для проверки с высокой точностью различных эффектов теории относительности, а также в медико-биологических аспектах.

Открыл вынужденный эффект Бриллюэна — Мандельштама, ввел понятие критической мощности пучка (1964), предсказал эффект самофокусировки светового пучка (1964) и предложил самофокусирующие волны (1965). Наблюдал явление автоколламины света (1966).

За фундаментальные исследования в области квантовой радиофизики, приведшие к созданию генераторов и усилителей нового типа — мазеров и лазеров. — Таунс вместе с Басовым и Прохоровым удостоен в 1964 Нобелевской премии. В 1969 открыл излучение космических молекул воды на волне 1,35 см (космический мазер).

Член ряда академий наук. Президент Американского физического об-ва (1967). Медали Б. Румфорда (1961), Т. Юнга (1963), золотая медаль Н. Бора (1979) и др. [446, 558, 559].

**ТАУНСЕНД** Джон Сили Эдвард (7.VI 1868—16.II 1957) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1903). Окончил Дублинский ун-т (1890). В 1896—1900 работал в Кембриджском ун-те, в 1901—41 — в Оксфордском.

Работы относятся главным образом к электрическим разрядам в газах. Исследовал прохождение тока через газ. В 1897—98 провел первое прямое измерение заряда, переносимого ионом газа. В 1900 разработал теорию прохождения электрического тока через газ (теория Таунсенда) и рассчитал коэффициенты диффузии заряженных частиц. Исследовал подвижность электронов в различных газах [557, 561].

**ТЕЙЛОР** Джеффри Инграм (7.III 1886—27.VI 1975) — английский физик, член



Ч. ТАУНС



Дж. ТАУНСЕНД

Лондонского королевского об-ва (1919). Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1908) и большую часть жизни работал в Тринити колледж и Кавендишской лаборатории Кембриджского ун-та.

Работы посвящены механике сплошной среды, динамике жидкостей, пластической деформации кристаллов, статистической теории турбулентности, прикладной математике, метеорологии, аэронавтике. Выполнил пионерские исследования в теории дислокаций (ввел в 1933 представления о дислокациях).

Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1966) [209].

**ТЕЛЕГДИ** Валентин (р. 11.I 1922) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1968). Р. в Будапеште. Окончил Лозанский ун-т (1946), в 1950 получил степень доктора философии в Цюрихском политехникуме. В последнем работал в 1947—50. С 1951 — в Чикагском ун-те (с 1971 — профессор).

Исследования относятся к физике элементарных частиц и ядерной физике, в частности к технике ядерных эмульсий, изучению взаимодействия фотонов с ядрами, слабым взаимодействием, странных частиц и гиперядер, распаду мюона и свободного нейтрона. Наблюдал (1957) несохранение четности в бета-распаде  $\mu^+$ -мезона. В 1969 измерил сверхтонкое расщепление мюония, в 1970 — магнитный момент мюона.

**ТЕЛЛЕР** Эдвард (р. 15.I 1908) — американский физик, член Национальной АН (1948). Р. в Будапеште. Учился в Политехникуме в Карлсруэ (1926—28), окончил Лейпцигский ун-т (1930). В 1931—35 работал в Лейпциге, Гёттингене, Копенгагене и в Лондоне. В 1935—41 — профессор ун-та Дж. Вашингтона, 1941—42 — Колумбийского ун-та, в 1942—46 работал в «Манхэттенском проекте», в 1946—52 — профессор Чикагского ун-та (в 1949—52 — также в Лос-Аламосской лаборатории). В 1953—75 — профессор Калифорнийского ун-та в Беркли и в 1954—75 — зам. директора Ливерморской радиационной лаборатории.



А. Н. ТЕРЕНИН



Н. ТЕСЛА

Работы относятся к квантовой механике, ядерной физике, проблеме управляемого термоядерного синтеза, спектроскопии многоатомных молекул, физической химии, физике космических лучей, физике элементарных частиц. Совместно с Дж. Гамовым предложил в 1936 в теории бета-распада правила отбора. В 1937 вместе с Г. Яном сформулировал теорему, определяющую условия устойчивости симметричных конфигураций молекул (теорема Яна—Теллера).

Разработал (1937) теорию рассеяния нейтронов на орто- и параводороде. Предположил, что в бета-стабильных ядрах область нейтронного распределения должна быть больше области протонного. Независимо от других постулировал (1947) существование мезоатомов. Совместно с М. Гольдхабером в 1948 предсказал резонансное рассеяние на ядре (гигантский резонанс).

Принимал участие в создании американской атомной и водородной бомб, в частности под его непосредственным руководством была создана водородная бомба. Выступал против запрещения ядерных испытаний в трех сферах, против разрядки, за наращивание новых систем ядерных вооружений, а в последнее время выступает за разрывывание лазерного оружия в космосе [559].

**ТЕРЕНИН Александр Николаевич** (6.V 1896—18.I 1967) — советский физико-химик, академик (1939, чл.-кор. 1932). Р. в Калуге. Окончил Петроградский ун-т (1922), где начал работать (с 1932 — профессор). Одновременно работал в Государственном оптическом ин-те (в 1945—56 — научный руководитель).

Исследования посвящены атомной и молекулярной спектроскопии, фотохимии, фотосинтезу. Совместно с Л. Н. Добрецовым открыл сверхтонкую структуру спектральных линий атомных спектров (1928). Выполнил цикл исследований по фотохимии паров солей, изучил сложные молекулы ( $H_2O$ ,  $CH_3O$ ,  $C_2H_5ON$ ,  $NH_3$  и др.) и сложные органические соединения в газообразном состоянии, исследовал инфракрасные спектры веществ при высоких давлениях. Выдвинул (1943) ги-

потезу о триплетной природе метастабильных состояний, ответственных за фосфоресценцию органических веществ. Открыл (1951) с В. Л. Ермолаевым явление переноса энергии между молекулами в триплетном состоянии.

Выполнил цикл исследований по проблеме элементарного фотопроцесса в самых различных системах.

Герой Социалистического Труда (1966). Государственная премия СССР (1946). Золотая медаль С. И. Вавилова (1953). Создал научную школу [448].

**ТЕСЛА Никола** (10.VII 1856—7.I 1943) — сербский ученый в области электротехники и радиотехники. Р. в с. Смелянах (Хорватия). Окончил Политехнический ин-т в Граце (1878) и Пражский ун-т (1880). Работал инженером в Будапеште, в 1882—84 — в Париже, с 1884 — на заводах Эдисона и Вестингауза в США.

Разработал ряд конструкций многофазных (преимущественно двухфазных) генераторов, электродвигателей и трансформаторов, а также схемы передачи и распределения многофазных токов. Открыл в 1888 (независимо от Г. Феррариса) явление вращающегося магнитного поля, на основе которого построил в 1889—90 электрические генераторы частотой от 5000 до 20 000 Гц. Изобрел (1891) высокочастотный трансформатор (трансформатор Теслы) и первые электромеханические генераторы высокой частоты. Исследовал возможность беспроводной передачи сигналов и энергии на значительные расстояния и в 1899 демонстрировал лампы и двигатели, работающие без проводов на высокочастотных токах. Сконструировал ряд радиоуправляемых самоходных механизмов. Изучал физиологическое действие токов высокой частоты. Построил в 1899 радиостанцию на 200 кВт в Колорадо и радиантенну высотой 57,6 м в Лонг-Айленде. Изобрел электрический счетчик, частотомер и др. [449].

**ТЁПЛЕР Август** (7.IX 1836—5.III 1912) — немецкий физик-экспериментатор, чл.-кор. Берлинской АН (1879). Р. в Брюле.

В 1865—69 — профессор Рижского политехникума, в 1869—76 — ун-та в Граце (в 1875 организован при ун-те Физический ин-т — один из первых в мире), в 1876—1900 — Дрезденского политехникума.

Работы посвящены оптике, молекулярной физике, электричеству, акустике. Разработал ряд методов исследования и приборов. Предложил (1867) так называемый метод свилей для изучения оптических неоднородностей среды (метод Тёплера), представляющий собой разновидность теневого метода. Изобрел (1865) вакуумный насос с ртутным поршнем (насос Тёплера). Построил индукционную машину (1865), вибростоп для наблюдений за колебаниями звучащих тел, сирену как источник звука заданной частоты (сирена Тёплера), воздушный демифер к гальванометру и др. [560, 561].

**ТИБО Жан** (12.V 1901—21.V 1960) — французский физик. Р. в Лионе. Окончил Высшую электротехническую школу в Париже (1925). Был ассистентом у М. де Бройля, затем профессором в Лионском ун-те (с 1935), в 1941—45 — директор Школы физики и химии (Париж), с 1953 — Ин-та ядерной физики в Лионе.

Исследования посвящены атомной и ядерной физике (спектрография рентгеновских лучей,  $\alpha$ ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -радиоактивность, ядерные реакции, деление урана). Экспериментально установил (1933) аннигиляцию электронов и позитронов при бомбардировке позитронами платины. Независимо от других выдвинул в 1929 идею циклотрона [557, 561].

**ТИНГ Сэмюэл** (р. 27.I 1936) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1977). Р. в Анн-Арборе. Окончил Мичиганский ун-т (1960), где в 1962 получил степень доктора. В 1963—64 работал в ЦЕРНе, в 1964—69 — в Колумбийском ун-те, с 1969 — профессор Массачусетского технологического ин-та.

Исследования посвящены физике высоких энергий, физике элементарных частиц, квантовой электродинамике, взаимодействию гамма-излучения с веществом. Независимо от Б. Рихтера открыл (1974) пси-частицы (Нобелевская премия, 1976) [558].

Медаль Э. Лоуренса (1976).

**ТИНДАЛЬ Джон** (2.VIII 1820—4.XII 1893) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1852). Р. в Лайлин-Бридже (Ирландия). Окончил Механический ин-т в Престоне (1844). В 1853—87 — профессор Королевского ин-та в Лондоне, в 1867—87 — директор.

Работы в области акустики, теплоты, оптики, магнетизма. Исследовал поглощение тепловых лучей различными газами и парами. В частности, показал, что сухой воздух плохо поглощает тепловые лучи, продемонстрировал (1881) сильное поглощение их водяным паром. Изучал рассеяние света, в частности мутными средами. Открыл явление рассеяния света при прохождении через оптически неоднородную среду (эффект Тиндаля). Впервые детально исследовал (1869) рассеяние солнечного света молекулами атмосферы, объяснил голубой цвет неба. Был блестящим лектором и популяризатором науки, биографом М. Фарадея, ему принадлежит книга «Фарадей как исследователь».

Медаль Б. Румфорда (1864) [300, 450, 557].

**ТИНКХАМ Микаэль** (р. 23.II 1928) — американский физик, член Национальной АН (1970). Р. вблизи Рипона (штат Висконсин). Окончил Массачусетский технологический ин-т (1951) и Оксфордский ун-т. В 1955—66 работал в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1961 — профессор). С 1966 — профессор Гарвардского ун-та.

Работы посвящены квантовой механике, физике твердого тела, магнетизму, ядерному



С. ТИНГ



Дж. ТИНДАЛЬ

магнитному резонансу, инфракрасной спектроскопии твердых тел, физике низких температур, сверхпроводимости. В 1957—60 дал непосредственное доказательство существования энергетической щели в сверхпроводниках и показал, как ее наличие позволяет объяснить поведение последних в магнитном поле.

Широко известен исследованиями порогового поглощения дальнего инфракрасного излучения в сверхпроводящих пленках, вихревого состояния в тонких пленках сверхпроводников, сверхпроводящих микромостиков и эффекта Джозефсона в них [451].

**ТИРРИНГ Вальтер Эдуард** (р. 29.IV 1927) — австрийский физик-теоретик, член Австрийской АН. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1949). В 1952—59 работал в Бернском ун-те (с 1958 — профессор). С 1959 — профессор Венского ун-та и директор Ин-та теоретической физики.

Работы относятся к квантовой электродинамике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц, теории гравитации, физике твердого тела. Совместно с М. Гольдбергером исследовал рассеяние мезонов на нуклонах в предельном случае малой энергии мезонов, с М. Гелл-Манном и Гольдбергером разработал (1954) метод дисперсионных соотношений в квантовой теории поля. Рассмотрел комптоновское рассеяние фотонов с очень низкой энергией на электроны с целью выяснения смысла перенормировки заряда в квантовой электродинамике. Исследовал сходимость S-матрицы для процессов рассеяния (1953) и доказал расходимость разложения теории возмущений в случае скалярной мезонной теории с нелинейным возмущением [452].

**ТОДОРОВ Иван Тодоров** (р. 26.X 1933) — болгарский физик-теоретик, член Болгарской АН (1974). Р. в Софии. Окончил Софийский ун-т (1956). В 1956—58 работал в Физическом ин-те БАН, в 1958—71 — в Объединенном ин-те ядерных исследований (г. Дубна). С 1971 — в Ин-те физики БАН и профессор Софийского ун-та.

Работы в области квантовой теории поля и физики элементарных частиц. Совместно



М. ТИНКХАМ



И. ТОДОРОВ



С. ТОЛАНСКИ



Р. ТОЛМЕН

с А. А. Логуновым и др. развил мажоранционную технику в теории возмущений (1962), доказал равенство дифференциальных сечений рассеяния частицы и античастицы (1963) [293].

**ТОЛАНСКИ Сэмюэл** (17.XI 1907—1.III 1973) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1952). Р. в Ньюкастле. В 1931 получил степень доктора философии ун-та в Ньюкастле. В 1934—46 работал в Манчестерском ун-те, с 1947 — профессор Лондонского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, спектроскопии высокого разрешения, интерферометрии, физике кристаллов. Провел анализ сверхтонкой структуры спектров с целью исследования свойств ядер, определения их спинов, магнитного и квадрупольного моментов. Определил спин ядра урана-235. Много сделал для развития интерферометрических методов, в частности изобрел метод интерферометрии множественного пучка и метод анализа качества поверхности пластин, их отклонения от плоскости. Выполнил цикл исследований по микротопографии поверхности природных и искусственных алмазов.

Медаль Ч. Бойса (1948) [453, 559].

**ТОЛМЕН Ричард Чейс** (4.III 1881—5.IX 1948) — американский физик, член Национальной АН (1923). Р. в Уэст-Ньютоне. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1903). В 1912—16 работал в Калифорнийском ун-те, в 1916—18 — профессор Иллинойского ун-та, с 1922 — Калифорнийского технологического ин-та.

Работы относятся к статистической механике, релятивистской термодинамике, теории относительности, квантовой теории, космологии и электрическим разрядам в газах. В 1916 вместе с Т. Стюартом обнаружил инерцию электронов в металлах (эффект Толмена—Стюарта).

Впервые применил (1928) общую теорию относительности к термодинамике. Разработал релятивистскую теорию термодинамического равновесия и использовал некоторые следствия этой теории в космологических проблемах.

Является одним из основоположников релятивистской термодинамики [454, 557].

**ТОМАС Левеллин Хиллет** (р. 21.X 1903) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1958). Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1924). В 1929—43 и в 1945—46 — профессор ун-та Огайо, в 1946—68 — профессор Колумбийского ун-та, в 1968—76 — ун-та Северная Каролина.

Работы посвящены атомной физике (прохождение частиц через вещество, распределение электронов в атомах и молекулах), теории относительности, астрофизике, теории жидкостей, исследованию ядерных, атомных и молекулярных структур, теории ускорителей, вычислительным методам. В 1927 предложил приближенную схему описания и расчета основного состояния многоэлектронных атомов, развитую в 1928 Э. Ферми (модель атома Томаса — Ферми). Получил формулу для энергии взаимодействия спин — орбита в центральном поле.

**ТОМОНАГА Синьитиро** (31.III 1906—8.VII 1979) — японский физик-теоретик, член Японской АН (1951). Р. в Киото. Окончил ун-т в Киото (1929), там же работал в 1929—32. В 1932—40 — в Ин-те физических и химических исследований. В 1941—69 — профессор Токийского ун-та, в 1956—62 — его президент. В 1963—69 — также директор Ин-та оптических исследований Токийского ун-та и президент Научного совета Японии.

Работы посвящены квантовой электродинамике, квантовой теории поля, теории мезонов, ядерной физике, физике космических лучей, задаче многих тел. В 1940 предсказал мезоатомы, в 1942 первый предложил ковариантную формулировку квантовой теории поля.

Разработал в 1946 так называемый сверхмноговременной формализм, на базе которого возникла современная форма квантовой электродинамики, давшая возможность с большой точностью вычислять все процессы электромагнитного взаимодействия электронов и фотонов. В 1955 разработал теорию квантовомеханических коллективных движений. За создание современной квантовой электродинамики совместно с

Р. Фейнманом и Ю. Швингером в 1965 удостоен Нобелевской премии.

Член ряда академий наук и научных об-в, в том числе иностранный член АН СССР (1971). Золотая медаль М. В. Ломоносова (1964) [558, 561].

**ТОМПСОН** Стэнли Джеральд (9.III 1912—16.VII 1976) — американский химик-ядерщик. Р. в Лос-Анджелесе. Окончил Калифорнийский ун-т в Лос-Анджелесе (1934). В 1934—42 — работал в «Стэндард ойл компани», в 1942—46 — в Металлургической лаборатории Чикагского ун-та. С 1946 — в Радиационной лаборатории им. Э. Лоуренса в Калифорнийском ун-те (Беркли).

Исследования в области ядерной химии, ядерной спектроскопии, альфа-распада тяжелых изотопов, спонтанного деления. Развил процесс выделения плутония-239. Совместно с другими открыл 5 сверхтяжелых элементов (берклий, калифорний, эйнштейний, фермий, менделевий) и 40 изотопов. Один из первых предложил получать тяжелые элементы в ядерных реакторах [559].

**ТОМСОН** Джозеф Джон (18.XII 1856—30.VIII 1940) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1884), президент в 1916—20. Р. в Четхем Хилле. Учился в Манчестерском ун-те, окончил Кембриджский ун-т (1880). В 1884—19 — профессор Кембриджского ун-та и директор Кавендишской лаборатории, в 1905—18 — также профессор Королевского ин-та. С 1918 возглавлял Тринити колледж в Кембридже.

Работы посвящены изучению прохождения электрического тока через разреженные газы, катодных и рентгеновских лучей, атомной физике. В 1897, исследуя отклонения катодных лучей в магнитном и электрическом полях, показал, что они представляют собой поток отрицательно заряженных частиц, измерил удельный заряд этих частиц и нашел, что их масса приблизительно в 1837 раз меньше массы атома водорода. Это было прямым и надежным открытием электрона (Нобелевская премия, 1906). В этом же году выдвинул гипотезу об электронном составе атомов (внутриатомных электронах). В 1899 обнаружил электроны в фототоке и эффект термоэлектронной эмиссии. Разработал теорию движения электрона в магнитном и электрическом полях. Изучил многие особенности электрического разряда в газах. Объяснил происхождение сплошного спектра рентгеновских лучей.

Предложил в 1903 одну из первых атомных моделей, согласно которой атом представлял собой положительно заряженную сферу с вкрапленными в нее электронами, суммарный отрицательный заряд которых равен положительному заряду сферы (модель атома Томсона). В 1904 ввел представление о том, что электроны в атоме разделяются на группы, образуя различные конфигурации, обуславливающие периодичность химических элементов. В 1907 предложил принцип действия масс-спектрометра. Разра-



С. ТОМОНАГА



Дж. Дж. ТОМСОН

ботал в 1911 метод парабол для определения относительных масс частиц ионных пучков (ионов различных газов), что имело важное значение для исследования изотопов; получил в 1912 первые экспериментальные данные о существовании изотопов, обнаружив атомы неона с массой 20 и 22. В классической теории рассеяния дал выражение для эффективного сечения в случае рассеяния света свободными электронами (формула Томсона). Является одним из основоположников классической электронной теории металлов (1900).

Член многих академий наук, в частности АН СССР (1925). Создал большую интернациональную школу физиков-экспериментаторов (Ф. Астон, Ч. Баркла, Ч. Вильсон, Э. Резерфорд, О. Ричардсон, Дж. П. Томсон, П. Лапжевен, Дж. Таунсенд, Х. Калленбар, Дж. Мак-Ленан, Т. Лайман, В. Натансон, Дж. Тейлор, Э. Эпплтон, Дж. Мак-Клелланд, У. Никольсон, Р. Стрэтт, Дж. Сирл и др.).

Медали Б. Франклина (1923), М. Фарадея (1938), Д. Юза (1902), Копли (1914) и др. [254, 455, 557].

**ТОМСОН** Джордж Паджет (3.V 1892—10.IX 1975) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1930). Сын Дж. Дж. Томсона. Р. в Кембридже. Окончил Кембриджский ун-т (1914), там же работал в 1919—22. В 1922—30 — профессор Абердинского ун-та (Шотландия), в 1930—52 — Имперского колледжа науки и технологии (Лондон), в 1952—62 возглавлял один из колледжей в Кембридже.

Работы относятся к атомной и ядерной физике, квантовой механике, аэродинамике, электрическому разряду в газах. Независимо от К. Дэвисона и Л. Джермера открыл в 1927 явление дифракции электронов, чем была экспериментально доказана волновая природа электронов (Нобелевская премия, 1937). Осуществил исследования по геометрии электронограмм, теории рассеяния.

Медали Д. Юза (1939), Королевская (1949), М. Фарадея (1960) [456].

**ТОМСОН** (Кельвин) Уильям (26.VI 1824—17.XII 1907) — английский физик, один





Дж. П. ТОМСОН



У. ТОМСОН

из основоположников термодинамики. член Лондонского королевского об-ва (1851), президент в 1890—95. В 1892 получил титул лорда Кельвина. Р. в Белфасте. Окончил Кембриджский ун-т (1845). В 1846—99 — профессор ун-та в Глазго (в 1846 организовал одну из первых физических лабораторий), с 1904 — президент.

Работы относятся к термодинамике, гидродинамике, электромагнетизму, упругости, теплоте, математике. технике. В 1851 сформулировал (независимо от Р. Клаузиуса) второе начало термодинамики: «в природе невозможен процесс, единственным результатом которого была бы механическая работа, совершенная за счет охлаждения теплового резервуара». Соответственно этой формулировке второго начала термодинамики (по Томсону) была доказана невозможность вечного двигателя второго рода. Однако, исходя из открытого закона термодинамики и применяя его ко Вселенной как к целому, пришел (1852) к ошибочному выводу о неизбежности «тепловой смерти Вселенной» (гипотеза тепловой смерти Вселенной). Неправомомерность такого подхода и ошибочность гипотезы доказал Л. Больцман.

Широко применял термодинамический метод для объяснения различных физических явлений. Ввел в 1848 понятие абсолютной температуры и абсолютную шкалу температуры, названную его именем (шкала Кельвина). Показал, как температура кипения жидкости в зависимости от давления связана с теплотой парообразования, объемом жидкости и образовавшимся из нее паром, установил в 1870, что упругость насыщенного пара зависит от формы поверхности жидкости. Вместе с Дж. Дозоулем установил в 1853—54 изменение температуры газа при его медленном стационарном адиабатическом протекании сквозь пористую перегородку (эффект Джоуля—Томсона). Использование этого эффекта является одним из основных методов получения низких температур.

Открыл в 1856 третий термодинамический эффект (эффект Томсона): если вдоль проводника, по которому течет электрический ток, существует перепад температур,

то, кроме Джоулевой теплоты, в объеме проводника в зависимости от направления тока выделяется или поглощается еще некоторое количество теплоты (теплота Томсона). Построил термодинамическую теорию термоэлектрических явлений.

Плодотворно работал в области изучения электрических и магнитных явлений, в частности изучал магнитные свойства кристаллов. Открыл в 1851 изменение удельной электропроводности ферромагнетиков при их намагничивании (эффект Томсона). Сконструировал ряд высокочувствительных электрометров и гальванометров, универсальный компас и другие приборы. Дал расчет электрических колебаний в контуре, вывел в 1853 формулу зависимости периода собственных колебаний в контуре от его емкости и индуктивности (формула Томсона). Установил (1856) изменение сопротивления металлов в магнитном поле, перпендикулярном току. Теоретические исследования Томсона по электромагнетизму и ряд его технических изобретений значительно содействовали практическому осуществлению телеграфной связи, в частности по трансатлантическому кабелю, в прокладывании которого он принимал активное участие.

Известны его исследования по теплопроводности, которые он пытался использовать для расчета возраста Земли, изучал проблему вращения Земли вокруг оси, пришел к выводу, что морские приливы и отливы оказывают влияние на это вращение. Выдвинул (1902) гипотезу о строении атомов, осуществил расчеты размеров молекул и т. д.

Член многих академий наук и научных об-в. в частности Петербургской АН (1896) [254, 433, 457].

**ТОНКС** Леви (13.XII 1897—1971) — американский физик. Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский колледж (1917), в 1923 получил степень доктора философии в Колумбийском ун-те. С 1926 работал в лаборатории «Дженерал электрик».

Исследования посвящены физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза, математической физике, ядерной технике, квантовой электронике. Его работы 1929 с И. Ленгмюром по плазменным колебаниям и общей теории плазмы заложили фундамент современной физики плазмы. Независимо от У. Беннета предсказал (1938) пинч-эффект [561].

**ТОННЕЛА** Мария Антуанетта (5.III 1912—1980) — французский физик-теоретик и историк науки. Р. в Шароле. Училась в лицее Луи-де-Гранд (Париж), получила степень доктора в Парижском ун-те. С 1945 работала в Национальном центре научных исследований (с 1956 — директор исследований) и с 1956 — профессор Парижского ун-та.

Работы посвящены общей теории относительности, теории гравитации, классической теории поля, истории физики (оптики и теории относительности) [458].

**ТОРРИЧЕЛЛИ Эванджелеста** (15.X 1608—25.X 1647) — итальянский физик и математик. Р. в Фаэнце. Учился в Риме у Б. Кастелли, друга и ученика Г. Галилея. В 1641 переехал в Арчетри, где помогал Галилею. В 1642 стал придворным математиком герцога Тосканского и профессором математики и физики Флорентийского ун-та.

Основные физические работы в области пневматики и механики. В 1643 открыл атмосферное давление, нанеся удар сложившемуся мнению о том, что «природа боится пустоты» (опыт Торричелли). Изобрел ртутный барометр (1644). Важен был и сам факт «получения» пустоты, или вакуума, так как после Торричелли «пустота» стала объектом исследований, что в конце концов привело к ее практическому использованию, в частности в воздушном насосе. Усовершенствовал воздушный термоскоп Галилея, переделав его в спиртовой термометр. Первый объяснил ветер вариациями атмосферного давления.

В трактате «О движении свободно падающих и брошенных тяжелых тел» (1641) доказал постулат о равенстве скоростей тяжелых тел, падающих по наклонным плоскостям одинаковой высоты (не зная, что это уже сделал Галилей), установил параболический характер траектории движения тел, брошенных под произвольным углом к горизонту, другие хорошо известные теперь теоремы баллистики. Сформулировал (1641) закон вытекания жидкости из отверстий сосуда и вывел формулу для определения скорости вытекания (формула Торричелли). Достиг совершенства в конструировании микроскопов и шлифовании линз телескопов [300, 459].

**ТРЕДЕР Ханс Юрген** (р. 4.IX 1928) — немецкий физик-теоретик, член АН ГДР (1966). Р. в Берлине. Окончил ун-т им. А. Гумбольдта. В 1963—66 — директор Ин-та чистой математики АН ГДР, в 1966—68 — Бабельсбергской обсерватории АН ГДР, с 1969 — Центральной ин-та астрофизики АН ГДР. С 1963 — также профессор ун-та им. А. Гумбольдта в Берлине.

Работы посвящены общей теории относительности, теории гравитации, в частности, ударным гравитационным волнам, единой теории поля, философским вопросам физики, истории физики. Предложил интегральный вариант теории гравитации.

Герой Труда ГДР [460].

**ТРЕЙМАН Сэм Бард** (р. 27.V 1925) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1972). Р. в Чикаго. Окончил Чикагский ун-т (1949). С 1952 работает в Принстонском ун-те (с 1963 — профессор).

Работы в области квантовой теории поля, физики элементарных частиц, формальной теории рассеяния, физики космических лучей. Совместно с М. Гольдбергером положил начало (1958) применению дисперсионных соотношений к слабым взаимодействиям (соотношение Гольдбергера — Трей-



Э. ТОРРИЧЕЛЛИ



Г. ТРЕДЕР

мана), с Ч. Янгом сформулировал (1962) условие применимости модели однопионного обмена (модель Треймана — Янга). Предложил метод определения спина сигма-гиперонов (метод Треймана) [461].

**ТРЕФИЛОВ Виктор Иванович** (р. 6.VIII 1930) — советский физик, акад. АН УССР (1973), вице-президент (с 1974). Р. в Баку. Окончил Киевский политехнический ин-т (1952). В 1955—73 работал в Ин-те металлофизики АН УССР, с 1973 — директор Ин-та проблем материаловедения АН УССР.

Работы посвящены металлофизике, физике прочности и пластичности металлов и тугоплавких материалов, физическому материаловедению, порошковой металлургии. Исследовал развитие фазовых превращений в сталях, сплавах титана и других металлах при высоких скоростях нагрева и охлаждения, процессы образования аустенита, электротермообработки стали. Изучал механизм деформации и разрушения переходных металлов с ОЦК-решеткой, различные типы дислокационных структур, возникающих при деформациях. Развил (1968—70) теорию вязко-хрупкого перехода, учитывающую влияние на температуру хладноломкости структурных и субструктурных факторов и особенностей электронной структуры кристаллов, впервые показал (1963), что формирование ячеистых дислокационных структур приводит не только к повышению прочности, но и к снижению хладноломкости, разработал оптимальные режимы термомеханической обработки хрома, молибдена, вольфрама. Заложил (1968—75) основы технологии производства и обработки тугоплавких металлов. В частности, создал серию сплавов на основе хрома, молибдена, вольфрама и других тугоплавких металлов с повышенным уровнем физико-механических свойств.

Выполнил работы по синтезу алмазов и алмазоподобных соединений. Впервые развил физические принципы получения «вязкой» керамики, в том числе на основе алмазов и других сверхтвердых материалов.

Государственная премия УССР (1974) [207, 462].



**В. И. ТРЕФИЛОВ**      **А. И. ТУДОРОВСКИЙ**

**ТРОУБРИДЖ** Джон (5.VIII 1843—18.II 1923) — американский физик, член Национальной АН (1878). Р. в Бостоне. Окончил Лоуренсовскую научную школу в Гарварде (1865). С 1869 работал в Массачусетском технологическом ин-те (с 1880 — профессор), с 1884 — также директор Джефферсоновской физической лаборатории.

Работы посвящены прохождению электричества через газы, спектральному анализу, физике тепла, радиосвязи. Автор ряда учебников и научно-популярных книг по физике [557, 561].

**ТРОУТОН** Фредерик Томас (24.XI 1863—21.IX 1922) — ирландский физик. Р. в Дублине. Окончил Тринити колледж в Дублине (1884), где затем до 1901 был ассистентом у Дж. Фитцджеральда. В 1902—14 — профессор Лондонского ун-та.

Открыл зависимость между скрытой теплотой и молекулярным весом вещества (закон Трутона). В 1903 совместно с Г. Ноблем выполнил эксперимент по обнаружению абсолютной скорости тела — полвешенного на нити легкоподвижного заряженного конденсатора (опыт Трутона — Нобля), явившийся одним из основных экспериментов для обоснования и проверки специальной теории относительности [492, 561].

**ТРУТНЕВ** Юрий Алексеевич (р. 2.XI 1927) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1964). Р. в Москве. Окончил Ленинградский ун-т (1950).

Основные работы в области теоретической физики. Ленинская премия (1959), Герой Социалистического Труда (1962).

**ТУДОРОВСКИЙ** Александр Илларионович (24.VIII 1875—25.X 1963) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1933). Р. в с. Глухово (теперь Черниговской обл.). Окончил Петербургский ун-т (1897). В 1902—19 работал в Петербургском политехническом ин-те, 1919—29 — в Петроградском (Ленинградском) ун-те, с 1918 — также в Государственном оптическом ин-те.

Работы посвящены технической и вычислительной оптике. Исследовал применение векторных методов к расчету зеркальных и призматических систем, зависимость коэффици-

циента абберации от положения предмета, распределение освещенности в изображении большого объекта оптической системой. Разработал теорию расчета приборов с дифракционной решеткой, предложил строгие методы расчета хода лучей в таких приборах, развил методы расчета сложных оптических систем. Исследования относятся также к теории аббераций 3-го порядка, применению электронно-вычислительных машин для расчета оптических систем. Выполнил работы по расчету и разработке новых типов фотографических объективов (Государственные премии СССР, 1942, 1946).

Создал школу оптиков-вычислителей. Засл. деятель науки и техники РСФСР [466]. **ТУЧКЕВИЧ** Владимир Максимович (р. 29.XII 1904) — советский физик, академик (1970; чл.-кор. 1968). Р. в с. Януозы (ныне Ивановцы Черновицкой обл.). Окончил Киевский ун-т (1928). Работал в Украинском метеорологическом ин-те и Всеукраинском рентгенологическом ин-те. С 1936 — в Ленинградском физико-техническом ин-те (с 1967 — директор), в 1935—60 преподавал также в Ленинградском политехническом ин-те.

Работы относятся в основном к физике и технике полупроводников. Исследовал генерацию и рекомбинацию электронов и дырок в германии, легированном различными примесями, положение примесных уровней. Получил чистые монокристаллы германия. Открыл интересные свойства диодов, легированных золотом, изучал поведение электронов и дырок в системах с несколькими электронно-дырочными переходами. Эти исследования привели к разработке принципов получения германиевых плоскостных диодов и триодов, фотоэлементов и фотодиодов. В лаборатории Тучкевича в Физико-техническом ин-те были разработаны первые в нашей стране германиевые и кремниевые диоды и триоды.

Совместно с Б. М. Вулом и С. Г. Калашниковым заложил основы советской полупроводниковой промышленности, создал новое направление — силовую полупроводниковую технику, разработал силовые полупроводниковые приборы — германиевые и кремниевые вентили, мощные диффузионные управляемые вентили (тиристоры) с высокими техническими показателями, лавинные неуправляемые и управляемые вентили (Ленинская премия, 1966).

Совместно с А. П. Александровым и И. В. Курчатковым разрабатывал системы разматывания кораблей для защиты их от магнитных мин (Государственная премия СССР, 1942). Проводил исследования по разделению изотопов.

Главный редактор «Журнала технической физики» [392, 467].

**ТЬЮВ** Мэрл Антони (27.VI 1901—1982) — американский физик, член Национальной АН. (1946). Р. в Кантоне. Окончил Миннесотский ун-т (1922). В 1926—66 работал в Техническом ин-те Карнеги в Вашингтоне.



В. М. ТУЧКЕВИЧ



П. ТЭТ



Дж. УАТТ



Дж. УИЛЕР

Исследования посвящены ядерной физике, ускорительной технике, геофизике, радиоастрономии. Получил источники бета- и гамма-лучей и быстрых протонов [559].

ТЭТ, Тэйт Петер (28.IV 1831—4.VII 1901) — шотландский физик и математик, член Эдинбургского королевского об-ва (1879). Р. в Далкейте. Окончил Кембриджский ун-т (1852). В 1854—60 — профессор Королевского колледжа в Белфасте, 1860—1901 — Эдинбургского ун-та.

Работы в области механики, электричества, термоэлектричества, термодинамики, кинетической теории газов, истории физики. Исследовал трение в газах, влияние магнитного поля на спектр газов [468, 561].

УАТТ Джеймс (19.I 1736—19.VIII 1819) — шотландский изобретатель, создатель универсального парового двигателя, член Эдинбургского королевского об-ва (1784). Р. в Гриноке. С 1756 работал механиком в ун-те в Глазго, после 1765 занимался усовершенствованием паровой машины.

Исследовал свойства водяного пара, в частности зависимость температуры насыщенного пара от давления. Детальное изучение паровой машины Ньюкомена привело его ко введению в нее многих усовершенствований. Изобрел конденсатор — третий основной элемент тепловой машины (1765), центробежный регулятор ввода пара, золотник, паровую рубашку вокруг цилиндра, цилиндр двойного действия, механизм передачи движения от поршня к балансиру (параллелограмм Уатта), выдвинул идею применения расширения пара в цилиндре (1782). Благодаря этим усовершенствованиям был создан (1784) универсальный паровой двигатель двойного действия с непрерывным вращением (паровая машина Уатта), экономичный и эффективный, получивший широкое распространение и сыгравший большую роль в переходе к машинному производству (первая паровая машина простого действия была построена Уаттом в 1774). Ввел первую единицу мощности — лошадиную силу. Сконструировал также ряд приборов: ртутный открытый манометр, ртутный вакуумметр

в конденсаторе, водомерное стекло в котлах, индикатор давления. Изобрел копировальные чернила (1780), установил состав воды (1781).

Член Лондонского королевского об-ва (1785), Парижской АН (1814). Его именем названа единица мощности — *ватт* [390].

УИЛЕР Джон Арчибальд (р. 9.VII 1911) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1952). Р. в Джексонвилле (штат Флорида). Окончил университет Дж. Гопкинса (1933). В 1933—35 работал в Копенгагене у Н. Бора, в 1935—38 — в ун-те штата Северная Каролина, в 1938—76 — в Принстонском (с 1947 — профессор, в 1951—53 — директор стеллараторного проекта «Маттеркорн»). С 1976 — профессор Техасского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, проблеме термоядерного синтеза, специальной и общей теории относительности, единой теории поля, теории гравитации, астрофизике. Независимо от В. Гейзенберга ввел (1937) матрицу рассеяния для описания взаимодействий (*S*-матрицу). В 1939 вместе с Н. Бором разработал теорию деления атомного ядра, доказал, что под действием тепловых нейтронов делится редко встречающийся изотоп уран-235, независимо от других математически обосновал (1939) возможность цепной ядерной реакции деления в уране, первый объяснил отрицательное влияние продуктов деления (ксенона) на ход цепной ядерной реакции, развил методы управления ядерным реактором.

Независимо от других выдвинул (1948—49) идею об универсальности фермиевского взаимодействия, с Д. Хилом развил (1953) коллективную модель ядра, предсказал (1947) существование мезоатомов. В 1949 постулировал возможность существования двух способов деления урана остановившимися мюонами: захват  $\mu^-$ -мезона и безызлучательные переходы в мюонных атомах.

В последнее время работает преимущественно в области гравитации и релятивистской астрофизики. Является одним из создателей геометродинамики, изучающей структуру пространства-времени чрезвычайно



Д. УИЛКИНСОН



Ч. УИТСТОН



Дж. УЛЕНБЕК



А. УЛЬМАН

малых масштабов. В частности, разработал так называемые геометродинамические модели массы и заряда — модель массы «без массы» (геоны Уилера) и модель заряда «без заряда» («ручки» Уилера) и теорию суперпространства. Исследования посвящены также квантованию гравитации, гравитационному коллапсу, структуре материи чрезвычайно большой плотности и температуры. Разработал теорию нейтронных звезд.

Президент Американского физического об-ва (1966). Медали А. Эйнштейна (1965), Э. Ферми (1968), Б. Франклина (1969), Национальная медаль за науку (1971) и др. Создал школу физиков [469, 559].

**УИЛКИНСОН Денис Хейг** (р. 5.IX 1922) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1956). Р. в Лидсе. Окончил Кембриджский ун-т (1943), в 1947—57 работал в Кавендишской лаборатории. В 1957—76 — профессор Кларендонской лаборатории Оксфордского ун-та и в 1962—76 — руководитель отдела ядерной физики. С 1976 — вице-президент ун-та в Суссексе.

Исследования в области ядерной физики, инфракрасной спектроскопии, научного приборостроения. Обнаружил (1952) фотораспад дейтрона. Определил (1963) с точностью до  $10^{-9}$  аномальный магнитный момент электрона. В 1956 разработал теорию гигантского дипольного резонанса. Изучал роль изоспина в ядерных процессах, нарушение четности в альфа-распаде. Впервые рассмотрел (1958) возможные типы экспериментов для обнаружения межнуклонного потенциала, не сохраняющего пространственную четность.

Медаль Д. Юза (1965), премия Т. Боннера (1974) [559].

**УИТСТОН Чарлз** (6.II 1802—19.X. 1875) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва. Р. в Глостере. С 1834 — профессор Королевского колледжа в Лондоне.

Работы в области электромагнетизма, акустики, оптики. Сконструировал в 1837 электромагнитный телеграф и в 1858 первый практически пригодный автоматический телеграфный аппарат, в котором применялась

запись текста телеграммы кодом Морзе на перфорированную ленту. В 1843 изобрел метод измерения сопротивления (мостик Уитстона). Сконструировал первые переменные реостаты (три типа). В 1834 осуществил первые измерения скорости протекания тока в проводниках методом быстро вращающегося зеркала (пытался использовать этот метод для измерения скорости света). Построил (1838) стереоскоп (с зеркалами). Независимо от других в 1867 предложил принцип самовозбуждения электрических машин. В 1835, исследуя спектр электрической искры, пришел к выводу, что он зависит лишь от материала электродов и не зависит от газа, в котором проскакивает искра.

Изготавливал также музыкальные инструменты, изобрел в 1829 концертину, объяснил в 1833 акустические фигуры Хладни, установил (1837), что тембр звука определяется относительной интенсивностью обертонов [405, 557].

**УЛЕНБЕК Джордж Юджин** (р. 6.XII 1900) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1955). Р. в Джакарте (Индонезия). Окончил Лейденский ун-т (1927). В 1927—35 преподавал в Мичиганском ун-те, в 1935—39 — профессор ун-та в Утрехте, в 1939—61 — Мичиганского ун-та, в 1961—71 — Рокфеллеровского.

Работы относятся к квантовой механике, атомной и ядерной физике, кинетической теории, статистической механике, нелокальной квантовой теории поля. В 1925 вместе с С. Гаудсмитом ввел понятие спин электрона. Независимо от Дж. Вика обобщил (1936) теорию бета-распада Ферми на позитронный распад. Рассчитал коэффициенты внутренней конверсии с образованием пар, провел (1936) теоретические расчеты спектра внутреннего тормозного излучения. Совместно с Э. Коноинским разработал (1940) теорию запрещенных спектров.

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1959 — президент Американского физического об-ва. Медали М. Планка (1964), Х. Лоренца (1970) и др. [470, 559].

**УЛЬМАН Армин** (р. 19.II 1930) — немецкий физик-теоретик, член АН ГДР (1972). Р.

в Хемнице (ныне Карл-Маркс-Штадт, ГДР). Окончил Лейпцигский ун-т (1954). В 1958—60 работал в Ин-те теоретической физики Йенского ун-та, с 1960 — в Лейпцигском ун-те (с 1962 — профессор). В 1965—66 и 1973—74 работал также в Объединенном ин-те ядерных исследований в Дубне.

Работы посвящены общей теории относительности, квантовой теории поля, статистической физике.

Национальная премия ГДР (1973).

**УМОВ Николай Алексеевич** (4.II 1846—28.I 1915) — русский физик. Р. в Симбирске (ныне Ульяновск). Окончил Московский ун-т (1867) и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. В 1871—93 преподавал в Новороссийском ун-те (Одесса), где читал лекции по теоретической физике (с 1875 — профессор), в 1893—1911 — профессор Московского ун-та (с 1896, после смерти А. Г. Столетова, возглавлял кафедру физики). Оставив ун-т с группой передовых ученых в 1911 в знак протеста против реакционных действий министра просвещения Л. А. Касова, продолжал свою деятельность в Московском об-ве исследователей природы, которое возглавлял с 1897, и «Леденцовском об-ве».

Работы посвящены теории колебательных процессов, электричеству, оптике, взаимному магнетизму, молекулярной физике. Важным результатом его теоретических исследований было создание учения о движении энергии, которое он изложил в 1874 в своей докторской диссертации «Уравнение движения энергии в телах». В ней впервые ввел понятие о скорости и направлении движения энергии, о потоке энергии, плотности энергии в данной точке среды, пространственной локализации потока энергии. В 1884 понятие о потоке электромагнитной энергии ввел Дж. Пойнтинг, описав движение электромагнитной энергии с помощью вектора (вектор Умова — Пойнтинга).

В 1875 решил задачу о распределении электрических токов на поверхности любого типа (до этого задача решалась для отдельных случаев). Раскрыл физический смысл многих сложных формул Гаусса в теории земного магнетизма, что дало возможность определить вековые изменения земного магнетизма. Предсказал (1888) сложность атомов и их эволюцию. Одним из первых выявил и оценил значение теории относительности. Кроме теоретических известны и его экспериментальные работы: исследование диффузии водных растворов, поляризации света в мутных средах и др. Был активным пропагандистом науки, популяризатором естественнонаучных знаний [391, 471].

**УОЛТОН Эрнест Томас Сиптон** (р. 6.X 1903) — ирландский физик, член Ирландской АН. Р. в Дангарване. Окончил Дублинский ун-т (1928). В 1930—34 работал в Кембриджском ун-те, в 1934—74 — в Дублинском ун-те (с 1946 — профессор), одновременно



Н. А. УМОВ



Э. УОЛТОН

в 1952—60 — в Дублинском ин-те перспективных исследований.

Работы относятся к ядерной физике, ускорительной технике, физике космических лучей. В 1927 выдвинул идею резонансного линейного ускорителя с трубками дрейфа, в 1932 совместно с Дж. Кокрофтом сконструировал так называемый каскадный генератор для искусственного ускорения заряженных частиц (ускоритель Кокрофта — Уолтона) и в 1932 осуществил первую ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами — трансмутацию ядер лития (Нобелевская премия, 1951).

Медаль Д. Юза (1938) [151, 558].

**УРСУ Иоан** (р. 5.IV 1928) — румынский физик, член Румынской АН (1974). Р. в Манастирене (Клужский уезд). Окончил Клужский и Принстонский ун-ты. В 1949—68 работал в Клужском ун-те (с 1960 — профессор), с 1968 — профессор и зав. кафедрой Бухарестского ун-та, в 1968—76 — вице-директор Ин-та атомной физики.

Исследования относятся к атомной и ядерной физике, радиационному материалуведению, физике твердого тела, магнетизму.

В 1969—76 — президент Государственного Комитета по ядерной энергии, с 1980 — первый заместитель председателя Национального совета по науке и технологии СРР. В 1976—78 — президент Европейского физического об-ва.

**ФАБЕЛИНСКИЙ Иммануил Лазаревич** (р. 27.I 1911) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в г. Граево (теперь Белогосской обл.). Окончил Московский ун-т (1936). В 1936—41 работал в Московском ун-те, с 1943 — зав. сектором Физического ин-та АН СССР.

Работы в области физической оптики, нелинейной оптики, молекулярной акустики. Открыл вынужденное рассеяние крыла линии Рэлея, вынужденное энтропийное (температурное) рассеяние света, расщепление линии вынужденного рассеяния, обусловленное взаимодействием акустических волн с модами ориентационного движения молекул



И. УРСУ

И. Л. ФАБЕЛИНСКИЙ

Ш. ФАБРИ

В. А. ФАБРИКАНТ

среды, вынужденное рассеяние Манделъштама — Бриллюэна в газах, переохлажденных жидкостях и стеклах, мощное длинноволновое инфракрасное излучение в кварце при гелиевых температурах. Изучил процесс разрушения прозрачных диэлектриков интенсивным светом и кинетику этого явления. Обнаружил дисперсию скорости звука в жидкостях, тонкую структуру спектра деполяризованного рассеяния света, сужение спектра деполяризованного рэлеевского и комбинационного рассеяния света в области критической точки расслаивания растворов. Установил закономерности распространения ультразвука и гиперзвука в вязких средах.

Премия М. В. Ломоносова (1966) [474].  
**ФАБРИ Шарль** (11.VI 1867—11.XII 1945) — французский физик, член Парижской АН (1927). Р. в Марселе. Окончил Политехническую школу (1889), в 1892 получил степень доктора физики в Парижском ун-те. В 1894—1920 работал в ун-те в Марселе (с 1904 — профессор), в 1921—37 — профессор Парижского ун-та и Политехнической школы, первый директор Оптического ин-та в Париже.

Исследования посвящены оптике, спектроскопии, астрофизике, акустике. Теоретически рассмотрел (1896) возможность создания сильных магнитных полей с помощью соленоидов. Совместно с А. Перо построил (1899) интерферометр, названный их именем (интерферометр Фабри — Перо), и провел с ним точные измерения оптических интерференционных эффектов, изучил спектры Солнца и звезд. Осуществил (1914) первую прямую проверку принципа Доплера для света в лабораторных условиях. Показал, что ультрафиолетовое поглощение в высоких слоях атмосферы обусловлено озоном. Совместно с Р. Бенуа и А. Перо выполнил сравнение длины эталонного метра с длиной световой волны красной линии кадмия (1907).

Член Лондонского королевского об-ва (1931) [557].

**ФАБРИКАНТ Валентин Александрович** (р. 9.X 1907) — советский физик, член Академии педагогических наук СССР (1968).

Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1930). В 1930—50 работал во Всесоюзном электротехническом ин-те (с 1932 — зав. лабораторией), в 1944—77 — зав. кафедрой Московского энергетического ин-та, с 1977 — профессор.

Работы посвящены физической электронике и оптике плазмы. Разработал (1937—39) количественную теорию интенсивности спектральных линий в низкотемпературной плазме. Установил роль процессов электронного ступенчатого возбуждения атомов. Предложил метод люминисцирующих зондов для исследования диффузии фотонов в парах и газах. В 1939 показал возможность усиления света за счет вынужденного испускания в плазме с инверсией населенностей на энергетических уровнях. В 1949 наблюдал совместно с Л. М. Биберманом и Н. Г. Сушкиным дифракцию поочередно летящих электронов. В 1951 совместно с М. М. Вудынским и Ф. А. Бугаевой сформулировал принцип усиления электромагнитного излучения при прохождении сред с инверсной населенностью (идея квантового усилителя). За разработку люминесцентных ламп совместно с другими удостоен в 1951 Государственной премии СССР.

Золотая медаль С. И. Вавилова (1965) [475].

**ФАЙНБЕРГ Яков Борисович** (р. 7.IX 1918) — советский физик, акад. АН УССР (1979). Р. в Золотоноше (ныне Черкасской обл.). Окончил Харьковский ун-т (1940). С 1946 — работает в Харьковском физикотехническом ин-те (с 1972 — зав. отделом), в 1949—72 — доцент, профессор Харьковского ун-та.

Работы в области физики и техники ускорителей, физики плазмы, плазменной электроники, управляемого термоядерного синтеза. Разработал (1947) теорию линейных ускорителей на бегущей волне, линейный плазменный бетатрон, предложил новые методы ускорения, в частности переменного-фазовую фокусировку (1953), ускорение волнами плотности заряда в плазме и в нескомпенсированных электронных и протонных пучках (1956).

Предсказал (1948) с А. И. Ахиезером пучковую неустойчивость плазмы. Совместно с сотрудниками обнаружил (1957–60) ее экспериментально, определил основные характеристики процессов пучковой неустойчивости, предложил методы управления пучковыми неустойчивостями и теорию. Совместно с сотрудниками обнаружил плазменно-пучковый разряд и пучковый нагрев плазмы (1961). Соавтор открытия эффекта аномально высокого сопротивления плазмы при больших плотностях тока и ее турбулентного нагрева (1961). Наряду с В. И. Векслером и Г. И. Будкером положил начало коллективным методам ускорения. Заложил основы релятивистской и нерелятивистской плазменной электроники [207].

**ФАНО Уго** (р. 28.VII 1912) — физик-теоретик. Р. в Турине, где окончил ун-т (1934). В 1937–38 работал в Римском ун-те. В 1939 переехал в США. С 1946 — профессор Чикагского ун-та.

Работы в области атомной и ядерной физики, спектроскопии, генетики. В квантовой физике известен «эффектом Фано», коэффициентами «Фано — Рака», «диаграммами Фано — Лихтена».

Член Национальной АН США [476].

**ФАРАДЕЙ Майкл** (22.IX 1791–25.VIII 1867) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1824). Р. в Лондоне. Учился самостоятельно. В 1813 стал ассистентом Г. Дэви в Королевском ин-те в Лондоне, в 1825 — директором лаборатории Королевского ин-та, сменив на этом посту Г. Дэви, в 1833–62 — профессор кафедры химии.

Исследования в области электричества, магнетизма, магнитооптики, электрохимии. В 1821 впервые осуществил вращение магнита вокруг проводника с током и проводника с током вокруг магнита, создав тем самым лабораторную модель электродвигателя. В этом опыте наглядно проявилась связь между электрическими и магнитными явлениями. Не случайно, что в этом же году Фарадей поставил себе целью «превратить магнетизм в электричество». В 1831 открыл явление электромагнитной индукции — возникновение электрического тока в проводнике при изменении магнитного потока через контур проводника. В последующие годы подробно изучил открытое им явление и установил законы электромагнитной индукции, открыл (1835) экстракто при замыкании и размыкании и установил их направление.

Используя огромный экспериментальный материал, Фарадей доказал тождественность известных тогда видов электричества: «животного», «магнитного», термоэлектричества, электричества, возникающего от трения, гальванического электричества. Стремление выяснить природу электрического тока привело его к экспериментам по прохождению тока через растворы кислот, солей и щелочей. Результатом этих исследований



Я. Б. ФАЙНБЕРГ



У. ФАНО

было открытие в 1833 законов электролиза (законы Фарадея). Кроме большого практического значения, эти законы стали также существенным аргументом в пользу дискретного характера электричества. Ввел понятия: подвижность (1827), катод, анод, ионы, электролиз, электролиты, электроды (1834), изобрел (1833) вольтметр. В 1845 открыл диамагнетизм и в 1847 — парамагнетизм. Обнаружил (1845) явление вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (эффект Фарадея). Последнее было первым экспериментальным доказательством связи между светом и магнетизмом и положило начало магнитооптике.

В работах Фарадея по электромагнетизму важным также является понятие поля. Он первый в 30-х годах ввел понятие поля, в 1845 употребил термин «магнитное поле», отчетливо сформулировал свою концепцию поля в 1852. По мнению А. Эйнштейна, идея поля была самой оригинальной идеей Фарадея, самым важным открытием со времен Ньютона. У Ньютона и других ученых пространство выступало как пассивноеместилище тел и электрических зарядов, у Фарадея же пространство участвует в явлениях. «Надо иметь могучий дар научного предвидения, — писал А. Эйнштейн, — чтобы распознать, что в описании электрических явлений не заряды и не частицы описывают суть явлений, а скорее пространство между зарядами и частицами». Для описания электрических и магнитных явлений Фарадей ввел представление об электрических и магнитных силовых линиях, которые он, правда, считал реально существующими. Является создателем учения об электромагнитном поле. В 1846 в мемуаре «Мысли о лучевых колебаниях» высказал идею об электромагнитной природе света.

В 1837 обнаружил влияние диэлектриков на электрическое взаимодействие (поляризацию диэлектриков) и ввел понятие диэлектрической проницаемости. Высказал мысль о распространении электрического и магнитного взаимодействий через промежуточную среду. В 1843 экспериментально доказал закон сохранения электрического заряда. Близ-





М. ФАРАДЕЙ



Р. ФАУЛЕР

ко подошел к открытию закона сохранения и превращения энергии, высказав (1840) мысль о единстве сил природы (различных видов энергии) и их взаимном превращении.

Был популяризатором физики, в частности широко известна его книга «История свечи», переведенная почти на все языки мира.

Член Петербургской АН (1830) [254, 433, 477].

**ФАРЕНГЕЙТ** Даниэль Габриэль (24.V 1686—16.IX 1736) — физик. Р. в Дандиге (ныне Гданьск). С 1707 путешествовал по Германии, приобрел профессию изготовителя различных инструментов. В 1717 переехал в Амстердам, где утвердился как мастер по изготовлению инструментов и приборов. Большую часть своей жизни прожил в Голландии.

Встречался и переписывался с ведущими учеными своего времени, в частности с П. Мушенбруком, В. Гравезандом и др. Организовал механическую мастерскую, в которой изготавливал термометры, барометры, ареометры и другие физические и астрономические инструменты. В 1709 изготовил спиртовой термометр, в 1714 — ртутный. Предложил (1710 или 1714) температурную шкалу (шкала Фаренгейта), в которой температурный интервал между точками таяния льда и кипения воды был разделен на 180 частей (градусов) и точке таяния льда отвечало значение 32 °F, а точке кипения воды — 212 °F. Термометры Фаренгейта были первыми практически пригодными термометрами.

Исследовал явление переохлаждения воды (1721) и зависимость температуры кипения жидкости от давления и содержания растворенных в ней солей. Сконструировал термометр, дающий возможность по данным точки кипения находить давление. Определял температуру смеси горячей и холодной воды. Усовершенствовал весовой ареометр, составил таблицы удельных весов тел (1724).

Член Лондонского Королевского об-ва (1724) [478].

**ФАУЛЕР** Ральф Говард (17.I 1889—28.VII 1944) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1925). Р. в Райдоне. Окончил Кембриджский ун-т (1911), там же работал с 1914 (с 1932 — профессор).

Работы посвящены статистической механике и термодинамике, квантовой теории, астрофизике. Развил методы статистической механики и применил их для изучения равновесных состояний ионизированного газа при высоких температурах, в частности предложил (1922) метод вычисления статистических интегралов. В 1926, исходя из квантовой статистики Ферми — Дирака, сделал вывод, что белые карлики состоят из «вырожденного» газа высокой плотности. Является одним из основоположников теоретической астрофизики. Развил теорию фазовых переходов и коллективных явлений в магнитах, сплавах и растворах. Примененял квантовый статистику и теорию ионизации к изучению состояния вещества при высоких температурах и давлениях. В 1928 объяснил явление холодной эмиссии электронов из металлов на основе электронного туннелирования (модель Фаулера — Нордгейма).

Создал школу физиков (П. Дирак, Дж. Лепард-Джонс, Р. Пайерлс, Д. Хартри, С. Чандрасекер и др.). Премия Дж. Адамса (1924) [478, 557].

**ФАУЛЕР** Уильям Альфред (р. 9.VIII 1911) — американский физик, член Национальной АН (1956). Р. в Питтсбурге. Окончил ун-т Огайо и Калифорнийский технологический ин-т (1936), в последнем работает с 1936 (с 1946 — профессор, в 1963—67 — президент).

Работы в области ядерной физики, ядерной астрофизики, космологии. Независимо от других разработал (1955) термоядерную теорию образования химических элементов в недрах звезд. В частности, показал (1957), что синтез тяжелых элементов может проходить в результате захвата свободных нейтронов двумя путями — в так называемых s- и r-процессах. В 1961 построил теорию s-процесса. Выполнил (1965) расчет космологического образования гелия, вычислил (1967) распространенность дейтерия и гелия-3 в конце первых трех минут расширения Вселенной. Выполнил вычисления потока солнечных нейтрино и определил скорость их захвата.

В 1976 — президент Американского физического об-ва. Премия Т. Боннера (1970), Национальная медаль за науку (1974), медаль А. Эддингтона (1978) [479, 559].

**ФАЯНС** Казимеж (27.V 1887—18.V 1975) — физик и химик, один из пионеров исследования радиоактивности. Р. в Варшаве. В 1904—07 учился в Лейпцигском ун-те, окончил Гейдельбергский ун-т (1909). В 1911—17 работал в Высшей технической школе в Карлсруэ, в 1917—35 — в Мюнхенском ун-те (с 1925 — профессор), в 1936—57 — профессор Мичиганского ун-та.



У. ФАУЛЕР



К. ФАЯНС



Б. ФЕДДЕРСЕН



Ф. И. ФЕДОРОВ

Основные работы посвящены исследованию радиоактивности, изотопов и химической связи, физической химии. В 1911 впервые экспериментально доказал существование радиоактивных вилок, открыв существование радиоактивной вилки у радия-С. Независимо от Ф. Содди в 1913 сформулировал правило смещения при радиоактивном распаде (закон Содди — Фаянса) и разместил радиоэлементы трех радиоактивных рядов в периодической системе. Открыл ряд радиоактивных изотопов, в частности уран  $X_2$ . В 1913 совместно с Ф. Панетом эмпирически установил правило соосаждения радиоактивных элементов в растворе (правило Фаянса — Панета).

Иностраннный чл.-кор. АН СССР (1924) [436, 480].

**ФЕДДЕРСЕН Беренд Вильгельм** (26.III 1832—I.VII 1918) — немецкий физик. Р. в Шлезвиге (ныне ФРГ). Учился в Гёттингенском и Берлинском ун-тах, в 1857 получил степень доктора философии в Кильском ун-те. С 1858 жил в Лейпциге, занимался редактированием и выпуском биографического словаря Поггендорфа (с 1897 — соиздатель).

Работы относятся к исследованию электрических колебаний и волн, диффузии газов, магнетизму. Изучал (1858—62) разряд лейденской банки, установил его колебательный характер и пропорциональность периода колебаний корню квадратному из емкости конденсатора. Исследовал (1859) ферромагнитные свойства вещества в быстропеременных полях. Открыл (1873) явление термодиффузии [405].

**ФЕДОРОВ Федор Иванович** (р. 19.VI 1911) — советский физик-теоретик, акад. АН БССР (1966). Р. в Турце Минской губ. Окончил Белорусский ун-т (1931). С 1936 работает в Белорусском ун-те (с 1957 — профессор) и с 1953 — зав. лабораторией теоретической физики Ин-та физики АН БССР. С 1963 — также академик-секретарь Отделения физико-математических наук АН БССР.

Работы относятся к квантовой теории поля, физике элементарных частиц, теории распространения волн в кристаллах. Установил общие свойства минимальных полиномов

матриц релятивистских волновых уравнений, описывающих элементарные частицы, разработал общий метод проективных операторов, позволяющий получить в ковариантной и компактной форме все характеристики состояний частиц с произвольным спином. Предложил оригинальную параметризацию группы Лоренца, что дало возможность по-новому построить теорию этой группы и ее представлений и привело к простому решению основных вопросов релятивистской кинематики.

Развил ковариантные методы прямого тензорного исчисления и применил их к проблемам оптики и акустики кристаллов. На этой основе впервые дал (1954) общую и строгую теорию распространения электромагнитных волн в средах, обладающих одновременно всеми возможными видами анизотропии. Построил непротиворечивую теорию гиротропии кристаллов (1976). Открыл (1954) явление бокового смещения луча света при отражении (сдвиг Федорова). Впервые предложил аналитический метод вычисления температуры для кристаллов произвольной симметрии (1965). За цикл работ «Теория оптических свойств анизотропных сред» удостоен в 1976 Государственной премии СССР.

Герой Социалистического Труда (1978) [392, 481].

**ФЕЗЕР Норман** (16.XI 1904—14.VIII 1978) — английский физик, член Лондонского (1945) и Эдинбургского королевских об-в (президент последнего в 1967—70). Р. в Кримсфорте. Окончил Кембриджский ун-т (1926), где работал в 1933—45. В 1945—75 — профессор Эдинбургского ун-та.

Работы относятся к ядерной физике, истории физики. Один из первых осуществил (1932) ядерные реакции с участием нейтронов. Исследовал энергию связи нейтрона в ядрах. Автор книги об Э. Резерфорде «Лорд Резерфорд» (1940).

**ФЕЙНБЕРГ Джеральд** (р. 27.V 1933) — американский физик-теоретик. Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1954), где в 1957 получил степень доктора наук. В 1957—59 работал в Брукхейвенской нацио-



Н. ФЕЗЕР



Е. Л. ФЕЙНБЕРГ



нальной лаборатории, с 1959 — в Колумбийском ун-те (с 1965 — профессор).

Работы в области физики элементарных частиц и квантовой теории поля. В 1958 высказал предположение о существовании у  $K^0$ -мезона сложной зарядовой структуры, в 1959 совместно с М. Гольдхабером с высокой точностью подтвердил закон сохранения электрического заряда в процессах взаимодействия элементарных частиц. Независимо от Э. Судариана выдвинул гипотезу тахиона, независимо от других построил теорию сильных взаимодействий с промежуточными векторными бозонами.

**ФЕЙНБЕРГ Евгений Львович** (р. 27.VI 1912) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Баку. Окончил Московский ун-т (1935). С 1938 работает в Физическом ин-те АН СССР (с 1952 — зав. сектором), одновременно в 1944—46 — профессор Горьковского ун-та, в 1946—54 — Московского инженерно-физического ин-та.

Работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей, физике элементарных частиц, акустике, радиофизике. Впервые указал (1941) на существование и возможную роль когерентных неупругих процессов, например таких, как захват мезонов ядрами. Совместно с И. Я. Померанчуком предсказал явление дифракционной генерации частиц (1953) и независимо от А. И. Ахизера и А. Г. Ситенко — процесс дифракционной диссоциации дейтрона (1954). Теоретически обнаружил явление монохроматизации нейтронов в процессе замедления и совместно с Л. Е. Лазаревой и Ф. Л. Шати-ро предложил (1955) метод нейтронной спектроскопии по времени замедления. Впервые построил (1943) статистическую корреляционную теорию помехоустойчивости при приеме сигнала на фоне сильного шума и совместно с В. И. Векслером предложил и проверил конкретные схемы, разработанные на ее основе.

В теории распространения радиоволн вдоль неоднородной и неровной поверхности Земли предложил новые методы, позволившие развить качественную картину процесса (ввести понятие трассы земного лу-

ча, получить представление об относительной роли разных ее участков, дать формулы для ряда случаев, не поддававшихся ранее решению). Исследовал множественное образование адронов при периферических соударениях, механизмы вариации космических лучей. Ввел понятие «полуголого» электрона и показал возможность его наблюдаемости (1965). Впервые построил теорию автоионизации атома при бета-распаде (1939).

Премия Л. И. Мандельштама (1950) [392, 482].

**ФЕЙНМАН Ричард Филлипс** (р. 11.V 1918) — американский физик-теоретик, один из создателей современной квантовой электродинамики, член Национальной АН (1954). Р. в Нью-Йорке. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1939). В 1942 получил степень доктора философии в Принстонском ун-те, там же работал в 1942—43, в 1943—45 — в Лос-Аламосской лаборатории, в 1945—50 — в Корнеллском ун-те. С 1950 — профессор Калифорнийского технологического ин-та.

Работы посвящены квантовой теории поля, квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, статистической физике, сверхпроводимости, теории гравитации. В 1948 независимо от Ю. Швингера и С. Томонаги построил современную квантовую электродинамику (Нобелевская премия, 1965). В 1949 разработал способ объяснения возможных превращений частиц — так называемые диаграммы Фейнмана. Вместе с М. Гелла-Манном (независимо от Р. Маршака и Э. Судариана) создал (1958) количественную теорию слабых взаимодействий.

Развил (1972) полуфеноменологическую картину генерации новых частиц в процессе столкновений (масштабная инвариантность, или скейлинг). Предсказал, что если энергетический спектр генерируемых частиц строить в определенном масштабе, то при высоких энергиях он должен достигать универсальной предельной формы — формы плато, слабо (логарифмически) расширяющегося по мере дальнейшего роста энергии. Предложил (1969) модель нуклона, в которой точечные составные части протона и нейтрона, на которых происходит неупругое рассеяние электронов высоких энергий, назвал партонами (партонная модель нуклона). В квантовой механике разработал метод интегрирования по траекториям.

Независимо от Л. Онсагера развил (1955) теорию квантованных вихрей в сверхтекучем гелии, показав, что при достаточно больших скоростях жидкий гелий должен быть пронизан квантованными вихрями. Один из первых предложил (1963) применять методы теории возмущений квантовой теории поля к проблеме квантования гравитации.

Автор известного курса «Фейнмановские лекции по физике».

Медаль А. Эйнштейна (1954), Национальная медаль за науку (1980) и др. [483, 558, 559].



Р. ФЕЙНМАН



И. П. ФЕОФИЛОВ



А. ФЁППЛЬ



П. ФЕРМА

Ф

**ФЕОКТИСТОВ Лев Петрович** (р. 14.II 1928) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1950).

Основные исследования в области ядерной физики и ядерной техники. Ленинская премия, Герой Социалистического Труда. **ФЕОФИЛОВ Петр Петрович** (13.IV 1915—24.IV 1980) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1964). Р. в Сольвычегодске. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1939). С 1939 работал в Государственном оптическом ин-те.

Работы в области физической оптики, спектроскопии конденсированного состояния, квантовой электроники. Исследовал люминесценцию растворов сложных органических соединений и кристаллов. Установил связь степени поляризации люминесценции с симметрией строения люминесцирующих молекул и развил предложенный С. И. Вавиловым метод определения мультипольности элементарных излучателей. Впервые обнаружил поляризованную люминесценцию кубических кристаллов. Разработал метод изучения быстротекущих процессов (Государственная премия СССР, 1949). Создал новое научное направление — поляризованную люминесценцию молекул и кристаллов.

Провел цикл работ по исследованию свойств искусственных монокристаллов, в частности по изучению монокристаллов, активированных ионами с незаполненными оболочками. Получил и исследовал много новых активированных кристаллических систем, представляющих интерес для квантовой электроники. Обнаружил явление гигантской спиновой памяти в некоторых кристаллах с редкоземельными активаторами, фотоперенос электрона между ионами активаторов, явление кооперативной сенсibilизированной люминесценции. Развил новое направление в спектроскопии кристаллов — исследование кооперативных эффектов. Построил теорию и создал основы ряда методов изучения скрытой анизотропии кристаллов. За цикл работ по созданию новых оптических методов исследования сложных примесных центров и дефектов в кристаллах

удостоен в 1975 Государственной премии СССР.

Главный редактор журнала «Оптика и спектроскопия» (с 1977). Золотая медаль С. И. Вавилова (1970) [484].

**ФЁППЛЬ Август Отто** (25.I 1854—12.VIII 1924) — немецкий физик. Р. в Грос-Умштадте. Окончил Высшую техническую школу в Карлсруэ (1874). С 1892 — профессор Лейпцигского ун-та, с 1894 — Высшей технической школы в Мюнхене.

Работы посвящены электромагнетизму, технической механике, сопротивлению материалов, проблемам относительного и абсолютного движения, изучению гиропскопических явлений [209, 557].

**ФЕРМА Пьер** (20.VIII 1601—12.I 1665) — французский математик и физик. Р. в Бомон-де-Ломань. Получил юридическое образование. С 1631 был советником парламента в Тулузе.

Физические исследования относятся в большинстве к оптике, где установил (примерно в 1662) основной принцип геометрической оптики (принцип Ферма), согласно которому свет распространяется между двумя точками по пути, для прохождения которого необходимо наименьшее время. Аналогия между принципом Ферма и вариационными принципами механики сыграла значительную роль в развитии современной динамики и теории оптических инструментов [557].

**ФЕРМИ Эврико** (29.IX 1901—28.XI 1954) — итальянский физик. член Национальной академии ден Линчеи (1935). Р. в Риме. Окончил Пизанский ун-т (1922). В 1923 работал в Гёттингенском ун-те у М. Борна, в 1924 — в Лейденском у П. Эренфеста, затем преподавал в Римском и Флорентийском ун-тах, с 1926 — профессор Римского ун-та. В 1938 эмигрировал в США. В 1939—42 — профессор Колумбийского ун-та, в 1942—45 — Чикагского ун-та (в 1944—45 — зав. отделом в Лос-Аламосской лаборатории). С 1946 — профессор Ин-та ядерных исследований (Чикаго).

Работы в области атомной и ядерной физики, статистической механики, физики космических лучей, физики высоких энергий,



Э. ФЕРМИ



Г. ФЕРРАРИС



Г. ФЕХНЕР



Г. ФЕШБАХ

астрофизики, технической физики. В 1925 (декабрь) разработал (независимо от П. Дирака) статистику частиц с полуцелым спином (статистика Ферми — Дирака), в 1928 дал приближенную схему описания и расчета основного состояния многоэлектронных атомов (модель атома Томаса — Ферми). Является одним из основоположников квантовой электродинамики, разработал (1929—30) канонические правила квантования поля (подход, отличный от схемы Гейзенберга — Паули). В 1933—34 создал количественную теорию бета-распада, положившую начало теории слабых взаимодействий. В 1934 открыл искусственную радиоактивность, обусловленную нейтронами, обнаружил явление замедления нейтронов и дал его теорию (Нобелевская премия, 1938), высказал идею о получении в результате облучения урана нейтронами новых (заурановых) элементов, в 1936 открыл селективное поглощение нейтронов. Эти экспериментальные работы Ферми с сотрудниками (Э. Амальди, Б. Понтекорео, Ф. Разетти, Э. Сегре) положили начало нейтронной физике.

В 1939 создал количественную теорию ионизационных потерь энергии заряженными частицами, учитывающую поляризацию вещества. Тогда же, независимо от Ф. Жолио-Кюри, Л. Сциларда и других, экспериментально доказал, что при делении ядер урана медленными нейтронами излучаются 2—3 новых нейтрона, и доказал возможность осуществления цепной ядерной реакции деления урана. Впервые зарегистрировал (1941) нейтроны, испускаемые при спонтанном делении. Вместе с Г. Андерсоном выполнил цикл исследований по замедлению и диффузии нейтронов в графите, разработал метод определения критических размеров реагирующей среды (экспоненциальный опыт Ферми). Построил первый ядерный реактор и 2 декабря 1942 впервые осуществил его запуск, получив самоподдерживающуюся цепную реакцию. Положил начало нейтронной оптике и нейтронной спектроскопии.

В последние годы жизни исследования Ферми в большинстве относились к физике высоких энергий. В 1949 раскрыл механизм

ускорения первичных частиц в космических лучах, разработал теорию происхождения космических лучей и в 1950 — статистическую теорию множественного образования частиц (мезонов). Проводил исследования взаимодействия пионов с протонами, открыл в 1952 первый адронный резонанс — изотопический квадруплет. Вместе с Ч. Янгом в 1949 предложил первую составную модель элементарных частиц, в которой в качестве фундаментальных частиц рассматривались нуклоны и антинуклоны (модель Ферми — Янга).

Член многих академий наук и научных об-в, иностранный член АН СССР (1929). В его честь назван 100-й химический элемент — фермий, в США учреждена премия имени Э. Ферми, его имя присвоено Чикагскому ин-ту ядерных исследований. Создал большую школу физиков (Э. Амальди, Ф. Разетти, Э. Сегре, Э. Персико, Б. Понтекорево, Дж. Бернардини, Дж. Вик, Э. Майорана, Б. Росси, Дж. Рака, Дж. Оккиаини и др., конец 20-х — 30-е годы, Рим; Г. Андерсон, М. Гелл-Манн, Р. Гарвин, М. Гольдбергер, Т. Ли, Ч. Янг, Дж. Чу, О. Чемберлен, М. Розенблют, Дж. Штейнбергер и др.), 40—50-е годы, Чикаго) [485, 557, 558, 562].

**ФЕРРАРИС** Галилео (31.X 1847—7.II 1897) — итальянский физик и электротехник, чл.-кор. Академии деи Линчеи (1891). Р. в Ливорно. Учился в Туринском ун-те, окончил (1869) Высшую техническую школу в Турине. С 1877 — профессор Туринского промышленного музея.

Исследования в области электромагнетизма, оптики, электромагнитных волн, теории тепла. Открыл (1888) явление вращающегося магнитного поля (независимо от Н. Теслы) и сконструировал мотор с вращающимся магнитным полем. Построил трансформатор переменного тока. Основатель первой электротехнической инженерной школы в Италии [557].

**ФЕХНЕР** Густав Теодор (19.IV 1801—18.XI 1887) — немецкий физик, философ и физиолог. Р. в Грос-Зерхене. Окончил Лейпцигский ун-т (1823), где работал (в 1834—39 — профессор физики, в 1839—43 не занимался

научной деятельностью в связи с тяжелой болезнью глаз, после выздоровления — профессор философии, антропологии и физиологии).

Физические исследования посвящены электричеству, электрохимии, оптике. В 1831 подтвердил закон Ома, предложил методы сравнения э. д. с. различных элементов. Высказал (1845) идею, что ток проводимости осуществляется в результате движения дискретных зарядов, причем скорости этого движения и распространения электрического импульса различны. Изучал цвета. В сочинении «Теория атомов» изложил свои взгляды на атомистику. Был сторонником волновой теории. Один из основоположников психофизики и экспериментальной физиологии. Известен психофизическим законом Вебера — Фехнера (1858) [405].

**ФЕШБАХ** Герман (р. 2.II 1917) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1969). Р. в Нью-Йорке. Окончил Нью-Йоркский ун-т (1937) и Массачусетский технологический ин-т (1942). В последнем работает с 1945 (с 1954 — профессор, в 1967—73 — директор Центра теоретической физики, с 1973 — руководитель физического отдела).

Работы относятся к спектроскопии, ядерной физике, мезонной физике, теории ядерных сил, квантовой теории, математической физике, физике элементарных частиц. Вместе с В. Вайскопфом разработал схематическую теорию ядерных реакций, обосновал и развил (1954) оптическую модель ядра.

В 1980—81 — президент Американского физического об-ва. Премия Т. Боннера (1973) и др. [330, 544, 559].

**ФИЗО** Арман Ипполит Лун (23.IX 1819—18.IX 1896) — французский физик, член Парижской АН (1860), президент (1878). Р. в Париже. Учился в Коллеж де Франс и Парижской обсерватории. С 1863 — профессор Политехнической школы.

Основные работы посвящены оптике. В 1849 разработал метод определения скорости света при помощи вращающегося зубчатого колеса (метод Физо) и первый измерил скорость света в земных условиях. Установил влияние движения среды на скорость распространения света, измерив в 1851 скорость света в движущейся воде (опыт Физо). Этим опытом доказал, что свет частично увлекается движущейся средой. Опыт Физо сыграл важную роль в утверждении волновой теории света, а также при формировании и проверке основных уравнений электродинамики движущихся сред, в частности в опытах Физо получила подтверждение релятивистская формула сложения скоростей.

В 1848 дал правильную интерпретацию эффекта Доплера в оптике, показав, что при движении источника света и наблюдателя относительно друг друга должна изменяться длина световой волны (эффект Доплера — Физо). Исходя из этого, предложил применить принцип Доплера для определения лу-



А. ФИЗО



Дж. ФИТЦДЖЕРАЛЬД

чевой скорости движения небесных светил по смещению спектральных линий в их спектрах. Вместе с Л. Фуко обнаружил (1844—47) фраунгоферовы линии в инфракрасном участке спектра. Разработал метод наблюдения интерференции света при больших разностях хода лучей (1849) и интерференционный метод (1852) измерения коэффициента расширения твердых тел и углового диаметра звезд.

Установил, что наряду с водой другие вещества обладают максимумом плотности. Сконструировал индукционную катушку, интерференционный спектроскоп, dilatометр, исследовал кристаллы, занимался фотографией.

Член Лондонского королевского об-ва (1875). Медаль Б. Румфорда (1866) [300, 557]. **ФИНБЕРГ** Эуген (19.X 1906—7.XI 1977) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Окончил Техасский ун-т (1929). В 1931—35 работал в Гарвардском ун-те, 1936—38 — Принстонском ин-те перспективных исследований, 1938—42 — Нью-Йоркском ун-те, с 1946 — в Вашингтонском (с 1952 — профессор).

Работы относятся к теории рассеяния, квантовой механике, теории ядра (ядерные силы, ядерные структуры), квантовой теории поля. В 1932 сформулировал так называемую оптическую теорему, согласно которой полное сечение взаимодействия пары частиц связано с мнимой частью амплитуды упругого рассеяния вперед. Независимо от других выдвинул гипотезу зарядовой независимости ядерных сил.

**ФИРЦ** Маркус (р. 20.VI 1912) — швейцарский физик-теоретик. Р. в Базеле. Учился в Гёттингене и Цюрихе. В 1936—40 был ассистентом у В. Паули в Цюрихском политехникуме, в 1944—60 — профессор Базельского ун-та, с 1960 — Цюрихского политехникума.

Работы относятся к квантовой теории поля, теории относительности, статистической механике, истории науки. В 1939 дал в общей форме теорему о спине и статистике, независимо от других предложил вариант квантовой теории поля.

Медаль М. Планка.



В. ФИТЧ

Дж. ФЛЕМИНГ

**ФИТЦДЖЕРАЛЬД** Джордж Фрэнсис (3.VIII 1851—21.II 1901) — ирландский физик, член Ирландской АН, в 1881—89 — секретарь. Р. в Дублине. Окончил Тринити колледж в Дублине (1871), где преподавал с 1877 до конца жизни (с 1881 — профессор).

Работы относятся к изучению электромагнитных волн, электролиза, магнитооптического эффекта Керра, колебательного разряда конденсатора, рассеяния рентгеновских лучей. В 1883 получил выражение для энергии, излучаемой диполем. Для объяснения отрицательного результата опыта Майкельсона — Морли выдвинул в 1892 независимо от Х. Лоренца гипотезу о сокращении размеров движущихся тел в направлении движения (сокращение Фитцджеральда — Лоренца) [557].

Член Лондонского королевского об-ва (1883).

**ФИТЧ** Вел Логсдон (р. 10.III 1923) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1966). Р. в Мерримане. Окончил Мак-Гиллский ун-т (1948). В 1953—54 работал в Колумбийском ун-те, где получил (1954) степень доктора философии. С 1954 работает в Принстонском ун-те (с 1960 — профессор).

Работы относятся к ядерной и мезонной физике, физике элементарных частиц. Совместно с Дж. Рейнуотером определил массу  $\mu^+$ -мезона, измерил спектр рентгеновских лучей, испускаемых мю-мезонами при переходах между квантовыми состояниями в атоме, открыл (1953) мю-мезоатомы. С ним же в 1953 с достаточной высокой точностью измерил радиусы ядер в области значений  $Z$  от 13 до 83, показав, что ядерный радиус равен  $1,2 \cdot 10^{-13}$  см. В 1956 экспериментально доказал равенство времени жизни так называемых гау- и тета-мезонов, чем способствовал установлению идентичности этих частиц. В 1960 открыл  $K^0$ -мезон. В 1964 (с Дж. Кроингилем и др.) обнаружил редкий распад нейтрального каона, свидетельствующий о нарушении  $CP$ -инвариантности в слабых взаимодействиях (Нобелевская премия, 1980). Первый наблюдал (1965) интерференцию  $K^0$ - и  $\bar{K}^0$ -мезонов.

Медаль Э. Лоуренса (1968) и др. [544, 558, 559].

**ФЛЕМИНГ** Джон Амброз (29.XI 1849—18.IV 1945) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1892). Р. в Ланкастере. Окончил Лондонский ун-т (1870). В 1877—81 работал в Кавендишской лаборатории, в 1881—82 — профессор Ноттингемского ун-та, 1882—85 — консультант эдисоновской компании в Лондоне, 1885—1926 — профессор Лондонского ун-та.

Работы посвящены радиотелеграфии, радиотелефонии, радио- и электротехнике. Предложил правило правой руки для определения направления индукционного тока в проводнике (правило Флеминга). Изобрел в 1904 двухэлектродную электронную лампу (диод).

Медали Д. Юза (1910), М. Фарадея (1928) [557].

**ФЛЁРОВ** Георгий Николаевич (р. 2.III 1913) — советский физик-экспериментатор, академик (1968; чл.-кор. 1953). Р. в Ростове-на-Дону. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1938) и начал работать в лаборатории И. В. Курчатова в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1943—60 руководитель сектора Ин-та атомной энергии им. И. В. Курчатова, с 1960 — директор Лаборатории ядерных реакций Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна).

Работы относятся к физике ядра, ядерной энергетике, физике космических лучей. В 1940 совместно с К. А. Петражом открыл новый тип радиоактивного превращения — спонтанное деление ядер урана, с Л. И. Русиновым доказал (1939), что при делении ядер урана испускается более двух вторичных нейтронов. С конца 1942, когда в Советском Союзе были начаты работы по атомной проблеме, Флёров находился в группе физиков во главе с И. В. Курчатовым, начавшей анализ и разработку всего комплекса этой проблемы. Принимал активное участие в создании основ ядерной энергетике, в частности исследовал зависимость сечений радиационного захвата медленных нейтронов от их энергии.

В послевоенные годы продолжал работы по физике деления ядер, осуществил ряд экспериментов по изучению космических лучей, использовал методы ядерной физики в геологической разведке, в частности усовершенствовал (1951) методы нейтронного каротажа, провел большую работу по применению методов ядерной физики в народном хозяйстве.

С 1953 начинает исследования в новом направлении ядерной физики — в области синтеза новых трансурановых элементов: разрабатывает методы получения и ускорения многозарядных тяжелых ионов, создает источники таких ионов и совершенствует ускоритель тяжелых ионов, разрабатывает физико-химические методы экспрессного выделения неизвестных продуктов реакции и их идентификации, особенно по спонтанному

делению. Вместе с сотрудниками синтезировал целый ряд новых изотопов транс-фермиевых элементов с порядковыми номерами 102, 103, 104, 105, 106 и 107, изучил их физические и химические свойства. За синтез и исследование свойств трансурановых элементов Флэрову в 1967 присуждена Ленинская премия. Вместе с сотрудниками открыл новый вид ядерной изомерии — спонтанно делящиеся изомеры, запаздывающее (после бета-распада) деление, явление испускания запаздывающих протонов, провел эксперименты с изотопами, перегруженными нейтронами. В 1971 впервые ускорил ионы ксенона на системе из двух циклотронов. Исследует возможность существования сверхтяжелых элементов, проводит поиски сверхтяжелых элементов в естественных условиях и эксперименты по их синтезу в реакциях с тяжелыми ионами.

Государственные премии СССР (1946, 1949, 1975). Герой Социалистического Труда (1949) [392, 487].

**ФОЙГТ Вольдемар** (2.IX 1850—13.XIII 1919) — немецкий физик-теоретик, чл.-кор. Берлинской АН (1900). Р. в Лейпциге. Окончил Кёнигсбергский ун-т (1874). В 1875—83 — профессор Кёнигсбергского ун-та, в 1883—1914 — Гёттингенского.

Работы в области физики кристаллов, оптики, магнитооптики, теории упругости, термодинамики, механики, кинетической теории газов. Разработал теорию дисперсии света (1878 — механическую, 1888 — электромагнитную). В 1887 использовал преобразования Лоренца. В 1899 обратил внимание на возмущения атомов электрическим полем. Пытался дать классическое объяснение эффекту Зеемана (1899). Построил (1899—1900) теорию магнитооптических явлений (теория Лоренца — Фойгта).

Автор двухтомной «Теоретической физики» (1895—96) [560].

**ФОК Владимир Александрович** (22.XII 1898—27.XII 1974) — советский физик-теоретик, академик (1939; чл.-кор. 1932). Р. в Петербурге. Окончил Петроградский ун-т (1922), там же работал (с 1932 — профессор). Одновременно работал в 1924—36 в Ленинградском физико-техническом ин-те и в 1928—41 — в Государственном оптическом ин-те, в 1934—41 и в 1944—53 — в Физическом ин-те АН СССР, в 1954—64 — в Ин-те физических проблем АН СССР.

Работы относятся к квантовой механике, квантовой электродинамике, квантовой теории поля, теории многоэлектронных систем, статистической физике, теории относительности, теории гравитации, радиофизике, математической физике, философским вопросам физики. Уже в первых работах по квантовой механике получил ряд результатов, способствовавших ее развитию (обобщение уравнения Шредингера на случай магнитного поля и релятивистский случай движения заряженной частицы в электромагнит-



Г. Н. ФЛÉРОВ



В. А. ФОК

ном поле, геометризация совместно с Д. Д. Иваненко уравнения Дирака и т. д.).

В 1930 для объяснения спектров атомов разработал метод приближенного описания и расчета системы взаимодействующих фермионов, который получил широкое применение в теории многоэлектронных систем. — так называемый метод самосогласованного поля, или метод Хартри — Фока (этот метод в 1928 развил также Д. Хартри). Разработал геометрическую теорию атома водорода, используя методы теории групп, первый открыл скрытую симметрию в атоме водорода.

В 1932 предложил метод рассмотрения систем с переменным числом частиц в конфигурационном пространстве (метод вторичного квантования в пространстве Фока). Разработанные Фоком два вышеупомянутых метода оказались плодотворными для построения и развития квантовой теории многочастичных систем. В 1932 совместно с П. Дираком и Б. Подольским разработал многовременный формализм, представляющий собой релятивистски инвариантную форму квантовой электродинамики, который по сути завершил ее становление, явившись в то же время предшественником формализма современной квантовой электродинамики, созданной в 1946—49. В 1934 предложил особый способ формулировки уравнений квантовой теории поля и квантовой теории многих тел — метод функционалов Фока. За исследования по квантовой теории поля, в частности по вторичному квантованию и квантовой электродинамике, проведенные в 1928—57, в 1960 был удостоен Ленинской премии.

Исследовал ряд важных задач теории тяготения и предложил приближенный метод решения уравнений Эйнштейна для сферически протяженных масс в допущении евклидовости пространства на бесконечности (1939), рассмотрел вывод уравнений движения тел с учетом их структуры и вращения, полученные десяти интегралов движения и т. д. Широко известны также «представления Фока», «условия симметрии Фока», «преобразования Фока», «формулы Фока».





А. ФОККЕР

Е. С. ФРАДКИН

Дж. ФРАНК

И. М. ФРАНК

Огромное теоретическое и практическое значение имеют труды Фока по теории дифракции, в частности он разработал строгую теорию распространения радиоволн над земной поверхностью без учета атмосферы (Государственная премия СССР, 1946).

Значительное внимание уделял философским вопросам физики, в частности методологии квантовой механики. Принимал активное участие в дискуссиях по принципиальным вопросам квантовой механики и теории относительности. Его работы в значительной степени содействовали правильному пониманию сути физических теорий и их философского значения.

Герой Социалистического Труда (1968). Член ряда академий наук и научных об-в. Премия Д. И. Менделеева (1936) [392,488]. **ФОККЕР Адриан Даниэль** (17.VIII 1887—1972) — нидерландский физик, член Нидерландской АН. Р. в Бейтгензорге (о. Ява). Окончил Лейденский ун-т (1913), где работал в 1917—18. В 1923—27 — профессор Высшей технической школы в Делфте, в 1928—55 — руководитель физического кабинета Тейлоровского музея в Гарлеме и профессор Лейденского ун-та.

Работы относятся к радиоактивности, рентгеновским лучам, электронной теории, теории относительности, гравитации, теории флуктуаций. Установил закон (1914) распределения средней энергии вращающегося электрического диполя в поле излучения (уравнение Фоккера — Планка). В 1914 с А. Эйнштейном развил теорию гравитации Нордстрема с применением тензорного анализа.

Основатель и редактор (1933—59) международного физического журнала [561]. **ФОРБС Джеймс Дэвид** (20.IV 1809—31.XII 1868) — шотландский физик, член Эдинбургского королевского об-ва (1829), его секретарь в 1840—51. Р. в Эдинбурге. Окончил Эдинбургский ун-т, где в 1833—59 — профессор, с 1859 — ректор ун-та Сент-Андруса.

Работы посвящены теплоте, тепловому излучению, электричеству, оптике, исследованию ледников. Открыл (1834) поляризацию тепловых лучей, наблюдал их интерфе-

ренцию. Изучал теплопроводность и электропроводность тел, в частности, теплопроводность металлов. Первый продемонстрировал зависимость теплопроводности от температуры.

Член Лондонского королевского об-ва (1832) и Парижской АН (1842). Медаль Б. Румфорда и Королевская медаль [405]. **ФРАДКИН Ефим Самойлович** (р. 24.II 1924) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в с. Щедрино (ныне Гомельской обл.). Окончил Львовский ун-т (1948). С 1948 работает в Физическом ин-те АН СССР.

Работы посвящены квантовой теории поля, квантовой статистике, гидродинамике, кинетике, физике элементарных частиц. Нашел континуальное решение для матрицы рассеяния взаимодействующих частиц в квантовой теории поля (1954) и континуальное решение для уравнения Дирака в произвольном внешнем поле (1965). Получил систему полностью перенормированных уравнений для функции Грина в квантовой теории поля (1954), нашел конформно-инвариантное решение этих уравнений и на их основе — критические индексы в теории фазовых переходов второго рода (1977).

Получил систему уравнений для функций Грина релятивистской статистики и построил диаграммную технику для статистики (1958). Независимо от Ю. Швингера предложил евклидову формулировку квантовой теории поля (1958). Предложил метод обобщенного канонического квантования для произвольных релятивистских калибровочных теорий Ферми и Бозе и нашел континуальное решение также для теорий с открытой калибровочной алгеброй, на его основе провел квантование и получил матрицу рассеяния для супергравитации (1977) и корректное решение для  $S$ -матрицы в квантовой гравитации (1974).

Построил модель расширенной супергравитации, объединяющую гравитацию, электродинамику и гравитино (1976), предложил единые асимптотически свободные модели слабых, электромагнитных и сильных взаимодействий  $SU(5)$ ,  $E_6$  и  $E_8$ .

Государственная премия (1953). Премия И. Е. Тамма (1980) [392].  
**ФРАНК Джеймс** (26.VII 1882—21.V 1964) — немецкий физик. Р. в Гамбурге. В 1901—02 учился в Гейдельбергском ун-те, окончил Берлинский ун-т (1906), там же работал до 1917 (с 1916 — профессор), в 1917—21 возглавлял физическое отделение в Ин-те физической химии (Берлин). В 1921—34 — профессор Гёттингенского ун-та и директор Физического ин-та. В 1935 эмигрировал в США, где в 1935—38 — профессор ун-та Дж. Гопкинса, в 1938—47 — Чикагского ун-та.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, молекулярной спектроскопии и ее применению к химии, фотосинтезу. Вместе с Густавом Герцелом осуществил (1912—14) ряд экспериментов по возбуждению и ионизации атомов паров ртути ударами электронов (опыты Франка — Герца) и открыл законы столкновений электронов с атомами, что послужило доказательством дискретности уровней энергии атомов и подтвердило теорию атома Бора (Нобелевская премия, 1925). Изучал атомные скачки и уровни энергии в атомах, передачу энергии в атомных системах при флюоресценции, развил спектральный метод исследования химических сил, исследовал фотохимические процессы в молекуле хлорофилла. В 1925 предложил механизм, объясняющий фотохимическую диссоциацию молекул иода, развитый впоследствии Э. Кондоном (принцип Франка — Кондона). Выступал (1945) против применения атомной бомбы.

Член ряда академий наук и научных об-в, в частности иностранных чл.-кор. Академии наук СССР (1927). Медали М. Планка, Б. Румфорда (1955) [551, 557].

**ФРАНК Илья Михайлович** (р. 23.X 1908) — советский физик, академик (1968; чл.-кор. 1946). Р. в Петербурге. Окончил Московский ун-т (1930). В 1930—34 работал в Государственном оптическом ин-те, в 1934—70 — в Физическом ин-те АН СССР (с 1941 — зав. отделом, с 1947 — зав. лабораторией). С 1957 — директор Лаборатории нейтронной физики Объединенного ин-та ядерных исследований в Дубне и с 1971 — зав. лабораторией Ин-та ядерных исследований АН СССР. С 1940 — также профессор Московского ун-та.

Работы относятся к физической оптике, нейтронной и ядерной физике низких энергий. В 1937 с И. Е. Таммом разработал на основе классической электродинамики теорию излучения Вавилова — Черенкова, показав, что источником этого излучения являются электроны, движущиеся в среде со скоростью, большей фазовой скорости света (Государственная премия СССР, 1946; Нобелевская премия, 1958). В дальнейшем исследовал многие особенности этого излучения. Построил теорию так называемого сложного эффекта Доплера — эффекта Доплера в среде с учетом ее преломляющих

свойств и дисперсии (1942) и совместно с В. Л. Гинзбургом — аномального эффекта Доплера (в случае сверхсветовой скорости источника) (1947). В 1946 предсказал с В. Л. Гинзбургом переходное излучение, возникающее при пересечении движущимся зарядом плоской границы раздела двух сред.

В 1938 совместно с Л. В. Грошевым исследовал образование пар гамма-квантами в криптоне и азоте, получив наиболее полное и корректное сравнение теории явления с экспериментом.

В середине 40-х годов осуществил широкие теоретические и экспериментальные исследования размножения нейтронов в гетерогенных уран-графитовых системах, которые помогли понять и уточнить основные закономерности переноса нейтронов в ядерных реакторах, в частности они позволили с высокой точностью определить критический размер и коэффициент размножения нейтронов в бесконечной системе и изучить их зависимость от свойств уран-графитовой решетки. Предложил и разработал импульсный метод изучения диффузии тепловых нейтронов. обнаружил (1954) зависимость среднего коэффициента диффузии от геометрического параметра (эффект диффузионного охлаждения). Разработал также новый метод спектрометрии нейтронов — по времени их замедления в свинце.

Выполнил цикл экспериментальных исследований реакций на легких ядрах, в которых испускаются нейтроны, взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами трития, лития и урана, процесса деления. Положил начало изучению короткоживущих квазистационарных состояний и деления ядер под действием мезонов и частиц высоких энергий. Принимал участие в создании и запуске импульсных реакторов на быстрых нейтронах ИБР-1 (1960) и ИБР-2 (1981).

Создал школу физиков. Государственные премии СССР (1954, 1971). Золотая медаль С. И. Вавилова (1980) [392, 489].

**ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ Давид Альбертович** (3.VIII 1910—2.VI 1970) — советский физик-теоретик, доктор физико-математических наук. Р. в Вильнюсе. Окончил политехнический ин-т. В 1935—56 работал в Ин-те химической физики АН СССР, с 1956 — в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова. Был профессором Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены физике горения и взрыва, химической кинетике, химической технологии, астрофизике, физике плазмы. Развил теорию подобия процессов выделения и отвода энергии. Совместно с другими выполнил исследования по созданию теории самовоспламенения газовых смесей. Впервые четко сформулировал задачу о нагреве плазмы за счет диссипации волн, возбуждаемых в ней внешним источником колебаний. Исследовал неустойчивость плазмы при электронном циклотронном нагреве, плазменные явления в твердом теле. Иден Фран-



Д. А. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ



Б. ФРАНКЛИН

Ф

ка-Каменецкого сыграли значительную роль в становлении физики плазмы. Предсказал (1960) магнито-звуковой резонанс.

Трижды лауреат Государственной премии СССР [392, 490].

**ФРАНКЛИН Бенджамин (Веннами)** (17.I 1706—17.IV 1790) — американский физик, политический и общественный деятель. Р. в Бостоне. Образование получил самостоятельно. В 1727 основал в Филадельфии собственную типографию. Издавал (1729—48) «Пенсильванскую газету». Основал в 1731 первую в США публично библиотеку, в 1743 — Американское философское об-во, в 1751 — Пенсильванский ун-г. В 1737—53 — почтмейстер Пенсильвании, в 1753—74 — северо-американских колоний. Сыграл значительную роль в борьбе сенсоро-американских колоний за независимость, принимал участие в составлении «Декларации независимости» и выработке конституции США, выступал против угнетения негров и рабства.

Основные научные работы в области электричества. В 1746—54 осуществил ряд экспериментальных исследований, принесших ему широкую известность. Объяснил действие лейденской банки, построил первый плоский конденсатор, состоящий из двух параллельных металлических пластин, разделенных стеклянной прослойкой, изобрел в 1750 молниеотвод, доказал в 1753 электрическую природу молнии (опыт со змеем) и тождественность земного и атмосферного электричества.

Разработал (1750) теорию электрических явлений — так называемую «унитарную теорию», согласно которой электричество представляет особую тонкую жидкость, пронизывающую все тела. В каждом незаряженном нейтральном теле всегда содержится определенное количество «электрической жидкости». Если по каким-либо причинам в теле появляется ее излишек, то тело заряжается положительно, когда ее недостаток — отрицательно. В этой теории Франклина впервые было введено понятие положительного и отрицательного электричества (заряда) и их обозначение: «+» и «-». Исходя из своей теории, объяснял наблюдаемые им явления.

В унитарной теории Франклина содержался закон сохранения электрического заряда. Свои исследования Франклин изложил в письмах (1747—54) к члену Лондонского королевского об-ва П. Коллинсону, который опубликовал их. Письма стали широко известны и имели большой успех в Европе.

Работы относятся также к теплопроводности тел, в частности металлов, к распространению звука в воде и в воздухе и т. п. Является автором ряда технических изобретений, в частности применения электрической искры для взрыва пороха.

Член Лондонского королевского об-ва (1756) и Петербургской АН (1789) [254, 491]. **ФРАУНГОФЕР Йозеф** (6.III 1787—7.VI 1826) — немецкий физик. Р. в Штраубинге. В 1806 начал работать оптиком-механиком в оптической мастерской в Мюнхене, затем в Бенедиктбейерне (Бавария), в 1809 стал ее управляющим, в 1818 — руководителем и владельцем. С 1823 — хранитель физического кабинета и профессор Мюнхенского ун-та.

Работы относятся к физической и практической оптике. Внес существенный вклад в исследование дисперсии и создание ахроматических линз. Изготовил достаточно большие и чистые образцы флинтгласса и кронгласса и изобрел метод точного определения формы линз, оказавший значительное влияние на развитие практической оптики, изобрел машину для шлифования ахроматических линз, сконструировал спектрометр, ахроматический микроскоп, окулярный микрометр и гелиометр. Независимо от У. Волластона наблюдал (1814—15) и первый исследовал и объяснил темные линии в солнечном спектре, названные в дальнейшем его именем (фраунгоферовы линии). В частности, используя явление дифракции, измерил длину их волны. Дифракцию изучал в параллельных лучах (так называемая дифракция Фраунгофера), сначала от одной щели, а затем от многих. Большой заслугой Фраунгофера является широкое использование им (с 1821) дифракционных решеток для исследования спектров (некоторые исследователи даже считают его изобретателем первой дифракционной решетки) [496, 557].

**ФРЁЛИХ Герберт** (р. 9.XII 1905) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1951). Р. в Рексингене (Германия). Окончил Мюнхенский ун-т (1930). В 1935—48 работал в Бристольском ун-те, в 1948—73 — профессор Ливерпульского ун-та.

Исследования посвящены физике твердого тела, сверхпроводимости, теории поля, мезонной физике. В 1937 дал полную теорию торможения электронов в ионных кристаллах (теория ударной ионизации Фрёлыха), совместно с Ф. Зейтцелом предложил количественную теорию зависимости пробивной напряженности поля от толщины (теория

пробоя по Фрелиху). Независимо от других развил (1939) теорию рассеяния электронов и дырок на оптических колебаниях решетки. Построил теорию длины свободного пробега электронов в поляричных кристаллах. Первый исследовал (1947) влияние разупорядочения на спектр электронных состояний. Разработал теорию поляронов (1950).

Независимо от Дж. Бардина разработал в 1950 теорию сверхпроводимости, основанную на рассмотрении электронно-фононного взаимодействия (модель Фрелиха), в которой предсказал изотопический эффект. В 1953—55 дал феноменологическую теорию возбуждения плазменных колебаний электронами, проходящими через твердое тело, в частности через металл. Независимо от других построил (1938) векторную мезонную теорию ядерных сил, предсказал существование нейтрального мезона.

Медаль М. Планка (1972) [497].

**ФРЕНЕЛЬ Огюстен Жан** (10.V 1788—14.VII 1827) — французский физик, член Парижской АН (1823). Р. в Брюльи. Окончил Политехническую школу (1806) и Школу мостов и дорог (1809) в Париже. Работал инженером по ремонту и строительству дорог в различных департаментах Франции, с 1817 — в Политехнической школе.

Работы посвящены физической оптике. Еще в 1811 под влиянием Э. Малюса стал самостоятельно изучать физику и вскоре начал экспериментальные исследования по оптике. Переоткрыл в 1815 принцип интерференции, дополнил известный принцип Гюйгенса, введя (1816) представление о когерентности элементарных волн и их интерференции (принцип Гюйгенса — Френеля). Исходя из этих двух принципов, разработал в 1818 теорию дифракции света. Впервые рассмотрел дифракцию от края и круглого отверстия. Выполнил опыты с бисеркалами (1816) и бипризмами, (1819) по интерференции света, ставшие классическими. Исследовал интерференцию поляризованных лучей. Доказал в 1821 поперечность световых волн (к идее поперечности пришел в 1819 независимо от Т. Юнга). Открыл в 1823 эллиптическую и круговую поляризацию света. На основе волновых представлений объяснил хроматическую поляризацию и вращение плоскости поляризации света, двойное лучепреломление. Установил (1823) законы отражения и преломления света на плоской неподвижной поверхности раздела двух сред (формулы Френеля). Наряду с Т. Юнгом является создателем волновой оптики. Изобрел ряд интерференционных приборов (зеркала Френеля, бипризма Френеля, линза Френеля).

Исследовал проблему о влиянии движения Земли на оптические явления, положив (1818) начало оптике движущихся тел. Высказал мысль о частичном увлечении эфира и вывел коэффициент увлечения света движущимися телами (дал формулу изменения скорости света). Однако эти его выводы по-



Й. ФРАУНГОФЕР



О. ФРЕНЕЛЬ

лучили свое объяснение лишь в теории относительности.

Член Лондонского королевского об-ва (1825). Медаль Б. Румфорда [447, 498, 557].

**ФРЕНКЕЛЬ Яков Ильич** (10.II 1894—23.I 1952) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1929). Р. в Ростове-на-Дону. Окончил Петроградский ун-т (1916). В 1918—21 преподавал в Крымском ун-те. С 1921 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те (старший физик, руководитель работ, зав. теоретическим отделом) и одновременно преподавал в Политехническом ин-те, где на протяжении 30 лет возглавлял кафедру теоретической физики.

Основные работы относятся к физике твердого тела, магнетизму, физике жидкостей, физике ядра. Применив квантовую механику к электронной теории металлов, первый сформулировал основные концепции квантовой теории электропроводности, установил основное положение современной электронной теории, что кинетическая энергия электронов проводимости в металлах практически не зависит от температуры, а определяется квантовыми условиями. Дал теорию движения атомов и ионов в кристаллах, ввел понятие о дефектах кристаллической решетки — «дефекты по Френкелю» (1926) и понятие о подвижных дырках (дырочная проводимость), получил теоретическое выражение для электропроводности ионных кристаллов. В 1931 разработал теорию поглощения света твердыми диэлектриками и предложил идею экситонов. Отметил, что туннелирование как квантовое явление обуславливает протекание тока через контакт двух проводников, разделенных тонкой изолирующей прослойкой, и независимо от других применил (1932) представления о квантовомеханическом туннелировании к рассмотрению выпрямления на контакте «металл — полупроводник».

Объяснил природу ферромагнетизма, разработав в 1928 независимо от В. Гейзенберга первую квантовомеханическую теорию ферромагнетизма, основанную на обменном



Я. И. ФРЕНКЕЛЬ



А. А. ФРИДМАН



В. ФРИДРИХ



О. ФРИШ

взаимодействии электронами (коллективизированная модель). В 1930 совместно с Я. Г. Дорфманом дал теорию доменного строения ферромагнетиков.

Ввел представление о колебательно-поступательном движении молекул в жидкостях и построил кинетическую теорию жидкостей. Развил молекулярную теорию текучести твердых тел, теорию диффузии и вязкости.

Первый ввел (1936) понятие температуры возбужденного атомного ядра и истолкование его распада как «испарения» частиц из «нагретого» ядра. Независимо от Н. Бора разработал в 1936 капельную модель ядра и независимо от него и Дж. Уилера сформулировал в 1939 основы теории деления тяжелых ядер, предсказав спонтанное деление.

Выполнил также ряд астрофизических, биофизических и геофизических исследований. Развил теорию вырожденного релятивистского газа и применил ее к проблеме строения звезд, вычислил предел для массы стабильной звезды, вещество которой пребывает в вырожденном состоянии.

Автор первых отечественных курсов теоретической физики, издал в разные годы «Статистическую механику», «Электродинамику», «Волновую механику». «Курс теоретической механики на основе векторного и тензорного анализа», «Кинетическую теорию жидкостей» (Государственная премия СССР, 1947) [392, 499].

**ФРИДМАН Александр Александрович** (29.VI 1888—16.IX 1925) — советский физик и математик. Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1910) и был оставлен при нем для подготовки к профессорскому званию. С 1920 — профессор Петроградского ун-та. Незадолго до смерти стал директором Главной геофизической обсерватории.

Основные работы в области механики сжимаемой жидкости, теории турбулентности, динамической метеорологии, физики атмосферы, релятивистской космологии. В книге «Опыт гидромеханики сжимаемой жидкости» (1922) заложил основы теоретической метеорологии. Получил важные резуль-

таты по общей проблеме турбулентности. В частности, в 1924 предложил совместно с Л. В. Келлером общий метод описания структуры турбулентности. С В. К. Фредериксом первый познакомил русских физиков с общей теорией относительности. В 1922—23 в статье «О кривизне пространства» и «О возможности мира с постоянной отрицательной кривизной пространства» нашел нестационарные решения гравитационного уравнения Эйнштейна, доказав возможность существования нестационарной (расширяющейся) Вселенной. Этот результат лег в основу современной космологии. В 1929 его теория подтвердилась открытием явления разбегания галактик.

Премия В. И. Ленина (1931, посмертно). Под влиянием Фридмана сформировались как ученые Н. Е. Коцин, Г. А. Гримберг, Б. И. Извеков, И. А. Кибель, Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье, П. Я. Полубаринова-Кочина и др. Президиумом АН СССР учреждена премия им. А. А. Фридмана [500].

**ФРИДРИХ Вальтер** (25.XII 1883—16.X 1968) — немецкий физик и биофизик, член АН ГДР (1949), президент в 1951—56. Р. в Шальбке. Учился в Женевском и Мюнхенском ун-тах (1905—11). В 1912—14 работал в Мюнхенском ун-те, в 1914—22 — во Фрейбургском. С 1923 — профессор Берлинского ун-та (в 1949—52 — ректор). В 1923—45 — также директор Ин-та по исследованию излучений при Берлинском ун-те, в 1948—61 — Ин-та медицины и биологии, с 1961 — президент Медико-биологического научного центра АН ГДР.

Исследования посвящены рентгеновской спектроскопии, применению рентгеновских лучей в биологии и медицине. В 1912 открыл с М. Лауэ и П. Книппингом дифракцию рентгеновских лучей на кристаллах. Заложил основы рентгенотерапии.

Был президентом Немецкого Совета Мира и вице-президентом Всемирного Совета Мира.

**ФРИШ Отто Роберт** (1.X 1904—22.IX 1979) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1948).

Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1926). В 1927–30 работал в Берлине, 1930–33 – в Гамбурге, 1934–39 – в Копенгагене, в 1939–40 – в Бирмингеме, 1940–43 – в Ливерпуле, в 1943–45 – в Лос-Аламосе, в 1945–47 – в Харуэлле. В 1947–72 – профессор Кембриджского ун-та.

Исследования посвящены молекулярным пучкам и ядерной физике. Вместе с О. Штерном измерил (1933) магнитный момент протона в водородной молекуле. В 1939 (январь) вместе с Л. Мейтнер дал правильную интерпретацию опытов О. Гана и Ф. Штрассмана как явления деления ядер урана нейтронами и экспериментально проверил его, доказав существование высокоэнергетических осколков ядер урана [562].

**ФРИШ Сергей Эдуардович** (19. VI 1899–19. XI 1977) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1946). Р. в Петербурге. Окончил Петроградский ун-т (1921). В 1919–39 работал в Государственном оптическом ин-те, с 1924 – в Ленинградском ун-те (с 1934 – профессор, в 1937–47 – декан физического факультета, в 1947–57 – директор Физического ин-та при ун-те).

Работы посвящены спектроскопии и оптике. Изучил взаимодействие ядра с электронной оболочкой, приводящее к возникновению сверхтонкой структуры спектров, исследовал сверхтонкую структуру линий натрия и установил правило, связывающее значение спина ядер с их четностью, сверхтонкую структуру и изотопические смещения на линиях калия, серебра, меди, бария, кальция и других элементов. Один из первых указал на возможность исследования газоразрядной плазмы спектроскопическими методами. Предложил метод спектрального анализа газов, широко используемый в промышленности. Исследовал механизм возбуждения высоких уровней атомов, выяснил роль ударов второго рода, определил сечения этих процессов, установил наличие тонкой структуры оптических функций возбуждения, выяснил роль каскадных переходов.

Работал над созданием спектральной аппаратуры и усовершенствованием источников света. Автор (совместно с А. В. Тиморовой) широко известного трехтомного «Курса общей физики». С 1956 – главный редактор журнала «Оптика и спектроскопия» [392, 501].

**ФУКО Жан Бернар Леон** (18. IX 1819–11. II 1868) – французский физик-экспериментатор, член Парижской АН (1865). Р. в Париже. С 1855 – физик Парижской обсерватории, с 1862 – член Бюро долгот.

Исследования относятся к оптике, механике, электромагнетизму. Разработал в 1850 метод измерения скорости света при помощи вращающегося зеркала (метод Фуко) и измерил скорость света в воздухе и воде. Скорость света в воде по Фуко составила 3/4 от скорости света в воздухе, что окончательно



С. Э. ФРИШ

Ж. ФУКО

но подтвердило волновую теорию света. В 1862 Фуко вернулся к измерению скорости света в воздухе и получил для нее значение  $(298\,000 \pm 500)$  км/с. При помощи маятника (маятник Фуко) в 1851 экспериментально доказал вращение Земли вокруг оси. В 1852 изобрел гироскоп, получивший широкое применение в технике. В 1855 обнаружил нагревание сплошных металлических тел индукционными токами (токи Фуко) и предложил способ их уменьшения.

Изобрел первый автоматический регулятор света для дуговой лампы. Впервые разработал точный метод изготовления зеркал для больших рефлекторов и предложил (1857) использовать вместо металлических зеркал более легкие и дешевые стеклянные, покрывая их тонкой пленкой серебра (телескоп с посеребренным стеклянным зеркалом). Первый установил (1849) связь между линиями поглощения и излучения.

Член Лондонского королевского общества, Берлинской АН, чл.-кор. Петербургской АН (1860). Медаль Копли [254, 557]. **ФУКС Клаус** (р. 29. XII 1911) – немецкий физик-теоретик, член АН ГДР (1972). Р. в Рюссельсгейме (ныне ФРГ). Учился в Лейпцигском и Кильском ун-тах. В 1933 эмигрировал сначала в Париж, затем в Англию. В 1937 получил степень доктора философии в Бристольском ун-те, в 1939 – доктора наук в Эдинбургском. В 1941–46 работал в Бирмингемском и Колумбийском ун-тах, Лос-Аламосской лаборатории, в 1946–50 – в Атомном центре в Харуэлле. В 1959–78 – зам. директора Центрального ин-та ядерных исследований в Россендорфе (ГДР).

Работы в области квантовой теории твердого тела, статистической механики, теории поля, ядерной физики, физики ядерных реакторов, ядерной энергетики, философских проблем физики. В частности, разрабатывал методы решения уравнения переноса в теории реакторов, обосновал значение реакторов-размножителей для развития ядерной энергетики, исследовал цикл сгорания ядерного горючего в реакторе, вопросы диагностики на атомных электростанциях.



К. ФУКС



В. С. ФУРСОВ



Ж. ФУРЬЕ



У. ФЭРБЕНК

Ф

**ФУРСОВ Василий Степанович** (р. 14.I 1910) — советский физик, доктор физико-математических наук. Р. в Липецке. Окончил Московский ун-т (1931), где работает (с 1954 — декан физического факультета) (в 1944—55 — также в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова).

Исследования в области теоретической оптики, квантовой статистики, ядерной энергетики. Совместно с А. А. Бласовым разработал (1936) теорию расширения спектральных линий на основе учета молекулярных взаимодействий. Исследовал флуктуации плотности идеального газа, подчиняющегося квантовому статистикам, впервые установил законы взаимной зависимости флуктуаций в двух пространственно разделенных элементах объема газа. Полученные результаты были использованы для определения рассеяния рентгеновских лучей и света вырожденным электронным газом и гелием в сверхтекучем состоянии.

В 1944 впервые применил теорию параметрического резонанса для исследования устойчивости пучка движущихся частиц, указав при этом на возможность осуществления в ускорителях нового метода фокусировки пучка быстрых частиц на основе параметрического принципа повышения устойчивости пучка. Этот принцип, известный под названием «метода жесткой фокусировки», был выдвинут спустя несколько лет (в 1950—52) Н. Кристофилюсом, Э. Курантом, М. Ливингстоном и Х. Снайдером. Принимал активное участие в работах, связанных с использованием атомной энергии, в частности по созданию уран-графитовых реакторов.

Трижды лауреат Государственной премии СССР [391, 502].

**ФУРЬЕ Жан Батист Жозеф** (21.III 1768—16.V 1830) — французский математик и физик. член Парижской АН (1817), с 1822 — ее секретарь. Р. в Осере, где окончил военную школу, там же работал. В 1796—98 преподавал в Политехнической школе.

Основные исследования в области математической физики. Основатель учения о те-

плопроводности, автор известной работы «Аналитическая теория тепла» (1822), сыгравшей значительную роль в развитии математики. Развил метод представления функции тригонометрическими рядами — так называемыми рядами Фурье, — широко применяемый в различных разделах физики. Вывел дифференциальное уравнение распространения тепла внутри твердого тела, дал точные определения тепловых единиц. Построил первую математическую теорию теплового излучения. В 1822—23 независимо от Х. Эрстеда пероткрыл термоэлектрический эффект, показал, что он обладает свойствами суперпозиции, построил первый термоэлемент. Исследовал упругость газов при различных температурах. Первый применил формулы размерностей.

Член Петербургской АН (1829) и Лондонского королевского об-ва [405, 557].

**ФЭРБЕНК Уильям Мартин** (р. 24.II 1917) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1963). Р. в Миннеаполисе. В 1939 окончил колледж Витмана. В 1940—42 работал в ун-те Дж. Вашингтона, 1942—45 — в Массачусетском технологическом ин-те, 1947—52 — в колледже Амхерста, в 1952—59 — в ун-те Дьюка. С 1959 — профессор Станфордского ун-та.

Работы посвящены физике низких температур, сверхтекучести, сверхпроводимости, криогенике, разделению изотопов гелия. В 1961 с Б. Диавером открыл квантование магнитного потока в сверхпроводниках, предсказанное в 1950 Ф. Лондоном. Исследовал свойства  $^3\text{He}$  и  $^4\text{He}$ , в том числе магнитную восприимчивость  $^3\text{He}$ , открыл фазовое разделение в их растворах, изучал второй звук в сверхтекучем гелии и установил температурную зависимость его скорости [559].

**ХАББАРД Джон** (27.X 1931—27.XI 1980) — английский физик-теоретик. Р. в Лондоне. Окончил Лондонский ун-т (1953). В 1955—76 работал в Атомном центре в Харуэлле (с 1961 — руководитель теоретической группы), с 1976 — в исследовательских ла-

бораториях ИБМ в Монтерее (Калифорния).

Работы посвящены физике твердого тела, теории многих тел, магнетизму, физике плазмы и термоядерному синтезу. Разработал «дизлектрическое приближение» в теории электронного газа в металлах и функционально-интегральный метод в теории многих тел. Исследовал электронную структуру металлов, дифракцию нейтронов в твердых телах и жидкостях. Построил теорию магнетизма железа. С его именем также связаны «гамильтониан Хаббарда», «модель Хаббарда», «переход Мотта — Хаббарда».

**ХАГА Герман** (24.I 1852—11.IX 1936) — нидерландский физик. Р. в Олдерборне. Окончил Лейденский ун-т (1876). В 1886—1922 — профессор Гронингенского ун-та и директор Физического ин-та (с 1903).

Работы посвящены исследованию рентгеновских лучей, рентгеноструктурному анализу. В 1899 первый доказал волновую природу рентгеновских лучей, пытаясь наблюдать их интерференцию, оценил длину волны рентгеновского излучения ( $10^{-8}$  см). Усовершенствовал ряд измерительных и демонстрационных приборов [561].

**ХАГЕН Эрнст** (31.I 1851—15.I 1923) — немецкий физик. Р. в Кёнигсберге. Окончил Гейдельбергский ун-т (1875). В 1873—75 работал в Гейдельбергском ун-те, в 1876—77 и 1884—86 — Дрезденском политехникуме, 1878—83 — Берлинском ун-те, 1887—92 — в Киле, в 1893—1918 — директор Физико-технического ин-та (Берлин—Шарлоттенбург).

Работы посвящены в основном электромагнетизму и оптике. Исследовал поглощение инфракрасных лучей металлами. Совместно с Г. Рубеном выполнил классические опыты по измерению отражательной способности металлов, подтвердившие электромагнитную теорию света Максвелла. Усовершенствовал ртутный насос Тёплера [561].

**ХАЛАТНИКОВ Исаак Маркович** (р. 17.X 1919) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1972). Р. в Днепропетровске. Окончил Днепропетровский ун-т (1941). В 1945—65 работал в Ин-те физических проблем АН СССР. С 1965 — директор Ин-та теоретической физики АН СССР, с 1954 — также профессор Московского физико-технического ин-та.

Работы посвящены теории квантовых жидкостей, сверхпроводимости, квантовой электродинамике, квантовой теории поля, релятивистской гидродинамике, квантовой механике, релятивистской космологии, общей теории относительности. Развил гидродинамику и теорию кинетических явлений в сверхтекучей жидкости и для квантовых жидкостей фермиевского типа. Поставил и решил вопрос об асимптотическом поведении основных величин теории поля (функций Грина электрона и фотона) при больших значениях импульсов, развил ори-



Дж. ХАББАРД      И. М. ХАЛАТНИКОВ

гинальный метод суммирования бесконечной последовательности фейнмановских диаграмм, нашедший в дальнейшем широкие применения в статистической физике. Исследовал вопрос о наличии и свойствах временной особенности в общих космологических решениях уравнений Эйнштейна в теории гравитации.

Государственная премия СССР (1953). Премия Л. Д. Ландау (1974) [392, 503]. **ХАЛБАН Ханс** (26.I 1908—28.XI 1964) — физик-экспериментатор. Р. в Лейпциге. Окончил Цюрихский ун-т. В 1935 работал в Ин-те радия (Париж) с И. Жолио-Кюри, в 1936 — в Ин-те теоретической физики в Копенгагене у Н. Бора, 1937—40 — в Коллеж де Франс с Ф. Жолио-Кюри. В период войны работал в Кавендишской и Монреальской лабораториях, после войны — в Оксфордском ун-те. С 1955 — профессор Парижского ун-та, с 1959 — Нормальной школы.

Работы в области ядерной физики и ядерной техники. Независимо от других открыл (1936) дифракцию нейтронов. В 1939 совместно с Ф. Жолио-Кюри и Л. Коварски обнаружил испускание вторичных нейтронов при делении ядер урана (более одного) и постулировал цепную ядерную реакцию. С Л. Коварски получил (1940) доказательства, что в системе уран — тяжелая вода возможна цепная ядерная реакция, предложил для регулирования цепного процесса использовать подвижный кадмиевый стержень. Исследовал свойства медленных нейтронов, фоторасщепление дейтрона, ядерные уровни [561].

**ХАНКЕЛЬ Вильгельм** (17.V 1814—17.II 1899) — немецкий физик. Р. в Эрмслебене. Окончил ун-т в Галле (1840), где работал. В 1849—87 — профессор Лейпцигского ун-та.

Работы посвящены электричеству, электромагнетизму, исследованию пиро-, пьезо- и фотоэлектрических явлений, конструированию измерительных приборов. Обнаружил пироэлектричество у известкового и полевого шпата, гипса и др. В 1845 установил, что электропроводность жидкостей возрастает с повышением температуры [405].





Ю. Б. ХАРИТОН

В. ХАРКИНС

**ХАНЛЕ Вильгельм** (р. 13.I 1901) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Мангейме. Окончил Гёттингенский ун-т (1923). В 1929—35 — профессор Йенского ун-та, 1935—37 — Лейпцигского, 1937—41 — Гёттингенского, в 1941—63 — профессор и директор Физического ин-та, ун-та в Гиссене.

Работы относятся к магнитооптике, люминесценции, ядерной физике, радиоактивности, дозиметрии. Открыл (1924) явление сильной деполяризации света резонансной частоты, рассеянного атомами, находящимися в слабом магнитном поле (эффект Ханле).

**ХАНСЕН Уильям Вебстер** (27.V 1909—23.V 1949) — американский физик, член Национальной АН (1949). Р. во Фресно. Окончил Станфордский ун-т (1929), где работал с 1934 (с 1942 — профессор).

Исследования относятся к ускорительной технике, электронике, ядерному магнитному резонансу. Изобрел клистрон (1938). Построил линейный электронный ускоритель на клистролах. С Ф. Блохом открыл (1946) ядерный магнитный резонанс [557].

**ХАРИТОН Юлий Борисович** (р. 27.II 1904) — советский физик и физико-химик, академик (1953; чл.-кор. 1946). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1925). С 1921 начал работать в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1926—28 стажировался в Кавендишской лаборатории у Э. Резерфорда. С 1931 — в Ин-те химической физики АН СССР и других научно-исследовательских учреждениях.

Работы относятся к ядерной физике, химической кинетике, физике горения и взрыва. Совместно с Я. Б. Зельдовичем дал в 1939 один из первых расчетов цепной ядерной реакции деления урана. Выполнил исследования по теории самовоспламенения газовых смесей, теории детонации взрывчатых веществ.

Сформулировал принцип определения критического диаметра заряда на основании сравнения времен протекания реакции и разлета вещества, дал анализ механизма процес-

сов взрыва и построил теорию детонационной способности взрывчатых веществ. Доказал существование критических условий окисления фосфора, что сыграло важную роль в развитии теории разветвленных цепных реакций.

Создал научную школу. Трижды Герой Социалистического Труда (1949, 1951, 1954), лауреат Ленинской (1956) и трех Государственных премий СССР (1949, 1951, 1954). Золотая медаль М. В. Ломоносова (1982) [504].

**ХАРКИНС Уильям Дрэпер** (28.XII 1873—7.III 1951) — американский физик и химик, член Национальной АН. Р. в Титусвилле. Окончил Станфордский ун-т (1900). В 1912—39 работал в Чикагском ун-те (с 1917 — профессор).

Работы посвящены ядерной химии и ядерной физике (изучение атомной структуры, устойчивости ядер, распространенности химических элементов во Вселенной), химии поверхностных явлений. Показал, что при объединении ядер водорода в ядре гелия выделяется огромная энергия. Ввел понятия «эффекта упаковки» и «упаковочного коэффициента». В 1917 пришел к выводу, что более стабильны ядра с четным значением атомного числа и встречаются чаще, чем с нечетным. Выдвинул идею ядерной периодичности. Предсказал существование нейтрона (1920) и дейтерия — тяжелого водорода. Получил формулы и привел таблицы состава легких ядер, ввел понятие четно-четных и четно-нечетных ядер (1920). Один из первых осуществил (1932) ядерные реакции под действием нейтронов. Предложил возможный механизм образования энергии звезд. Изучал поверхностные явления, в частности измерял поверхностное натяжение.

Медаль Дж. Гиббса (1928) [557].  
**ХАРТРИ Дуглас Рейнер** (27.III 1897—12.II 1958) — английский физик-теоретик и математик, член Лондонского королевского общества (1932). Р. в Кембридже. В 1926 получил степень доктора философии в Кембриджском ун-те, где работал. В 1929—46 — профессор Манчестерского ун-та, с 1946 — Кембриджского.

Работы относятся к численному математическому анализу, квантовой теории, атомным структурам, вычислительным машинам, распространению радиоволн. В 1928 разработал метод самосогласованного поля, развитый в дальнейшем В. А. Фоком (метод Хартри — Фока), имеющий важное значение в квантовой теории многих тел. Применил свой метод для расчета волновых функций многоэлектронных атомов, а также к задачам баллистики, атмосферной физики, гидродинамики. Ввел математическое определение количества информации (1928). Построил первый в Англии дифференциальный анализатор и явился пионером во внедрении в Англию цифровых вычислительных машин [505. 557].



Д. ХАРТРИ



У. ХАУСТОН



О. Д. ХВОЛЬСОН



Д. ХЕВЕШИ

**ХАУСТОН Уильям** (19.I 1900—22.VIII 1968) — американский физик, член Национальной АН (1943). Р. в Маунт-Гилеаде. Окончил ун-т Огайо (1925). В 1925—46 работал в Калифорнийском технологическом ин-те (с 1931 — профессор), в 1946—61 — профессор и президент ун-та Райса в Хьюстоне (Техас).

Работы в области атомной спектроскопии, интерферометрии. физики твердого тела, квантовой механики, математической физики, сверхпроводимости, ядерной физики. В 1927 определил массу протона. Предложил способ (1927) повышения контраста картины спектра, получаемого на интерферометре Фабри — Перо.

Президент Американского физического об-ва (1962) [559].

**ХВОЛЬСОН Орест Данилович** (4.XII 1852—11.V 1934) — советский физик, почетный академик (1920), чл.-кор. Петербургской АН (1895). Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ун-т (1873), там же преподавал с 1876 (с 1891 — профессор) и одновременно в других учебных заведениях Петс-бурга.

Работы посвящены электрофизике, магнетизму, фотометрии, актинометрии, изучению режима солнечного излучения. Сконструировал актинометр и пиргелиометр, лучшие в то время. В историю отечественной физики вошел как блестящий лектор и популяризатор физики, учитель нескольких поколений петербургских и ленинградских физиков, автор известного пятитомного «Курса физики», который он совершенствовал на протяжении почти сорока лет, начиная от первого издания первого тома в 1897, постоянно учитывая новые достижения науки. Написал свыше 30 научно-популярных книг, в частности «Популярные лекции об электричестве и магнетизме» (1884), «Лучи Рентгена» (1896), «Физика наших дней» (4-е издание, 1932), которые знакомили с новейшими достижениями физики. Философские взгляды Хвольсона временами были ошибочны [391, 506].

**ХЕВЕШИ Дьёрдь (Георг)** (1.VIII 1885—6.VII 1966) — химик, физик и радиобиолог. Р. в

Будапеште. Окончил Фрейбургский ун-т (1908). В 1908—10 работал в Цюрихском политехникуме, в 1912—14 — в Манчестерском ун-те, в 1920—26 — в Ин-те теоретической физики в Копенгагене. В 1926—35 — профессор Фрейбургского ун-та, с 1943 — Ин-та органической химии Стокгольмского ун-та.

Работы в области рентгеновской спектроскопии, радиоактивности, радиоактивных индикаторов, радиохимии, радиобиологии. Доказал химическую идентичность изотопов. В 1913 совместно с Ф. Панетом разработал метод меченых атомов, который широко использовал для изучения механизма химических процессов, особенно в живых организмах. С 1934 в качестве меток использовал радиосвинец и радиофосфор, в частности последний — для изучения механизма ряда реакций, важных в процессах жизнедеятельности. В 1920 наблюдал явление изотопного обмена. В 1943 за работы по использованию изотопов как индикаторов при исследовании химических процессов был удостоен Нобелевской премии по химии. Вместе с Д. Костером в 1923 открыл гафний. Изучал относительное распространение химических элементов на Земле и в космосе. Разработал метод нейтронно-активационного анализа. Работы посвящены также разделению изотопов.

Член ряда академий наук и научных об-в, в том числе член Венгерской Академии наук. Премия С. Канницаро (1929), медали Копли (1949), М. Фаралея (1951), Н. Бора (1964), премия «Атом для мира» (1959) [507, 557].

**ХЕВИСАЙД Оливер** (18.V 1850—3.II 1925) — английский физик и математик, член Лондонского королевского об-ва (1891). Р. в Лондоне. Работал в телеграфной компании в Ньюкасле, в 1874 оставил работу из-за прогрессирующей глухоты. Научные исследования проводил в собственной лаборатории.

Основные физические работы относятся к электромагнетизму и математической физике. Развил теорию электромагнитного поля Максвелла, особенно подчеркивал симметрию электрического и магнитного полей,



X

О. ХЕВИСАЙД

К. ХЕРРИНГ

Э. ХЛАДНИ

В. ХОВИ

определял поля, создаваемые различными конфигурациями движущихся зарядов, независимо от Дж. *Пойнтинга* рассматривал вопрос о потоке энергии электромагнитного поля и получил энергетические соотношения. Автор пятитомной монографии «Электромагнитная теория». Независимо от Дж. *Рэлея* построил (1886) теорию скин-эффекта. Постулировал (1902) существование ионизированного слоя атмосферы, отражающего электромагнитные волны. Один из творцов операционного исчисления [557].

**ХЕРРИНГ Коньерс** (р. 15.XI 1914) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1968). Р. в Скотиа (штат Нью-Йорк). Окончил Канзасский ун-т (1933), в 1937 получил степень доктора наук в Принстонском ун-те. В 1937—39 работал в Массачусетском технологическом ун-те, в 1939—40 — в Принстонском ун-те, 1940—41 — в ун-те Миссури, в 1941—45 — в Колумбийском ун-те, в 1946—78 — в лабораториях Бэлл-Телефон, с 1978 — профессор Станфордского ун-та.

Работы в области теории твердого тела и магнетизма. Разработал (1940) метод расчета зонной структуры — метод ортогонализированных плоских волн. Исследовал эффекты корреляции в свободном электронном газе в кристаллах, спиновые волны в ферромагнитных металлах. Построил (1951—52) теорию спиновых волн. Объяснил (1950) диффузионное течение монокристаллов. Предложил (1962) метод вычисления обменных параметров в виде поверхностных интегралов.

**ХИЛЛЕРОС Эгил Андерсен** (15.V 1898—28.X 1965) — норвежский физик-теоретик. Р. в Энгердале. Окончил ун-т в Осло (1924). В 1931—36 работал в научном ин-те в Бергене, в 1937—65 — профессор ун-та в Осло.

Работы посвящены теории кристаллической решетки, математической физике, физике атомов и молекул, в частности расчетам энергии атомов (гелия, бериллия, бора, углерода) и молекул, ядерной физике. Первый начал изучать (1948) обратную задачу теории рассеяния.

Создал школу физиков-теоретиков [557].

**ХЛАДНИ Эрнст Флоренс Фридрих** (30.XI 1756—3.IV 1827) — немецкий физик, основоположник экспериментальной акустики. Р. в Виттенберге. Окончил Лейпцигский ун-т (1782). Работал физиком в Виттенберге.

Основные работы в области акустики. Открыл в 1787 продольные колебания струн, стержней, пластин, камертонов, колоколов, в 1799 — вращательные колебания стержней. Первый тщательно и точно исследовал колебания камертона, установил в 1796 законы колебания стержней. Открыл (1787) и описал «акустические фигуры», получаемые вследствие колебания упругой пластины, посыпанной песком (фигуры Хладни). Эти экспериментальные исследования поставили новую задачу математической физики — задачу о колебаниях мембраны. Первый достаточно точно измерил скорость распространения звука в различных газах. Вопреки господствующему тогда мнению доказал, что в твердых телах звук распространяется не мгновенно, а с конечной скоростью, и определил (1796) скорость звука в твердых телах по отношению к скорости в воздухе. Объяснил эхо, экспериментально определил верхний порог слышимости звука — 22000 Гц. Изобрел ряд музыкальных инструментов. В 1802 вышел труд Хладни «Акустика», где он дал систематическое изложение акустики.

Работы посвящены также метеоритике, где разработал теорию космического происхождения метеоритов.

Чл.-кор. Петербургской АН (1794) [405, 557].

**ХОВИ Вайно Тойво** (р. 29.IX 1913) — финский физик, член Финской АН (1960). Окончил ун-т в Хельсинки (1938), где работал в 1945—53. С 1953 — профессор ун-та в Турку, с 1957 — также директор физической лаборатории.

Исследования посвящены физике твердого тела, физике космических лучей, ядерной физике.

**ХОКИНГ Стивен Уильям** (р. 8.I 1942) — английский физик-теоретик, член Лондонского королевского об-ва (1974). Р. в Оксфорде. Окончил Оксфордский ун-т. С 1965 работает в Кембриджском ун-те (с 1977 — профессор).



С. ХОКИНГ



Э. ХОЛЛ



К. ХОНДА



Р. ХОФШТАДТЕР

X

Работы посвящены общей теории относительности, в частности пространственно-временным сингулярностям, теории гравитации, теоретической астрофизике (гравитационный коллапс, черные дыры), математической физике. Совместно с Г. Эллисом показал, что широкий класс однородных космологических моделей должен быть сингулярным. В 1966–67 разработал новые методы, которые дали возможность установить, что любая правдоподобная общерелятивистская космология должна обладать сингулярностью. В 1969 совместно с Р. Пенроузом доказал наиболее сильную из всех теорем о сингулярностях некоторого широкого класса (теорема Хокинга–Пенроуза).

Разработал серию доказательств, установивших, что в общей теории относительности черные дыры (в вакууме) описываются метрикой Керра; топологии, отличные от сферической, не могут иметь места; энергия, излучаемая при слиянии двух черных дыр в одну, должна подчиняться определенному ограничению. Установил (1971–72) второй закон динамики черных дыр. Предсказал (1974) квантовый процесс «испарения» черных дыр. Исследовал образование гелия в Большом взрыве, возможность существования черных дыр в двойных звездных системах, детекторы гравитационных волн.

Медали А. Эддингтона (1975), Дж. Максвелла (1976), Д. Юза (1976), А. Эйнштейна (1978) [507а].

**ХОЛЛ** Эдвин Герберт (7.XI 1855–20.XI 1938) – американский физик, член Национальной АН (1911). Р. в Гореми. Окончил ун-т Дж. Гопкинса (1880). В 1881–1921 работал в Гарвардском ун-те (с 1895 – профессор).

Работы посвящены термоэлектричеству, электро- и теплопроводности металлов, термомангнитным и электромагнитным эффектам в железе. Открыл в 1879 одно из важнейших гальваномагнитных явлений – возникновение в проводнике с током, помещенном в магнитное поле, электрического поля, направленного перпендикулярно к направлению тока и магнитному полю (эффект Холла) [557].

**ХОНДА** Котаро (24.III 1870–12.II 1954) – японский физик. Р. в Тохоку. Окончил Токийский ун-т (1897), где с 1901 был лектором (в. 1907–11 совершенствовал знания в Гёттингене и Берлине). В 1911–33 – профессор и в 1934–40 – президент ун-та в Тохоку, в 1919–33 и 1944–47 – также директор Ин-та стали.

Основные исследования в области магнетизма, физики металлов и сплавов. Изобрел ряд марок сталей, в частности сталь КС и дал (1917) метод ее получения [557].

**ХОУТЕРМАНС** Фридрих Георг (22.I 1903–1.III 1966) – физик. Р. в Данциге (ныне Гданьск). В 1928 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те. В 1933–34 – работал в Англии, в 1935–37 – в СССР (Харьковский физико-технический ин-т). В 1940–45 – в научно-исследовательской лаборатории в Шарлоттенбурге, 1945–52 – в Гёттингенском ун-те (с 1950 – профессор). С 1952 – профессор Бернского ун-та и директор Центра физических исследований при ун-те.

Работы относятся к ядерной физике, физике высоких энергий, ядерной геологии. В 1929 с Р. Аткинсоном высказал мысль о термоядерном характере источников энергии звезд. Исследовал возможность получения цепной ядерной реакции деления (1941). Определял возраст геологических объектов метеоритов, измеряя их изотопный состав. Выполнил ряд исследований, предшествующих лазерам.

**ХОФШТАДТЕР** Роберт (р. 5.II 1915) – американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1958). Р. в Нью-Йорке. Окончил Принстонский ун-т (1938), где работал в 1946–50. С 1950 – в Станфордском ун-те (с 1954 – профессор и в 1967–74 – директор Лаборатории физики высоких энергий).

Работы посвящены ядерной физике и ядерной технике, оптике, ускорительной технике, физике высоких энергий. В 1939–40 принимал участие в создании большого генератора Ван де Граафа. Сконструировал в 1948 сцинтилляционный счетчик на кристаллах иодистого натрия, активированного таллием, нашедший широкое применение



Р. В. ХОХЛОВ



Х. ХРИСТОВ



Х. ХУЛУБЕЙ



Ф. ХУНД

в гамма-спектроскопии, а также ряд счетчиков нейтронов и рентгеновских лучей.

В экспериментах по рассеянию электронов высокой энергии на нуклонах (1955–58) впервые получил количественную информацию о распределении электрического заряда и магнитного момента внутри нуклона и о размерах нуклона, выполнил первые определения форм-факторов нуклонов, в частности, в 1957 определил зарядовый и магнитный форм-факторы протона, а в 1958 – магнитный форм-фактор нейтрона (Нобелевская премия, 1961) [558, 559].

**ХОХЛОВ Рем Викторович** (15.VII 1926 – 8.VIII 1977) – советский физик, один из создателей нелинейной оптики, академик (1974; чл.-кор. 1966). Р. в г. Ливны Орловской обл. Окончил Московский ун-т (1948), там же работал (с 1963 – профессор, с 1973 – ректор).

Исследования относятся к теории нелинейных колебаний, радиофизике, квантовой электронике, нелинейной оптике. Разработал метод решения нелинейных колебательных задач (метод поэтапного упрощения укороченных уравнений), обобщив его впоследствии и на волновые задачи. В 1959–60 выполнил четкую классификацию нелинейных волновых процессов и дал соответствующий математический аппарат. Впервые развил теорию генерации второй гармоники в волновых системах. Построил (1963–64) детальную классическую теорию вынужденного комбинационного рассеяния света. В 1962 совместно с С. А. Ахмановым впервые предложил новый тип генератора когерентных колебаний – параметрический генератор – и в 1965 создал параметрический генератор света в инфракрасном диапазоне, перестраиваемый по частоте. В дальнейшем им с сотрудниками были созданы аналогичные перестраиваемые генераторы в других диапазонах оптического спектра. Открыл новый вид рассеяния света – параметрическое рассеяние. Исследовал взаимодействие мощных световых пучков, предложил (1966) эффективную методику анализа явления самофокусировки. Разработал математический аппарат нелинейной оптики и нелинейной акусти-

ки. Выполнил пионерские исследования в области селективной лазерной фотофизики и фотохимии, фотохимии гетерогенных процессов, гамма-оптики. За исследования в области нелинейной оптики удостоен в 1970 Ленинской премии.

Создал научную школу [392, 508].

**ХРИСТОВ Христо Янков** (р. 12.VI 1915) – болгарский физик-теоретик, член Болгарской АН (1961). Р. в Варне. Окончил Софийский ун-т (1938), где работал в 1946–62 (с 1952 – профессор). С 1963 – в Физическом ин-те Болгарской АН. В 1968–70 – вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна).

Работы посвящены классической механике (аксиоматический подход), теории относительности, квантовой механике, теории рассеяния (многократное рассеяние частиц в различных материалах), квантовой теории поля, физике элементарных частиц.

Димитровская премия (1952).

**ХУЛУБЕЙ Хоря** (15.XI 1896 – 22.XI 1972) – румынский физик, член АН СРР (1955). Р. в Яссах. В 1933 получил степень доктора в Сорбонне. С 1940 – профессор, зав. кафедрой Бухарестского ун-та и с 1956 – директор Ин-та атомной физики.

Работы посвящены оптической, рентгеновской и гамма-спектроскопии, физике ядра, физике элементарных частиц [561].

Член ряда академий и научных обв.

**ХУНД Фридрих** (р. 4.II 1896) – немецкий физик-теоретик, член Гёттингенской АН. Р. в Карлсруэ. Окончил Гёттингенский ун-т (1922). В 1925–27 работал в Гёттингенском ун-те, 1927–29 – профессор Ростокского ун-та, 1929–46 – Лейпцигского, 1946–51 – Йенского ун-та, 1951–56 – Франкфуртского, 1956–64 – Гёттингенского ун-тов.

Работы посвящены квантовой механике, квантовой теории атомов, молекул и твердых тел, общим вопросам квантовой теории, квантовой химии, истории физики. Совместно с Р. Малликеном и Ю. Вигнером разработал метод молекулярных орбиталей и заложил основы теории молекулярных спектров. Предложил в 1927 эмпирический способ определения размещения уровней



Э. ХЮККЕЛЬ



А. ЦЕЛЬСИЙ



Ф. ЦЕРНИКЕ



Ш. ЦИЦЕЙКА

в мультиплеттах (правила Хунда). Исследовал закономерности взаимодействия угловых моментов в двухатомных молекулах (случай Хунда) [509, 561].

**ХЮККЕЛЬ Эрих** (9.VIII 1896—16.II 1980) — немецкий физик-теоретик. Р. в Берлине — Шарлоттенбурге. В 1921 получил степень доктора философии в Гёттингенском ун-те, где в 1922 был ассистентом у М. Борна, в 1922—25 работал в Цюрихском политехникуме, с 1930 — приват-доцент Технического ун-та в Штуттгарте, в 1937—62 — профессор Марбургского ун-та.

Работы в области квантовой теории, квантовой химии, электрохимии. В 1922 совместно с Борном исследовал вращательно-колебательные спектры многоатомных молекул. В 1923 с П. Дебаем разработал теорию сильных электролитов, объясняющую вид зависимости коэффициента активности от концентрации — логарифм коэффициента активности пропорционален корню квадратному из концентрации (теория Дебая — Хюккеля). Построил квантовую теорию двойных связей (1930) и квантовую теорию бензольных колец (1931—32). Применил метод молекулярных орбиталей к изучению ароматических и ненасыщенных соединений, разработал теорию ненасыщенных соединений, предсказал стабильность ароматических соединений и дал правило (правило Хюккеля).

Член Академии «Леопольдина» (1966), Международной академии квантовых и молекулярных наук (1968), Лондонского королевского об-ва. Премия О. Гана (1965).

**ЦВЕЙГ Джордж** (р. 20.V 1937) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Москве. Окончил Мичиганский ун-т (1959). С 1964 работает в Калифорнийском технологическом ин-те (с 1967 — профессор).

Работы посвящены физике элементарных частиц (классификация частиц, развитие кварковой модели). В 1964 независимо от М. Гелла-Манна выдвинул гипотезу кварков, в 1969 предложил модель адронов, согласно которой последние являются сложными структурами, образованными из простейших

составляющих кварков: барионы состоят из трех кварков, мезоны — из кварка и антикварка. Для объяснения распада  $\phi$ -мезона в рамках кварковой модели адронов сформулировал так называемое «правило Цвейга».

**ЦЕЛЬСИЙ Андерс** (27.XI 1701—25.IV 1744) — шведский астроном и физик, член Шведской АН. Р. в Упсале. Учился в ун-те в Упсале, с 1730 — профессор этого ун-та, одновременно с 1740 — директор Упсальской астрономической обсерватории.

Работы относятся к астрономии, геофизике, физике. В 1742 предложил стоградусную шкалу термометра, в которой за нуль градусов принял температуру кипения воды при нормальном атмосферном давлении, а за сто градусов — температуру таяния льда. Современная шкала Цельсия введена несколько позже.

Член Лондонского королевского об-ва и Берлинской АН [557].

**ЦЕРНИКЕ Фриш** (16.VII 1888—10.III 1966) — нидерландский физик, член Нидерландской АН (1946). Р. в Амстердаме. Окончил Амстердамский ун-т (1912). В 1913—58 работал в Гронингенском ун-те (с 1920 — профессор).

Основные работы посвящены электромагнетизму, статистике жидкостей, оптике, в частности дифракционной теории формирования изображения при наличии аберраций. Изобрел гальвонометр, ряд электромагнитов и приборов ультрафиолетовой и инфракрасной спектроскопии. Разработал (1934) метод фазового контраста и создал (1935) фазоконтрастный микроскоп (Нобелевская премия. 1953). Вывел (1938) формулы для расчета степени когерентности для света от некогерентного источника (формулы Ван-Циттерта — Цернике). В 1914 с Л. С. Орнштейном ввел в молекулярную физику понятия корреляции и корреляционной функции, дал метод расчета функции корреляции флуктуации плотности, формулу для интенсивности рассеянного света в области критической опалесценции (формула Орнштейна — Цернике) [558, 561].

**ЦИЦЕЙКА Шербан** (р. 27.III 1908) — румынский физик-теоретик, член АН СРР (1955),



**С. ЧАНДРАСЕКАР**



**В. П. ЧЕБОТАЕВ**



**О. ЧЕМБЕРЛЕН**



**П. А. ЧЕРЕНКОВ**

вице-президент (с 1963). Р. в Бухаресте. Окончил Бухарестский ун-т (1929), с 1937 — его профессор, одновременно с 1956 — заместитель директора Ин-та атомной физики. В 1962—63 — вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна).

Работы посвящены статистической физике, квантовой механике, атомной и ядерной физике, физике элементарных частиц. Построил первую квантовую теорию магнетосопротивления металлов (1935).

Иностраннный член АН СССР (1966).

**ЧАНДРАСЕКАР Субраманьян** (р. 19.X 1910) — американский физик-теоретик и астрофизик, член Национальной АН (1955). Р. в Лахоре (Индия). Окончил Президентский колледж в Мадрасе (1930). В 1933—37 работал в Кембриджском ун-те, с 1937 — в Чикагском (с 1944 — профессор).

Работы относятся к теоретической астрофизике и магнитогидродинамике, в частности к изучению структуры, эволюции и динамики звезд, исследованию их атмосфер, гидродинамической и гидромагнитной устойчивости, расчетам моделей звезд, происхождению космических лучей, физике космоса.

Разработал теорию внутреннего строения белых карликов, определил верхний предел их массы (предел Чандрасекара), установил обратную зависимость между массой и радиусом белых карликов. Многие сделал для понимания внутреннего строения звезд и их атмосфер, динамики гравитационных взаимодействий между звездами в скоплениях и галактиках.

Член ряда академий наук, в частности Индийской АН. Медали Б. Румфорда (1957), Г. Дрэпера (1971), Королевская медаль (1962) и др. [510, 559].

**ЧЕБОТАЕВ Вениамин Павлович** (р. 27.VIII 1938) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1981). Р. в Куйбышеве. Окончил Новосибирский электротехнический ин-т (1960). В 1960—64 работал в Ин-те радиоэлектроники СО АН СССР, в 1964—74 — в Ин-те физики полупроводников СО АН СССР,

с 1974 — зам. директора Ин-та теплофизики СО АН СССР (Новосибирск). Также профессор Новосибирского электротехнического ин-та.

Исследования посвящены квантовой электронике и лазерной физике, в частности получению узких резонансов. В 1967 совместно с В. С. Летоховым и В. Н. Лисицыным предложил один из эффективных методов стабилизации частоты газовых лазеров — метод внутррезонаторной нелинейно-поглощающей ячейки. Предсказал (1970) узкие двухфотонные резонансы. Создал стабильные по частоте лазеры и стандарт времени, разработал новые типы перестраиваемых лазеров и спектрометров инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов. Выполнил прецизионные эксперименты по наблюдению квантовых и релятивистских оптических эффектов.

За разработку и применение нелинейных узких резонансов в оптике удостоен в 1978 Ленинской премии [510а].

**ЧЕМБЕРЛЕН Оуэн** (р. 10.VIII 1920) — американский физик, член Национальной АН (1960). Р. в Сан-Франциско. Окончил Чикагский ун-т (1948). В 1942—46 — работал в Беркли и Лос-Аламосе. С 1948 работает в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1958 — профессор).

Работы посвящены ядерной физике, нейтронной физике, физике высоких энергий. В 1955 совместно с Э. Сегре и другими открыл антипротон (Нобелевская премия, 1959). Занимается созданием поляризованных протонных мишеней для высокоэнергетических ядерных реакций. Независимо от А. Абраама получил (1963—64) мишень, содержащую поляризованные протоны [558, 559].

**ЧЕРЕНКОВ Павел Алексеевич** (р. 28.VII 1904) — советский физик, академик (1970; чл.-кор. 1964). Р. в с. Новая Чигла (теперь Воронежской обл.). Окончил Воронежский ун-т (1928). С 1930 работает в Физическом ин-те АН СССР, с 1948 — также профессор Московского энергетического ин-та, с 1951 — Московского инженерно-физического ин-та.

Работы относятся к физической оптике, ядерной физике, физике космических лучей, ускорительной технике. Научную деятельность начал в 1932 под руководством С. И. Вавилова, исследуя люминесценцию растворов урановых солей под действием гамма-лучей. В результате этих исследований обнаружил (1934), что наряду с обычной люминесценцией, вызванной гамма-лучами, возникает еще свечение, отличающееся от люминесцентного света (излучение Вавилова — Черенкова). Установил (1936) фундаментальное свойство этого излучения — его направленность, что оказалось решающим для выяснения природы излучения и создания его теории, которую разработали (1937) И. Е. Тамм и И. М. Франк. Открытый эффект, проявляющийся в свечении веществ под действием заряженных частиц сверхсветовой скорости, получил название эффекта Вавилова — Черенкова (Государственная премия, 1946; Нобелевская премия, 1958). Выдвинул идею использования этого излучения для регистрации заряженных частиц (черенковские счетчики).

Внес вклад в создание первых электронных ускорителей — синхротронов. В частности, принимал участие в проектировании и сооружении синхротрона на 250 МэВ (Государственная премия СССР, 1952). Изучал взаимодействие тормозного излучения с нуклонами и ядрами, фотоядерные и фотомезонные реакции. В 1977 за цикл работ по исследованию расщепления легких ядер гамма-квантами высоких энергий методом камер Вильсона, действующих в мощных пучках электронных ускорителей, удостоен Государственной премии СССР [392, 511].

**ЧУ Джеффри Фаукар** (р. 5.VI 1924) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1962). Р. в Вашингтоне. Окончил ун-т Дж. Вашингтона (1944) и Чикагский ун-т. В 1944—46 работал в Лос-Аламосской лаборатории. С 1948 работает в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1957 — профессор, с 1974 — руководитель физического отдела), также научный сотрудник Лоуренсовской радиационной лаборатории (с 1967 — руководитель теоретической группы). В 1950—56 работал в Иллинойском ун-те.

Работы посвящены квантовой теории поля, физике элементарных частиц, ядерной физике, астрофизике, теории гравитации (в частности, гравитационному коллапсу). В 1961, исходя из анализа  $S$ -матрицы, выдвинул теорию бутстрапа. Изучал теорию полюсов Редже, распространил (1961) идею полюсов Редже на физику элементарных частиц. Независимо от И. Намбу ввел (1957) соотношение, называемое «кроссинг-симметрией», предсказал (1960) трехлионный резонанс ( $\omega$ -мезон). Совместно с Ф. Лоу предположил (1955) статистическую мезонную теорию, впервые получив выражение для эффективного радиуса взаимодействия в  $\pi$ - $N$ -рас-



Дж. ЧУ



А. Е. ЧУДАКОВ

сеянии (модель Чу — Лоу) и формулы для сечений фоторождения мезонов.

Медаль Э. Лоуренса (1969) и др. [513, 559].

**ЧУДАКОВ Александр Евгеньевич** (р. 16.VI 1921) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1948). В 1946—71 работал в Физическом ин-те АН СССР, с 1971 — в Ин-те ядерных исследований АН СССР. Профессор Московского ун-та.

Исследования в области физики космических лучей, ядерной физики, физики элементарных частиц. Открыл при высоких энергиях явление ослабления ионизации, вызываемой электронно-позитронной парой (эффект Чудакова) (1949) и переходное излучение (1953), предсказанное в 1945 В. Л. Гинзбургом и И. М. Франком. Разрабатывал аппаратуру для регистрации космического излучения, устанавливаемую на ракетах и спутниках. Совместно с другими открыл (1958) и исследовал внешнюю радиационную зону Земли (Ленинская премия, 1960). Изучал черенковское свечение широких атмосферных ливней, выполнял calorиметрическое измерение энергии каскада путем регистрации черенковского излучения. Создал первый водяной черенковский calorиметр (1957—60), разработал методику исследования потоков гамма-квантов высоких энергий. В 1963—78 построил подземный скинтилляционный телескоп для изучения нейтрино и мюонов космических лучей [512].

**ЧЭДВИК, Чадвик Джеймс** (20.X 1891—24.VII 1974) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1927). Р. в Боллингтоне. Окончил Манчестерский и Кембриджский ун-ты. В 1923—35 преподавал в Кембриджском ун-те и был заместителем директора Кавендишской лаборатории, в 1935—48 — профессор Ливерпульского ун-та, в 1948—58 возглавлял Гонвилл и Кайус колледжи Кембриджского ун-та.

Работы в области радиоактивности и ядерной физики. В 1914 открыл непрерывный спектр энергии бета-излучения. В 1920 исследовал рассеяние альфа-частиц ядрами





Дж. ЧЭДВИК



А. ШАВЛОВ



А. И. ШАЛЬНИКОВ



И. С. ШАПИРО

платины, серебра и меди и непосредственно измерил заряды ядер, чем окончательно подтвердил теорию атома Резерфорда и вывод о том, что заряд ядра равен порядковому номеру элемента. В 1932, исследуя излучения, возникающие при облучении бериллия альфа-частицами, показал, что оно является потоком электрически нейтральных частиц — нейтронов (Нобелевская премия, 1935).

Исследовал искусственное превращение элементов под действием альфа-частиц (совместно с Э. Резерфордом) и образование электронно-позитронных пар гамма-квантами (совместно с П. Блэкетом и Дж. Окслайном). В 1934 совместно с М. Гольдхабером впервые обнаружил расщепление ядра под действием гамма-квантов (ядерный фотоэффект), бомбардируя гамма-квантами энергии 2,62 МэВ, они расщепили дейтрон, предсказали бета-распад нейтрона. Исследования посвящены также осуществлению цепной ядерной реакции деления. Один из первых рассчитал критическую массу урана-235.

Член ряда академий наук. Медали Д. Юза (1932), Копли (1950), М. Фарадея (1950), Б. Франклина (1951) [436, 514, 557].

**ШАВЛОВ** Артур Леонард (р. 5.V 1921) — американский физик, член Национальной АН (1970). Р. в Маунт-Верноне. Окончил ун-т в Торонто (1942). В 1949—51 работал в Колумбийском ун-те, в 1951—61 — в лабораториях Балл-Телефон. С 1961 — профессор Стэнфордского ун-та.

Работы относятся к микроволновой и оптической спектроскопии, квантовой электронике, лазерной спектроскопии. В 1958 совместно с Ч. Таунсом предложил принцип работы лазера и независимо от А. М. Прохорова и Р. Дикке идею использования в качестве резонатора в лазерах инфракрасного и светового диапазонов интерферометр Фабри — Перо. В 1959 выдвинул идею применения кристалла искусственного рубина как рабочего вещества лазера. Работами по лазерным кристаллам (1960—61) положил начало лазерной спектроскопии.

С 70-х годов основным направлением исследований Шавлова становится нелинейная

лазерная спектроскопия высокого разрешения. В 1974 независимо от Н. Бломбергена впервые экспериментально наблюдал узкие двухфотонные резонансы, что привело к разработке двухфотонной бездоплеровской спектроскопии. В 1975 рассмотрел возможность радиационного охлаждения частиц до сверхнизких температур. Предложил ряд методов лазерной спектроскопии сверхвысокого разрешения, в частности внутривольтерговскую двухфотонную оптогальваническую спектроскопию (1979), поляризационно-интермодуляционный метод (1981) и другие. За вклад в развитие лазерной спектроскопии удостоен в 1981 Нобелевской премии.

Президент Американского физического об-ва (1981). Медаль Т. Юнга и др. [182, 515, 559].

**ШАЛЬНИКОВ** Александр Иосифович (р. 10.V 1905) — советский физик-экспериментатор, академик (1979, чл.-кор. 1946). Р. в Петербурге. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1928), работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. С 1935 — в Ин-те физических проблем АН СССР, в организации которого принимал активное участие, с 1938 — также профессор Московского ун-та.

Основные исследования в области физической химии, физики низких температур, научного приборостроения. Разработал методы получения атомно-дисперсных смесей и коллоидных растворов щелочных металлов в органических жидкостях, создал и усовершенствовал ряд физических приборов (счетчики квантов света, иконоскопы, электронографы).

В 40—50-х годах исследовал промежуточное состояние сверхпроводников и свойств тонких сверхпроводящих пленок. Обнаружил резкое возрастание критических полей пленок по сравнению с массивными сверхпроводниками и существенное повышение критической температуры для пленок, конденсированных на поверхности, охлажденной до гелиевых температур. Впервые получил (1941) надежные доказательства двухфазной природы промежуточного состояния сверхпроводников.

Провел цикл работ по изучению свойств жидкого и твердого гелия. Исследования последних лет посвящены физике квантовых кристаллов, в частности изучению свойств кристаллического гелия. Разработал методику выращивания высокосовершенных монокристаллов гелия и впервые получил кристаллы, в которых были обнаружены квантовые явления — паузейловое течение фононного газа и вакансионное движение носителей заряда, исследовал тепловые и механические свойства этих кристаллов.

Трижды лауреат Государственных премий СССР (1948, 1949, 1953). Премия П. Н. Лебедева (1972) [392, 516].

**ШАПИРО Иосиф Соломонович** (р. 13.XI 1918) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1979). Р. в Киеве. Окончил Московский ун-т (1941). В 1946—58 — зав. лабораторией Научно-исследовательского ин-та ядерной физики Московского ун-та, с 1958 — Ин-та теоретической и экспериментальной физики.

Основные работы посвящены теории ядра и теории элементарных частиц. Построил теорию внутренней конверсии с образованием пар (1949), диаграммную (дисперсионную) теорию прямых ядерных реакций (1961). Предсказал явления несохранения четности во взаимодействиях мюон — нуклон и мюон — ядро (1957) и усиления эффектов несохранения четности в ядерных силах (1961—62). Получил (1955) интегральное преобразование перехода с гиперболоида на световой конус («преобразование Шапира»). Разработал теорию новых квазиядерных систем, содержащих антинуклоны. Предсказал в 1969 барионии [392, 517].

**ШАПИРО Федор Львович** (6.IV 1915—30.I 1973) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1968). Р. в Витебске. Окончил Московский ун-т (1941). В 1945—58 работал в Физическом ин-те АН СССР, с 1959 — зам. директора Лаборатории нейтронной физики Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна), с 1967 — также профессор Московского ун-та.

Исследования посвящены нейтронной физике. Обнаружил и объяснил отклонение от закона Ферми, предложил новый метод поляризации нейтронов фильтрацией их через поляризованную протонную мишень и метод дифракции нейтронов для нейтронно-структурных исследований, основанный на измерении энергии нейтронов при заданном угле дифракции. Предложил и применил метод обратной геометрии для изучения неупругих взаимодействий медленных нейтронов. Впервые создал систему, сочетающую импульсный реактор с электронным инжектором. Выдвинул и осуществил идею измерения магнитных моментов нейтронных резонансов по их сдвигу в магнитном поле. В 1968 впервые получил пучок ультракоротких нейтронов и экспериментально подтвердил эффект их полного отражения при любых углах падения.



Ф. Л. ШАПИРО



Ю. В. ШАРВИН

Государственная премия СССР (1971). Премия им. И. В. Курчатова (1977) [392, 518].

**ШАРВИН Юрий Васильевич** (р. 24.VI 1919) — советский физик-экспериментатор, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1941). В 1941—43 работал в Физико-химическом ин-те им. Л. Я. Карпова. С 1943 — в Ин-те физических проблем АН СССР, с 1947 — также преподает в Московском физико-техническом ин-те (с 1965 — профессор).

Исследования в области сверхпроводимости и физики твердого тела. Выполнил (начало 50-х гг.) измерения глубины проникновения магнитного поля в сверхпроводник. Изучал промежуточное состояние сверхпроводников. Обнаружил регулярную слоистую структуру промежуточного состояния пластин, помещенных в наклонное магнитное поле, что позволило ему измерить величину поверхностного натяжения на границе фаз, ее анизотропию и зависимость от температуры в различных сверхпроводниках. Открыл (1965) динамическое промежуточное состояние сверхпроводников, для которого характерно движение сверхпроводящих и нормальных доменов под действием электрического тока, протекающего через образец. Обнаружил новый тип поверхностного смешанного состояния в сверхпроводниках I рода.

Изучал электронные свойства нормальных металлов. Разработал простой бесконтактный метод измерения остаточного сопротивления чистых металлов. Выполнил цикл наблюдений фокусировки электронов в металлах с помощью предложенного им метода микроконтактов. Исследовал законы отражения и преломления на межкристаллических границах носителей заряда в металлах от границы со сверхпроводящей фазой (1979) [392, 519].

**ШАРЛЬ Жак Александр Цезар** (12.XI 1746—7.IV 1823) — французский физик, член Парижской АН (1803), в 1816 — президент. Р. в Божансе. Учился самостоятельно. Профессор экспериментальной физики в Консерватории искусств и ремесел в Париже.



Ж. ШАРЛЬ



В. Д. ШАФРАНОВ



М. ШВАРЦ



К. ШВАРЦШИЛЬД

Исследовал расширение газов, установил (1787) закон изменения давления данной массы идеального газа с изменением температуры при постоянном объеме (закон Шарля). Сразу же после братьев Ж. и Э. Монгольфье построил воздушный шар из прорезиненной ткани и первый использовал для его наполнения водород. Осуществил полет на этом шаре в 1783. Изобрел ряд приборов. Первый предпринял попытку получения фотографических изображений [405, 557].

**ШАФРАНОВ** Виталий Дмитриевич (р. 1.XII 1929) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1981). Р. в с. Мордвиново Рязанской обл. Окончил Московский ун-т (1951). С 1952 работает в Ин-те атомной энергии им. И. В. Курчатова.

Работы в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза. Получил условие микроскопической устойчивости плазмы в сильном магнитном поле (критерий Крускала — Шафранова), лежащее в основе системы «токамак». Для описания равновесия тороидальной плазмы предложил (1957) нелинейное скалярное уравнение, являющееся основой для расчетов магнитной системы, эволюции и устойчивости плазмы в токамаках. Разработал методы оптимизации тороидальных систем удержания плазмы. Выдвинул идею токамака некруглого сечения с полоидальным дивертором, стационарного токамака, двухтактного токамака-реактора и др. [392].

**ШВАРЦ** Мэзлин (р. 2.XI 1932) — американский физик, член Национальной АН (1975). Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1953). В 1956—58 работал в Брукхейвенской национальной лаборатории. в 1958—66 — в Колумбийском ун-те (с 1963 — профессор). С 1966 — профессор Станфордского ун-та.

Исследования посвящены физике высоких энергий и физике элементарных частиц. Совместно с другими в 1957 открыл сигмануль-гиперон. В 1959 независимо от Б. Понтекорво указал на возможность использования ускорителей для получения нейтрино желаемой энергии. В 1962 совместно с другими в нейтринном эксперименте доказал су-

ществование двух типов нейтрино: электронного  $\nu_e$  и мюонного  $\nu_\mu$ . Совместно с др. экспериментально доказал (1957) несохранение четности в распаде гиперонов, определил (1958) спин лямбда- и сигма-гиперонов. Открыл (1976) пионий.

**ШВАРЦШИЛЬД** Карл (9.X 1873 — 11.V 1916) — немецкий астроном и физик, член Берлинской АН (1912). Р. во Франкфурте-на-Майне. Окончил Мюнхенский ун-т. В 1901—09 — профессор Гёттингенского ун-та и директор обсерватории при ун-те, в 1909—12 — директор Потсдамской астрофизической обсерватории, с 1912 — профессор Берлинского ун-та.

Заложил основы теории звездных атмосфер и внутреннего строения звезд, точной фотографической фотометрии, разработал (1906) теорию лучистого равновесия звездных атмосфер, дал (1910—12) общие уравнения звездной статистики.

Физические исследования относятся к общей теории относительности, теории гравитации, квантовой теории, геометрической оптике, электродинамике. Нашел (1916) точное решение уравнения Эйнштейна для статистического центрально-симметричного гравитационного поля. Предсказал гравитационный коллапс и дал формулу для гравитационного радиуса (шварцшильдовский радиус). Независимо от П. Эттингеина, развил (1916) квантовую теорию эффекта Штарка [560, 561].

**ШВЕДОВ** Федор Никифорович (27.II 1840—25.XII 1905) — отечественный физик. Р. в Килии (ныне Одесской обл.). Окончил Петербургский ун-т (1863). С 1868 работал в Новороссийском ун-те (Одесса) (с 1870 — профессор, в 1895—1903 — ректор).

Работы посвящены молекулярной физике, электричеству, астрофизике, метеорологии. Основоположник реологии дисперсных систем. Первый наблюдал (1889) упругость формы и аномалию вязкости коллоидных растворов, первый изучил процесс релаксации напряжений в коллоидах, вывел уравнение вязко-пластичного течения вещества (уравнение Шведова). Исследовал реологические свойства дисперсных систем, зависи-



Ф. Н. ШВЕДОВ



Э. ШВЕЙДЛЕР



Ю. ШВИНГЕР



Д. ШЁНБЕРГ

мость между упругими и оптическими свойствами коллоидов [520].

**ШВЕЙГГЕР Иоганн** (8.IV 1779—6.IX 1857) — немецкий физик. Р. в Эрлангене. В 1800 получил степень доктора философии в Эрлангенском ун-те, где работал. С 1803 — профессор гимназии в Бурзурте, в 1811—16 — Политехнической школы в Нюренберге. С 1819 — профессор ун-та в Галле.

Работы относятся к изучению электрических явлений и конструированию электрических приборов. Изобрел электрометр (1808), пружинный гальванометр, электромагнитный мультипликатор (1820), названный его именем (мультипликатор Швейггера) [557, 561].

**ШВЕЙДЛЕР Эгон** (10.II 1873—12.II 1948) — австрийский физик, член Венской АН. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1895), где работал (в 1906—39 — профессор), с 1911 — также в Физическом ин-те ун-та.

Работы посвящены главным образом исследованию радиоактивности. Совместно со Ст. Мейером определил период полураспада полония (140 дней), установил превращение его в свинец, обнаружил (1899) отклонение лучей радия в магнитном поле. Первый установил (1905) статистический характер закона превращения элементов [557, 561].

**ШВИНГЕР Юлиан** (р. 12.II 1918) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1949). Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1936). В 1945—75 работал в Гарвардском ун-те (с 1947 — профессор), с 1975 — профессор Калифорнийского ун-та в Лос-Анджелесе.

Работы относятся к ядерной физике, релятивистской квантовой механике, статистической физике, теории элементарных частиц, теории поля, теории многих частиц, релятивистской квантовой электродинамике, одним из создателей которой он является (Нобелевская премия, 1965), квантовой теории гравитации.

В 1941 построил теорию квадрупольного момента дейтрона и ввел тензорные силы. В 1948—49 разработал (независимо от других) метод перенормировок, вычислил аномальный магнитный момент электрона, объ-

яснил «лэмбовский сдвиг», определил радиационные поправки к процессам рассеяния электронов в кулоновском поле. Предположил (1942), что векторный мезон имеет массу большую, чем псевдоскалярный. Развил общую теорию функций Грина в теории поля.

Связал (1956) гиперзаряд со странностью уравнением  $Y = S + B$ . В 1957 высказал мысль о существовании двух типов нейтрино, связанных с электроном и мюоном. Выдвинул идею объединения слабых и электромагнитных взаимодействий, развил модель «глобальной симметрии» (1957). В формальной теории рассеяния совместно с Б. Липпманом разработал вычислительные методы — вариационный и алгебраический и вывел уравнение Липпмана — Швингера. Впервые указал на специфическое рассеяние нейтронов, обусловленное взаимодействием магнитного момента нейтрона с электрическим полем ядра (швингеровское рассеяние).

В теории элементарных частиц является основателем нового направления — киральной динамики, разрабатывает новый подход в этой области — теорию источников. Предложил (1969) магнитную теорию материи, в основе которой лежит сверхсильное дальнедействующее взаимодействие, характеризующееся безразмерной константой (гипотеза дионов). Развил (1967) метод феноменологических лагранжианов, позволяющий в борновском приближении воспроизводить результаты алгебры токов.

Премии Национальной АН (1949), А. Эйнштейна (1951), Национальная медаль за науку (1964) и др. [521, 558, 559].

**ШЁНБЕРГ Дэвид** (р. 4.I 1911) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1953). Р. в Петербурге. Окончил Кембриджский ун-т (1932). В 1935—73 работал в Лаборатории Монда в Кембридже (с 1947 — директор) и с 1944 — также в Кембриджском ун-те (с 1973 — профессор и руководитель низкотемпературной физики в Кавендишской лаборатории).

Работы в области физики твердого тела, физики низких температур, сверхпроводимо-



М. ШЕНБЕРГ



П. ШЕРРЕР



Н. Н. ШИЛЛЕР



Д. В. ШИРКОВ

сти, магнетизма. Открыл эффект де Гааза — ван Альфена во многих металлах, построил (1939) его теорию и использовал для определения формы и размеров поверхности Ферми металлов. Благодаря Шёнбергу этот эффект превратился в мощное средство исследования поверхности Ферми. В частности, изучил энергетический спектр висмута и определил его поверхность Ферми. Выполнил пионерские исследования глубины проникновения магнитного поля в сверхпроводник. Внес вклад в изучение сверхпроводящего состояния.

Премия Ф. Лондона (1964) [522].

**ШЁНБЕРГ Марио** (р. 2.VII 1916) — бразильский физик, член Бразильской АН (1942). Окончил ун-т в Сан-Паулу, где работал в 1936—37, в 1938—42 — в Риме, Цюрихе, Париже, Вашингтоне, Принстоне, Чикаго, в 1942—48 — в ун-те Сан-Паулу (с 1944 — профессор), в 1948—53 — в Брюссельском ун-те, с 1953 — профессор ун-та в Сан-Паулу.

Работы в области теоретической, математической и экспериментальной физики, математики, астрофизики. В 1940—41 с Дж. Гамовым указал на важную роль нейтрино в резком увеличении светимости при взрывах новых и сверхновых звезд. Выполнил (1952) исследования по теории ионизационных потерь при релятивистских энергиях и связанных с этим поляризационных эффектов.

**ШЕРРЕР Пауль** (3.II 1890—1970) — швейцарский физик-экспериментатор. Учился в Цюрихе, Кёнигсберге, Гёттингене. Был лектором в Гёттингенском ун-те, где в 1916 получил степень доктора философии. В 1920—60 — профессор в Цюрихском политехникуме и с 1927 — также директор Ин-та физики.

Исследования посвящены изучению рентгеновских лучей, структуры кристаллов, ядерной физике, физике твердого тела. Совместно с П. Дебаем разработал (1916) метод исследования структуры мелкокристаллических материалов при помощи дифракции рентгеновских лучей (метод Дебая — Шеррера).

**ШИЛЛЕР Николай Николаевич** (13.III 1848—23.XI 1910) — отечественный физик. Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1868) и был оставлен у А. Г. Столетова. В 1871—74 работал в Берлинском ун-те у Г. Гельмгольца. С 1875 — приват-доцент, с 1876 — профессор Киевского ун-та. В 1903—05 — ректор Харьковского технологического ин-та.

Работы относятся к механике, термодинамике, электродинамике, оптике, молекулярной физике. Много сделал для экспериментального обоснования теории электромагнитного поля Максвелла. Разработал в 1874 метод определения диэлектрической проницаемости в переменных полях и проверил справедливость максвелловского соотношения  $\epsilon = n^2$ , первый провел в 1874—75 ряд опытов, которые косвенно подтверждали реальность гипотезы Максвелла о существовании токов смещения, исследовал влияние среды на электромагнитные колебания.

Изучая упругость насыщенных газов, теоретически показал, что кривизна поверхности жидкости играет роль дополнительной силы и что упругость насыщенной жидкости изменяется в ту или иную сторону в зависимости от характера действия, дополнительно приложенного к поверхности жидкости, над которой исследуется упругость насыщенного пара (закон Томсона — Шиллера). Выполнил логический анализ основных термодинамических понятий и второго начала. Дополнив и уточнив понятие адиабатического процесса, показал, что дифференциальное уравнение второго начала термодинамики должно иметь интегрирующий делитель, который представляет собой универсальную функцию температуры (второе начало по Шиллеру). Явился пионером в обосновании второго начала термодинамики [391, 524].

**ШИРКОВ Дмитрий Васильевич** (р. 3.III 1928) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1960). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1949). В 1956—59 работал в Математическом ин-те АН СССР, 1960—69 — зав. отделом теоретической физики Ин-та математики Сибирского отделения АН СССР. С 1969 — начальник сектора

Объединенного ин-та ядерных исследований (г. Дубна).

Работы посвящены квантовой теории поля, теории сверхпроводимости, приближенным методам в теории замедления нейтронов, динамике сильных взаимодействий частиц при низких энергиях. Совместно с Н. Н. Боголюбовым построил в 1954–58 аксиоматическую теорию возмущений в квантовой теории поля и разработал (1955–56) метод ренормализационной группы. Создал и развил (1959–70) схему количественного описания упругих и квазиупругих адронных взаимодействий при низких энергиях. Ввел понятие универсального коротковолнового отталкивания адронов, влияющего на сильные взаимодействия при низких энергиях.

Ленинская премия (1958) [392, 525].

**ШИФФ Леонард Исаак** (29.III 1915–1971) – американский физик-теоретик, член Национальной АН (1957). Окончил ун-т Огайо (1934) и Массачусеттский технологический ин-т (1937). В 1937–40 работал в Калифорнийском технологическом ин-те, в 1940–47 – в Пенсильванском ун-те. С 1948 – профессор Станфордского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике, квантовой механике, физике элементарных частиц, теории относительности, теории гравитации. Изучал рассеяние электронов высоких энергий заряженными пролетающими частицами, вычислил сечение упругого рассеяния электрона на дейтроне. Независимо от других построил бетаатрон [526].

**ШОКЛИ Уильям Брэдфорд** (р. 13.II 1910) – американский физик, член Национальной АН (1951). Р. в Лондоне. Окончил Калифорнийский технологический ин-т (1932). В 1936–55 работал в лабораториях Бэлл-Телефон. В 1955–58 – директор лаборатории полупроводников «Бекман Инструментс Инкорпорейшн», в 1958–60 – президент «Шокли Транзистор Корпорейшн», в 1960–63 – директор «Шокли Транзистор», 1963 – 75 – профессор Станфордского ун-та.

Работы в области физики твердого тела и физики полупроводников (энергетические уровни в твердых телах, теория дислокаций и границы зерен, эксперименты и теория ферромагнитных доменов, физика транзисторов, теория вакуумных ламп). Открыл «эффект поля», имевший важное значение для изобретения транзистора (1948). Предложил механизм рекомбинации, основанный на предположении, что дефекты в кристалле служат своего рода катализаторами для процесса рекомбинации. Экспериментально доказал участие неосновных носителей в процессе переноса в твердых телах, наблюдал дрейф и диффузию дырок. Изобрел способ создания диффузионного базового электрода (диффузионный базовый транзистор). Осуществил подробно исследование эффекта усиления и контролируемой инъекции носителей тока в полупроводниках и положил начало большой серии работ по изучению



Л. ШИФФ



У. ШОКЛИ

свойств германия и кремния. В 1949 совместно с Дж. Хейнсом осуществил эксперимент, позволивший непосредственно определить подвижность и время жизни неосновных носителей заряда в германии (опыт Хейнса – Шокли), с Г. Сулом открыл влияние магнитного поля на концентрацию дырок и электронов. В 1949 предсказал возможность осуществления триода с  $p-n$ -переходом, вывел формулу для плотности полного тока в  $p-n$ -переходе (уравнение Шокли), исходя из своей теории  $p-n$ -перехода, предложил  $p-n-p$ -транзистор. Предсказал (1951) эффект насыщения в полупроводниках, предложил метод определения эффективной массы.

Нобелевская премия (1956) [527, 558, 559].  
**ШОТТКИ Вальтер** (23.VII 1886–4.III 1976) – немецкий физик. Р. в Цюрихе. Учился в Берлинском ун-те, где в 1912 получил степень доктора философии. В 1920–23 – лектор Вюрцбургского ун-та, 1923–27 – профессор Ростокского. В 1916–19 и с 1927 работал в лабораториях «Сименс и Гальске».

Исследования относятся к физике твердого тела, статистике, электронике, физике полупроводников, термодинамике. В 1915 изобрел электронную лампу с экранной сеткой. Открыл явление возрастания электронного тока насыщения под действием внешнего ускоряющего электрического поля (эффект Шоттки) и разработал (1914) его теорию. Предложил (1918) супергетеродинами принцип усиления. В 1930 рассмотрел пустые узлы кристаллической решетки, нескомпенсированные атомом в междоузлии (дефекты по Шоттки), в 1939 исследовал потенциальный барьер, образующийся в приконтактном слое (полупроводник – металл) (барьер Шоттки), и построил теорию полупроводниковых диодов с таким барьером (диоды Шоттки или диоды с барьером Шоттки). Предложил механизм проводимости в полупроводниках. Внес значительный вклад в изучение процессов в электронных лампах и полупроводниках [561].

Создал школу физиков. Немецким физическим об-вом учреждена премия имени В. Шоттки за работы в области физики твердого тела.



В. ШОТТКИ



Э. В. ШПОЛЬСКИЙ



Э. ШРЕДИНГЕР



Дж. ШРИФФЕР

**ШПОЛЬСКИЙ** Эдуард Владимирович (23.IX 1892—21.VIII 1975) — советский физик, доктор физико-математических наук (1933). Р. в Воронеже. Окончил Московский ун-т. Научную работу начал (1913) в городском ун-те им. А. Л. Шанявского под руководством П. П. Лазарева. В 1918—28 работал в Научно-исследовательском ин-те физики и биофизики и преподавал в Московском ун-те (1919—38), с 1932 — зав. кафедрой Московского педагогического ин-та.

Работы относятся к спектроскопии, биофизике, фотохимии, истории физики. Открыл (1952) возникновение квазилинейчатых спектров ароматических углеводородов при низких температурах (эффект Шпольского). Осуществил исследования по тонкоструктурной электронно-колебательной спектроскопии сложных органических соединений.

Активный участник всего процесса развития физики в нашей стране, автор ряда обзоров по многим разделам физики и истории физики, а также двухтомного курса «Атомная физика», выдержавшего много изданий. Один из основателей и долгое время главный редактор (с 1936) журнала «Успехи физических наук». Государственная премия СССР (1970). Золотая медаль С. И. Вавилова (1962) [391, 528].

**ШРЕДИНГЕР** Эрвин (12.VIII 1887—4.I 1961) — австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1910). Работал в Венском и Йенском ун-тах, в 1920—21 — профессор Высшей технической школы в Штуттгарте и ун-та в Бреслау, 1921—27 — профессор Цюрихского ун-та, 1927—33 — Берлинского, в 1933—36 — Оксфордского, 1936—38 — Грацского ун-тов. В 1941—55 — директор Ин-та высших исследований в Дублине, с 1956 — профессор Венского ун-та.

Основные работы в области статистической физики, квантовой теории, квантовой механики, общей теории относительности, биофизики. Исходя из идей де Бройля о волнах материи и принципа Гамильтона, разработал (1926) теорию движения микрочастиц — волновую механику, в основу которой положил уравнение (уравнение Шредин-

гера), играющее в атомных процессах такую же фундаментальную роль, как законы Ньютона в классической механике, и ввел для описания состояния микрообъекта волновую функцию, или  $\psi$ -функцию. В 1926 доказал эквивалентность своей волновой механики и матричной механики, разработанной В. Гейзенбергом, М. Борном и П. Иорданом. В 1926 построил квантовую теорию возмущений — приближенный метод в квантовой механике. Пытался (1926) представить частицу как группу волн, занимающую определенную часть пространства и движущуюся целиком (волновой пакет). За создание волновой механики в 1933 (с П. Дираком) удостоен Нобелевской премии.

Однако воспитанный на традициях классической физики, основанной на полном детерминизме, Шредингер не мог мыслить иными категориями и не принял квантовую механику как завершенную теорию. Его не удовлетворяло двойственное описание микрообъектов в терминах волн и частиц со статистической интерпретацией волн, и он пытался построить теорию исключительно в терминах волн. Это привело его к дискуссии с другими ведущими физиками, в частности с Н. Бором. «Если мы собираемся сохранить эти проклятые квантовые скачки, — сказал как-то в отчаянии Шредингер, — то я вообще жалею, что имел дело с атомной теорией!»

Дальнейшие исследования Шредингера посвящены теории мезонов, термодинамике, нелинейной электродинамике Борна — Инфельда, общей теории относительности. В частности, он сделал несколько попыток по разработке единой теории поля. Интересы Шредингера были чрезвычайно разнообразны: он занимался лепкой, написал книгу по греческой философии, исследовал проблемы генетики и т. д.

Член ряда академий наук и научных учреждений, иностранный член АН СССР (1934) [529, 557, 561].

**ШРИФФЕР** Джон Роберт (р. 31.V 1931) — американский физик, член Национальной АН (1971). Р. в Оук-Парке. Окончил Массачусетский технологический ин-т (1953) и Иллинойский ун-т (1957). В 1957—58 совершен-

ствовал знания в Бирмингемском ун-те (Англия) и Ин-те Нильса Бора (Дания). В 1957—60 работал в Чикагском ун-те, в 1959—62 — в Иллинойском. С 1962 — профессор Пенсильванского ун-та.

Работы посвящены физике твердого тела, физике низких температур, сверхпроводимости, магнетизму, теории многих тел. В 1957 совместно с Дж. Бардином и Л. Купером разработал микроскопическую теорию сверхпроводимости (Нобелевская премия, 1972). Вычислил (1962) время жизни квазичастиц в сверхпроводнике, дал анализ зависимости ширины энергетической щели от фононного спектра [486, 530].

**ШТАРК Иоганн** (15.IV 1874—21.VI 1957) — немецкий физик, член Берлинской АН. Р. в Шиккенлофе. Окончил Мюнхенский ун-т (1898), где в 1898—1900 был ассистентом. В 1900—06 работал в Гёттингенском ун-те, в 1906—09 — в Высшей технической школе в Ганновере, в 1909—17 — профессор Высшей технической школы в Ахене. 1917—20 — ун-та в Грейфсвальде, 1920—33 — Вюрцбургского ун-та, в 1933—39 — президент Физико-технического ин-та (Берлин — Шарлоттенбург).

Работы относятся к оптике, атомной физике, теории валентности. В 1905 обнаружил эффект Доплера в каналовых лучах, в 1913 — явление расщепления спектральных линий в электрическом поле (эффект Штарка) (Нобелевская премия, 1919). Дал (1907) объяснение рентгеновскому излучению и вторичным электронам, возникающим при торможении катодных лучей.

Активный противник теории относительности. В годы гитлеровского режима проявил себя ярким нацистом [254].

**ШТЕЕНБЕК Макс** (р. 21.III 1904) — немецкий физик, член АН ГДР (1956), в 1962—64 — вице-президент. Р. в Киле, где окончил ун-т. В 1928—45 работал в фирме «Сименс и Шуккерт», в 1945—56 — в научно-исследовательских институтах СССР. С 1956 — профессор Йенского ун-та и в 1956—59 — директор Ин-та магнитной гидродинамики. В 1957—63 руководил строительством ядерного реактора. С 1965 — президент Научного совета ГДР.

Работы посвящены физике газового разряда, электродинамике, физике плазмы, магнитогидродинамике, прикладной физике. Впервые сформулировал принцип минимума напряженности поля при газовом разряде. Выдвинул ряд интересных идей, связанных с применением магнитной гидродинамики к решению проблем астрономии, например теорию происхождения магнитного поля Солнца, планет и звезд. Большой вклад внес в разработку научно-технических вопросов ядерного реакторостроения, является одним из участников создания первой атомной электростанции ГДР. Независимо от других выдвинул (1927) идею циклотрона. Провел исследование по физике невесомости, важное для решения задач космической сварки.



М. ШТЕЕНБЕК



Ф. ШТРАССМАН

III

Национальная премия ГДР (дважды). Иностраный член АН СССР (1966) [531]. **ШТЕЙНБЕРГЕР Джек** (р. 25.V 1921) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН (1966). Р. в Германии. Окончил Чикагский ун-т (1942). Работал в Принстонском ин-те перспективных исследований (1948—49) и Калифорнийском ун-те в Беркли (1949—50). В 1950—71 — профессор Колумбийского ун-та. С 1968 также работает в ЦЕРНе.

Работы посвящены мюонной и пионной физике, физике элементарных частиц. Выполнил ранние исследования фоторождения заряженных мезонов и первые эксперименты по рождению заряженных мезонов на протонах. В 1950—52 вместе с В. Пановским впервые измерил спин и четность пионов и надежно подтвердил существование нейтрального пиона, определили его сечение фоторождения, обнаружил прямой распад  $\pi \rightarrow e + \nu$ , доказал экспериментально существование реакции  $\pi^- + D \rightarrow 2N$ . Измерил среднее время жизни  $\pi$ -мезона. В 1956 вместе с другими открыл минус-сигма-гиперон, в 1962 совместно с Л. Ледерманом и М. Шварцем экспериментально доказал существование двух типов нейтрино — электронного и мюонного.

Член Гейдельбергской АН (1967) и Американской академии искусств и наук (1969). **ШТЕРН Отто** (17.II 1888—17.VIII 1969) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Зорау. Окончил Бреславльский ун-т (1912). В 1913—14 работал в Цюрихском политехникуме, в 1914—21 — во Франкфуртском ун-те. В 1921—22 — профессор Ростокского ун-та, 1923—33 — Гамбургского ун-та. В 1933—45 — профессор Технологического ин-та Карнеги в Питтсбурге, с 1946 — в Беркли (США).

Исследования в области молекулярной физики, атомной и ядерной физики, квантовой теории. Разработал метод атомных (молекулярных) пучков и в 1920 с его помощью экспериментально измерил скорости теплового движения молекул газа (опыт Штерна). В 1922 вместе с В. Герлахом доказал наличие магнитного момента атома, иначе говоря,





Э. ШТЮКЕЛЬБЕРГ

С. П. ШУБИН

А. В. ШУБНИКОВ

Л. В. ШУБНИКОВ

экспериментально подтвердил пространственное квантование (опыт Штерна — Герлаха). В 1929 совместно с И. Эстерманом впервые показал, что дифракция свойственна и атомным пучкам (продемонстрировал также волновые свойства протонов). В 1933 вместе с О. Фришем впервые измерил магнитный момент протона в водородной молекуле, с Эстерманом — магнитный момент дейтрона. За вклад в развитие молекулярно-лучевого метода и открытие магнитного момента протона в 1943 удостоен Нобелевской премии [557, 561].

Член Национальной АН США (1945). ШТРАССМАН Фриц (22.II 1902—24.IV 1980) — немецкий химик и физик. Р. в Боппарде. Окончил Высшую техническую школу в Ганновере (1924). С 1929 работал в Ин-те химии кайзера Вильгельма (Берлин) с О. Ганном и Л. Мейтнер, в 1946—70 — профессор ун-та в Майнце и директор (1946—52) Ин-та неорганической и ядерной химии.

Работы относятся к ядерной химии, ядерному делению, изучению радиоактивных изотопов урана и тория. Совместно с О. Ганном открыл деление ядер урана в результате бомбардировки их нейтронами, дал химическое доказательство процессу деления (1938).

Премия Э. Ферми (1966).

ШТЮКЕЛЬБЕРГ Эрнст Карл Герлах (р. 1.II 1905) — швейцарский физик-теоретик. Р. в Базеле. В 1927 получил степень доктора Базельского ун-та. В 1927—32 работал в Принстонском ун-те, в 1933—35 — в Цюрихском. С 1935 — профессор Женевского ун-та, с 1956 — Лозаннского.

Работы посвящены квантовой теории поля, молекулярной физике, термодинамике, теории ядерных сил. специальной и общей теории относительности. Построил векторную мезонную теорию ядерных сил (1938) и теорию точечного электрона (1939). Первый близко подошел к открытию закона сохранения барионного заряда. Выдвинул идею компенсации расходимостей в квантовой электродинамике (1935, 1938), независимо от других развил (1953) идею ренормализационной группы.

Медаль М. Планка [366а, 561].

ШУБИН Семей Петрович (31.VII 1908 — 28.XI 1938) — советский физик-теоретик, доктор физико-математических наук (1935). Р. в Либапе. Окончил Московский ун-т (1927) и был оставлен аспирантом у Л. И. Мандельштама. С 1932 — заведующий отделом теоретической физики Уральского физико-технического ин-та и заведующий кафедрой физики Уральского физико-механического ин-та (Свердловск).

Работы посвящены теории колебаний, физике твердого тела, физической статистике, квантовой электродинамике, теории квантованных полей. Совместно с И. Е. Таммом заложил (1931) основы квантовомеханической теории фотоэффекта в металлах, совместно с С. В. Волосовским построил (1934—36) полярную и  $s$ - $d$ -обменную модели ферромагнетиков [532].

ШУБНИКОВ Алексей Васильевич (29.III 1887—27.IV 1970) — советский физик-кристаллограф, академик (1953; чл.-кор. 1933). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1912). Работал в Народном ун-те им. А. Л. Шанявского в лаборатории Г. В. Вульффа. В 1920—25 — профессор Уральского горного ин-та, с 1925 — в учреждениях АН СССР. С 1937 — зав. лабораторией кристаллографии АН СССР, с 1944 — директор Ин-та кристаллографии АН СССР и с 1953 — заведующий кафедрой Московского ун-та.

Работы посвящены преимущественно теории симметрии, кристаллофизике, теории роста кристаллов. Они оказали значительное влияние на развитие физики твердого тела. Открыл в 1940 пьезоэлектрические текстуры. Предсказал возможность визуального наблюдения атомов и молекул при прохождении монохроматических лучей через два наложенных друг на друга кристаллических раstra, что реализовано в электронной микроскопии. В 1951 развил учение об антисимметрии и вывел 58 точечных кристаллографических групп антисимметрии (шубниковские группы).

Под руководством А. В. Шубникова в СССР создана промышленность по производству технически важных кристаллов.

Герой Социалистического Труда (1967). Государственные премии СССР (1947, 1950). Создал школу в области кристаллографии и кристаллофизики [533].

**ШУБНИКОВ Лев Васильевич** (29.IX 1901—1945) — советский физик-экспериментатор, доктор физико-математических наук. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1926) и был послан в научную командировку в Голландию, где работал в Лейденском ун-те у В. де Гааза. В 1931—37 руководитель криогенной лаборатории Харьковского физико-технического ин-та, также 1934—37 профессор Харьковского ун-та.

Работы посвящены физике твердого тела и физике низких температур. Разработал метод выращивания монокристаллов из расплава (метод Обреимова — Шубникова). Совместно с де Гаазом открыл (1930) осцилляции электрического сопротивления висмута в магнитном поле при температуре жидкого гелия (эффект Шубникова — де Гааза).

Является пионером советской физики низких температур. В Харькове Шубниковым успешно была освоена криогенная техника, установлены гелиевые и водородные ожигатели, положено начало широким исследованиям в области сверхпроводимости, низкотемпературного магнетизма, физики криогенных жидкостей. В 1931 им был получен жидкий водород, в 1932 — жидкий гелий, проведены первые в нашей стране работы по изучению физических свойств ожженных газов, в частности измерена (1934) вязкость жидкого азота, кислорода, окиси углерода, аргона, метана, этилена. В 1934 совместно с Ю. Н. Рябининым (практически одновременно с В. Мейснером и Р. Оксенфельдом) непосредственно показал, что в сверхпроводящем состоянии магнитная индукция металла равна нулю. Установил (1934—37) основные особенности поведения однородных сверхпроводящих сплавов в магнитном поле, открыл существование у них двух критических магнитных полей и так называемой фазы Шубникова (по сути при этом были экспериментально открыты сверхпроводники II рода). В 1936 получил первое доказательство гипотезы Сильсби о природе разрушения сверхпроводимости током. Первый наблюдал (1935) антиферромагнетизм. В 1936 совместно с Б. Г. Лазаревым измерил ядерный магнитный момент твердого водорода.

Создал школу физиков (Л. Ф. Верещагин, Н. Е. Алексеевский, Б. Г. Лазарев, В. И. Хоткевич, Н. С. Руденко, Ю. Н. Рябинин, О. Н. Трапезникова, С. С. Шалыт и др.) [392, 534]. **ШУР Яков Савельевич** (р. 20. IV 1908) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1970). Р. в Дубровно (ныне Витебской обл.). Окончил Ленинградский ун-т (1932). С 1932 работает в Ин-те физики металлов Уральского научно-го центра АН СССР в Свердловске (в 1932—39 — Уральский физико-технический ин-т). В 1938—44 — также доцент, в 1944—72 — профессор Уральского ун-та.



Я. С. ШУР



А. ШУСТЕР

III

Работы посвящены физике магнитных явлений и магнитных материалов (изучение магнитных свойств газов и паров, ферромагнитных свойств различных веществ, теория технической кривой намагничивания, процессы перемагничивания, магнитный гистерезис, доменная структура ферромагнетиков). Установил закономерности анизотропии коэрцитивной силы в ферромагнитных монокристаллах, открыл температурный магнитный гистерезис (1948), переходную доменную структуру в высокомагнитно-анизотропных ферромагнетиках (1953). Изучил механизм возникновения зародышей перемагничивания (1973).

Дал способ создания в ферромагнетиках магнитной текстуры путем термомеханической обработки (1941). Создал новые технические магнитные материалы.

Государственная премия СССР (1967). [392, 535].

**ШУСТЕР Артур** (12.IX 1851—14.X 1934) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1879), вице-президент в 1919—24. Р. во Франкфурте-на-Майне. В 1875 стал британским подданным. Окончил Гейдельбергский ун-т (1873), продолжал учебу в Манчестерском ун-те. В 1876—81 работал в Кавендишской лаборатории Кембриджского ун-та, в 1881—1907 — профессор ун-та.

Работы посвящены оптике, спектроскопии, изучению прохождения тока через газы, земному магнетизму, калориметрии, радиометрии, сейсмологии. Получил (1882) первую фотографию спектра солнечной короны. Доказал, что проводимость газа обусловлена его ионами. Пришел к выводу, что катодные лучи возникают в результате бомбардировки ускоренными вблизи катода в сильном поле ионами газа. Первый показал, что отношение заряда к массе можно определить по отклонению катодных лучей в магнитном поле (1884). В 1890 определил верхний и нижний пределы для отношения заряда к массе частиц катодных лучей. Первый предположил (1897) существование электрона в атоме. Выполнил (1900) первые систематические исследования процессов



К. И. ЩЁЛКИН



Н. К. ЩОДРО



П. ЭВАЛЬД



А. ЭДДИНГТОН

в искре. Построил магнитометр (магнитометр Шустера – Смита) [536, 557, 561].

Королевская медаль (1893), медали Б. Румфорда (1926) и Копли (1931).

**ЩЁЛКИН Кирилл Иванович** (17.V 1911 – 8.XI 1968) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1953). Р. в Тбилиси. Окончил Симферопольский педагогический ин-т (1932). Работал в Ин-те химической физики АН СССР, руководил кафедрой горения в Московском физико-техническом ин-те.

Работы относятся к физике горения и взрыва, в частности детонации газов. Внес большой вклад в понимание таких процессов, как переход горения в детонацию и детонационный спин. Предложил механизм обратной связи через турбулентность для ускорения пламени, приводящий к переходу горения в детонацию в трубах, исследовал взаимодействие турбулентности с пламенем, дал формулу для скорости турбулентного пламени, выяснил роль турбулентности в возникновении детонации и показал зависимость скорости детонации в трубах от степени шершавости стенок. Последнее заставило пересмотреть классическую теорию детонации. Исследовал структуру детонационной волны, показав, что спиновая детонация является предельным случаем пульсирующей, связанной с неустойчивостью фронта прямой детонационной волны. Обосновал наличие такой неустойчивости и дал приближенный критерий ее возникновения.

Значительный вклад внес в решение атомной проблемы в СССР как руководитель работ на стыке различных отраслей науки и техники.

Трижды Герой Социалистического Труда. Лауреат Ленинской премии и четырех Государственных премий СССР [537].

**ЩОДРО Николай Ксавьевич** (18.V 1883 – 12.III 1940) – советский физик, чл.-кор. АН СССР (1929). Р. в Ташкенте. Окончил Московский ун-т (1908). В 1912–24 работал в Московском высшем техническом училище, в 1920–32 – в Ин-те физики и биофизики, с 1933 – в Лаборатории биофизики ВИЭМ (с 1938 – АН СССР).

Исследования посвящены электромагнитным волнам, фотохимии, физической химии, геофизике. Получил (1908) электромагнитные волны методом незатухающих колебаний. Изучал изменение проводимости окрашенной среды при выцветании под действием света, установил факт фотоионизации красок в растворе. Разработал ряд методов измерения диэлектрической проницаемости [538].

**ЭВАЛЬД Пауль** (р. 23.I 1888) – немецкий физик. Р. в Берлине. Учился в Кембриджском, Гёттингенском и Мюнхенском ун-тах. В 1921–37 – профессор Политехнической школы в Штутгарте, в 1937–39 работал в Кембриджском ун-те, в 1939–49 – в Королевском ун-те в Белфасте, 1949–59 – профессор Бруклинского политехнического ин-та.

Основные исследования в области физики кристаллов и рентгеновских лучей. В 1912 построил теорию поляризации диэлектрических кристаллов, в 1916 – динамическую теорию интерференции рентгеновских лучей. Предложил (1921) метод вычисления постоянной Маделунга (метод Эвальда).

Член ряда академий наук и научных об-в. В 1960–63 – президент Международного союза кристаллографов. Медаль М. Планка (1978).

**ЭВИНГ Джеймс Альфред** (27.III 1855 – 7.I 1935) – шотландский физик, член Эдинбургского королевского об-ва, президент в 1924–29. Р. в Данди. Окончил Эдинбургский ин-т и ун-т Сент-Андруса. В 1878–83 – профессор Имперского ун-та в Токио, 1883–90 – университетского колледжа в Данди, 1890–1903 – Кембриджского ун-та. 1916–29 – Эдинбургского.

Исследования посвящены магнетизму, технической термодинамике, сейсмологии. Один из первых наблюдал гистерезис, установил, что площадь петли гистерезиса пропорциональна работе, произведенной за полный цикл намагничивания и размагничивания (1882), ввел термин «гистерезис». Изучал магнитные свойства железа, стали и других металлов, кристаллическую структуру неко-

торых металлов. Пытался объяснить ферромагнетизм проявлением сил взаимодействия между атомами вещества (теория Эвинга). Работал над созданием тепловых машин, сейсмографов.

Член Лондонского королевского общества (1887). Королевская медаль (1895) [557].

**ЭДДИНГТОН** Артур Стэили (28.XII 1882—22.XI 1944) — английский астрофизик и физик, член Лондонского королевского общества (1914). Р. в Кендале. Окончил Манчестерский (1902) и Кембриджский (1905) ун-ты. В 1906—13 работал в Гринвичской обсерватории, в 1913—44 — профессор Кембриджского ун-та и 1914—44 — директор университетской обсерватории.

Работы посвящены изучению движения звезд и их внутренней структуры, теории относительности, теории гравитации, квантовой теории. Первый рассчитал модели звезд, находящихся в состоянии лучистого равновесия. Придерживался гипотезы, что звезды состоят из плазмы. Определил время «жизни» Солнца и температуру его недр, вычислил предел для массы звезды, исследовал природу белых карликов. В 1920 выдвинул идею объяснения энергии звезд термоядерными реакциями синтеза гелия из водорода. Установил (1924) зависимость между массой и светимостью звезд.

В 1919 впервые экспериментально обнаружил отклонение света звезды в поле тяготения Солнца, предсказанное А. Эйнштейном в общей теории относительности. Первый теоретически определил постоянную тонкой структуры.

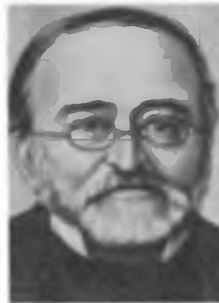
Член многих академий наук и научных обществ, в частности иностранный чл.-кор. АН СССР (1923). В 1938—44 — президент Международного астрономического союза, в 1930—32 — Лондонского физического общества [539, 557].

**ЭДИСОН** Томас Алва (11.II 1847—18.X 1931) — американский изобретатель, член Национальной АН (1927). Р. в Майлане. С 12 лет работал разносчиком газет, затем (1863) телеграфистом. В 1868 занялся изобретательством, организовал (1870) лабораторию в Нью-Арке, затем в 1876 в Менло-Парке, с 1887 в Уэст-Ориндже возглавлял организованный им изобретательский центр.

Усовершенствовал телефон Белла и лампу накаливания, изобрел в 1877 фонограф, который сам же усовершенствовал в 1889, разработал систему освещения, сконструировал патрон и цоколь с резьбой, предохранитель, электросчетчик, поворотный выключатель, рекордер, мегафон и др. Ввел в практику параллельное включение ламп, построил сверхмощные в то время электрогенераторы и запустил в эксплуатацию в 1881 первую тепловую электростанцию с разветвленной сетью подачи электроэнергии. Изобрел железнодорожный тормоз, щелочные железо-никелевые аккумуляторы, аппарат для записи телефонных разговоров, усовершенствовал кинематографическую ка-



Т. ЭДИСОН



Э. ЭДЛУНД

меру. Первый наблюдал (1883) явление термоэлектронной эмиссии (эффект Эдисона) и многое другое. Запатентовал более 1000 изобретений.

Иностраннный член АН СССР (1930) [540]. **ЭДЛУНД** Эрик (14.III 1819—19.III 1888) — шведский физик, член Шведской АН. Р. в Нерике. Работал в Академии наук и Высшей технической школе в Стокгольме, в 1858—73 — на метеорологической станции.

Работы относятся к изучению индукции, поляризации, телеграфии, атмосферного электричества, термоэлектричества. В 1875 изобрел деполаризатор.

Иностраннный член Петербургской АН (1870).

**ЭЙЛЕР** Леонард (15.IV 1707—18.IX 1783) — математик, механик и физик. Р. в Базеле (Швейцария). Учился (1720—24) в Базельском ун-те, где его учителями были известные математики того времени Якоб и Иоганн Бернулли. Обладая выдающимися способностями, особенно к математике, уже в 1722 получил степень магистра искусств. В 1727 по рекомендации братьев Николая и Даниила Бернулли (сыновей И. Бернулли), с которыми он был в дружеских отношениях по Базелю, начал работать адъюнктом математики в Петербургской АН; с ней связана вся его дальнейшая деятельность. В Петербурге жил в 1727—41 и с 1766 до конца жизни. В 1741—66 работал в Берлинской АН, но поддерживал тесную связь с Петербургской АН. Оба петербургских периода жизни Эйлера были чрезвычайно плодотворными в научном отношении, здесь им было подготовлено около 500 научных работ. Общее же количество трудов Эйлера достигает почти 850, среди которых около 20 фундаментальных книг. Значительный интерес представляет и его научная переписка (около 3000 писем).

Исследования Эйлера относились ко многим разделам математики и ее приложениям, где он заложил основы ряда научных направлений. В частности, положил начало теории функций комплексного переменного, вариационного исчисления, теории специальных функций и др.



Л. ЭЙЛЕР

А. ЭЙНШТЕЙН

Э

Физические исследования Эйлера посвящены механике, оптике, акустике, теплоэлектричеству, математической физике. Он пытался построить единую картину мира и физических процессов. По Эйлеру, все оптические, электрические, магнитные, тепловые и другие явления — это взаимодействие «грубой» материи и более «тонкого» вещества, менее плотного, но более упругого — эфира. Механические перемещения эфира создавали, по мнению Эйлера, все разнообразие явлений природы. В оптике создал собственную волновую теорию света, пытаясь объяснить наиболее известные световые явления колебаниями эфира, вывел формулу зависимости показателя преломления от параметров среды и преломляющего луча, формулу для фокусного расстояния двояковыпуклой линзы, считал (1752), что цвет гел зависит от частоты светового луча, что максимальная длина волны соответствует красным лучам, а минимальная — фиолетовым и др. По мнению С. И. Вавилова, Эйлер первый записал уравнение плоской гармонической волны.

Установил закон сохранения момента количества движения (1746), развил теорию моментов инерции, заложил основы преобразования механики из геометрической в аналитическую (1736).

Занимался теорией теплоты, считая, что «теплота является некоторым движением мельчайших частиц тел», исследовал природу электричества и пытался объяснить электрические явления, развил теорию магнетизма, основанную на вихрях.

Наряду с Д. Бернулли является создателем механики жидкостей и газов. В частности, сформулировал основные законы движения идеальной жидкости (1755). Труды посвящены также акустике (математическая теория музыки, распространение звуков в трубах переменного сечения, теория музыкальных инструментов), теории упругости, сопротивлению материалов, теории устойчивости корабля, баллистике, математической физике (задачи о колебаниях струн, пластин, мембран и др.). По философским воззрениям был стихийным материалистом.

Член многих академий наук, в частности Петербургской (1742), Берлинской, Парижской, Лондонского королевского об-ва [541]. ЭЙНШТЕЙН Альберт (14.III 1879—18.IV 1955) — выдающийся физик-теоретик, один из создателей современной физики. Р. в Ульме (ныне ФРГ). Четырнадцать лет переехал в Швейцарию, где окончил Цюрихский политехникум (1900). В 1902—08 работал экспертом в патентном бюро в Берне, в 1909—13 — профессор Цюрихского политехникума (в 1911 — профессор Немецкого ун-та в Праге), в 1914—33 — профессор Берлинского ун-та и директор Ин-та физики. После установления власти фашистов подвергся преследованиям и был вынужден покинуть Германию. В 1933 переехал в США, где до конца жизни работал в Принстонском ин-те перспективных исследований.

Создатель специальной и общей теорий относительности, коренным образом изменивших представления о пространстве, времени и материи. По словам В. И. Ленина, является одним из «великих преобразователей естествознания». В 1905 в статье «К электродинамике движущихся тел» разработал основы специальной теории относительности, изложил новые законы движения, которые обобщали ньютоновские и переходили в них в случае малых скоростей тел, когда  $v \ll c$ . В основу своей теории положил два постулата: специальный принцип относительности, являющийся обобщением механического принципа относительности Галилея на любые физические явления (в любых инерциальных системах все физические процессы — механические, электрические, тепловые, оптические и др. — протекают одинаково), и принцип постоянства скорости света в вакууме (скорость света в вакууме не зависит от движения источника света или наблюдателя и одинакова во всех направлениях, т. е. одинакова во всех инерциальных системах и равна  $3 \cdot 10^{10}$  см/с). Оба постулата и теория, построенная на их основе, привели к ломке многих установившихся классических понятий (абсолютное пространство, абсолютное время), заставили пересмотреть ряд основных положений классической физики Ньютона, установили новый взгляд на мир, новые пространственно-временные представления (относительность длины, времени, одновременности событий). Однако эта теория не отбросила совсем закономерностей, установленных классической механикой, а уточнила их в случае движения со скоростями, соизмеримыми со скоростью света в вакууме.

Исходя из своей теории, в том же 1905 открыл закон взаимосвязи массы и энергии. Показал, что масса является мерой энергии, заключенной в телах. Это соотношение Эйнштейна ( $E = mc^2$ ) лежит в основе расчета энергетического баланса ядерных реакций, в основе всей ядерной физики. Все положения и выводы специальной теории относительности ярко подтвердились в многочис-

ленных опытах, она стала мощным инструментом в физических исследованиях, в частности в физике микромира.

Значительна роль Эйнштейна и в создании квантовой теории. Если М. Планк (1900) квантовал лишь энергию материального осциллятора, то Эйнштейн ввел в 1905 представление о дискретной, квантовой структуре самого светового излучения, рассматривая последнее как поток квантов света, или фотонов (фотонная теория света). Таким образом, Эйнштейну принадлежит теоретическое открытие фотона, экспериментально обнаруженного в 1922 А. Комптоном. Исходя из квантовой теории света, объяснил такие явления, как фотоэффект (закон Эйнштейна для фотоэффекта), правило Стокса для флюоресценции, фотоионизацию и др., которые не могла объяснить электромагнитная теория света (Нобелевская премия, 1921). В 1907 распространил идеи квантовой теории на физические процессы, непосредственно не связанные со светом. В частности, рассмотрев тепловые колебания атомов в твердом теле и используя идеи квантовой теории, объяснил уменьшение теплоемкости твердых тел при понижении температуры, разработав первую квантовую теорию теплоемкости твердых тел (1907). В 1909 впервые рассмотрел корпускулярно-волновой дуализм для излучения, а также флуктуации энергии равновесного излучения, получив формулу для флуктуаций энергии. В 1912 установил основной закон фотохимии: каждый поглощенный фотон вызывает одну элементарную фотореакцию (закон Эйнштейна). Предсказал в 1916 явление индуцированного излучения, ввел вероятности спонтанного и вынужденного излучений (коэффициенты Эйнштейна).

В статистической физике развил в 1905 молекулярно-статистическую теорию броуновского движения, в 1924—25 создал квантовую статистику частиц с целым спином (статистика Бозе — Эйнштейна).

В 1915 предсказал и совместно с В. де Гаазом экспериментально обнаружил эффект изменения механического момента при намагничивании тела (эффект Эйнштейна — де Гааза).

В 1915 завершил создание общей теории относительности, или современной релятивистской теории тяготения, установившей связь между пространством-временем и материей. К ее созданию Эйнштейна привел анализ известного факта, что отношение инертной массы тела к гравитационной одинаково для всех тел (принцип эквивалентности). Этот принцип вместе с принципом относительности лег в основу общей теории относительности, объяснившей сущность тяготения, состоящую в изменении геометрических свойств, искривлении четырехмерного пространства — времени вокруг тел, которые образуют поле (любая масса влияет на метрику окружающего пространства). Вывел уравнение, описывающее поле тяготения —

уравнение Эйнштейна (в 1915 общековариантные уравнения гравитационного поля получил также Д. Гильберт). Для проверки своей теории предложил три эффекта: искривление светового луча в поле тяготения Солнца, смещение перигелия Меркурия и гравитационное красное смещение. Эти эффекты, как показали последующие эксперименты, действительно существуют и количественно правильно предсказывались общей теорией относительности. В 1916 постулировал гравитационные волны и в 1918 вывел формулу для мощности гравитационного излучения.

Общая теория относительности обусловила бурное развитие космологии как науки. Исходя из этой теории, Эйнштейн в 1917 предложил новую модель Вселенной, согласно которой Вселенная представляет замкнутую трехмерное пространство (трехмерную сферу) конечного объема и неизменна во времени. Однако эта модель не соответствует действительности, поскольку Вселенная нестационарна, она расширяется. Впервые это теоретически показал А. А. Фридман, а в 1929 было подтверждено наблюдениями (явление разбегания галактик).

Начиная с 1933, работы Эйнштейна были посвящены вопросам космологии и единой теории поля. Однако попытки построить такую теорию окончились неудачей. В работах Эйнштейна поднят ряд философских проблем, но его философские взгляды не всегда последовательны.

Член многих академий наук и научных об-в, в частности иностранный член АН СССР (1926) [542].

**ЭЙХЕНВАЛЬД Александр Александрович** (4.1 1864—1944) — русский физик, академик АН УССР (1919). Р. в Петербурге. Окончил Петербургский ин-т инженеров путей сообщения (1888). В 1897 получил степень доктора философии в Страсбургском ун-те. С 1897 работал в Московском инженерном училище (в 1905—08 — директор), одновременно преподавал в других вузах Москвы, в частности в Московском ун-те (1906—11 и 1917—20). С 1920 жил за границей.

Работы посвящены электричеству, оптике, акустике. Первый экспериментально установил в 1903 существование магнитного поля при движении назлектризованных тел и точными измерениями доказал эквивалентность конвекционных токов и токов проводимости, а также первый на опыте обнаружил существование магнитного поля тока смещения (опыт Эйхенвальда). В 1908 выяснил вопрос о природе полного внутреннего отражения света. Известен как блестящий лектор и первоклассный демонстратор, автор учебников «Электричество» и «Теоретическая физика» [391, 543].

**ЭКЛУНД Ариэ Сигвард** (р. 19.VI 1911) — шведский физик, член Шведской АН (1972). Р. в Кируне. Окончил ун-т Упсалы. В 1937—45 — работал в Нобелевском ин-те физики, в 1946—56 — в Королевском технологическом ин-те (Стокгольм). В 1961—82 —



А. А. ЭЙХЕНВАЛЬД



А. ЭКЛУНД



Ф. ЭКСНЕР



В. ЭЛЬЗАССЕР

генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

Исследования в области ядерной физики, ядерной техники, атомной энергетики.

Премия «Атом для мира» (1968) и др. **ЭКСНЕР Франц** (24.III 1849—15.XI 1926) — австрийский физик, член Австрийской АН. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1871). Был ассистентом у А. Кундта в Вюрцбургском и Страсбургском ун-тах. С 1874 работал в Венском ун-те (с 1879 — профессор, в 1908—09 — ректор и до 1920 — директор Физического ин-та).

Работы посвящены оптике, спектральному анализу, молекулярной физике, калориметрии, электрохимии, геофизике. Положил начало современному теоретическим исследованиям атмосферного электричества. В 1885 установил, что коэффициент преломления газа связан с его плотностью заполнения пространства. Изучал броуновское движение. Доказал, что квадрат скорости частиц в броуновском движении пропорционален температуре. Исследовал диффузию газов в жидкость [561].

**ЭЛЛИС Чарлз Друммонд** (11.VIII 1895—10.I 1980) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва. Р. в Лондоне. Окончил Военную академию в Вулвиче и Кембриджский ун-т, работал в Кавендишской лаборатории. В 1936—46 — профессор Лондонского ун-та, в 1945—65 — директор «Финанс Корпорейшн Индастри».

Научные работы посвящены атомной физике, радиоактивности, фотоэффекту. Совместно с У. Вустером выполнил (1927) измерения средней энергии электронов в бета-распаде (опыты Эллиса — Вустера). Измерил скорости фотоэлектронов, выбиваемых под действием излучения высокой частоты, и подтвердил закон фотоэффекта Эйнштейна в области высоких частот (для видимых и ультрафиолетовых лучей справедливость его доказал Р. Милликен),

**ЭЛЬЗАССЕР Вальтер** (р. 20.III 1904) — физик и геофизик. Р. в Манхейме (Германия). Учился в Гейдельбергском, Мюнхенском и Гёттингенском ун-тах. В 1928—30 работал в Техническом ун-те в Берлине, в 1930—

33 — во Франкфурте, 1933 — 36 — в Ин-те А. Пуанкаре в Парижском ун-те, 1936—41 — в Калифорнийском технологическом ин-те, 1947—50 — в Пенсильванском ун-те, 1950—56 — профессор ун-та Итаки, 1956—62 — в Калифорнийском ун-те в Сан-Диего, в 1962—68 — в Принстонском ун-те. В 1968—74 — профессор Мэрилендского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике и физике Земли. В 1933—34 пришел к выводу, что особой стабильностью должны обладать ядра с числами протонов или нейтронов, равными 2, 8, 20, 50, 82, 126, названными впоследствии «магическими числами». Пытаясь дать теоретическое обоснование эмпирическим закономерностям, предположил, что каждый нуклон ядра движется в усредненном поле остальных нуклонов, рассмотрел квантовомеханическую задачу о движении нуклона в потенциальной яме прямоугольной формы и нашел порядок заполнения уровней (оболочечная структура ядра). В 1925 предложил использовать кристаллы для наблюдения дифракции электронов и доказательства их волновой природы, в 1936 предсказал интерференцию нейтронов.

Член Национальной АН США (1957). **ЭЛЬСТЕР Юлиус** (24.XII 1854—6.IV 1920) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Бланкенбурге. В 1879 получил степень доктора философии Гейдельбергского ун-та. С 1881 работал в гимназии в Вольфенбюттеле, где проводил совместные исследования с Г. Гейтлем.

Работы посвящены изучению электрических явлений в газах и атмосфере, фотоэлектрическому эффекту, радиоактивности, термоэлектронной эмиссии, катодным лучам. Многие из этих исследований были пионерскими. Построил промышленный образец вакуумного фотоэлемента. В 1899 высказал идею о превращении элементов в радиоактивных процессах, обнаружил радиоактивность Земли (1903), определил значение периода полураспада полония (1906), исследовал радиоактивность различных тел (1907), обнаружил независимо от У. Крукса эффект сцинтилляции (1903).

В 1887 переоткрыл термоэлектронную эмиссию, в 1903 при исследовании атмосферного электричества заметил неизвестный источник ионов в воздухе и пришел к выводу о существовании излучения, способного непрерывно ионизировать газ [557].

**ЭНДРЮС Томас** (19.XII 1813—26.XI 1885) — ирландский физико-химик, член Лондонского королевского об-ва (1849). Р. в Белфасте. Изучал химию в Глазго и Париже, медицину в Дублине и Белфасте, в 1835 получил степень доктора медицины в Эдинбурге. Имел медицинскую практику в Белфасте, затем стал первым профессором химии Академического ин-та, в 1849—79 — профессор Королевского колледжа (Белфаст).

Работы посвящены главным образом изучению критического состояния вещества. Открыл явление непрерывности газообразного и жидкого состояний вещества и дал его теорию, введя понятие критической точки. Независимо от других открыл критические явления при равновесии «жидкость — пар» в растворах, ввел понятие критической температуры и критического давления (в 1861 обнаружил критическую температуру углекислого газа). Изучал ожигение газов. Исследования Эндрюса оказали большое влияние на развитие учения об уравнинии состояния и фазовом равновесии [546, 557].

Член Эдинбургского королевского об-ва. **ЭПИНУС Франц** (13.XII 1724—22.VIII 1802) — физик, член Петербургской АН (1756). Р. в Ростке (Германия). Учился в Ростокском и Йенском ун-тах. Некоторое время работал в Ростокском и Берлинском ун-тах. В 1757—98 — профессор физики в Петербургской АН.

Работы посвящены изучению электрических и магнитных явлений, оптике. Открыл явление пирозлектричества в кристаллах турмалина (1756). В трактате «Опыт теории электричества и магнетизма» (1759) разработал первую математическую теорию электрических и магнитных явлений. Вслед за Б. Франклином в основу своей теории положил представление об электрических и магнитных «жидкостях», избыток или недостаток которых и приводит к электризации или намагничиванию тел, и исходя из этого объяснял явление электростатической и магнитной индукции. Высказал мысль (1759), что электрические и магнитные силы, подобно силам тяготения, обратно пропорциональны квадрату расстояния. Близко подошел к понятию емкости и потенциала, высказал (1757) идею электрофора [547].

**ЭПЛТОН Эдвард** (6.IX 1892—21.IV 1965) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1927). Р. в Бралфорде. Окончил Кембриджский ун-т (1913). В 1920—24 — ассистент демонстратора Кавендишской лаборатории, в 1924—36 — профессор Лондонского ун-та, 1936—39 — Кембриджского, 1939—49 — секретарь Департамента научных и технических исследований. С 1949 — ректор Эдинбургского ун-та.



Т. ЭНДРЮС



Э. ЭПЛТОН

Основные работы относятся к радиофизике, главным образом к исследованию пространства и затухания радиоволн. Экспериментально исследовал явления отражения радиоволн в атмосфере. В 1924 открыл ионосферу, в 1926 обнаружил верхний отражательный слой *E* в ионосфере (так называемый слой Эплитона), постулированный в 1902 О. Хейсайдом. Изучал плотность ионизации различных отражающих слоев в верхней атмосфере, разработал в 1927 магнитонную теорию ионосферы. Внес вклад в развитие радара.

Нобелевская премия (1947) [557]. **ЭПШТЕЙН Пауль Софус** (20.III 1883—9.II 1966) — физик-теоретик. Р. в Варшаве. Окончил Московский ун-т (1906), там же работал в 1907—14, в 1919—21 — в Цюрихском ун-те. В 1921—53 — профессор Калифорнийского технологического ин-та.

Работы относятся к теории дифракции, квантовой теории, квантовой механике. Построил теорию дифракции на параболическом цилиндре. В 1916 независимо от К. Шварцшильда сформулировал общую квантовую теорию многократно периодических систем, которую успешно применил к объяснению эффекта Штарка.

Член Национальной АН США (1930). **ЭРЕНГАФТ Феликс** (24.IV 1879—4.III 1952) — австрийский физик. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1903), где работал до 1938 (с 1911 — профессор), одновременно в Физическом ин-те ун-та.

Работы посвящены статистической физике, атомной физике. В 1907 наблюдал броуновское движение в газах, разработал метод капель для измерения величины элементарного электрического заряда. Пришел к выводу, что существует частица, заряд которой меньше заряда электрона (субэлектрон Эренгафта) [561].

**ЭРЕНФЕСТ Пауль** (18.I 1880—25.IX 1933) — физик-теоретик. Р. в Вене. Окончил Венский ун-т (1904). В 1907 переехал в Петербург, где преподавал в Политехническом ин-те и вел организованный на дому теоретический семинар. С 1912 — профессор Лейденского ун-та.





П. ЭРЕНФЕСТ

Х. ЭРСТЕД

Л. ЭСАКИ

Р. ЭТВЕШ

Основные работы посвящены термодинамике, статистической механике, ядерной физике, теории относительности, квантовой теории. В 1911 совместно с Т. А. Афанасьевой выполнил логический анализ статистической механики, предложил квазиэргодическую гипотезу. В 1933 ввел понятие фазовых переходов II рода.

В области квантовой статистики сформулировал так называемую адиабатическую гипотезу. В 1931 с Р. *Оппенгеймером* показал, что ядра с нечетным атомным номером подчиняются статистике Ферми — Дирака, а с четным — статистике Бозе — Эйнштейна (теорема Эренфеста — Оппенгеймера), и отметил в связи с этим, что принятая в то время протонно-электронная гипотеза строения ядер применительно к ядру азота-14 приводит к ряду противоречий с известными свойствами азота.

Создал школу физиков (*С. Гаудсмит, Х. Крамерс, Д. Костер, Дж. Уленбек, И. Бюргерс, В. Г. Бурсиан, Г. Г. Вейхард, Ю. А. Крутков, В. К. Фредерикс* и др.). Иностранный член АН СССР (1924), член Нидерландской АН [548, 557].

**ЭРСТЕД** Ханс Кристиан (14.VIII 1777 — 9.III 1851) — датский физик, непременный секретарь Датского королевского об-ва (с 1815). Р. в Рудкёбинге (о. Лангелани). Окончил Копенгагенский ун-т (1797). С 1806 — профессор этого ун-та, с 1829 одновременно директор Копенгагенской политехнической школы.

Работы посвящены электричеству, акустике, молекулярной физике. В 1820 обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку, что привело к возникновению новой области физики — электромагнетизма. Идея взаимосвязи между различными явлениями природы — характерна для научного творчества Эрстеда; в частности он один из первых высказал (1821) мысль, что свет представляет собой электромагнитные явления. В 1822—23 независимо от Ж. *Фурье* переоткрыл термоэлектрический эффект и построил первый термоэлемент. Экспериментально изучал сжимаемость и упругость жидкостей и газов. Изобрел пьезометр (1822). Проводил исследования по акустике, в част-

ности пытался обнаружить возникновение электрических явлений за счет звука. Исследовал отклонения от закона Бойля — Мариотта.

Был блестящим лектором и популяризатором, организовал в 1824 Общество по распространению естествознания, создал первую в Дании физическую лабораторию, способствовал улучшению преподавания физики в учебных заведениях страны.

Почетный член многих академий наук, в частности Петербургской АН (1830) [549, 557].

**ЭСАКИ** Лео (р. 12.III 1925) — японский физик, член Японской АН (1975). Р. в Осаке. Окончил Токийский ун-т (1947). В 1946—56 работал в «Когно Корпорейшн» (Кобе), в 1956—60 — в «Сони Корпорейшн» (Токио). С 1960 — в «ИБМ корпорейшн».

Основные исследования относятся к физике твердого тела, полупроводниковой электронике, сверхпроводимости, туннелированию, магнетизму. Экспериментально открыл туннелирование в полупроводниках и построил в 1957 туннельный диод (Нобелевская премия, 1973). В 1962 открыл явление сильного возрастания магнитосопротивления при определенном значении электрического поля (эффект Эсаки), в 1966 обнаружил сверхпроводящую энергетическую щель в полупроводниках [558].

**ЭСТЕРМАН** Иммануэль (31.III 1900 — 3.III 1973) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Берлине. Окончил Гамбургский ун-т (1921), где работал до 1933. В 1933—50 — в Технологическом ин-те Карнеги в Питтсбурге (с 1945 — профессор). В 1950—55 — директор отдела Военно-морской исследовательской лаборатории (Вашингтон), 1955—59 — исследователь-координатор и в 1959—64 — директор исследований (Лондон).

Исследования посвящены молекулярным пучкам, физике твердого тела, физике низких температур, сверхпроводимости. Совместно с О. *Штерном* наблюдал (1929) дифракцию атомных пучков и измерил (1933—34) магнитный момент дейтрона [561].

**ЭТВЕШ** Роланд (27.VII 1848 — 8.IV 1919) — венгерский физик, член Венгерской

АН (1883). в 1899—1905 — президент. Р. в Будапеште. Учился в Будапештском и Гейдельбергском ун-тах. С 1871 — работал в Будапештском ун-те (с 1872 — профессор).

Исследования посвящены молекулярной физике, гравитации, геофизике. В 1886 установил зависимость молекулярной поверхностной энергии от температуры (закон Этвеша). Скопструировал (1888) крутильные весы и осуществил (1889—1908) серию экспериментов по проверке равенства гравитационной и инертной масс. Результаты гравитационных экспериментов Этвеша показали, что равенство гравитационной и инертной масс выполняется с высокой точностью (до  $5 \cdot 10^{-9}$ ), и подтвердили принцип, который позже А. Эйнштейн использовал при создании общей теории относительности (принцип эквивалентности). Изучал распределение масс в горных хребтах.

В 1891 основал математическое и физическое общества и был их первым президентом. Имя Этвеша присвоено Будапештскому ун-ту [557].

**ЮЗ Дональд Джеймс** (2.IV 1915 — 1960) — американский физик-экспериментатор. Р. в Чикаго. Окончил Чикагский ун-т (1936), где в 1940 получил степень доктора философии и работал в 1938—43. В 1943—49 — директор отдела ядерной физики Аргоннской национальной лаборатории, с 1949 — в Брукхейвенской национальной лаборатории.

Исследования в области ядерной физики, физики космических лучей, нейтронной физики, нейтронной спектроскопии, физики реакторов. Разработал метод измерения сечения взаимодействия нейтронов с веществом. Первый получил поляризованные нейтроны (1949). Исследовал холодные нейтроны. Предложил (1952—53) метод для прецизионного измерения нейтрон-электронного взаимодействия, определил радиусы ядер по рассеянию медленных нейтронов [550].

**ЮЗ Дэвид Эдуард** (16.V 1831 — 21.I 1900) — английский физик и изобретатель, член Лондонского королевского об-ва (1880). Р. в Лондоне. В 1838—65 жил и работал в США, где был профессором физики Бардстаунского колледжа (с 1851), в 1865—67 — в России, с 1867 — в Лондоне.

Исследования в области электромагнетизма и электротехники. Разработал в 1854 буквопечатающий телеграфный аппарат (получил на него в 1855 первые патенты). Аппарат начал с 1856 эксплуатироваться в США, а с 1862 — в Европе. Изобрел также угольный микрофон (1878), индукционные весы (1881), звукомер. Получил (1889) электромагнитные волны. Близко подошел к изобретению радиотелеграфии. Разрабатывал методы защиты зданий от молний.

Лондонским королевским об-вом учреждена (1902) медаль Д. Юза [561].

**ЮКАВА Хидэки** (23.I 1907—8.IX 1981) — японский физик-теоретик, член Японской АН (1946). Р. в Токио. Окончил ун-т в Киото



Х. ЮКАВА



Т. ЮНГ

Ю

(1929). В 1932—33 там же преподавал, 1933—39 — в ун-те в Осаке, в 1939—70 — профессор ун-та в Киото и в 1953—70 — директор Ин-та фундаментальной физики ун-та.

Работы относятся к квантовой механике, ядерной и мезонной физике, теории элементарных частиц. Развивая идеи И. Е. Тамма и Д. Д. Иваненко об обменном характере ядерных сил, выдвинул в 1935 гипотезу о существовании частиц с массой около 200 электронных масс (так называемых мезонов), ответственных за перенос ядерного взаимодействия между нуклонами в ядре (Нобелевская премия, 1949). Предсказанные Юкавой частицы (пи-мезоны) были обнаружены в 1947 экспериментально. Развил основные положения мезонной теории, в частности получил математическое выражение для взаимодействия нуклонов (потенциал Юкавы). Совместно с С. Сакатой предсказал в 1935 К-захват, в 1938 построил скалярную теорию ядерных сил и для объяснения зарядовой независимости ядерных сил ввел нейтральный мезон. В 1953 выдвинул идею промежуточного бозона.

Член ряда академий наук, в частности иностранный член Академии наук СССР (1966). Создал теоретическую школу (С. Саката, М. Такетани, М. Кобаяси и др.). Основал журнал «Прогресс теоретической физики». Принимал участие в движении ученых против ядерной угрозы, за запрещение атомного и водородного оружия [550а, 558].

**ЮНГ Томас** (13.VI 1773—10.V 1829) — английский ученый, один из создателей волновой оптики, член Лондонского королевского об-ва (1794), в 1802—29 — секретарь. Р. в Милвертоне. С ранних лет обнаружил необыкновенные способности и феноменальную память. В 2 года научился бегло читать, в 4 знал на память много сочинений английских поэтов, в 8—9 лет овладел токарным ремеслом и мастерил различные физические приборы, к 14 годам познакомился с дифференциальным исчислением (по Ньютону), изучил много языков (греческий, латынь, французский, итальянский, арабский и др.). Учился в Лондонском, Эдинбургском и Гёттингенском ун-тах, где сначала изучал медици-



Г. ЮРИ



А. П. ЮЦИС

Ю

ну, но потом увлекся физикой, в частности оптикой и акустикой. В 1801—03 — профессор Королевского ин-та, с 1811 — врач в больнице Св. Георгия (Лондон), одновременно с 1818 — секретарь Бюро долгот, руководил изданием «Морского календаря». В последние годы жизни занимался составлением египетского словаря.

Работы относятся к оптике, акустике, теплоте, механике, математике, астрономии, геофизике, филологии, зоологии. Однако в истории науки наиболее известен как физик. Объяснил (1793) явление accommodation глаза изменением кривизны хрусталика. В трактате «Опыты и проблемы по звуку и свету» (1800) выступил в защиту волновой теории света, подверг критике корпускулярную теорию Ньютона; тут же впервые указал на усиление и ослабление звука при наложении звуковых волн (интерференция звука) и предложил принцип суперпозиции волн. В 1801 первый объяснил явление интерференции света и ввел (1803) термин «интерференция». В частности, исходя из своего принципа интерференции (1801), объяснил кольца Ньютона. Выполнил также первый демонстрационный эксперимент по наблюдению интерференции света, получив два когерентных источника света (1802). Этот опыт стал классическим, как и известный опыт Френеля. В 1803 предпринял попытку объяснить дифракцию света от тонкой нити, связывая ее с интерференцией, открыл интерференцию ультрафиолетовых лучей, показал, что при отражении луча света от более плотной среды происходит потеря полуволны. Разрабатывал теорию цветового зрения. Измерил длины волн разных цветов, получил для длины волны красного света значение 0,7 микрона, для фиолетового — 0,42 микрона (1803). Выказал (1807) мысль, что свет и лучистая теплота отличаются друг от друга только длиной волны, выдвинул (1817) идею поперечности световых волн.

В теории упругости Юнгу принадлежат исследования деформации сдвига, в 1807 ввел характеристику упругости — модуля растяжения (модуль Юнга).

Член Парижской АН [254, 447, 557].

**ЮРИ Гарольд Клейтон** (29.IV 1893—1981) — американский физик и физико-химик, член Национальной АН (1935). Р. в Уолкертоне. Окончил Монтанский ун-т (1917), там же преподавал в 1919—21. В 1924—29 работал в ун-те Дж. Гопкинса, в 1929—45 — в Колумбийском ун-те (с 1934 — профессор), возглавлял в нем в 1940—45 научно-исследовательскую лабораторию по разделению изотопов урана. В 1945—58 — профессор Ин-та ядерных исследований им. Э. Ферми Чикагского ун-та, в 1958—70 — Калифорнийского ун-та (в Сан-Диего).

Работы посвящены атомной физике, спектроскопии, квантовой механике, химии изотопов, геохимии, космохимии. В 1932 открыл тяжелый водород, назвав его дейтерием (Нобелевская премия по химии, 1934). Проводил исследования по получению тяжелой воды, разделению изотопов урана, в частности с целью получения изотопа урана-235.

В послевоенные годы научные интересы Юри сосредоточились в геохимии и космохимии. Осуществил измерение палеотемператур меловых белемнитов, что было одним из значительных успехов геофизики. Работал над развитием нового направления — геохимии стабильных изотопов, исследовал проблемы астрофизики, геохронологии, возникновения жизни. Доказал (1950), что аминокислоты образуются при электрических разрядах в атмосфере. Вышедшая в 1952 его книга «Планеты, их возникновение и развитие» содержала первую систематическую хронологию Солнечной системы. Исследования относятся также к происхождению метеоритов, структуре Луны, распределению и возникновению элементов и их изотопов в природе. В 1956 совместно с Г. Зюссом построил таблицу относительной распространенности химических элементов.

Член многих академий наук и научных об-в. Медали Дж. Гиббса (1934), Г. Дэви (1940). Б. Франклина (1943), Национальная медаль за науку (1964) и др.

**ЮЦИС Адольфас Пранович** (12.IX 1904—4.II 1974) — советский физик-теоретик, акад. АН Литовской ССР (1953). Р. в д. Клаусгалву-Медселжай. Окончил Каунасский ун-т (1931). В 1944—71 — зав. кафедрой теоретической физики Вильнюсского ун-та и в 1956—63 — директор Ин-та физики и математики АН Литовской ССР.

Исследования в области теории многоэлектронных атомов и ионов. Разработал ряд методов квантовомеханического изучения многоэлектронных систем. Обобщил на случай многоэлектронных атомов теорию момента количества движения, неприводимых тензорных операторов и генеселогических коэффициентов. Исследовал энергетические спектры атомов и ионов, их тонкую и сверхтонкую структуру, электронные переходы. Развил методы описания сложных атомов с использованием теории групп. Дал теорию неортогональных орбиталей [552].



А. ЯБЛОНСКИЙ



Б. С. ЯКОБИ



Ч. ЯНГ



Л. ЯНОШИ

**ЯБЛОНСКИЙ Александр** (26.II 1898—9.IX 1980) — польский физик, член Польской АН (1956). Р. в Воскресеновке (теперь УССР). В 1925—38 и 1945 работал в Варшавском ун-те, в 1943—45 — в Эдинбурге, в 1946—68 — профессор Торунского ун-та.

Исследования посвящены фотолуминесценции, спектроскопии, теории молекул. В 1935 предложил схему уровня энергии для объяснения фосфоресценции.

**ЯКОБИ Борис Семенович** (21.IX 1801—27.II 1874) — русский физик и электротехник, член Петербургской АН (1847). Р. в Потсдаме. Учился в Гёттингенском ун-те. В 1834 перешел в Кёнигсберг, в 1835 — профессор Дерптского ун-та, с 1837 жил в Петербурге.

Работы в области электромагнетизма и его практического применения. Изобрел в 1834 электродвигатель с вращающимся рабочим валом, открыл явление возникновения обратной э. д. с., построил лодку с электродвигателем, имевший мощность 1 л. с. В 1838 изобрел гальванопластику и много сделал для внедрения ее в печатное и монетное дело, для изготовления художественных изделий. Сконструировал ряд телеграфных аппаратов, один из первых построил подземные (кабельные) телеграфные линии, в частности линию Петербург — Царское Село длиной около 25 км. Много сделал для создания отечественного электротехнического оборудования, построил ряд электротехнических приборов — вольтметр, проволочный эталон сопротивления, несколько конструкций гальванометров, регулятор сопротивления и т. п. Работы Якоби сыграли важную роль в организации электротехнического образования в России [553].

**ЯНГ Чженьпин** (р. 22.IX 1922) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1965). Р. в Хофее (Китай). Окончил Национальный ун-т (1942). В 1948 получил степень доктора философии Чикагского ун-та, где работал в 1948—49. В 1949—65 — в Принстонском ин-те перспективных исследований (с 1955 — профессор). С 1966 — профессор Нью-Йоркского ун-та и директор Ин-та теоретической физики.

Работы посвящены статистической меха-

нике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц. В 1954 совместно с Р. Миллсом предложил калибровочный принцип и разработал теорию векторного мезонного поля (теория Янга — Миллса), заложив основы теории векторных, или компенсирующих, полей (компенсирующие поля Янга — Миллса). В 1956 вместе с Т. Ли постулировал, что в слабых взаимодействиях нарушается закон сохранения четности (Нобелевская премия, 1957), а в 1957 (совместно с Т. Ли и Р. Эме), что в бета-распаде не сохраняется не только четность, но и зарядовое сопряжение. В том же году независимо от Л. Д. Ландау и А. Салама с Т. Ли выдвинул гипотезу о сохранении комбинированной четности (СР-симметрии) в слабых взаимодействиях. Исследования посвящены также структуре и систематике элементарных частиц, столкновению частиц высоких энергий. Совместно с Э. Ферми предложил (1949) первую составную модель элементарной частицы, предположив, что пион представляет собой систему, состоящую из нуклона и антинуклона (модель Ферми — Янга). В 1960 совместно с Т. Ли выдвинул гипотезу, что слабые взаимодействия переносятся промежуточным векторным бозоном.

Премия А. Эйнштейна (1957) [554, 558].  
**ЯНОШИ Лайон** (2.III 1912—2.III 1978) — венгерский физик, член Венгерской АН (1950), вице-президент в 1958—73. Р. в Будапеште. Учился в Венском ун-те, окончил Берлинский ун-т (1935). В 1939—47 работал в Манчестерском ун-те, в 1947—50 — профессор Дублинского ин-та перспективных исследований. С 1950 — профессор Будапештского ун-та, 1956—70 — директор Центрального ин-та физических исследований.

Работы относятся к физике космических лучей, ядерной физике, физике элементарных частиц, методологии физики. В 1940 совместно с Дж. Рочестером открыл проникающие ливни. В 1943 предложил механизм образования мезонов космических лучей — процесс многократного рождения — и объяснил рождение мезонов ядром.

Член ряда академий наук и научных об-в. Премия Л. Кошута (1951) [555].

## ДОПОЛНЕНИЕ

**АДАМС Джон Бертрам** (р. 24.V 1920) — английский физик, член Лондонского королевского об-ва (1963). Р. в Кингстоне. Окончил Элтам колледж в Лондоне. В 1945—53 — работал в Атомном центре в Харуэлле. В 1954—60 — директор отдела, 1960—61 — директор протонного синхротрона ЦЕРНа, 1960—67 — директор Калхем лаборатории в Абингдоне, в 1969—76 — Лаборатории II ЦЕРНа, в 1976—80 — генеральный директор ЦЕРНа (Женева).

Исследования в области физики и техники ускорителей (проектирование и конструирование ускорителей на сверхвысокие энергии), физики плазмы, ядерного синтеза. Руководил разработкой и созданием протонных синхротронов на 28 и 400 ГэВ, вступивших в строй в ЦЕРНе соответственно в 1959 и в 1976.

Иностранный член АН СССР (1982). Премия В. Рентгена (1960), медаль М. Фарадея (1977), Королевская медаль (1977).

**БЕННЕТ Уильям Ралф** (р. 30.I 1930) — американский физик. Р. в Джерси-Сити. Окончил Принстонский ун-т (1951). В 1952—57 работал в Колумбийском ун-те, в 1957—59 — в Йельском, в 1959—62 — в «Белл Лабораториях». С 1962 — профессор Йельского ун-та.

Исследования в области физики газовых лазеров и атомной физики. В 1960 совместно с А. Джаваном и Д. Эрриотом построил первый газовый лазер на смеси гелия и неона, в 1962 с П. Киндлманом — лазер с магнестрикционной настройкой. Получил (1962) для гелий-неоновой системы выражение для величины среднего усиления при оптимальных условиях. Указал (1959) процессы в разряде в чистом неоне, которые можно использовать для получения усиления, и впервые наблюдал (1962) оптическое усиление в разряде в чистом неоне. Предложил лазер на смеси неон — кислород (с Джаваном) и на смеси аргон — кислород (с К. Пателом). Разработал (1962) метод отрицательной обратной связи для долговременной стабилизации частоты лазера (метод Беннета).

Постулировал (1962) существование провалов в кривой усиления на частотах генерации и обнаружил (1963) их совместно с Джаваном и У. Лэмбом. Разработал (1964) метод стабилизации частоты лазера, основанный на зависимости частоты генерации от амплитуды поля. В 1964 предложил механизм образования инверсной заселенности в ионном аргоновом лазере и независимо от У. Бриджеса и др. получил импульсную лазерную генерацию в ионизированном аргоне [44а, 217а].

**БИРКЕЛАНД Кристиан** (13.XII 1867 — 15.VI 1917) — норвежский физик, член Норвежской АН (1901). Р. в Осло. В 1885—94 учился в Осло, Париже (у А. Пуанкаре) и в Бонне

(у Г. Герца). С 1898 — профессор ун-та в Осло.

Работы посвящены исследованию электромагнитных волн, электрохимии. В 1903 предложил способ получения азота из воздуха. Много путешествовал, в 1900—03 был руководителем трех геофизических экспедиций в Арктику [562].

**БОРДА Жан Шарль** (4.V 1733—19.II 1799) — французский физик и геодезист, член Парижской АН (1754), в 1795 — президент. Р. в Даксе. Служил в армии и флоте.

Физические исследования посвящены механике, молекулярной физике, метрологии. Предложил новый метод точного нахождения периода колебаний маятника, определил длину секундного маятника, усовершенствовал способы точного взвешивания тел. Скоинструировал металлический термометр. Исследовал сопротивление жидкости при движении в ней тел, истечение жидкостей из сосудов через малые отверстия. Доказал теорему об ударе струи жидкости или газа (теорема Борда). Принимал участие в градусном измерении между Донкирхеном и Барселоной, на основе которого был определен размер метра (1791), участвовал также в разработке десятичной системы мер и весов, введенной во Франции в 1795. Изобрел отражательный круг для измерения углов (1777) [561].

**БОСША Иоханнес** (1831—15.IV 1911) — нидерландский физик, член Нидерландской АН, в 1885—1902 — ее негременный секретарь. Р. в Бреде. В 1854 получил степень доктора философии в Лейденском ун-те. В 1873—78 — профессор, в 1878—85 — директор Высшей технической школы в Делфте.

Работы посвящены электричеству и метрологии, в частности определению скорости звука, коэффициента расширения ртути, теплового эквивалента, э.д.с. источника. Исследовал гальваническую поляризацию, тепловой эффект тока, электролиз.

Член Парижской АН (1910) [561].

**БРОДИН Михаил Семенович** (р. 30.IX 1931) — советский физик-экспериментатор, акад. АН УССР (1982). Р. в с. Сивка-Войнилов (ныне Ивано-Франковской обл.). Окончил Львовский ун-т (1953). С 1953 работает в Ин-те физики АН УССР (с 1965 — зав. отделом).

Работы посвящены оптике неметаллических кристаллов, физике экситонов, нелинейной кристаллооптике, квантовой электронике. Выполнил цикл исследований низкотемпературного поглощения, дисперсии и отражения света в неметаллических кристаллах в области их экситонного возбуждения, провел работы по изучению энергетической структуры кристаллов. Создал лазеры на ряде смешанных полупроводников. Установил механизмы двухфотонных переходов в полупроводниках, обнаружил новые

виды самовоздействия лазерных пучков, выяснил природу нелинейности некоторых классов кристаллов.

Ленинская премия (1966). Государственная премия СССР (1982). Государственная премия УССР (1974) [207].

**БУШ Ханс** (21.II 1884—16.XII 1973) — немецкий физик, основоположник электронной оптики. В 1911 получил степень доктора философии в Геттингенском ун-те, где в 1920—21 был приват-доцентом, в 1922—27 — профессор Йенского ун-та, в 1927—30 — технический директор одного из заводов Всегерманского электротехнического об-ва в Берлине, в 1930—51 — профессор Высшей технической школы в Дармштадте и с 1934 — также директор Научно-исследовательского ин-та.

Работы в области электронной оптики и техники связи. В 1926 открыл фокусирующее действие магнитного поля и разработал электронную магнитную линзу. Предложил метод определения отношения заряда электрона к его массе [561].

**ВАЙНШТЕЙН Лев Альбертович** (р. 6.XII 1920) — советский физик-теоретик, чл.-кор. АН СССР (1966). Р. в Москве. Окончил Московский ун-т (1943). С 1957 работает в Ин-те физических проблем АН СССР. Профессор Московского физико-технического ин-та.

Работы в области электродинамики СВЧ, теоретической электроники, математической физики. Осуществил исследования, посвященные дифракции на открытом конце волновода (1947—50), разработал теорию и ряд методов, в частности метод факторизации, и получив строгое решение обширного класса волноводных и антенных задач. В цикле работ по теории открытых резонаторов (1962—65) получил асимптотические формулы для характеристик колебаний в таких системах, построил полную теорию двухзеркальных открытых резонаторов и развил ряд методов: параболического уравнения, приближенной факторизации, спектрального разложения по волнам непрерывного спектра и др. Разработал нелинейную теорию лампы бегущей волны (1956—57).

Выполнил также исследования, посвященные теории дифракции на металлических решетках, теории тонких вибраторов, распространению радиоволн в околоземном пространстве, выделению сигналов на фоне случайных помех, теории передачи сигналов по линиям с дисперсией и поглощением [85а].

**ВАРЛИ Кромвелл Флитвуд** (6.IV 1828—3.IX 1883) — английский физик и электротехник, член Лондонского королевского об-ва (1871). Р. в Кентшиш-Тауне. В 1846—68 работал в Международной телеграфной компании, с 1868 занимался изобретательством.

Исследования посвящены в основном электричеству (телеграфная связь, магнито-электрические машины и приборы, электромагнитные волны). Изобрел двойной пере-

ключатель и реле (1854), поляризованное реле, разработал порошок с переменным сопротивлением (1856). Наблюдал электрокапиллярный эффект (1870). В 1871 высказал ионную гипотезу катодных лучей. Флюоресценцию стекла разрядной трубки считал следствием ударов некоторых агентов, вылетающих от катода со стенками трубки (1871) [561].

**ВИЛЬСОН Кеннет Геддес** (р. 8.VI 1936) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Уолгеме (штат Массачусетс). Окончил Гарвардский ун-т (1956), где работал в 1959—62. С 1963 — в Корнеллском ун-те (с 1971 — профессор).

Работы в области квантовой теории поля, теории элементарных частиц, статистической физики. В 1971 применил к исследованию критических явлений в статистической физике метод ренормализационной группы и построил теорию фазовых переходов II рода (теория Вильсона), в которой точно рассчитал коэффициент в линейной зависимости теплоемкости от температуры при малых  $T$  (Нобелевская премия, 1982) [103а].

**ГАЙКО Владимир** (р. 3.X 1920) — чехословацкий физик-экспериментатор, член Академии наук ЧССР (1973), президент Словацкой АН. Окончил Братиславский ун-т. Работал в Братиславском и Кошицком политехнических ин-тах, в дальнейшем — профессор Кошицкого ун-та (в 1969—74 — ректор).

Работы в области магнетизма. Обнаружил ряд особенностей процесса намагниченности магнетиков и отрицательные скачки Баркгаузена. Предложил новый метод исследования динамики магнитных структур. Изучал свойства аморфных магнетиков, теплоемкость и теплопроводность редкоземельных металлов и их соединений при низких температурах.

Герой Социалистического Труда СССР. Государственная премия им. К. Готвальда. Иностранец член АН СССР (1982).

**ГАНН Джон** (р. 13.V 1928) — физик-экспериментатор. Р. в Каире. Окончил Кембриджский ун-т (1943). В 1948—53 работал в «Эллиотт Брос Лимитед», 1953—56 — «Радар Рес Эстаблишм», в 1956—59 — в ун-те Британской Колумбии. С 1959 работает в «ИБМ Корпорейшн».

Исследования посвящены физике полупроводников, полупроводниковым приборам, автоматике. Независимо от П. Бэнбери разработал (1954) теории инжекции и выпрямления контактами металл — полупроводник. В 1956 получил экспериментальную кривую зависимости скорости электронов в германии от напряженности электрического поля, исследовал явление аккумуляции носителей заряда в германии и ввел для описания свойств контакта величину, называемую скоростью утечки в контакте. В 1957 рассмотрел рассеяние электронов на ионизированной примеси и на ионах примеси и решетке. Построил теорию  $n^+ - n$ - и  $p^+ - p$ -переходов, рассмотрел уравнения диффузии в по-

лупроводниках и исследовал полупроводниковые материалы с почти собственной проводимостью, важные для некоторых типов транзисторов (1958).

В 1963 открыл явление генерации высокочастотных колебаний кристаллами арсенида галлия и фосфида индия в сильных электрических полях (эффект Ганна). В 1964 установил, что эти колебания связаны с прохождением через образец доменов сильного поля, и измерил их форму, наблюдал (1966) неустойчивость доменов. Эффект Ганна используется для создания генераторов СВЧ (диоды Ганна) [425а].

**ГАРРЕТ Чарлз Джеффри** (р. 15.IX 1925) — физик-экспериментатор. Р. в Ашфорде (Англия). Окончил Кембриджский ун-т (1946). В 1946—50 работал в Лаборатории Монда в Кембридже, в 1950—52 — в Гарвардском ун-те. С 1952 — в «Белл лабораториях» (с 1969 — директор лаборатории).

Исследования в области физики твердого тела, физики лазеров, нелинейной оптики, прикладной физики. В 1954—55 с У. Браттейном исследовал свойства поверхности германия, помещая его в растворы электролитов, показал, что с помощью соответствующих электролитов можно получить поверхность *n*- и *p*-типа. С ним же изучал электрические свойства поверхности полупроводников, показал, что их пробой обусловлен процессами лавинного размножения носителей заряда и сильно зависит от величины поверхностного потенциала. Совместно с другими построил (1959) униполярный транзистор, предложенный У. Шокли.

В 1960 с А. Шавловым, В. Кайзером и др. построил один из первых рубиновых лазеров, а в 1961 с Кайзером и Д. Вудом — четырехуровневый твердотельный лазер. В 1960 с Кайзером обнаружил пичковую структуру лазерного излучения, в 1961 — двухфотонное поглощение и самовоздействие световой волны [217а].

**ГЁРЛИХ Пауль** (р. 7.X 1905) — немецкий физик-экспериментатор, член Академии наук ГДР (1955). Р. в Дрездене, где в 1931 получил степень доктора философии в Высшей технической школе. С 1932 — руководитель лаборатории фирмы «Цейс-Икон» (Дрезден), в 1946—52 работал в СССР. С 1952 — зам. директора научного предприятия «Карл Цейсс» в Йене, с 1954 — также профессор Йенского ун-та и с 1959 — директор Ин-та оптики и спектроскопии АН ГДР.

Работы в области физики твердого тела, эмиссионной и твердотельной электроники, фотоэффекта, оптики, спектроскопии, научного приборостроения, создания технологий. Изобрел (1936) сурьмяно-цезиевый фотокатод. Многие сделал для организации исследовательских центров для промышленности.

Национальная премия ГДР (1954). Член Академии «Леопольдина» (1957). Главный редактор международного журнала «Физика твердого тела».

**ДЕМЕЛЬТ Ханс** (р. 9.IX 1922) — физик-экспериментатор. Р. в Герлице (ныне ГДР). В 1950 получил степень доктора философии в Гёттингене. В 1952—55 работал в ун-те Дьюка (США), с 1956 — в Вашингтонском ун-те в Сиэтле (с 1961 — профессор).

Исследования посвящены ядерной и электронной спектроскопии (ядерный квадрупольный резонанс, ядерный и электронный парамагнитные резонансы, оптическая ориентация атомов, спиновый обменный резонанс и др.). Независимо от Р. Паунда выполнил в 1950 первые эксперименты по изучению ядерных квадрупольных взаимодействий в кристаллах (наблюдал поглощение радиоволн в нулевом магнитном поле). В 1957 разработал метод накачки светом интенсивной линии (оптическая накачка на уровне поглощения), в 1958 обнаружил спин-обменный процесс. В 1975 независимо от А. Шавлова и др. высказал идею радиационного охлаждения атомных частиц.

Член Национальной АН США и Американской академии искусств и наук. Премии им. Дэвиссона — Джермера, А. Гумбольдта и др.

**ДИ Филипп** (р. 8.IV 1904) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1941). Р. в Струде. Окончил Кембриджский ун-т (1933). В 1934—43 работал в Кавендишской лаборатории, в 1943—72 — профессор ун-та в Глазго.

Работы относятся к ядерной физике, в частности к искусственному превращению химических элементов. Один из первых начал систематические исследования с нейтронами и осуществил ядерные реакции под действием нейтронов. В 1932 пытался обнаружить взаимодействие между электроном и нейтроном. Исследуя отдачу электронных и ионных пар в камере Вильсона, вызываемую быстрыми нейтронами, установил, что сечение такого взаимодействия составляет не более 1% от сечения взаимодействия нейтрона с ядром азота.

Член Эдинбургского королевского об-ва. Медаль Д. Юза (1952) [436].

**ДОРН Фридрих Эрнст** (27.VII 1848—13.VI 1916) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Гуттштадте. В 1871 получил степень доктора философии в Кенигсбергском ун-те. С 1881 — профессор Высшей технической школы в Дармштадте, с 1886 — ун-та в Галле (с 1895 — также директор Физического ин-та при ун-те).

Основные работы посвящены электрическим измерениям, рентгеновским лучам, радиоактивности, жидким кристаллам. Выполнил измерения абсолютных электрических сопротивлений, в частности, точное определение величины *ома*. Исследовал свойства рентгеновских лучей, наблюдал их нагревающее действие, разряд под их влиянием отрицательно заряженных тел (1896—98). Открыл вторичное рентгеновское излучение, определил скорость рентгеновских лучей (1900). Открыл эманацию радия (1900), уста-

новил ее основные свойства, отклонение бета-лучей в электрическом поле. Определил многие константы жидких кристаллов [561].

**ИШИВАРА Джуи** (15.I 1881—19.I 1947) — японский физик-теоретик. Р. в Токио. Окончил Токийский ун-т (1906). Был профессором ун-та в Тохоку (1914—21).

Работы посвящены теории относительности, гравитации, квантовой теории. В 1915 независимо от А. Зоммерфельда сформулировал общие условия квантования. Основатель японского журнала «Кагаку» («Наука»). Многие сделал для развития теоретической физики в Японии.

**КАЙЗЕР Вольфганг** (р. 17.VII 1925) — физик-экспериментатор. Р. в Нюрнберге. Окончил Эрлангенский ун-т (1950). В 1952—64 работал в США (с 1957 — в «Белл Лабораториях»). С 1964 — профессор Технического ун-та в Мюнхене.

Исследования относятся к физике лазеров, нелинейной оптике, физике твердого тела, физике низких температур. В 1960 совместно с А. Шавловым, Ч. Гарретом и др. построил один из первых рубиновых лазеров, а в 1961 с Гарретом и Д. Вудом — четырехуровневый твердотельный лазер. В 1960 с Гарретом обнаружил пичковую структуру лазерного излучения, в 1961 — двухфотонное поглощение и самовоздействие световой волны. В 1966 независимо от других наблюдал стоксовы и антистоксовы линии высокого порядка вынужденного комбинационного рассеяния света. В 1973 получил сверхкороткие гигантские импульсы лазерного излучения длительностью  $10^{-13}$  с [217а].

**КВАСИЛ Богумил** (р. 1920) — чехословацкий физик, член Академии наук ЧССР (1973), ее президент с 1981. Окончил Пражский политехнический ин-т (1947), где затем работал (в 1968—79 — ректор). С 1979 — директор Ин-та физики АН ЧССР.

Работы в области радиоэлектроники (техника сантиметровых и ультракоротких волн, теория антенных систем и волноводов), полупроводниковой техники, вакуумной техники.

Герой Социалистического Труда ЧССР (1979). Государственная премия им. К. Готвальда (1971). Иностраный член АН СССР (1982).

**КНИППИНГ Пауль** (21.V 1883—26.X 1935) — немецкий физик-экспериментатор. В 1913 получил степень доктора философии в Мюнхенском ун-те. С 1924 — работал в Высшей технической школе в Дармштадте, с 1928 — профессор.

Исследования в области рентгеновской спектроскопии. В 1912 совместно с М. Лауэ и В. Фридрихом открыл интерференцию рентгеновских лучей.

**КОГЕЛЬНИК Хервиг** (р. 2.VI 1932) — физик. Р. в Граце (Австрия). Окончил Венский технический ун-т (1955). В 1955—58 работал в Ин-те электроники высокой час-

тоты в Вене, в 1958—60 — в Оксфордском ун-те. С 1960 работает в «Белл Лабораториях» (с 1976 — директор лаборатории электроники).

Исследования в области когерентной и интегральной оптики, голографии, оптической связи, электроники, физики лазеров. Построил первую теорию голографических решеток (теория связанных волн Когельника), разработал (1965) голографический метод записи и восстановления волнового фронта. Выполнил ряд работ по теории резонаторов в лазерах. Предложил лазер с распределенной обратной связью.

Член Американской академии искусств и наук.

**КОРМЕР Самуил Борисович** (1.I 1923—10.VIII 1982) — советский физик, чл.-кор. АН СССР (1981).

Работы посвящены физике твердого тела, физике высоких энергий, физике и технике лазеров, лазерному термоядерному синтезу. Выполнил экспериментальные исследования термодинамических свойств металлов и ионных кристаллов до рекордных значений плотности, температуры и давления, построил уравнение состояния, обобщающее уравнение Ми — Грюнейзена на область высоких температур. Определил в широком диапазоне плотностей и давлений изэнтропическую сжимаемость водорода, обнаружил его переход в металлическое состояние. Разработал ряд методов изучения оптических свойств ударно-сжатых диэлектриков. Выполнил анализ работы некоторых типов лазеров. Исследовал взаимодействие лазерного излучения с различными средами, вынужденное комбинационное рассеяние и вынужденное рассеяние Мандельштама — Бриллюэна.

Лауреат Ленинской и трижды Государственной премий СССР.

**КРОЛЛ Норман** (р. 6.IV 1922) — американский физик-теоретик, член Национальной АН. Р. в Талсе (штат Оклахома). Окончил Колумбийский ун-т (1942), где работал. С 1962 — профессор Калифорнийского ун-та в Сан-Диего.

Работы в области ядерной физики, квантовой теории поля, квантовой электродинамики, физики элементарных частиц, квантовой электроники, нелинейной оптики. Исследовал поведение амплитуд фоторождения пионов на нуклонах в пределе нулевой массы пиона, рассчитал для точечных ядер влияние радиационной поправки, обусловленной эффектом Юлинга (1954). В 1962 независимо от С. А. Ахманова и Р. В. Хохлова разработал принцип параметрического усиления и генерации световых волн (параметрические генераторы света) и независимо от Н. Бломбергена и П. Першана развил теорию оптики нелинейных сред. Построил (1965) теорию возбуждения гиперзвуковых колебаний в конденсированных средах. В 1967 независимо от других разработал теорию векторной доминантности, предположил, что полный электромагнитный ток адронов мо-



жет быть идентичен определенной линейной комбинации полей нейтральной векторных мезонов (тождество «ток — поле»).

**ЛАНГЕНБЕРГ** Дональд Ньютон (р. 17.II 1932) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН. Р. в Девилс-Лейке (штат Северная Дакота). Окончил ун-т Айовы (1953). В 1953—55 работал в исследовательских лабораториях Хьюза, в 1958—59 — в Калифорнийском ун-те в Беркли. С 1960 работает в Пенсильванском ун-те (с 1967 — профессор).

Исследования посвящены физике твердого тела, физике низких температур, квантовой метрологии, в частности изучению электронной структуры металлов и полупроводников, фазовой когерентности и неравновесных эффектов в сверхпроводниках, фундаментальных физических констант. В 1965 построил сверхпроводящие переходы Джоузефсона. В 1967—69 с У. Паркером и Б. Тейлором с высокой степенью точности ( $1,9 \cdot 10^{-6}$ ) определил значение постоянной тонкой структуры и выполнил общий анализ фундаментальных физических констант, что дало возможность установить новую прецизионную систему единиц [264a].

**ЛЕМАН** Гарри (р. 21.III 1924) — немецкий физик-теоретик. Р. в Гюстрове (ныне ГДР). В 1950 получил степень доктора философии в Йенском ун-те. В 1952—55 работал в Ин-те физики в Гёттингене, в 1955—56 — в Ин-те теоретической физики в Копенгагене. С 1956 — профессор и директор Ин-та теоретической физики Гамбургского ун-та.

Основные работы в области квантовой теории поля и теории элементарных частиц. В 1954 получил спектральные представления функций Грина для мезонной теории (применительно к электродинамике это сделал в 1952 Дж. Челлен (представления Челлена — Лемана)). В 1957 совместно с Р. Йостом ввел интегральные представления для матричных элементов каузальных коммутаторов, явившиеся мощным средством исследования аналитического поведения амплитуд рассеяния как функций всех возможных импульсных и энергетических переменных. В 1958 доказал, что амплитуда упругого рассеяния как функция передаваемого импульса обладает аналитическими свойствами.

Медаль М. Планка (1967).

**ЛЕМАН** Отто (13.I 1855—17.VII 1922) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Констанце. Окончил Страсбургский ун-т. В 1883—88 работал в Высшей технической школе в Ахене, с 1889 — профессор Высшей технической школы в Карлсруэ, был также директором Физического ин-та.

Исследования посвящены физике кристаллов, молекулярной физике, микроскопии, электрическим разрядам в газах. Усовершенствовал микроскоп, используя его для изучения кристаллов, в частности для наблюдения роста кристаллов, кристаллизующихся из расплава или раствора, фазовых превра-

щений и др. Сконструировал так называемый кристаллизационный микроскоп. Открыл жидкие кристаллы. Автор двухтомной «Молекулярной физики» и «Техники физического эксперимента» [561].

**ЛИСИЦА** Михаил Павлович (р. 15.I 1921) — советский физик, акад. АН УССР (1982). Р. в с. Высоком (ныне Житомирской обл.). Окончил Киевский ун-т (1950), где работал (в 1963—76 — профессор). С 1961 — зав. отделом Ин-та полупроводников АН УССР.

Работы в области физики полупроводников, квантовой электроники, нелинейной оптики, молекулярной спектроскопии. Установил температурные зависимости интегральных интенсивностей колебательных полос поглощения молекулярных газов, жидкостей и кристаллов, объяснил ряд особенностей, проявляющихся в электронных и колебательных спектрах полупроводников со сложной и цепочечной структурами, детально изучил спектры фононов и дисперсию в полупроводниках типа  $A^{III}B^{VI}$ . Исследовал разрушение прозрачных тел под действием лазерного излучения, многоквантовые переходы.

Государственная премия УССР (1981) [207].

**ЛЭКС Беджамин** (р. 29.XII 1915) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Мишкольце (Венгрия). В 1926 переехал в США. В 1949 получил степень доктора в Массачусетском технологическом ин-те, где работает (в 1958—63 — руководитель отдела физики твердого тела Лаборатории Линкольна, в 1963—65 — зам. директора лаборатории, с 1960 — директор Национальной магнитной лаборатории им. Ф. Биттера и с 1965 — профессор ин-та).

Работы относятся к физике твердого тела, физике полупроводников, магнетизму, магнитной спектроскопии, магнетооптике, физике плазмы, квантовой электронике. В 1951 развил метод взвешивания компонент тензора проницаемости плазмы в магнитном поле. Используя первый порядок приближения теории возмущений, решил задачу о резонансе с ферритом, разработал метод на волноводные задачи (1953). Выполнил расчеты добротности ряда ферритовых волноводных устройств.

Разработал ряд экспериментальных методов изучения зонной структуры кристаллов. В 1954 предложил модель переходного процесса в импульсном полупроводниковом диоде, независимо от других обнаружил циклотронный резонанс. Открыл (1957) эффект осцилляций магнитопоглощения в германии. Независимо от других предложил (1960) полупроводниковый лазер и построил его (1962). В 1966 обнаружил магнитно-пьезоотражение света кристаллами [217a, 425a].  
**МЕЙКЕР** Пауль (р. 7.XII 1934) — американский физик-экспериментатор. Р. в Детройте. Окончил Мичиганский ун-т (1956). С 1961 работает в лаборатории «Форд мотор компани» (Дирборн).

Исследования в области нелинейной оптики, молекулярной спектроскопии. Совместно с Р. Терхьюном и К. Сэвиджем разработал метод фазового синхронизма, обеспечивающий значительное увеличение интенсивности второй гармоники (1962), наблюдал генерацию третьей гармоники (1962), открыл явление оптического пробоя газа лазерным лучом — лазерную искру (1963), обнаружил зависимость показателя преломления вещества от интенсивности падающего излучения (1964) и явление вынужденного двулучепреломления (1965), наблюдал трехфотонное комбинационное рассеяние (1965) [217а].

**НЕМОШКАЛЕНКО Владимир Владимирович** (р. 26.III 1933) — советский физик, акад. АН УССР (1982). Р. в Волгограде. Окончил Киевский политехнический ин-т (1956). С 1956 работает в Ин-те металлофизики АН УССР (с 1963 — зав. отделом и с 1973 — зам. директора).

Исследования посвящены физике твердого тела и рентгеновской спектроскопии. Комплексное использование развитых им спектральных методов в сочетании с широким применением методов вычислительной физики существенно развило представления о зонной структуре реальных твердых тел, особенно переходных металлов, их сплавов и соединений. Одним из первых исследовал изменения в электронной структуре твердых тел при переходе кристалл — аморфное состояние, обнаружил восстановленные формы титана и кремния в лунном regolите.

Государственная премия УССР (1980), премия К. Д. Синельникова (1977) [207]. **НОРДСТРЕМ Гувар** (12.III 1881—24.XII 1923) — финский физик-теоретик. Р. в Гельсингфорсе (ныне Хельсинки), где в 1899—1905 учился, в 1906—07 — в Геттингене, в 1909 получил степень доктора философии в Хельсинки. В 1910—18 — доцент ун-та, в 1918—23 — профессор Высшей технической школы (Хельсинки).

Работы посвящены теории гравитации и общей теории относительности. В 1912 предложил, что принципы специальной теории относительности сохраняются и в гравитационном поле, и независимо от других построил (1912—14) скалярную теорию поля тяготения, учитывающую принцип эквивалентности [561].

**ОВЕРХАУЗЕР Альберт Варнер** (р. 17.VIII 1925) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Сан-Диего. Окончил Калифорнийский ун-т в Беркли (1948). В 1951—53 работал в Иллинойском ун-те, в 1953—58 — в Корнеллском, в 1958—73 — в «Форд мотор компани» (Дирборн). С 1973 — профессор Пердью ун-та.

Работы в области физики твердого тела. В 1953 предсказал явление увеличения интенсивности ядерного магнитного резонанса при возрастании насыщения электронного парамагнитного резонанса (эффект Оверхаузера). Впервые рассчитал (1953) время парамагнитной релаксации в металлах. На-

блюдал (1975) сдвиг фазы волновой функции нейтрона, что впервые подтвердило принцип эквивалентности на квантовом уровне.

**РЕНАЛЬДИНИ Карло** (30.XII 1615—18.VII 1698) — итальянский физик и математик. Р. в Анкоисе. В 1648—57 — профессор Пизанского ун-та, в 1657—67 — член Академии опытов во Флоренции, с 1667 — профессор Палуанского ун-та.

Исследования в области молекулярной физики, теплоты. Совместно с другими членами Академии занимался конструированием и совершенствованием термометров, барометров, гигрометров и др., принимал активное участие во всех проводимых в Академии опытах. В 1694 предложил в качестве фиксированной точки термометра принять температуру таяния льда и температуру кипения воды [300].

**РОБСОН Джон Микаэль** (р. 26.III 1920) — канадский физик, член Королевского об-ва Канады, в 1968—70 — секретарь. Р. в Лондоне. Окончил Кембриджский ун-т (1942). С 1945 живет в Канаде. В 1945—60 работал в организациях, связанных с атомной энергией, в 1960—68 — профессор ун-та в Оттаве, 1968—76 — Мак-Гиллского ун-та (Монреаль).

Исследования в области ядерной физики, физики и техники ядерных реакторов. Изучал радиоактивный распад нейтрона. В 1951 после А. Смелла и Л. Миллера (1948) экспериментально обнаружил бета-распад свободного нейтрона, первый измерил период его полураспада. Исследовал неупругое рассеяние быстрых нейтронов и вопросы защиты ядерных реакторов.

**САКУРА Отто** (28.IX 1880—17.XII 1914) — немецкий физик-теоретик. Р. в Бреслау (ныне Вроцлав). В 1901 получил степень доктора философии в ун-те в Бреслау, где работал, в 1911—14 — в Ин-те физической химии кайзера Вильгельма (Берлин — Далем).

Работы в области термодинамики, квантовой теории, термохимии, физической химии. В 1911—12 независимо от Г. Тетроде, применив идею квантования к газам, получил выражение для химической постоянной Нернста, характеризующей абсолютное значение энтропии (формула Сакура — Тетроде). Предложил при этом элементарный фазовый объем считать равным  $h^3$  (принцип разделения фазового пространства на равновеликие ячейки). Дал определение постоянной Планка и, исходя из него, получил закон излучения Планка и уравнение Эйнштейна для теплоемкости твердого тела, дал также новый вывод выражения для энтропии идеального газа [561].

**САМИОС Николас Питер** (р. 15.II 1932) — американский физик-экспериментатор. Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1953), где работал в 1956—59. С 1959 — в Брукгейвской национальной лаборатории (с 1982 — директор).

Исследования в области физики элементарных частиц. В 1959 установил, что про-

странственная четность нейтрального пиона отрицательна. Совместно с другими доказал несохранение четности в распаде гиперонов (1957), открыл омега-минус-гиперон (1964),  $\Xi^*$ -гиперон с массой 1530 МэВ и ряд других частиц.

**СИТЕНКО Алексей Григорьевич** (р. 12.II 1927) — советский физик-теоретик, акад. АН УССР (1982). Р. в с. Новые Млины (ныне Чернигов. обл.). Окончил Харьковский ун-т (1949), где работал (1949—61). В 1961—67 — зав. отделом Ин-та физики АН УССР, с 1968 — Ин-та теоретической физики АН УССР, одновременно — профессор Киевского ун-та.

Работы посвящены ядерной физике и физике плазмы. Построил (1959) теорию дифракционных ядерных процессов при высоких энергиях с участием сложных ядерных частиц, совместно с А. И. Ахизером предсказал (1954) дифракционное расщепление дейтрона. Развил (1960) теорию квазиупругого рассеяния высокоэнергетичных электронов на ядрах. Впервые ввел (1955) тензор диэлектрической проницаемости для плазмы в магнитном поле, учитывающий пространственную дисперсию. Развил теорию электромагнитных флуктуаций в плазме, нелинейную теорию флуктуаций и турбулентных процессов в ней, предсказал комбинационное рассеяние электромагнитных волн в плазме.

Премия К. Д. Синельникова (1976) [207]. **СКОВИЛ Генри Эвелин** (р. 25.VII 1923) — физик-экспериментатор. Р. в Виктории (Канада). Окончил ун-т Британской Колумбии (1948), в 1951 получил степень доктора физики в Оксфордском ун-те, где работал в 1951—52, в 1952—55 — в ун-те Британской Колумбии, с 1955 — в «Белл лабораториз» (с 1964 — директор лаборатории физики твердого тела).

Исследования в области физики твердого тела и квантовой электроники. В 1957 совместно с Дж. Феером и Г. Зайделем построил первый парамагнитный трехуровневый мазер, предложенный в 1956 Н. Бломбергом, в 1958 с Р. Де Гроссе и Э. Шульцем-Дюбо — мазер бегущей волны, в 1962 с другими — импульсный однонаправленный лазер бегущей волны на рубине как оптический усилитель [217a].

**СОДНОМ Намсарайн** (р. 25.V 1923) — монгольский физик, член АН МНР (1975). Р. в Завханском аймаке. Окончил Монгольский ун-т в Улаи-Баторе (1946), где работает (с 1967 — ректор). В 1967—73 — вице-директор Объединенного ин-та ядерных исследований в Дубне. Работы в области ядерной и нейтронной физики.

**СТРОУК Джордж Вильгельм** (р. 29.VII 1924) — физик-оптик. Р. в Загреб. Окончил ун-т в Монпелье (1942), работал в Оптическом ин-те Парижского ун-та, в 1952—63 — в Массачусетском технологическом ин-те. В 1963—67 — профессор и руководитель электрооптической лабораторий Ми-

чиганского ун-та, с 1967 — профессор Нью-Йоркского ун-та (Стони Брук).

Исследования в области когерентной оптики, голографии, интерферометрии, теории дифракционных решеток, голографической микроскопии и спектроскопии. Разработал современные принципы и эффективные схемы голографии, внес вклад в создание ее основ, предложил термин «голография». Совместно с Д. Габором выполнил опыт по оптической интерференции двух световых потоков, не перекрывающихся во времени (опыт Габора — Строука). Разрабатывал методы изготовления и контроля качества дифракционных решеток с предельно высокими параметрами. В 1964 предложил метод освещения предмета диффузным светом и новую схему получения голограммы и восстановления изображения, основанную на преобразовании Фурье, получив разрешение вплоть до 1 Å. В 1965 разработал методы синтеза оптических изображений, оптической компенсации корреляционного восстановления.

В 1964—65 предложил голографию Фурье, заложил основы безлинзовой и голографической микроскопии, а также голографической спектроскопии [217a, 441a].

**ТАК Джеймс Лесли** (9.I 1910 — 15.XII 1980) — физик-экспериментатор. Р. в Манчестере. Окончил Манчестерский ун-т, где работал в 1932—37, в 1937—39 — в Оксфордском ун-те, в 1943—46 — в Лос-Аламосской научной лаборатории, в 1946—49 — в Кларендонской лаборатории (Оксфорд), в 1950—72 — вновь в Лос-Аламосской научной лаборатории (с 1952 — руководитель исследований по управляемому термоядерному синтезу).

Работы посвящены ядерной физике, ускорительной технике, физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, в частности быстрым самосжатым разрядам (пинчам), стабилизации горячей плазмы переменными магнитными полями.

Предложил гиперболическую магнитную систему удержания плазмы, конфигурацию «часток», в которой магнитные силовые линии всегда обращены к плазме вышуклостью. Один из первых при разряде в дейтерии обнаружил короткие импульсы нейтронного излучения. Внес вклад в разработку теоретических и экспериментальных концепций нагрева и удержания высокотемпературной плазмы.

**ТЕР-МИКАЕЛЯН Михаил Леонович** (р. 10.XI 1923) — советский физик-теоретик, акад. АН Арм. ССР (1982). Р. в Тбилиси. Окончил Ереванский ун-т (1948). В 1953—68 работал в Ереванском ин-те физики (с 1961 — зав. теоретическим отделом). С 1968 — директор Ин-та физических исследований АН Арм. ССР и с 1961 — зав. кафедрой Ереванского ун-та.

Работы посвящены электродинамике, квантовой электронике, нелинейной оптике. Исследовал влияние материальной среды на элементарный акт электромагнитного взаимо-

действия. Показал влияние кристаллической структуры и диэлектрической проницаемости среды на тормозное излучение сверхбыстрых электронов. Предсказал резонансное переходное излучение в периодических средах.

Совместно с А. Л. Михаэляном сформулировал основные балансные уравнения для расчета лазеров и рассмотрел основные режимы работы непрерывных и импульсных твердотельных лазеров. Вывел квазиклассические уравнения прохождения света через резонансную среду. Изучал различные режимы просветления резонансной среды под воздействием мощного светового импульса, рассеяние интенсивного светового поля вблизи резонанса, взаимодействия когерентного лазерного излучения с простейшими атомами вблизи резонанса. Совместно с М. А. Саркисяном предсказал явление самоиндуцированного инвертирования населенностей. Предложил и осуществил новый вариант пикосекундного перестраиваемого лазера для физических исследований.

Государственная премия Арм. ССР (1980). **ТЕРХЬЮН Роберт** (р. 7.II 1926) — американский физик-экспериментатор. Р. в Детройте. Окончил Мичиганский ун-т (1947), где работал. С 1960 — в лаборатории «Форд мотор компани» (Дирборн).

Исследования посвящены квантовой электронике, нелинейной оптике, инфракрасной спектроскопии, физике твердого тела. В 1958 независимо от А. М. Прохорова построил парамагнитный мазер на рубине, в 1959 с Дж. Кингом — мазер с нулевым полем, в котором использовался кристалл сапфира, содержащий ионы железа. Совместно с П. Мейкером и К. Свиджком (независимо от Дж. Джордмейна) разработал метод фазового синхронизма, обеспечивающий значительное увеличение интенсивности второй гармоники, наблюдал генерацию третьей гармоники (1962), открыл (1963) явление оптического пробоя газа — лазерную искру. В 1963 обнаружил явление вынужденного комбинационного рассеяния света в газообразном водороде, а также стоксовы и антистоксовы линии этого рассеяния. Совместно с Мейкером обнаружил зависимость показателя преломления вещества от интенсивности падающего излучения (1964) и эффект вынужденного двулучепреломления (1965). Наблюдал (1965) трехфотонное молекулярное рассеяние [217а].

**ТИССА Ласло** (р. 7.VII 1907) — физик-теоретик. Р. в Будапеште. Учился в Гёттингенском (1928—30) и Лейпцигском (1930) ун-тах, в 1932 получил степень доктора философии в Будапештском ун-те. В 1935—37 работал в Украинском физико-техническом ин-те в Харькове, в 1937—40 — в Колеж де Франс в Париже, в 1941—73 — в Массачусетском технологическом ин-те (с 1960 — профессор).

Работы в области статистической термодинамики, физики низких температур,

квантовой механики, физики полупроводников. В 1938 предложил двухжидкостную модель гелия II, согласно которой жидкий гелий при охлаждении ниже  $\lambda$ -точки расщепляется на нормальную и сверхтекучую компоненты, предсказал ряд его свойств, а также механико-калорический эффект и процесс распространения тепловой волны в жидком гелии (второй звук). В 1950 построил молекулярную теорию сверхпроводимости.

**ТОНЕМАН Пвтер Клайв** (р. 3.VI 1917) — английский физик-экспериментатор. Р. в Мельбурне, где окончил ун-т (1940), в 1944—46 там же работал, в 1946—49 — в Кларендонской лаборатории в Оксфорде, в 1949—60 — в Атомном центре в Харуэлле, где возглавлял отдел управляемых термоядерных реакций. С 1968 — профессор Оксфордского ун-та.

Работы в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза. Независимо от других выдвинул идею магнитного удержания высокотемпературной плазмы и инициировал исследования по контролируемому термоядерному синтезу. Один из создателей термоядерной установки «Зета» (1957). Выполнил на ней исследования по газоразрядным пинчам, в частности по получению высоких температур и ядерных реакций. Доказал, что в тороидальной трубке может быть достигнута устойчивость высокотемпературной плазмы. Независимо от других обнаружил нейтроны, испускаемые при газовом разряде, и показал (1958), что они не являются результатом термоядерных реакций, т. е. имеют нетермоядерное происхождение.

**ТРИИЯ Жан Жак** (р. 8.VII 1899) — французский физик, член Парижской АН (1959), в 1974 — президент. Р. в Париже. Получил степень доктора наук в Школе физики и химии (Париж). В 1925—33 работал в Парижском ун-те с Л. де Бройлем, в 1933—45 — профессор факультета в Безансоне, в 1945—70 — профессор Парижского ун-та и директор лаборатории Национального центра научных исследований.

Основные работы в области рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии. В 1933 с Р. Фритцем построил электронный микроскоп.

**УОРД Джон Клайв** (р. 1.VIII 1924) — австралийский физик-теоретик. Окончил Оксфордский ун-т. В 1950—60 — профессор Технологического ин-та Кариеги (Питтсбург), в 1961—66 — ун-та Дж. Голкинса (Балтимор), с 1967 — ун-та в Сиднее.

Работы посвящены квантовой теории поля, теории элементарных частиц, статистической механике. В 1950 установил в квантовой электродинамике тождество сингулярных констант, обеспечивающее градиентную инвариантность (тождество Уорда). В 1958 совместно с А. Саламом (независимо от Ш. Глашоу) выдвинул идею электрослабого синтеза без нейтральных токов, а в 1961

предложил калибровочную теорию сильных, слабых и электромагнитных взаимодействий, основанную на локальной группе симметрии  $SU(2) \times SU(2)$ . В 1968 с А. Саламом (независимо от С. Вайнберга, 1967) построил объединенную теорию слабых и электромагнитных взаимодействий.

Член Лондонского королевского об-ва. **ФАУЛЕР Уильям Броунфилд** (р. 22.III 1924) — американский физик-экспериментатор. Р. в Оуэисборо (штат Кентукки). В 1951 получил степень доктора физики в ун-те Дж. Вашингтона в Сент-Луисе. В 1951 — 55 и в 1959 — 70 работал в Брукхейвенской национальной лаборатории (в 1955 — 58 — в Радиационной лаборатории им. Э. Лоуренса Калифорнийского ун-та в Беркли), с 1970 — в Национальной ускорительной лаборатории в Батавии.

Исследования в области физики высоких энергий и элементарных частиц, создания водородных и больших жидкостных пузырьковых камер. В 1953 совместно с Р. Шагтом, А. Горндайком и У. Виттемором экспериментально доказал ассоциативное рождение странных частиц в сильных взаимодействиях и распад в слабых, в 1962 совместно с другими открыл антикси-минус-гиперон, в 1963 — антикси-нуль-гиперон, в 1964 — омега-минус-гиперон.

**ФЕЕР Джордж** (р. 29.V 1924) — американский физик, член Национальной АН. Р. в Братиславе (Чехословакия). В 1947 переехал в США. Окончил Калифорнийский ун-т в Беркли (1950), где в 1954 получил степень доктора физики. В 1954 — 60 работал в «Белл лабораториях», с 1960 — профессор Калифорнийского ун-та в Сан-Диего.

Исследования посвящены физике твердого тела, квантовой электронике, биофизике. В 1956 разработал метод двойного электронно-ядерного резонанса (ДЭЯР), независимо от других наблюдал (1956) эффект Оверхаузера.

В 1957 совместно с Г. Сквиллом и Г. Зайделем построил первый твердотельный парамагнитный трехуровневый мазер, предложенный Н. Бломбергенем, в 1958 с другими — двухуровневый кремниевый мазер, разработанный Ч. Таунсом. Исследовал фотосинтез.

**ФРАНКЕН Питер** (р. 10.XI 1928) — американский физик-экспериментатор. Р. в Нью-Йорке. Окончил Колумбийский ун-т (1948), в котором работал в 1948 — 52, в 1952 — 56 — в Станфордском ун-те, в 1956 — 73 — в Мичиганском в Анн-Арборе (с 1962 — профессор). С 1973 — профессор и директор Центра оптических наук Аризонского ун-та.

Исследования посвящены оптике, квантовой оптике, нелинейной оптике, атомной и электронной физике. В 1959 обнаружил эффекты «пересечения» и «антипересечения» энергетических уровней атомов, в 1961 открыл явление удвоения частоты света — генерацию второй гармоники света, чем поло-

жил начало нелинейной оптики. В 1962 получил суммируемую частоту при смещении двух лучей света от двух рубиновых лазеров с разными частотами.

Президент Американского оптического об-ва (1977) [217а].

**ФРИДЕЛЬ Жак** (р. 11.II 1921) — французский физик-теоретик, член Парижской АН (1977). Р. в Париже. Окончил Высшую горную школу в Париже, где работал (1948 — 56). С 1956 — профессор Парижского ун-та в Орсе.

Работы в области физики твердого тела, магнетизма. В 1955 построил теорию ферромагнетизма (модель Фриделя). В 1956 — 58 на основе теории рассеяния рассмотрел общие вопросы теории низколегированных сплавов и установил, что сумма сдвигов фаз парциальных электронных волн на поверхности Ферми равна числу локализованных электронов, захваченных примесью (правило сумм Фриделя). Выдвинул идею о виртуальном связанном состоянии  $d$ -электронов в переходных металлах (1956 — 58). Построил теорию сплавов (теория сплавов Фриделя). Предложил модель дислокации. Ввел деление кристаллов по степени молекулярной упорядоченности на нематические и смектические.

Президент Европейского физического об-ва [499а].

**ФУСИМИ Кодзи** (р. 29.VI 1909) — японский физик-теоретик. Р. в Нагое. Окончил Токийский ун-т (1933), где затем работал. С 1940 — профессор ун-та в Осаке, затем в Нагое (в 1961 — 73 — директор Ин-та физики плазмы Нагойского ун-та). В 1978 — 83 президент Научного совета Японии.

Работы в области статистической физики, радиофизики, физики плазмы. Возглавлял исследования по управляемому термоядерному синтезу в Японии.

Иностраный член АН СССР (1982).

**ХАН Эрвин Луис** (р. 9.VI 1921) — американский физик-экспериментатор, член Национальной АН. Р. в Шароне (Пенсильвания). В 1947 окончил Илинойский ун-т, где получил в 1949 степень доктора физики. В 1950 — 52 работал в Станфордском ун-те, в 1952 — 55 — в «ИБМ корпорейшн», с 1955 — в Калифорнийском ун-те в Беркли (с 1961 — профессор).

Исследования посвящены физике твердого тела, магнетизму, электронной физике, физике лазеров. В 1950 в экспериментах по ядерному магнитному резонансу открыл и объяснил эффект спинового эха, наблюдал явление неустойчившейся нутации и свободной прецессии магнитных моментов. Совместно с С. Мак-Коллом обнаружил (1967) явление самоиндуцированной прозрачности — самопропускание импульса через поглощающую среду, когда он распространяется в ней без затухания (предсказано ими же в 1965).

**ХЕЛЛУОПТ Роберт Уиллис** (р. 10.XII 1930) — американский физик. Р. в Анн-Арборе (штат Мичиган). Окончил Принстонский ун-т (1952),

в 1955 получил степень доктора в Оксфордском ун-те. С 1955 работает в исследовательских лабораториях Хьюза (Малибу-Бич) и с 1970 — профессор Калифорнийского ун-та (Саутхери).

Исследования в области физики твердого тела, микроволновой спектроскопии, квантовой электроники, нелинейной оптики. В 1962 с Ф. Мак-Клангом предложил и осуществил лазер с модулированной добротностью, дающий гигантские импульсы излучения. Независимо от Э. Вудбери и У. Нг обнаружил в 1962 вынужденное комбинационное рассеяние света в жидкостях и дал ему правильную интерпретацию, в 1968 построил лазер на основе вынужденного комбинационного рассеяния (комбинационный лазер). В 1964 независимо от других предсказал параметрическую люминесценцию в нелинейных кристаллах. Внес вклад в развитие фазово-сопряженной оптики (1977) [217а].

**ШИМОДА Кюичи** (р. 5.X 1920) — японский физик. Р. в Ураве. Окончил Токийский ун-т (1943), где работал в 1948—81 (с 1959 — профессор) и с 1960 — также руководитель лаборатории Ин-та физических и химических исследований в Сайтаме. С 1981 — профессор Кейо ун-та.

Исследования в области микроволновой спектроскопии, квантовой электроники, атомных стандартов частоты, разработки новых методов мазерной и лазерной спектроскопии. В 1954 — 56 совместно с Ч. Таунсом и Т. Вангом построил первые образцы молекулярных генераторов и усилителей, в 1956 с ними же разработал нелинейную теорию лазера, учитывающую эффект насыщения, получил выражения для условия самовозбуждения и частоты генерации, а также для средней мощности, излучаемой в резонаторе. В 1959 построил мазер на аммиаке для использования в качестве стандарта частоты и мазер для спектроскопических исследований. Работы также посвящены микроволновой электронике, лазерной спектроскопии высокого разрешения, лазерной химии.

Медаль Япоиской АН (1980) и др. [217а]. **ШОПЕР Хервиг Франц** (р. 28.II 1924) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Ландскроне. Окончил Гамбургский ун-т (1950), где в 1951 получил степень доктора, там же работал, с 1954 — в Эрлангенском ун-те. В 1958 — 60 — профессор и директор Ин-та экспериментальной ядерной физики ун-та в Майнце, в 1960 — 69 — Ин-та экспериментальной ядерной физики Центра ядерных исследований в Карлсруэ, в 1970 — 73 — руководитель отдела ядерной физики ЦЕРНа, в 1973 — 80 — профессор Гамбургского ун-та и директор ДЭИИ лаборатории. С 1981 — генеральный директор ЦЕРНа.

Исследования в области ядерной физики, физики высоких энергий и элементарных частиц. Выполнил эксперименты по поиску тяжелого электрона и упругому рассеянию электронов и нейтронов на протонах.

Член Академии «Леопольдина» (1967).

**ШУМАН Виктор** (21.XII 1841 — 1.IX 1913) — немецкий физик-экспериментатор. Р. в Маркранштедте (ныне ГДР). Учился самостоятельно в Лейпциге.

Исследования в области вакуумной спектроскопии, основоположником которой он является. Разработал спектроскопическую технику для исследований в далекой ультрафиолетовой области спектра и расширил доступный для изучения диапазон спектра до 1200 Å. Построил вакуумный спектрограф. В качестве оптических материалов для призм и линз использовал фиоорит, поместил оптическую систему в вакуум, разработал (1901) специальные пластинки для фотографирования областей спектров до длин волн короче 2500 Å (шумановские пластинки). Выполнил измерения длин волн в вакуумном ультрафиолете [561].

**ЭССЕН Льюис** (р. 6.IX 1908) — английский физик-экспериментатор, член Лондонского королевского об-ва (1960). Р. в Ноттингеме. Окончил Лондонский ун-т (1928). С 1929 работает в Теддингтонской физической лаборатории.

Исследования посвящены микроволновой радиоспектроскопии, квантовой метрологии (стандарты времени и частоты, кварцевые и атомные часы, измерение радиочастот и скорости света). В 1955 создал первый атомный стандарт частоты (времени) на пучке атомов цезия, с помощью которого был проведен ряд важных исследований по определению атомных частот и сравнению их с астрономической единицей времени. В результате возникла служба времени, основанная на атомном стандарте частоты. Выполнил также цикл работ в области кварцевых эталонов частоты, в частности созданные им кварцевые кольца (кольца Эссена) широко используются во многих стандартах частоты. В 1955 определил предел для скорости «эфирного ветра» не более 0,24 км/с.

Премия им. Ч. Бойса (1957), золотая медаль А. С. Попова (1959).

**ЮХНОВСКИЙ Игорь Рафаэлович** (р. 1.IX 1925) — советский физик, акад. АН УССР (1982). Р. в с. Книгинин (ныне Ровенской обл.). Окончил Львовский ун-т (1951), где затем в 1959 — 69 заведовал кафедрой теоретической физики. С 1969 — зав. отделом Ин-та теоретической физики АН УССР (во Львове).

Основные работы в области статистической физики. Развил метод коллективных переменных и на его основе построил микроскопическую теорию растворов электролитов, учитывающую взаимодействие между всеми частицами раствора. Нашел свободную энергию и функцию распределения ионов в пространственно-неоднородных системах. В квантовой статистической физике разработал метод смещений и коллективных переменных и дал количественную теорию гелия IV. Рассчитал статистическую сумму трехмерной модели Изинга. Заложил основы микроскопической теории фазовых переходов [207].



М. АБРАГАМ



Дж. АДАМС



И. БАЛЬМЕР



К. БИРКЕЛАНД



Р. БЛОЦЦЛО



Ш. БОСЕ



О. БРАВЕ



М. БРИЛЛЮЭН



М. С. БРОДИН



Х. БУШ



Л. А. ВАЙНШТЕЙН



Ж. ВЕРШАФЕЛЬТ



**К. ВИЛЬСОН**



**В. ГЕДЕ**



**П. ГЁРЛИХ**



**Х. ГЕЙТЕЛЬ**



**Ш. ГЮИ**



**Дж. ДОЛЛОНД**



**Ф. ДОРН**



**П. ЖАКИНО**



**В. КАЙЗЕР**



**Х. КАЛЛЕНДАР**



**Г. КВИНКЕ**



**П. КНИШИНА**





К. КНОБЛАУХ



Ф. КУРЛЯН



Р. ЛАДЕНБУРГ



М. Н. ЛИСИЦА



Дж. ЛОУСОН



Б. ЛАКС



Г. ЛЮДЕРС



Ж. МАТТАУХ



К. МАТТЕУЧИ



Г. МИ



В. В. НЕМОШКАЛЕНКО



А. ОВЕРХАУЗЕР



Д. ПАЙНС



А. ПЕРО



М. ПИКТЕ



Ж. ПЛАТО



А. ПТИ



К. РИЖКЕ



Г. РУБЕНС



Н. САМИОС



А. Г. СИТЕНКО



Г. СКОВИЛ



А. СМЕКАЛ



Дж. СТОНЕЙ



**В. ТЕЛЕГДИ**



**Р. ТЕРХЬОН**



**Дж. ФЕЕР**



**М. ФИРЦ**



**В. ФОЙГТ**



**П. ФРАНКЕН**



**Э. ХАГЕН**



**Р. ХЕЛЛУОРТ**



**Х. ШОППЕР**



**Л. ЭССЕН**



**Д. Э. ЮЗ**



**И. Р. ЮХНОВСКИЙ**

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

1. Аббе Э. ◇ Депман И. Я. Эрнст Аббе. — Природа, 1940, № 1.
2. Абдуллаев Г. Б. Полупроводниковые выпрямители. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1958; Некоторые вопросы физики электронно-дырочных переходов / Г. Б. Абдуллаев, З. А. Искандер-Заде. — Баку: ЭЛМ, 1971; Физика селена / Г. Б. Абдуллаев, Д. Ш. Абдинов. — Баку: ЭЛМ, 1975; Взаимодействие лазерного излучения с полупроводниками типа  $A^{III}B^{IV}$  / Г. Б. Абдуллаев, Э. Ю. Салаев, В. М. Салманов. — Баку: ЭЛМ, 1979 ◇ УФН, 1978, т. 126, вып. 2.
3. Абрагам А. Ядерный магнетизм. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Электронный парамагнитный резонанс переходных ионов / А. Абрагам, Б. Блини. — М.: Мир, 1972—1973. — 2 т.
4. Абрикосов А. А. Методы квантовой теории поля в статистической физике / А. А. Абрикосов, Л. П. Горьков, И. Е. Дзялошинский. — М.: Физматгиз, 1962; Введение в теорию нормальных металлов. — М., 1972 ◇ ФНТ, 1978, т. 4, № 7.
5. Авенариус М. П. ◇ Гольдман А. Г. Михаил Петрович Авенариус и киевская школа экспериментальной физики. — УФН, 1951, т. 44, вып. 4.
6. Авогадро А. ◇ Быков Г. В. Амедео Авогадро. — М.: Наука, 1970.
7. Адирович Э. И. Токи двойной инжекции в полупроводниках / Э. И. Адирович, П. М. Карагеоргий-Алкалаев, А. Ю. Лейдерман. — М.: Сов. радио, 1978. ◇ УФН, 1974, т. 114, вып. 1; Эммануил Ильич Адирович. — Ташкент: Фан, 1976.
8. Адхамов А. А. ◇ Изв. АН Тадж. ССР, 1978, № 3.
9. Азимов С. А. Неупругие соударения частиц большой энергии с нуклонами и ядрами / С. А. Азимов, Т. С. Юлдашбаев. — Ташкент: Фан, 1974.
10. Акулов Н. С. Дислокация и пластичность. — Минск: Изд-во АН БССР, 1961 ◇ ИФЖ, 1960, т. 3, № 12.
11. Александров А. П. Атомная энергия и научно-технический прогресс. — М.: Наука, 1978; Наука — стране. — М.: Наука, 1983. ◇ УФН, 1973, т. 109, вып. 3; АЭ, 1983, т. 54, вып. 1.
12. Александров К. С. Упругие свойства породообразующих минералов и горных пород / Б. П. Беликов, К. С. Александров, Т. В. Рыжова. — М.: Наука, 1970.
13. Алексеевский Н. Е. ◇ УФН, 1982, т. 137, вып. 3.
14. Алиханов А. И. Избранные труды. — М.: Наука, 1975 ◇ УФН, 1974, т. 112, с. 725.
15. Алиханьян А. И. ◇ УФН, 1968, т. 95, вып. 2.
16. Алфёров Ж. И. ◇ ФТП, 1980, т. 14, вып. 3.
17. Альтшулер С. А. Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп / С. А. Альтшулер, Б. М. Козырев. — 2-е изд. — М.: Наука, 1972 ◇ УФН, 1981, т. 135, вып. 3.
18. Альвен Г. Космическая электродинамика / Г. Альвен, К.-Г. Фельтхаммер. — 2-е изд. — М.: Мир, 1967; Миры и антимир. — М.: Мир, 1968; Структура и эволюционная история солнечной системы / Х. Альфвей, Г. Аррениус. — Киев: Наук. думка, 1981.
19. Амбарцумян В. А. Научные труды. — Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1960. — 2 т.; Проблемы эволюции Вселенной. — Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1968; Проблемы современной космогонии / В. А. Амбарцумян, Л. В. Мирзоян, Г. Г. Саакян и др. — 2-е изд. — М.: Наука, 1972 ◇ Виктор Амазаспович Амбарцумян. — М.: Наука, 1975; УФН, 1978, т. 126, вып. 1.
20. Ампер А. М. Электродинамика. — М.: Изд-во АН СССР, 1954 ◇ Белькинд Л. Д. Андре-Мари Ампер. — М.: Наука, 1968.
21. Андреев Н. Н. Акустика движущей среды / Н. Н. Андреев, И. Г. Русаков. — Л.; М., 1934 ◇ Николай Николаевич Андреев. — М.: Изд-во АН СССР, 1961; УФН, 1970, т. 101, с. 773; Глэкин Г. В. Николай Николаевич Андреев. — М.: Наука, 1980.
22. Андроникашвили Э. Л. Физика сверхтекучего гелия / Э. Л. Андроникашвили, Ю. Г. Мамаладзе, Дж. С. Чакадзе. — Тбилиси: Мецниереба, 1978; Воспоминания о жидком гелии. — Тбилиси: Ганатлеба, 1980; Начинаю с Эльбруса...; Творческие портреты ученых. — Тбилиси: Мецниереба, 1982 ◇ УФН, 1971, т. 104, вып. 2.

◇ Знак предшествует литературе об ученом.

23. Андронов А. А. Собрание трудов. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; Теория колебаний / А. А. Андронов, А. А. Витт, С. Э. Хайкин. — 2-е изд. — М.: Физматгиз, 1959 ◊ УФН, 1953, т. 49, вып. 3.
24. Ашхаев Р. Г. Магнето-электрические явления в ферромагнитных металлах. — Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1951; Магнетизм. — Ашхабад: Ыльм, 1977.
25. Араго Д. Ф. Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров. — Спб., 1859—1861. — 3 т. ◊ Доминик Франсуа Араго. — Наука и жизнь, 1936, № 11.
26. Арденне М. фон. Физические основы применения радиоактивных и стабильных изотопов в качестве индикаторов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948.
27. Аристотель. Сочинения: В 4-х т. — М.: Мысль, 1975—1981. — Т. 1—3 ◊ Зубов В. П. Аристотель. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
28. Арифов У. А. Физика медленных позитронов / У. А. Арифов, П. У. Арифов. — Ташкент: Фан, 1971; Угловые закономерности взаимодействия атомных частиц с твердым телом / У. А. Арифов, А. А. Алиев. — Ташкент: Фан, 1974 ◊ Убай Арифович Арифов. — Ташкент: Фан, 1979.
29. Аркадьев В. К. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1961 ◊ УФН, 1954, т. 52, вып. 3; ЖЭТФ, 1954, т. 26, вып. 5.
30. Аррениус С. Теория химии. — Спб., 1907 ◊ Соловьев Ю. И., Фигуровский Н. А. Сванте Аррениус. — М., 1959.
31. Архимед. Сочинения. — М.: Физматгиз, 1962 ◊ Лурье С. Я. Архимед. — М.; Л., 1945; Веселовский И. Н. Архимед. — М., 1957.
32. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. — 2-е изд. — М.; Физматгиз, 1963; Замкнутые плазменные конфигурации. — М.: Наука, 1969; Элементарная физика плазмы. — 3-е изд. — М.: Атомиздат, 1969; Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях / Л. А. Арцимович, С. Ю. Лукьянов. — 2-е изд. — М.: Наука, 1972; Что каждый физик должен знать о плазме. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1977; Избранные труды. — М.: Наука, 1978; Физика плазмы для физиков / Л. А. Арцимович, Р. З. Сагдеев. — М.: Атомиздат, 1979 ◊ УФН, 1973, т. 110, с. 677; Академик Лев Андреевич Арцимович. — М.: Знание, 1975; Воспоминания об академике Л. А. Арцимовиче. — М.: Наука, 1981.
33. Астон Ф. В. Изотопы. — Л., 1924; Масс-спектрометры и изотопы. — М.: Госиноиздат, 1948.
34. Ахизер А. И. Некоторые вопросы теории ядра / А. И. Ахизер, И. Я. Померанчук. — 2-е изд. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950; Спиновые волны / А. И. Ахизер, В. Г. Барьяхтар, С. В. Пелетминский. — М.: Наука, 1967; Квантовая электродинамика / А. И. Ахизер, В. Б. Берестецкий. — 3-е изд. — М.: Наука, 1969; Электродинамика плазмы / А. И. Ахизер, И. А. Ахизер, Р. В. Половин и др. — М.: Наука, 1974; Методы статистической физики / А. И. Ахизер, С. В. Пелетминский. — М.: Наука, 1977; Электродинамика адронов / А. И. Ахизер, М. П. Рекало. — Киев: Наук. думка, 1977 ◊ УФН, 1971, т. 105, с. 371; Александр Ильич Ахизер. — Киев: Наук. думка, 1981.
35. Баба Х. ◊ УФН, 1966, т. 89, с. 173.
36. Балдин А. М. Кинематика ядерных реакций / А. М. Балдин, В. И. Гольдманский, В. М. Максименко, И. Л. Розенталь. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1968.
37. Бардин Дж. Новое в изучении сверхпроводимости / Дж. Бардин, Дж. Шриффер. — М.: Физматгиз, 1962.
38. Барьяхтар В. Г. Спиновые волины / А. И. Ахизер, В. Г. Барьяхтар, С. В. Пелетминский. — М.: Наука, 1967.
39. Басов Н. Г. ◊ УФН, 1973, т. 109, вып. 2; 1982, т. 138, вып. 4.
40. Батлер С. Т. Ядерные реакции сырья. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
41. Бачинский А. И. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1960 ◊ УФН, 1947, т. 31, с. 403.
42. Бегоунок Ф. Трагедия в Ледовитом океане. — М., 1962.
43. Беккерель А. А. ◊ Капустинская К. А. Анри Беккерель. — М.: Атомиздат, 1965.
44. Беляев С. Т. Зависящие от времени самосогласованное поле и коллективный гамильтониан ядра. — Новосибирск, 1964.
45. Бернал Дж. Наука в истории общества. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956; Мир без войны. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960; Возникновение жизни. — М.: Мир, 1969 ◊ УФН, 1951, т. 25, вып. 5; Вопросы истории естествознания и техники, 1973, вып. 2.
46. Бериулли Д. Гидродинамика или записки о силах и движениях жидкостей. — Л.: Изд-во АН СССР, 1959 ◊ Григорьян А. Т., Ковалев Б. Д. Даниил Бериулли. — М.: Наука, 1981.
47. Берцелиус И. ◊ Соловьев Ю. И. Якоб Берцелиус. — М.: Наука, 1961.
48. Бете Г. Квантовая механика простейших систем. — Л.; М., 1935; Электронная теория металлов / Г. Бете, А. Зоммерфельд. — Л.; М., 1938; Физика ядра. — М.; Л.: Гостехиздат, 1948; Лекции по теории ядра. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949; Мезоны и поля: в 2-х т. — М.: Изд-во иностр. лит., 1957. — Т. 1. Мезоны / С. Швевбер, Г. Бете, Ф. Гофман; Т. 2. Поля / Г. Бете, Ф. Гофман; Квантовая механика атомов с одним и двумя электронами / Г. А. Бете, Э. Соллигер. — М.: Физматгиз, 1960; Квантовая механика. — М.: Мир, 1965; Теория ядерной материи. — М.: Мир, 1974.
49. Бломберген Н. Нелинейная оптика. — М.: Мир, 1966; Нелинейная спектроскопия / Н. Бломберген, Т. Хэнш, Р. Брюер и др. — М.: Мир, 1979.
50. Блох Ф. Молекулярная теория магнетизма. — Л.; М., 1936.
51. Блохинцев Д. И. Теория относительности Эйнштейна. — М.; Л.: Гостехиздат, 1940; Акустика неоднородной движущейся среды. — 2-е изд. — М.: Наука, 1981; Принципиальные вопросы квантовой механики. — М.: Наука, 1966; Пространство и время в микромире. — 2-е изд. — М.: Наука,

- 1982; Основы квантовой механики. — 5-е изд. — М.: Наука, 1976; Квантовая механика. — М.: Атомиздат, 1981; Рождение мирного атома. — Дубна, 1970. ◇ УФН, 1980, т. 130, вып. 1.
52. Блэк Дж. ◇ Рамсей У. Джозеф Блэк: Его жизнь и деятельность. — В кн.: Рамсей У., Оствальд В. Из истории химии. — Спб., 1909.
53. Блэккетт П. Космическое излучение. — Харьков, 1935.
54. Богданов С. В. Основы акустозлектроники/С. В. Богданов, М. К. Балакирев. — Новосибирск: Новосибир. ун-та, 1978.
55. Боголюбов Н. Н. Проблемы динамической теории в статистической физике. — М.; Л.: Гостехиздат, 1946; Вопросы теории дисперсных соотношений/Н. Н. Боголюбов, Б. В. Медведев, М. К. Поливанов. — М.: Физматгиз, 1958; Новый метод в теории сверхпроводимости/Н. Н. Боголюбов, В. В. Толмачев, Д. В. Ширков. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; Основы аксиоматического подхода в квантовой теории поля/Н. Н. Боголюбов, А. А. Логунов, И. Т. Тодоров. — М.: Наука, 1969; Избранные труды. — Киев: Наук. думка, 1969—1971. — 3 т.; Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний/Н. Н. Боголюбов, Ю. А. Митропольский. — 4-е изд. — М.: Наука, 1974; Введение в теорию квантованных полей/Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков. — 3-е изд. — М.: Наука, 1976; Избранные труды по статистической физике. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979 ◇ УФН, 1979, т. 128, вып. 4.
56. Богуславский С. А. Избранные труды по физике. — М.: Физматгиз, 1961 ◇ УФН, 1924, т. 4, с. 95; Вестн. Моск. ун-та, 1960, № 1.
57. Богуть Б. В. Основы теоретической кристаллооптики/Б. В. Богуть, А. Н. Сердюков. — Гомель: Изд-во Гомел. ун-та, 1977.
58. Бозе Дж. Ч. Избранные труды по экспериментальной физике. — М.: Изд-во вост. лит., 1959 ◇ УФН, 1959, т. 67, с. 171; Вопросы истории естествознания и техники, 1959, вып. 8.
- 58а. Бозорт Р. Ферромагнетизм. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956.
59. Больцман Л. Кинетическая теория материи. — М., 1939; Лекции по теории газов. — М.: Гостехиздат, 1956; Статьи и речи. — М.: Наука, 1970 ◇ УФН, 1957, т. 61, вып. 1.
60. Бор Д. Причинность и случайность в современной физике. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Общая теория коллективных переменных. — М.: Мир, 1964; Квантовая теория. — 2-е изд. — М.: Наука, 1965; Специальная теория относительности. — М.: Мир, 1967.
61. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961; Избранные научные труды. — М.: Наука, 1970—1971. — 2 т. ◇ Нильс Бор и развитие физики. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961; УФН, 1963, т. 80, вып. 2; Нильс Бор: Жизнь и творчество. — М.: Наука, 1967; Мур Р. Нильс Бор — человек и ученый. — М.: Мир, 1969; Кляус Е. М., Франкфурт У. И., Френк А. М. Нильс Бор. — М.: Наука, 1977; Данин Д. Нильс Бор. — М.: Мол. гвардия, 1978.
62. Бор О. Структура атомного ядра: В 3-х т./О. Бор, Б. Моттelson. — М.: Мир, 1971—1977. — Т. 1—2.
63. Боргман И. И. ◇ Природа, 1939, № 10; УФН, 1951, т. 44, с. 255.
64. Борисевич Н. А. Возбужденные состояния сложных молекул в газовой фазе. — Минск: Наука и техника, 1967; Инфракрасные фильтры/Н. А. Борисевич, В. Г. Верспагин, М. А. Валидов. — Минск: Наука и техника, 1971 ◇ УФН, 1973, т. 111, вып. 1.
65. Бора М. Динамическая теория кристаллической решетки. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958. — В соавторстве; Физика в жизни моего поколения. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Атомная физика. — 3-е изд. — М.: Мир, 1970; Эйнштейновская теория относительности. — М.: Мир, 1972; Основы оптики/М. Борн, Э. Вольф. — 2-е изд. — М.: Наука, 1973; Моя жизнь и взгляды. — М.: Прогресс, 1973; Размышления и воспоминания физика. — М.: Наука, 1977 ◇ Природа, 1955, № 12; 1963, № 1; УФН, 1962, т. 78, вып. 4.
66. Боровик-Романов А. С. ◇ УФН, 1980, т. 130, вып. 3.
67. Бошковиц Р. ◇ Голыцкий-Цвирко А. М. Научные идеи Р. Бошковица. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
68. Бракнер К. Теория ядерной материи: Некоторые вопросы теории многих тел. — М.: Мир, 1964; Управляемый лазерный синтез/К. Бракнер, С. Джорва. — М.: Атомиздат, 1977.
69. Браун К. Ф. ◇ УФН, 1918, т. 1, с. 133.
70. Брейт Г. Теория резонансных ядерных реакций. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961.
71. Бреховских Л. М. Волны в слоистых средах. — 2-е изд. — М.: Машиностроение, 1973; Теоретические основы акустики океана/Л. М. Бреховских, Ю. П. Лысанов. — Л.: Гидрометеоиздат, 1982, ◇ Акуст. журн., 1967, т. 13, вып. 3.
72. Бриджмен П. В. Анализ разрывностей. — М.; Л., 1934; Новейшие работы в области высоких давлений. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948; Физика высоких давлений. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948; Исследование больших пластических деформаций и разрыва. — М.: Изд-во иностр. лит., 1955.
73. Бриллиуэн Л. Квантовая статистика. — Харьков; Киев, 1934; Атом Бора. — М.; Л., 1935; Теория магнетрона. — М., 1946; Распространение волн в периодических структурах/Л. Бриллиуэн, М. Пароди. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Наука и теория информации. — М.: Физматгиз, 1960; Научная неопределенность и информация. — М.: Мир, 1966; Новый взгляд на теорию относительности. — М.: Мир, 1972.
74. Брилья Л. де. Введение в волновую механику. — Харьков; Киев, 1934; Магнитный электрон. — Харьков, 1936; Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах. — М.: Изд-во иностр. лит.,

- 1948; По тропам науки. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962; Революция в физике. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1965.
75. Броуновское движение. — М.: ОНТИ, 1936.
76. Бруно Дж. Избранные статьи. — Л., 1933 ◇ Штекли А. Джордано Бруно. — М., 1964; Горфункель А. Х. Джордано Бруно. — М.: Мысль, 1965.
77. Брэгг Г. В мире атомов и молекул. — Л., 1926; Введение в анализ кристаллов. — М.; Л., 1930; История электромагнетизма. — М.; Л., 1947; Мир света. Мир звука. — М.: Наука, 1967.
78. Брэгг Л. Рентгеновские лучи и строение кристаллов. — М.; Л., 1929; Структура силикатов. — М.; Л., 1934; Дифракция электронов. — Л., 1936; Кристаллическая структура минералов/Л. Брэгг, Г. Кларингбулл. — М.: Мир, 1967.
79. Бугер П. Оптический трактат о градации света. — М.: Изд-во АН СССР, 1950.
80. Будкер Г. И. Собрание трудов. — М.: Наука, 1982 ◇ УФН, 1978, т. 124, вып. 4.
81. Бункин Ф. В. ◇ Квантовая электроника, 1979, т. 6, № 6.
- 81а. Бьёркен Дж. Релятивистская квантовая теория/Бьёркен Дж., Дрелл С. — М.: Наука, 1978. — 2 т.
82. Вавилов С. И. Микроструктура света. — М.: Изд-во АН СССР, 1950; Собрание сочинений: В 5-ти т. — М.: Изд-во АН СССР, 1952—1956. — Т. 1—4; Ленин и современная наука. — 2-е изд. — М.: Наука, 1977; Глаз и Солнце: (О свете. Солнце и зрении). — 10-е изд. — М.: Наука, 1981 ◇ Памяти Сергея Ивановича Вавилова. — М.: Изд-во АН СССР, 1952; УФН, 1961, т. 75, вып. 2; Келер В. Р. Сергей Вавилов. — М.: Мол. гвардия, 1975; Левшин Л. В. Сергей Иванович Вавилов. — М.: Наука, 1977; Сергей Иванович Вавилов. — 3-е изд. — М.: Наука, 1979; Сергей Иванович Вавилов: Очерки и воспоминания. — М.: Наука, 1981.
83. Вейнберг А. Физическая теория ядерных реакторов/А. Вейнберг, Е. Вигнер. — М.: ИЛ, 1961.
84. Вейнберг С. Гравитация и космология. — М.: Мир, 1975; Первые три минуты. — М.: Энергоиздат, 1981.
85. Вайнштейн Б. К. Структурная электронография. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; Дифракция рентгеновских лучей на цепных молекулах. — М.: Изд-во АН СССР, 1963; Современная кристаллография: В 4-х т. — М.: Наука, 1979. — Т. 1. Симметрия кристаллов; Методы структурной кристаллографии; Т. 2. Структура кристаллов/Б. К. Вайнштейн, В. М. Фридкин, В. Л. Инденбом ◇ УФН, 1981, т. 134, вып. 3.
- 85а. Вайнштейн Л. А. Электромагнитные волны. — М.: Сов. радио, 1957; Открытые резонаторы и открытые волноводы. — М.: Сов. радио, 1966; Теория дифракции и метод факторизации. — М.: Сов. радио, 1966 ◇ УФН, 1980, т. 132, вып. 4.
86. Вайскопф В. Ф. Статистическая теория ядерных реакций. — М.: Изд-во иностр. лит., 1952; Теоретическая ядерная физика/Дж. Блатт, В. Вайскопф. — М.: Изд-во иностр. лит., 1954; Наука и удивительное. — М.: Наука, 1965; Физика в двадцатом столетии. — М.: Атомиздат, 1977.
87. Вайтман А. С. Проблемы в релятивистской динамике квантовых полей. — М.: Наука, 1968.
88. Вальтер А. К. Атака атомного ядра. — Харьков: Гостехиздат УССР, 1934; Физика атомного ядра. — Л., 1935; Введение в физику элементарных частиц. — Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1960; Электростатические ускорители заряженных частиц/А. К. Вальтер, Ф. Г. Железников, И. Ф. Малышев и др. — М.: Госатомиздат, 1963; Ядерная физика/А. К. Вальтер, И. И. Залюбовский. — 3-е изд. — Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1978.
89. Ван ден Брук А. ◇ Лисневский Ю. И. Антониус Ван ден Брук. — М.: Наука, 1981.
90. Ван Флек Дж. Квантовая механика — ключ к пониманию магнетизма. — УФН, 1979, т. 127, вып. 1.
91. Вант-Гофф Я. Химическое равновесие в системах газов и разведенных растворах. — М., 1902; Этюды по химической динамике. — М., 1936 ◇ Блок М. А. Жизнь и творчество Вант-Гоффа. — Л.: ОГИЗ, 1928; Добротин Р. Б., Соловьев Ю. И. Вант-Гофф. — М.: Наука, 1977.
92. Варбург Э. Курс опытной физики. — М., 1936.
93. Вариационные принципы механики. — М.: Физматгиз, 1959.
- 93а. Вебер В. ◇ Бачинский А. Вильгельм Вебер — творец электронной теории. — Природа, 1916, № 10.
94. Вебер Дж. Общая теория относительности и гравитационные волны. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
95. Вейль Г. Классические группы, их инварианты и представления. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Симметрия. — М.: Наука, 1968.
96. Векслер В. И. Ионизационные методы исследования излучений/В. Векслер, Л. Грошев, Б. Исачев. — 2-е изд. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950; Ускорители атомных частиц. — М.: Изд-во АН СССР, 1956 ◇ УФН, 1967, т. 91, с. 161.
97. Велихов Е. П. ◇ Молодой коммунист, 1980, № 7.
98. Вентцель Г. Введение в квантовую теорию волновых полей. — М.; Л.: Гостехиздат, 1947.
99. Верещагин Л. Ф. Новейшие работы в области высоких давлений/Л. Ф. Верещагин, П. В. Бриджман. — М., 1948; Высокие давления в технике будущего. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; Рентгеноструктурные исследования при высоком давлении/Л. Ф. Верещагин, С. С. Кабалкина. — М.: Наука, 1979. Избранные труды: Твердое тело при высоких давлениях. — М.: Наука, 1981. ◇ УФН, 1978, т. 124, вып. 2.
100. Веркин Б. И. Теплофизика низкотемпературного сублимационного охлаждения/Б. И. Веркин, В. Ф. Гетманец, Р. С. Михайличенко. — Киев: Наук. думка, 1980. Низкотемпературные исследования пластичности и прочности/Б. И. Веркин, В. В. Пустовалов. — М.: Энергоиздат, 1982.

101. Вернов С. Н. Радиационные пояса Земли и космические лучи/С. Н. Вернов, П. В. Вакулов, Е. В. Горчаков, Ю. И. Логачев. — М.: Просвещение, 1970 ◊ УФН, 1980, т. 131, вып. 3.
102. Вигнер Е. Структура ядра/Л. Айзенбул, Е. Вигнер. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Физическая теория ядерных реакторов/А. Вейнберг, Е. Вигнер. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961; Теория групп и ее приложения к квантово-механической теории атомных спектров. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961; Этюды о симметрии. — М.: Мир, 1971.
103. Вильсон А. Квантовая теория металлов. — М.: ОНТИ, 1941; Оптика рентгеновских лучей. — М.: Изд-во иностр. лит., 1951.
- 103а. Вильсон К. Реинормализационная группа и  $\epsilon$ -разложение/К. Вильсон, Дж. Когут. — М.: Мир, 1975.
104. Вильсон Р. Нуклон-нуклонные взаимодействия. — М.: Мир, 1965.
105. Вильсон Ч. ◊ Беккерман И. М. Невидимое оставляет след. — М.: Атомиздат, 1964.
106. Вии В. Новейшее развитие физики и ее применение. — Одесса, 1922.
107. Власов А. А. Теория многих частиц. — М.; Л., 1950; Статистические функции распределения. — М., 1966 ◊ УФН, 1976, т. 119, вып. 2.
108. Володько Л. В. Ураняловые соединения/Л. В. Володько, А. И. Комяк, Д. С. Умренко. — Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1981.
109. Вольфке М. ◊ Шушурин С. Ф. К истории голографии. — УФН, 1971, т. 105, вып. 1.
110. Вонсовский С. В. Современное учение о магнетизме. — М.: Гостехиздат, 1953; Магнетизм. — М.: Наука, 1971; Магнетизм микрочастиц. — М.: Наука, 1973; Сверхпроводимость переходных металлов, их сплавов и соединений/С. В. Вонсовский, Ю. А. Изюмов, Э. З. Курмаев. — М.: Наука, 1977 ◊ УФН, 1980, т. 132, вып. 1.
111. Вопросы квантовой теории необратимых процессов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961.
112. Второе начало термодинамики. — М.; Л.: Гостехтеориздат, 1934.
113. Вуд Р. Физическая оптика. — М.; Л., 1936 ◊ Сибрук В. Роберт Вуд. — 4-е изд. — М.: Наука, 1980.
114. Вул Б. М. Сегнетоэлектричество. — М.: Изд-во АН СССР, 1956 ◊ УФН, 1963, т. 80, вып. 4.
115. Вульф Ю. В. Избранные работы по кристаллофизике и кристаллографии. — М.: Гостехиздат, 1952 ◊ Млодзевский А. Б. Вульф и развитие кристаллофизики. — В кн.: Очерки по истории физики в России. — Л., 1949, с. 195—206; Флинт Е. Е. Воспоминания о Ю. В. Вульфе. — Тр. Ин-та кристаллографии АН СССР, 1951, вып. 6, с. 3—14.
116. Вустер У. Практическое руководство по кристаллофизике. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958; Диффузное рассеяние рентгеновских лучей в кристаллах. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Применение тензоров и теории групп для описания физических свойств кристаллов. — М.: Мир, 1977.
- 116а. Вяльцев А. Н. Открытие элементарных частиц. Электрон. Фотоны. — М.: Наука, 1981.
117. Гайтлер В. Элементарная квантовая механика. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948; Квантовая теория излучения. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956.
118. Галилей Г. Избранные труды. — М.: Наука, 1964 — 2 т.; Диалог о двух главнейших системах мира — протомеевой и коперниковой. — М.; Л.: Гостехиздат, 1948 ◊ Кузнецов Б. Г. Галилей. — М.: Наука, 1964.
119. Галицкий В. М. Теория столкновений атомных частиц/В. М. Галицкий, Е. Е. Никитин, Б. М. Смирнов. — М.: Наука, 1981 ◊ УФН, 1981, т. 134, вып. 1.
120. Гальвани Л. Избранные работы о животном электричестве/А. Гальвани, А. Вольта. — М.; Л., 1937 ◊ Радовский М. И. Гальвани и Вольта. — М.; Л., 1941.
121. Гамильтон У. ◊ Полак Л. С. Гамильтон и принцип стационарного действия. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936; Полак Л. С. Уильям Роуэн Гамильтон. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1956, т. 15, с. 206—276.
122. Гамов Г. А. Строение атомного ядра и радиоактивность. — М.; Л., 1932.
123. Гай О. Радиоактивность и история Земли. — М.; Л., 1933; Прикладная радиохимия. — Л.; М., 1947 ◊ УФН, 1969, т. 99, вып. 2.
124. Гапонов-Грехов А. В. ◊ Физика плазмы, 1976, т. 2, вып. 5.
125. Гассенди П. Сочинения. — М.: Изд-во АН СССР, 1966—1968. — 2 т. ◊ Быковский В. Э. Гассенди. — М.: Мысль, 1974.
126. Гаусс К. Ф. Избранные труды по земному магнетизму. — М.: Изд-во АН СССР, 1952 ◊ Карл Фридрих Гаусс. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; Вопросы истории естествознания и техники, 1956, вып. 1.
127. Гезехус Н. А. ◊ Природа, 1949, № 7.
128. Гейзенберг В. Физические принципы квантовой теории. — Л.; М., 1931; Физика атомного ядра. — М.; Л.: Гостехиздат, 1947; Теория атомного ядра. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953; Философские проблемы современной физики. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953; Физика и философия. — М., 1963; Введение в единую полевую теорию элементарных частиц. — М.: Мир, 1968 ◊ Физика в школе. 1962, № 3; УФН, 1977, т. 121, вып. 4.
129. Гельмгольц Г. О сохранении силы. — М.; Л., 1934 ◊ Грановский В. Л., Старокадомская Е. Л. Герман Гельмгольц. — М., 1930; Лазарев П. П. Гельмгольц. — 2-е изд. — М.: Изд-во АН СССР, 1959; Лебединский А. В., Франкфурт У. И., Френк А. М. Гельмгольц. — М., 1966.
130. Гельфер Я. М. История и методология термодинамики и статистической физики. — 2-е изд. — М.: Высш. школа, 1981.



131. Гепперт-Майер М. Статистическая механика / Дж. Майер, М. Гепперт-Майер. — М.: Изд-во иностр. лит., 1952; Элементарная теория ядерных оболочек / М. Гепперт-Майер, Г. Йенсен. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958.
132. Гернек Ф. Пионеры атомного века. — М.: Прогресс, 1974.
133. Герц Генрих. Принципы механики, изложенные в новой связи. — М.: Изд-во АН СССР, 1959 ◇ Григорьян А. Т., Вяльцев А. Н. Генрих Герц. — М.: Наука, 1968.
134. Герц Густав. Из первых лет квантовой физики. — УФН, 1977, т. 122, вып. 3.
135. Гериберг А. Атомные спектры и строение атомов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948; Колебательные и вращательные спектры многоатомных молекул. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949; Спектры и строение двухатомных молекул. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949; Электронные спектры и строение многоатомных молекул. — М.: Мир, 1969; Спектры и строение простых свободных радикалов. — М.: Мир, 1974.
136. Гершун А. А. Избранные труды по фотометрии и светотехнике. — М.: Физматгиз, 1958.
- 136а. Гершун А. Л. ◇ УФН, 1950, т. 42, с. 476; Иванов Н. И. Александр Львович Гершун. — Л.: Наука, 1976.
137. Гиббс Д. В. Основные принципы статистической механики... — М.; Л.: Гостехиздат, 1946; Термодинамические работы. — М.: Гостехиздат, 1950 ◇ Франкфурт У. И., Френк А. М. Джозайя Виллард Гиббс. — М.: Наука, 1964.
138. Гильберт В. О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле. — М.: Изд-во АН СССР, 1956.
139. Гинзбург В. Л. Происхождение космических лучей / В. Л. Гинзбург, С. И. Сыроватский. — М.: Изд-во АН СССР, 1963; Распространение электромагнитных волн в плазме. — 2-е изд. — М.: Наука, 1967; Современная астрофизика. — М.: Наука, 1970; Волны в магнитоактивной плазме / В. Л. Гинзбург, А. А. Рухадзе. — 2-е изд. — М.: Наука, 1975; Кристаллооптика с учетом пространственной дисперсии и теория экситонов / В. М. Агранович, В. Л. Гинзбург. — 2-е изд. — М.: Наука, 1979; О теории относительности. — М.: Наука, 1979; О физике и астрофизике. — 3-е изд. — М.: Наука, 1980; Теоретическая физика и астрофизика. — М.: Наука, 1981 ◇ Виталий Лазаревич Гинзбург. — М.: Наука, 1978; УФН, 1976, т. 120, вып. 2.
140. Глаголева-Аркадьева А. А. Собрание трудов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948 ◇ УФН, 1946, т. 29, с. 213.
141. Голыцин В. Б. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1960 ◇ Предводителев А. С. О работах Б. Б. Голыцина. — История и методология естеств. наук, 1966, вып. 4.
142. Гольданский В. И. Превращения атомных ядер / В. И. Гольданский, Е. М. Лейкин. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; Статистика отсчетов при регистрации ядерных частиц / В. И. Гольданский, А. В. Куценко, М. И. Подгорещкий. — М.: Физматгиз, 1959; Кинематика ядерных реакций / А. М. Балдин, В. И. Гольданский, И. Л. Розенталь. — М.: Физматгиз, 1959; Эффект Мессбауэра и его применение в химии. — М.: Изд-во АН СССР, 1963; Новые элементы в периодической системе Д. И. Менделеева. — 3-е изд. — М.: Атомиздат, 1964; Физическая химия позитрона и позитрония. — М.: Наука, 1968; Гамма-резонансные методы и приборы для фазового анализа минерального сырья / В. И. Гольданский, А. В. Доленко, Б. Г. Егизаров и др. — М.: Атомиздат, 1974.
143. Гольдбергер М. Теория столкновений / М. Гольдбергер, К. Ватсон. — М.: Мир, 1967.
144. Гольдгаммер Д. А. ◇ УФН, 1923, т. 3, вып. 4; История и методология естеств. наук, 1963, вып. 2.
145. Гольдман А. Г. Стимулирование тока и электролюминесценция / А. Г. Гольдман, Г. А. Жолкевич. — Киев: Наук. думка, 1972.
146. Гомбаш П. Статистическая теория атома и ее применение. — М.: Изд-во иностр. лит., 1951; Проблемы многих частиц в квантовой механике. — 2-е изд. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953 ◇ УФН, 1972, т. 108, с. 605.
147. Гортер К. Парамагнитная релаксация. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949.
148. Григорьян А. Т. Механика от античности до наших дней. — М.: Наука, 1974.
149. Гриднев В. Н. Физические основы электротермического упрочнения стали / В. Н. Гриднев, Ю. Я. Мешков, С. П. Ошкадеров, В. И. Трефилов. — Киев: Наук. думка, 1973; Прочность и пластичность холоднодеформированной стали / В. Н. Гриднев, В. Г. Гаврилюк, Ю. Я. Мешков. — Киев: Наук. думка, 1974.
150. Грин Х. Матричная квантовая механика. — М.: Мир, 1968.
151. Гринберг А. П. К истории изобретения и разработки ускорителей (1922—1932). — УФН, 1975, т. 117, вып. 2.
152. Гринберг Г. А. Избранные вопросы математической теории электрических и магнитных явлений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948; Критерии подобия внешних полей для сплошных полей ферромагнитных цилиндров. — М., 1959 ◇ УФН, 1980, т. 131, вып. 2.
153. Гроот С. де. Неравновесная термодинамика / С. де Гроот, П. Мазур. — М.: Мир, 1964; Электродинамика / С. де Гроот, Л. Саттори. — М.: Наука, 1982.
154. Гросс Е. Ф. Избранные труды. — Л.: Наука, 1976 ◇ УФН, 1968, т. 94, вып. 2.
155. Грошковский Я. Генерирование высокочастотных колебаний и стабилизация частоты. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953; Техника высокого вакуума. — М.: Мир, 1975.
156. Гуревич И. И. Теория резонансного поглощения в гетерогенных системах / И. И. Гуревич, И. Я. Померанчук. — М.: 1955; Физика нейтронов низких энергий. — М.: Наука, 1965; УФН, 1982, т. 137, вып. 3.

157. Гюйгенс Х. Трактат о свете. — М.; Л., 1935; Три трактата о механике. — М.: Изд-во АН СССР 1951 ◇ Франкфурт У. И., Френк А. М. Христиан Гюйгенс. — М.: Изд-во АН СССР, 1962.
158. Давыдов А. С. Теория поглощения света в молекулярных кристаллах. — Киев: Изд-во АН УССР, 1951. — 156 с. — (Тр. Ин-та физики; Вып. 1); Теория атомного ядра. — М.: Физматгиз, 1958; Возбужденные состояния атомных ядер. — М.: Атомиздат, 1967; Теория молекулярных экситонов. — М.: Наука, 1968; Квантовая механика. — 2-е изд. — М.: Наука, 1973; Теория твердого тела. — М.: Наука, 1976; Биология и квантовая механика. — Киев: Наук. думка, 1979 ◇ Александр Сергеевич Давыдов. — Киев: Наук. думка, 1982; УФН, 1972, т. 108, вып. 4.
159. Дэйсон Ф. Статистическая теория энергетических уровней сложных систем. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Нейтронные звезды и пульсары / Ф. Дэйсон, Д. Хлояр. — М.: Мир, 1973; Устойчивость и фазовые переходы / Ф. Дэйсон, Э. Монтролл, М. Кац, М. Фишер. — М.: Мир, 1973.
160. Дальти Р. Странные частицы и сильные взаимодействия. — М.: Изд-во иностр. лит., 1964.
161. Дальтон Дж. Сборник избранных работ по атомистике. — Л.: Госхимиздат, 1940 ◇ Кедров Б. М. Атомистика Дальтона. — М.; Л., 1949; Химия в школе, 1966, № 5.
162. Данилов В. И. Рассеяние рентгеновских лучей в жидкостях. — Л.; М., 1935; Строение и кристаллизация жидкости. — Киев: Изд-во АН УССР, 1956; Выбранные труды. — Киев: Наук. думка, 1971.
163. Дарвин Ч. Г. Современное представление о материи. — М.; Л.: ОНТИ, 1937.
164. Д'Арсональ ◇ Природа, 1946, № 3.
165. Дебай П. Полярные молекулы. — М.; Л., 1931; Теория электрических свойств молекул. — М.; Л., 1936.
166. Декарт Р. Избранные произведения. — М.: Госполитиздат, 1950; Рассуждение о методе. — Л.: Изд-во АН СССР, 1953 ◇ Асмус В. Ф. Декарт. — М.: Госполитиздат, 1956; Матвиевская Г. П. Рене Декарт. — М.: Наука, 1976.
167. Демокрит ◇ Асмус В. Ф. Демокрит. — М., 1960.
168. Дешаск Ю. Н. ◇ Оптико-мех. пром-сть, 1977, № 9.
169. Джелепов Б. С. Влияние электрического поля атома на бета-распад. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956; Схемы распада радиоактивных ядер / Б. С. Джелепов, Л. К. Пекер. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958; Схемы распада радиоактивных ядер  $A \geq 100$  / Б. С. Джелепов, Л. К. Пекер, В. О. Сергеев. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963; Схемы распада радиоактивных ядер  $A < 100$  / Б. С. Джелепов, Л. К. Пекер. — М.; Л.: Наука, 1966; Бета-процессы / Б. С. Джелепов, Л. Н. Зырянова, Ю. П. Суслотов. — Л.: Наука, 1972; Изобарные ядра с массовым числом  $A = 170$  / Б. С. Джелепов, С. А. Шестопалова. — Л.: Наука, 1973 ◇ УФН, 1971, т. 104, с. 341.
170. Джелепов В. П. ◇ УФН, 1973, т. 110, с. 153.
171. Дживс Дж. Вселенная вокруг нас. — М., 1932-2 Движение миров. — М., 1933.
172. Джуа М. История химии. — 2-е изд. — М.: Мир, 1975.
173. Дивин П. ◇ Цверав Г. К. Проккоп Дивин. — М.; Л.: Наука, 1965.
174. Дикке Р. Гравитация и Вселенная. — М.: Мир, 1972.
175. Дирак П. Основы квантовой механики. — 2-е изд. — М.; Л., 1937; Лекции по квантовой теории поля. — М.: Мир, 1971; Общая теория относительности. — М.: Атомиздат, 1978; Спиноры в гильбертовом пространстве. — М.: Мир, 1978; Принципы квантовой механики. — 2-е изд. — М.: Наука, 1979.
176. Добротин Н. А. Космические лучи. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
177. Доливо-Добровольский М. И. Избранные труды. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1948 ◇ Веселовский О. Н. Доливо-Добровольский. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
178. Дорфман Я. Г. Магнитные свойства атомного ядра. — М.; Л., 1948; Лавуазье. — М.: Изд-во АН СССР, 1962; Диамагнетизм и химическая связь. — М., 1961 ◇ УФН, 1975, т. 117, вып. 4.
179. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. — М.: Наука, 1974; Всемирная история физики с начала XIX до середины XX в. — М.: Наука, 1979.
180. Де Жён П. Сверхпроводимость металлов и сплавов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1968; Физика жидких кристаллов. — М.: Мир, 1977.
181. Друле П. Оптика. — М.; Л., 1935.
182. Дунская И. М. Возникновение квантовой электроники. — М.: Наука, 1974.
183. Дэви Г. О некоторых химических действиях электричества. — М.; Л., 1933 ◇ Могилевский Б. Л. Гемфри Дэви. — М.: Учпедгиз, 1958.
184. Дэйшман С. Научные основы вакуумной техники. — М.: Изд-во иностр. лит., 1950.
185. Егоров Н. Г. ◇ Природа, 1939, № 12.
186. Ельяшевич М. А. Спектры редких земель. — М.: Гостехиздат, 1953; Атомная и молекулярная спектроскопия. — М.: Физматгиз, 1962; От возникновения квантовых представлений до становления квантовой механики. — УФН, 1977, т. 122, вып. 4; Вклад Эйнштейна в развитие квантовых представлений. — УФН, 1979, т. 128, вып. 3; Вклад Максвелла в развитие молекулярной физики и статистических методов. — УФН, 1981, т. 135, вып. 3.
187. Еремеево В. В. Введение в оптическую спектроскопию магнетиков. — Киев: Наук. думка, 1975.
188. Жолио-Кюри И. ◇ УФН, 1956, т. 59, вып. 4.
189. Жолио-Кюри Ф. Избранные труды: Фредерик и Ирен Жолио-Кюри. Совмест. тр. — М.: Изд-во АН СССР, 1957 ◇ Бикар П. Фредерик Жолио-Кюри и атомная энергия. — М.: Госатомиздат, 1962; Шаскольская М. П. Жолио-Кюри. — М.: Мол. гвардия, 1966; Кедров Ф. Ирен и Фредерик Жолио-Кюри. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1975; УФН, 1959, т. 67, вып. 1.
190. Журков С. Н. ◇ УФН, 1975, т. 166, вып. 2.

191. Завойский Е. К. Физика плазмы / Е. К. Завойский, Л. И. Рудаков. — М.: Знание, 1967 ◊ УФН, 1977, т. 121, вып. 4; Завойский В. К. Е. К. Завойский. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1980.
192. Займаев Дж. Электроны и фотоны: Теория явлений переноса в твердых телах. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962; Принципы теории твердого тела. — М.: Мир, 1966; Современная квантовая теория. — М.: Мир, 1971; Вычисление блоховских функций. — М.: Мир, 1973.
193. Захарченко Б. П. Фазовый переход металл — полупроводник и его применение / А. А. Бугаев, Б. П. Захарченко, Ф. А. Чудновский. — Л.: Наука, 1979.
194. Зацепин Г. Т. ◊ УФН, 1977, т. 122, вып. 1.
195. Зейтц Ф. Физика металлов. — М.; Л.: Гостехиздат, 1947.
196. Зельдович Я. Б. Теория ударных волн и введение в газодинамику. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946; Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений / Я. Б. Зельдович, Ю. П. Райзер. — 2-е изд. — М.: Наука, 1966; Релятивистская астрофизика / Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков. — М.: Наука, 1967; Рассеяние, реакции и распады в нерелятивистской квантовой механике / А. И. Базь, Я. Б. Зельдович, А. М. Переломов. — 2-е изд. — М.: Наука, 1971; Теория тяготения и эволюция звезд / Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков. — М.: Наука, 1971; Элементы прикладной математики. — 3-е изд. — М.: Наука, 1972; Элементы математической физики / Я. Б. Зельдович, А. Д. Мышкис. — М.: Наука, 1973; Теория нестационарного горения пороха / Я. Б. Зельдович, О. И. Лейпунский, В. Б. Либрович. — М.: Наука, 1975; Строение и эволюция Вселенной / Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков. — М.: Наука, 1975 ◊ УФН, 1974, т. 112, вып. 4.
197. Зигбан К. Электронная спектроскопия / К. Зигбан, К. Нордман, А. Фальман. — М.: Мир, 1971.
198. Зоммерфельд А. Механика. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Электронная теория металлов / Г. Бете, А. Зоммерфельд. — М.: Гостехиздат, 1938; Оптика. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953; Механика деформируемых сред. — М.: Изд-во иностр. лит., 1954; Термодинамика и статистическая физика. — М.; Л.: Изд-во иностр. лит., 1955; Строение атома и спектры. — М.: Гостехиздат, 1956. — 2 т.; Электродинамика. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958; Пути познания в физике. — М.: Наука, 1973.
199. Зуев В. Е. Прозрачность атмосферы для видимых и инфракрасных лучей. — М.: Сов. радио, 1966; Распространение видимых и инфракрасных волн в атмосфере. — М.: Сов. радио, 1970; Перенос оптических сигналов в земной атмосфере / В. Е. Зуев, М. В. Кабанов. — М.: Сов. радио, 1977; Распространение лазерного излучения в атмосфере. — М.: Радио и связь, 1981; Обратные задачи лазерного зондирования атмосферы / В. Е. Зуев, И. Э. Наац. — Новосибирск: Наука, 1982.
200. Иваненко Д. Д. Классическая теория поля / Д. Д. Иваненко, А. А. Соколов. — 2-е изд. — М.; Л.: Гостехиздат, 1951; Квантовая теория поля / А. А. Соколов, Д. Д. Иваненко. — М.; Л.: Гостехиздат, 1952.
201. Иваненко Д. Д. Исторический очерк развития общей теории относительности. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1957, т. 17, с. 389—424.
202. Иванов В. Е. Чистые и сверхчистые металлы / В. Е. Иванов, И. И. Папиров, Г. Ф. Тихинский, В. М. Амоненко. — М.: Металлургия, 1965.
203. Игонин В. В. Атом в СССР: Развитие сов. ядер. физики. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975.
204. Из предьстории радио. — М., 1948.
205. Инфельд Л. Движение и релятивизм / Л. Инфельд, Е. Плебанский. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962; Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. — 4-е изд. — М.: Мол. гвардия, 1966; Эварист Галуа — избранник богов. — М.: Мол. гвардия, 1958.
206. Иоффе А. Ф. Физика кристаллов. — М.; Л., 1929; Основные представления современной физики. — Л.; М.: Гостехиздат, 1949; Полупроводники в современной физике. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954; Физика полупроводников. — 2-е изд. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957; Полупроводниковые термоэлементы. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960; Встречи с физиками. — М.: Физматгиз, 1962; Избранные труды. — Л.: Наука, 1974—1975. — 2 т.; О физике и физиках. — Л.: Наука, 1977 ◊ УФН, 1960, т. 72, вып. 2; Соминский М. С. Абрам Федорович Иоффе. — М.; Л.: Наука, 1964; Воспоминания об А. Ф. Иоффе. — Л.: Наука, 1973; Абрам Федорович Иоффе. — М.: Наука, 1981; УФН, 1980, т. 132, вып. 1.
207. История Академии наук Украинской ССР. — Киев: Наук. думка. — 1979.
208. История динамомашин. — Л., 1934.
209. История механики. — М.: Наука, 1971—1972. — 2 т.
210. Йедлик А. ◊ Цверав Г. К. Аньош Йедлик. — Л.: Наука, 1972.
211. Йост Р. Общая теория квантованных полей. — М.: Мир, 1967.
212. Кадомцев Б. Б. Коллективные явления в плазме. — М.: Наука, 1976.
213. Кайзер Г. Современное развитие спектроскопии. — Одесса: Матезис, 1910.
214. Капица П. Волоконная оптика. — М.: Мир, 1969.
215. Капица П. Л. Электроника больших мощностей. — М.: Изд-во АН СССР, 1962; Эксперимент, теория, практика. — 3-е изд. — М.: Наука, 1981 ◊ Академик Петр Леонидович Капица. — М.: Знание, 1979; Келдров Ф. Б. Капица. — М.: Моск. рабочий, 1979; УФН, 1974, т. 113, с. 549.
216. Капюв Н. А. Электроника. — 2-е изд. — М., 1956 ◊ Вести. Моск. ун-та. Сер. 3, 1963, № 1; 1966, № 2.
217. Карно С. Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу. — В кн.: Второе начало термодинамики. М., 1934 ◊ Фрадкин Л. Садди Карно. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1932.
- 217а. Качмарек Ф. Введение в физику лазеров. — М.: Мир, 1981.

218. Кеззом В. Гелий. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949.
219. Келдыш Л. В. О поведении немагнитных кристаллов в сильных электрических полях. — ЖЭТФ, 1957, т. 33, вып. 4.
220. Кельман В. М. Электронная оптика / В. М. Кельман, С. Я. Явор. — 3-е изд. — Л.: Наука, 1968; Электронно-оптические элементы призмных спектрометров заряженных частиц / В. М. Кельман, С. П. Карскакая, Л. В. Федуллина, Е. М. Якушев. — Алма-Ата: Наука, 1979.
221. Келлер И. ◇ Белый Ю. А. Иоганн Кеплер. — М.: Наука, 1971.
222. Керес Х. П. ◇ Тр. Ин-та физики и астрономии АН Эст. ССР, 1963, № 22.
223. Кикоин И. К. Молекулярная физика / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. — 2-е изд. — М.: Наука, 1976 ◇ УФН, 1973, т. 124, вып. 3.
224. Киренский Л. В. Температурный магнитный гистерезис ферромагнетиков и ферритов / Л. В. Киренский, А. И. Дрокин, Д. А. Лаптей. — Новосибирск, 1965; Магнетизм. — 2-е изд. — М.: Наука, 1967 ◇ УФН, 1970, т. 101, вып. 1; Чистяков Н. С., Смолин Р. П. Леонид Васильевич Киренский. — М.: Наука, 1981.
225. Кириллов Е. А. Тонкая структура в спектре поглощения фотохимически окрашенного галоидного серебра. — М.: Изд-во АН СССР, 1954 ◇ Журн. науч. и прикл. фотографии и кинематографии, 1959, т. 4, вып. 3.
226. Кирко И. М. Исследование электромагнитных явлений в металлах методом размерности и подобия. — Рига; Изд-во АН Латв. ССР, 1959; Жидкий металл в электромагнитном поле. — М.: Л.: Энергия, 1964; Магнитная гидродинамика при экстремальных процессах / И. М. Кирко, Г. Е. Кирко. — М.: Наука, 1982.
227. Кирхгоф Г. Р. Механика. Лекции по мат. физике. — М.: Изд-во АН СССР, 1962 ◇ Столетов А. Г. Густав Роберт Кирхгоф — в кн.: Собр. соч., т. 2. — М.; Л.: Гостехиздат, 1941, т. 2; Горнштейн Т. Н. Густав Роберт Кирхгоф и его исследование по тепловому излучению. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1960, т. 34, с. 110—156.
228. Киттель Ч. Элементарная статистическая физика. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960; Квантовая теория твердых тел. — М.: Наука, 1967; Статистическая термодинамика. — М.: Наука, 1977; Введение в физику твердого тела. — М.: Наука, 1978.
229. Клапейрон Б. ◇ Искольдский И. И. Бенуа Клапейрон. — Успехи химии, 1945, т. 14, вып. 4.
230. Клемент Ф. Д. ◇ Библиография трудов Ф. Д. Клемента. — Тарту, 1977.
231. Клебок П. П. Физико-химические свойства диэлектриков. — Л., 1934; Аморфные вещества: Физ.-хим. свойства простых и высокомолекуляр. аморф. тел. — Л.; М.: Изд-во АН СССР, 1952 ◇ ЖТФ, 1954, т. 24, вып. 4.
232. Козырев Б. М. ◇ УФН, 1980, т. 132, вып. 3.
233. Комар А. П. Измерение полной энергии пучков тормозного излучения от электронных ускорителей / А. П. Комар, С. П. Круглов, И. В. Лопатин. — Л.: Наука, 1972.
234. Комpton А. Рентгеновские лучи / А. Комpton, С. Аллисон. — М.; Л., 1941.
235. Кондон Э. Теория атомных спектров / Э. Кондон, Г. Шортли. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949.
236. Копобоевский С. Т. Действие облучения на материалы. — М.: Атомиздат, 1967 ◇ УФН, 1970, т. 101, вып. 2; 1971, т. 104, вып. 1.
237. Кононов А. Ф. История физики в Московском университете. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1955.
238. Константин Б. П. Гидродинамическое звукообразование и распространение звука в ограниченной среде. — Л.: Наука, 1974 ◇ Проблемы современной физики: Сб., посвящ. памяти Б. П. Константинова. — Л.: Наука, 1974; Борис Павлович Константинов. — М.: Наука, 1976; УФН, 1970, т. 100, вып. 1.
239. Коперник М. О вращениях небесных сфер: Малый комментарий. — М.: Наука, 1964 ◇ Рыбка Е., Рыбка П. Коперник: Человек и мысль. — М.: Мир, 1973; Николай Коперник: К 500-летию со дня рождения. — М.: Наука, 1973; Веселовский И. Н., Белый Ю. А. Николай Коперник. — М.: Наука, 1974.
240. Кордыш Л. И. ◇ УФН, 1933, т. 13, с. 970.
241. Кориолис Г. ◇ Фрейман Л. С. Г.-Г. Кориолис. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1961, т. 43.
242. Корсуевский М. И. Атомное ядро. — 5-е изд. — М.: Гостехиздат, 1956; Аномальная фотопроводимость. — М.: Наука, 1972; Аномальная фотопроводимость и спектральная память в полупроводниковых системах. — М.: Наука, 1978 ◇ УФН, 1973, т. 110, вып. 3; 1977, т. 122, вып. 2.
243. Косоголов И. И. ◇ УФН, 1923, т. 3, с. 275.
244. Коттон Э. Семья Кюри и радиоактивность. — М.: Атомиздат, 1964.
245. К 50-летию становления квантовой механики. — УФН, 1977, т. 122, вып. 4.
246. К 50-летию открытия комбинационного рассеяния света. — УФН, 1978, т. 126, вып. 1.
247. Краец Т. П. Труды по физике. — М.; Л., 1959; От Ньютона до Вавилова. — Л.: Наука, 1967 ◇ УФН, 1956, т. 58, вып. 2; Савостьянова М. В., Рогинский В. Ю. Торичан Павлович Краец. — Л.: Наука, 1979.
248. Крамерс Х. Строение атома и теория Бора. — М.; Л., 1926.
249. Красин А. К. Реакторы атомных электростанций. — Минск: Наука и техника, 1971; Термодинамические и переносные свойства химически реагирующих систем. — Минск: Наука и техника, 1967—1971. — Ч. 1 / А. К. Красин, В. Б. Нестеренко, М. А. Бажин и др.; Ч. 2 / А. К. Красин, В. Б. Нестеренко, М. В. Малько и др.

250. Крукс У. О происхождении химических элементов. — М., 1902.
251. Крускал М. Адиабатические инварианты. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
252. Крутков Ю. А. Тензор функций напряжений и общие решения в статике теории упругости. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949 ◇ УФН, 1970, т. 102, вып. 4.
253. Кубо Р. Статистическая механика. — М.: Мир, 1967; Термодинамика. — М.: Мир, 1970.
254. Кудрявцев П. С. История физики. — М.: Учпедгиз, 1956—1971. — 3 т.
255. Кузнецов В. Д. Физика твердого тела. — Томск: Полиграфиздат, 1937—1949. — 5 т.; Кристаллы и кристаллизация. — М.: Гостехиздат, 1954; Поверхностная энергия твердых тел. — М.: Гостехиздат, 1954; Избранные труды: Физика резания и трения металлов и кристаллов. — М.: Наука, 1977 ◇ ФММ, 1964, т. 17, с. 321.
256. Кулон Ш. ◇ Электричество. 1956. № 11; Лежнева О. А. Жизнь и научная деятельность Шарля Огюста Кулона. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1957, т. 19, с. 386—396.
257. Кундт А. ◇ Лебелев П. Н. Август Кундт. — Собр. соч. М.: Наука, 1963.
258. Купер Л. Физика для всех. — М.: Мир, 1973—1974. — 2 т.
259. Курдюмов Г. В. Явления закалки и отпуска стали. — М.: Metallurgizdat, 1960; Превращения в железе и сталях/Г. В. Курдюмов, Л. М. Утевский, Р. И. Энтин. — М.: Наука, 1977. ◇ УФН, 1972, т. 106, с. 371; 1982, т. 136, вып. 4.
260. Курчатов И. В. Некоторые вопросы развития атомной энергии в СССР. — М., 1956; О возможности создания термоядерных реакций в газовом разряде. — М., 1956; Ядерную энергию — на благо человека: Избр. тр. — М.: Атомиздат, 1978. Избранные труды, — в 3-х т. — М.: Наука, 1982. — Т. 1. Сегнетоэлектричество ◇ УФН, 1961, т. 73, с. 593; Головин И. Н. И. В. Курчатов. — 3-е изд. — М.: Атомиздат, 1978; УФН, 1983, т. 139, вып. 3.
261. Кюри П. Избранные труды. — М.; Л.: Наука, 1966 ◇ Пьер и Мария Кюри. — М.: Мол. гвардия, 1959; Пьер Кюри. — М.: Наука, 1968; УФН, 1956, т. 58, вып. 3; 1981, т. 134, вып. 1.
262. Лавуазье А. ◇ Дорфман Я. Г. Лавуазье. — М.: Изд-во АН СССР, 1962.
263. Лазарев Б. Г. ◇ ФНТ, 1976, т. 2, вып. 8.
264. Лазарев П. П. Сочинения. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950—1957. — 3 т.; Очерки истории русской науки. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950; Герман Гельмгольц. — М.: Изд-во АН СССР, 1951 ◇ Сборник, посвященный памяти академика П. П. Лазарева. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; Петр Петрович Лазарев. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; УФН, 1945, т. 27, вып. 1; 1978, т. 125, вып. 1.
- 264а. Лангенберг Д. Фундаментальные константы и квантовая электродинамика/Б. Тейлор, В. Паркер, Д. Лангенберг. — М.: Атомиздат, 1972.
265. Ландау Л. Д. Теоретическая физика. — М.: Наука, 1964—1979. — Т. 1. Механика/Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. 3-е изд.; Т. 2. Теория поля/Л. Д. Ландау, Л. Е. Лифшиц. 6-е изд.; Т. 3. Квантовая механика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. 3-е изд.; Т. 4. Ч. 1. Релятивистская квантовая теория / В. Б. Берестецкий, Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский; Т. 4. Ч. 2. Релятивистская квантовая теория / Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский; Т. 5. Статистическая физика/Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. 2-е изд.; Т. 7. Теория упругости/Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. 3-е изд.; Т. 9. Ч. 2. Теория конденсированного состояния / Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский; Т. 10. Физическая кинетика / Е. М. Лифшиц, Л. П. Питаевский; Собрание трудов. — М.: Наука, 1969. — 2 т. ◇ Абрикосов А. А. Академик Л. Д. Ландау. — М.: Наука, 1965; УФН, 1969, т. 97, вып. 1; Беасараб М. Я. Ландау: Страницы жизни. — 2-е изд. — М.: Моск. рабочий, 1978.
266. Ландсберг Г. С. Оптика. — М., 1957; Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1958 ◇ Григорий Самуилович Ландсберг. — М.: Изд-во АН СССР, 1953; УФН, 1957, т. 63, с. 289.
267. Ланжевен П. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1960 ◇ Старосельская-Никитина О. А. Поль Ланжевен. — М.: Физматгиз, 1962; Вопросы истории естествознания и техники, 1969, вып. 26.
268. Лаплас П. Изложение системы мира. — Л.: Наука, 1982. ◇ Воронцов-Вельяминов Б. А. Лаплас. — М., 1937.
269. Латышев Г. Д. Спектрометр с двойной фокусировкой/О. Д. Ковригин, Г. Д. Латышев. — Алмата: Изд-во АН Каз. ССР, 1962; Ядерный магнитный резонанс в проточной жидкости/А. И. Жерновой, Г. Д. Латышев. — М.: Атомиздат, 1964 ◇ Вестн. АН Каз. ССР, 1973, № 5.
270. Лауэ М. История физики. — М.: Гостехтеориздат, 1956; Лауэ М. Статьи и речи. — М.: Наука, 1969 ◇ УФН, 1960, т. 72, вып. 4.
271. Лачинов Д. А. ◇ Ржонский Б. Н. Дмитрий Александрович Лачинов. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1955.
272. Лашкарев В. Е. ◇ УФН, 1975, т. 117, вып. 2.
273. Лебелев А. А. ◇ УФН, 1969, т. 99, с. 153.
274. Лебелев П. Н. Собрание сочинений. — М.: Изд-во АН СССР, 1963 ◇ Дуков В. М. П. Н. Лебелев. — 2-е изд. — М.: Учпедгиз, 1956; Сердюков А. Р. Петр Николаевич Лебелев. — М.: Наука, 1978.
275. Лебединский В. К. ◇ УФН, 1938, т. 19, с. 441; Родионов В. М. Владимир Константинович Лебединский. — М.: Наука, 1970.
276. Левитская М. А. ◇ УФН, 1968, т. 95, вып. 2.
277. Лёвшин В. Л. Фотолюминесценция жидких и твердых веществ. — М.; Л.: Гостехиздат, 1951; Люминесценция и ее применение/В. Л. Лёвшин, Л. В. Лёвшин. — М.: Наука, 1972 ◇ УФН, 1970, т. 101, с. 89; Лёвшин Л. В., Тимофеев Ю. П. Вадим Леонидович Лёвшин. — М.: Наука, 1981.

278. Ледерман Л. Иpsilon-частица. — УФН, 1979, т. 128, вып. 4.
279. Лейбниц Г. В. ◇ Погрёбьский И. Б. Г. В. Лейбниц. — М., 1971.
280. Лейпунский А. И. ◇ АЭ, 1972, т. 33, вып. 3; 1978, т. 45, вып. 5.
281. Лежнева О. А. Из истории открытия электромагнетизма и электромагнитной индукции. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1959, т. 22, с. 132—148.
282. Лещ Э. Х. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1950 ◇ Лежнева О. А., Ржонсницкий Б. Н. Эмилий Христианович Ленц. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1952.
283. Леонардо да Винчи. Избранные естественнонаучные произведения. — М.: Изд-во АН СССР, 1955 ◇ Зубов В. П. Леонардо да Винчи. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
284. Леонтович М. А. Статистическая физика. — М.; Л.: Гостехиздат, 1944; Введение в термодинамику. — 2-е изд. — М.; Л.: Гостехиздат, 1952 ◇ УФН, 1973, т. 109, вып. 4; 1981, т. 134, вып. 4.
285. Леше А. Ядерная индукция. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
286. Ли Ц. Д. Математические методы в физике. — М.: Мир, 1965; Слабые взаимодействия / Ц. Д. Ли, Ц. Ву. — М.: Мир, 1968.
287. Линник В. П. Ускорители. Установки для получения заряженных частиц больших энергий. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956.
288. Линник В. П. ◇ Владимир Павлович Линник. — М.: Изд-во АН СССР, 1963; УФН, 1964, т. 84, с. 195; 1969, т. 98, вып. 3.
289. Липсон Г. Великие эксперименты в физике. — М.: Мир, 1972.
290. Лифшиц Е. М. ◇ УФН, 1975, т. 115, с. 333.
291. Лифшиц И. М. Электронная теория металлов / И. М. Лифшиц и др. — М.: Наука, 1971; Введение в теорию неупорядоченных систем / И. М. Лифшиц, С. А. Гредескул, Л. А. Пастур. — М.: Наука, 1982 ◇ УФН, 1977, т. 121, вып. 1.
292. Лихтенберг Г. К. Афоризмы. — 2-е изд. — М., 1965.
293. Логунов А. А. Основы аксиоматического подхода в квантовой теории поля / Н. Н. Боголюбов, А. А. Логунов, И. Т. Тодоров. — М.: Наука, 1969; Серпуховский ускоритель / А. А. Логунов, В. А. Ярба. — М.: Знание, 1973; Физика высоких энергий и ускорители заряженных частиц / А. М. Петросьянц, А. А. Логунов. — М.: Наука, 1973 ◇ УФН, 1977, т. 121, вып. 1.
294. Ломоносов М. В. Полное собрание сочинений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950—1955. — Т. 1—4. ◇ Меншуткин Б. Н. Труды М. В. Ломоносова по физике и химии. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936; Вавилов С. И. Михаил Васильевич Ломоносов. — М.: Изд-во АН СССР, 1961; Елисеев А. А., Литвинцевкий И. Е. М. В. Ломоносов — первый русский физик. — М.: Физматгиз, 1961; Кононов А. Ф., Спасский Б. И. М. В. Ломоносов как физик. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1961; Кузнецов Б. Г. Творческий путь Ломоносова. — 2-е изд. — М.: Изд-во АН СССР, 1961.
295. Лоренц Г. А. Статистические теории в термодинамике. — М.: Гостехтеориздат, 1935; Теория и модели эфир. — М.; Л., 1936; Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. — 2-е изд. — М.: Гостехиздат, 1953; Старые и новые проблемы физики. — М.: Наука, 1970 ◇ Кляус Е. М., Франкфурт У. И., Френк А. М. Гендрик Антон Лоренц. — М.: Наука, 1974.
296. Лоунасмая О. В. Принципы и методы получения температур ниже 1 К. — М.: Мир, 1977.
297. Лоусон Дж. Физика пучков заряженных частиц. — М.: Мир, 1980.
298. Лукирский П. И. Основы электронной теории. — М.: Л., 1929. ◇ фотоэффекте. — М.; Л., 1933; Нейтрон. — М.; Л., 1935 ◇ Петр Иванович Лукирский. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
299. Лыков А. В. Теория переноса энергии и вещества / А. В. Лыков, Ю. А. Михайлов. — Минск: Наука и техника, 1959; Теплообмен. — М.: Энергия, 1972; Конвекция и тепловые волны / А. В. Лыков, Б. М. Берковский. — М.: Энергия, 1974.
300. Льюиди М. История физики. — М.: Мир, 1970.
301. Маделунг Э. Математический аппарат физики. — 2-е изд. — М.: Наука, 1968.
302. Майер Р. Закон сохранения и превращения энергии: Четыре исслед. — М.: Гостехтеориздат, 1933.
303. Майкельсон А. Исследования по оптике. — М.; Л., 1928; Световые волны и их применение. — М.; Л., 1934 ◇ Джефф Б. Майкельсон и скорость света. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
304. Максвелл Дж. К. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. — М.: Гостехиздат, 1954; Пояснения к динамической теории газов. — В кн.: Основатели кинетической теории материи. М.; Л., 1937; Статьи и речи. — М.: Наука, 1968 ◇ Карцев В. П. Максвелл. — 2-е изд. — М.: Мол. гвардия, 1976; Мак-Дональд Д. Фарлей; Максвелл; Кельвин. — М.: Атомиздат, 1967.
305. Макусов Д. Д. Изготовление и исследование астрономической оптики. — М.: Гостехиздат, 1948; Астрономическая оптика. — 2-е изд. — Л.: Наука, 1979 ◇ Изв. Гл. астрон. обсерватории в Пулкове, 1965, вып. 2, № 178.
306. Малиновский Т. И. Определение атомной структуры кристаллов. — Кишинев: Штиинца, 1973.
307. Мамасялисов В. И. Избранные труды. — Тбилиси: Медицебел, 1976.
308. Мавдельштам Л. И. Полное собрание трудов. — М.: Изд-во АН СССР, 1947—1955. — 5 т.; Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. — М.: Наука, 1972 ◇ УФН, 1945, т. 27, вып. 1; Академик Л. И. Мавдельштам: [Сборник]. К 100-летию со дня рождения. — М.: Наука, 1979; УФН, 1979, т. 128, вып. 4.
309. Мавдельштам С. Л. Введение в спектральный анализ. — М.; Л.: Гостехиздат, 1946.
310. Марков М. А. Гипероны и К-мезоны. — М.: Физматгиз, 1958; Нейтрино. — М.: Наука, 1964; О природе материи. — М.: Наука, 1976 ◇ УФН, 1978, т. 125, вып. 2.

311. Маршак Р. Введение в физику элементарных частиц / Р. Маршак, Э. Судершан. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962; На пути к единой теории поля элементарных частиц / Р. Маршак, С. Окубо. — Киев: Наук. думка, 1966.
312. Мах Э. Механика. — Спб., 1909.
313. Мёллер К. Теория относительности. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1975.
314. Менделеев Д. И. Периодический закон. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; Периодический закон: Доп. материалы. — М.: Изд-во АН СССР, 1960 ◇ Фигуровский Н. А. Дмитрий Иванович Менделеев. — М.: Изд-во АН СССР, 1961; Д. И. Менделеев в воспоминаниях современников. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1973; Смирнов Г. В. Менделеев. — М.: Мол. гвардия, 1974.
315. Мендельсон К. Физика низких температур. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; На пути к абсолютному нулю. — М.: Атомиздат, 1971.
316. Мёссбауэр Р. Резонансная спектроскопия гамма-излучения. — М.: Знание, 1970.
317. Месси Г. Электронные и ионные столкновения / Г. Мессе, Е. Бархоп. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958. Новая эра в физике. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1965; Теория атомных столкновений / Н. Ф. Мотт, Г. Мессе. — 3-е изд. — М.: Мир, 1969; Отрицательные ионы. — М.: Мир, 1979.
318. Мессини Г. А. Генерирование мощных наносекундных импульсов. — М.: Сов. радио, 1974.
319. Мещеряков М. Г. ◇ УФН, 1980, т. 132, вып. 4.
320. Ми Г. Молекулы, атомы, мировой эфир. — М., 1913.
321. Мигдал А. Б. Теория конечных ферми-систем и свойства атомных ядер. — М.: Наука, 1965; Современный подход к теории ядра. — М.: Знание, 1965; Приближенные методы квантовой механики / А. Б. Мигдал, В. П. Крайнов. — М.: Наука, 1966; Метод квази-частиц в теории ядра. — М.: Наука, 1967; Качественные методы в квантовой теории. — М.: Наука, 1975; Поиски истины. — М.: Знание, 1978; Фермионы и бозоны в сильных полях. — М.: Наука, 1978 ◇ УФН, 1981, т. 133, вып. 4.
322. Мигулин В. В. Основы теории колебаний / В. В. Мигулин, В. И. Медведев, Е. Р. Мустель, В. Н. Парыгин. — М.: Наука, 1978.
323. Милликен Р. Электрон. — М.: Госиздат, 1924; Электроны, протоны, фотоны, нейтроны и космические лучи. — М.; Л.: ОНТИ, 1939.
324. Миллиончиков М. Д. Турбулентные течения в пограничном слое и в трубах. — М.: Наука, 1969 ◇ ИФЖ, 1973, т. 25, № 1; АЭ, 1983, т. 54, вып. 1.
325. Мишц А. Л. Избранные труды: Радиотехника и мощ. радиостроительство. — М.: Наука, 1976; Избранные труды: Радиотехника и ускорители заряж. частиц. — М.: Наука, 1976 ◇ Александр Львович Мишц — М.: Наука, 1975; УФН, 1975, т. 116, вып. 1.
326. Мирнавашвили М. М. ◇ Тр. Тбил. ун-та, 1975, т. 160, с. 111—114.
327. Михайлов Ю. А. Теория тепло- и массопереноса / А. В. Лыков, Ю. А. Михайлов. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1963; Сушка перегретым паром. — М.: Энергия, 1967.
328. Михельсон В. А. Собрание сочинений. — М.: Новый агроном, 1930 ◇ Природа, 1937, № 12; Предводителей А. С. О научных трудах Михельсона. — В кн.: Вопросы истории физико-математических наук. М.: Высш. школа, 1963; Тепляков Г. М. Владимир Александрович Михельсон. — М.: Просвещение, 1971.
329. Млодзевский А. Б. Геометрическая термодинамика. — М., 1956 ◇ УФН, 1958, т. 66, вып. 1.
330. Морс Ф. Колебания и звук. — М.; Л.: Гостехиздат, 1949; Методы исследования операций / Ф. Морс, Дж. Кимбелл. — М.: Сов. радио, 1956; Методы теоретической физики / Ф. Морс, Г. Фешбах. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958—1960. — 2 т.
331. Москаленко В. А. Метод исследования плотностей электронных состояний сверхпроводящих сплавов. — Кишинев: Штиинца, 1974; Электромагнитные и кинетические свойства сверхпроводящих сплавов с перекрывающимися энергетическими полосами. — Кишинев: Штиинца, 1976; Туннельные свойства сверхпроводящих сплавов / В. А. Москаленко, Ю. Н. Нюка, Д. Ф. Дигар. — Кишинев: Штиинца, 1978.
332. Моссоти О. ◇ История и методология естеств. наук, 1979, вып. 21.
333. Мотт Н. Электронные процессы в ионных кристаллах / Н. Мотт, Р. Гёрни. — М.: Изд-во иностр. лит., 1950; Волновая механика и ее применение / Н. Мотт, И. Снеддон. — М.: Наука, 1966; Электроны в неупорядоченных структурах. — М.: Мир, 1969; Теория атомных столкновений / Н. Мотт, Г. Мессе. — 3-е изд. — М.: Мир, 1969; Электронные процессы в некристаллических веществах / Н. Мотт, Э. Дэвис. — М.: Мир, 1982. — 2 т.; Переходы металл—изолятор. — М.: Наука, 1979.
334. Мысовский Л. В. Космические лучи. — М.; Л., 1929 ◇ УФН, 1940, т. 23, с. 1; УФН, 1963, т. 81, с. 575.
335. Мюллер Э. Автоионная микроскопия / Э. В. Мюллер, Т. Т. Цонг. — М.: Металлургия, 1972; Полевая ионная микроскопия, полевая ионизация и полевое испарение / Э. В. Мюллер, Т. Т. Цонг. — М.: Наука, 1980.
336. На пути к единой теории поля. — М.: Знание, 1980.
337. Наследов Д. Н. ◇ УФН, 1975, т. 116, вып. 4; ФТП, 1973, т. 7, вып. 8.
338. Нгуен Вай Хьеу. Лекции по теории унитарной симметрии элементарных частиц. — М.: Атомиздат, 1967.
339. Нейман Дж. фон. Математические основы квантовой механики. — М.: Наука, 1964; Теория игр и экономическое поведение / Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн. — М.: Наука, 1970; Теория самовоспроизводящихся автоматов. — М.: Мир, 1971.

340. Нейтрон (предыстория, открытия, последствия). — М.: Наука, 1975.
341. Немец Л. М. История развития циклотрона за 50 лет (1930—1980). — УФН, 1981, т. 133, вып. 3.
342. Немец О. Ф. Ядерные реакции / О. Ф. Немец, К. О. Теренецкий. — Киев: Вища школа, 1977; Поляризационные исследования в ядерной физике / О. Ф. Немец, А. И. Ясногородский. — Киев: Наук. думка, 1980.
343. Нерст В. Теоретическая химия. — Спб., 1904 ◊ Эйнштейн А. Деятельность и личность Вальтера Нерста — Собр. науч. тр. М.: Наука, 1967, т. 4.
344. Нестерихин Ю. Е. Методы скоростных измерений в газодинамике и физике плазмы / Ю. Е. Нестерихин, Р. И. Солоухин. — М.: Наука, 1967; Электронно-оптическая фотосъемка в физическом эксперименте / В. М. Ефремов, А. М. Искольдский, Ю. Е. Нестерихин. — Новосибирск: Наука, 1978.
345. Нишаджима К. Фундаментальные частицы. — М.: Мпр, 1965.
346. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. — В кн.: Крылов А. Н. Собр. тр. М.: Л., 1937, т. 7; Лекция по оптике. — М.: Изд-во АН СССР, 1946; Оптика или трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. — 2-е изд. — М.: Гостехиздат, 1954 ◊ Вавилов С. И. Исаак Ньютон. — М.: Изд-во АН СССР, 1961; Погребысская Е. И. Оптика Ньютона. — М.: Наука, 1981.
347. Обреимов И. В. О приложении френелевой дифракции для физических и технических измерений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945.
348. Окунь Л. Б. Слабое взаимодействие элементарных частиц. — М.: Физматгиз, 1963; Лептоны и кварки. — М.: Наука, 1981.
349. Ом Г. ◊ Электричество, 1954, № 7.
350. Оппенгеймер Р. Летящая трагедия: Три кризиса в физике. — М.: Атомиздат, 1967 ◊ Рузе М. Роберт Оппенгеймер и атомная бомба. — 2-е изд. — М.: Атомиздат, 1965.
351. Основатели кинетической теории материи. — М.; Л.: ОНТИ, 1937.
352. Оствальд В. История электрохимии. — Спб., 1911; Великие люди. — Спб., 1910 ◊ Родий Н. И., Соловьев Ю. И. Вильгельм Оствальд. — М.: Наука, 1969.
353. Остроградский М. В. Полное собрание трудов. — Киев: Изд-во АН УССР, 1959—1961. — 3 т. ◊ Гнеденко Б. В., Погребысский И. Б. Михаил Васильевич Остроградский. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
354. О физиках. — Тбилиси: Мепниереба, 1979.
355. Очерки развития основных физических идей. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
356. Пайерлс Р. Э. Электронная теория металлов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Квантовая теория твердых тел. — М.: Изд-во иностр. лит., 1956; Законы природы. — 2-е изд. — М.: Физматгиз, 1962.
357. Пайнс Д. Проблема многих тел. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Теория квантовых жидкостей / Д. Пайнс, Ф. Нозьер. — М.: Мир, 1967; Элементарные возбуждения в твердых телах. — М.: Мир, 1965.
358. Пановский В. Классическая электродинамика / В. Пановский, М. Филипп. — М.: Физматгиз, 1963.
359. Палапекси Н. Д. Собрание трудов. — М.: Изд-во АН СССР, 1948 ◊ УФН, 1947, т. 31, с. 429; Изв. АН СССР. Сер. физ., 1948, т. 12: [Посвящ. памяти Н. Д. Палапекси]; УФН, 1981, т. 134, вып. 3.
360. Пасечник М. В. Нейтронная физика. — Киев: Наук. думка, 1969; Ядра и радиационная стойкость конструкционных материалов / М. В. Пасечник, И. Е. Кашуба, М. Б. Федоров, Т. И. Яковенко. — Киев: Наук. думка, 1978.
361. Паскаль Б. ◊ Кляус Е. М., Погребысский И. Б., Франкфурт У. И. Паскаль. — М.: Наука, 1971; Стрельцов Г. Я. Блез Паскаль. — М.: Мысль, 1979; Тарасов Б. Н. Паскаль. — М.: Мол. гвардия, 1979.
362. Паули В. Теория относительности. — М.; Л.: Гостехиздат, 1947; Общие принципы волновой механики. — М.; Л.: Гостехиздат, 1947; Мезонная теория ядерных сил. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Релятивистская теория элементарных частиц. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Физические очерки. — М.: Наука, 1975; Труды по квантовой теории: Статьи, 1920—1928. — М.: Наука, 1975; Труды по квантовой теории; Статьи, 1928—1958. — М.: Наука, 1977 ◊ УФН, 1959, т. 68, с. 557; Теоретическая физика XX века: [Сб. статей, посвящ. памяти В. Паули]. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
363. Пауэлл С. Исследование элементарных частиц фотографическим методом / С. Пауэлл, П. Фвулер, Д. Перкинс. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
364. Пекар С. И. Исследования по электронной теории кристаллов. — М.; Л.: Гостехиздат, 1951; Кристаллооптика и добавочные световые волны. — Киев: Наук. думка, 1982.
365. Пенроуз Р. Структура пространства — времени. — М.: Мир, 1972.
366. Перрен Ж. Броуновское движение и молекулы. — Спб.: Образование, 1911; Атомы. — М.: Госиздат, 1924 ◊ Природа, 1943, № 3.
367. Петров А. З. Пространства Эйнштейна. — М.: Физматгиз, 1961; Новые методы в общей теории относительности. — М.: Наука, 1966.
368. Петров В. В. Избранные труды по электричеству / В. В. Петров, Т. Гроттгус, Ф. Ф. Рейс и др. — М.: Гостехиздат, 1956 ◊ Академик В. В. Петров: Сб. статей и материалов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940; Елисеев А. А. Василий Владимирович Петров. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1949.
369. Петрушевский Ф. Ф. ◊ УФН, 1948, т. 36, вып. 2.



370. Пикар О.  $\diamond$  Лягиль П., Ривуар Ж. С небес в лучины моря. — Л.: Гидрометеоздат, 1967.
371. Пильчиков Н. Д.  $\diamond$  Микола Дмитрович Пильчиков. — Київ: Наук. думка, 1970; УФН, 1954, т. 53, с. 121.
372. Плавк М. Термодинамика. — М.; Л.: Госиздат, 1925; Теория теплового излучения. — М.; Л.: ОНТИ, 1935; Введение в теоретическую физику. — 2-е изд. — М.; Л., 1932—1935. — 5 т.; Единство физической картины мира. — М.: Наука, 1966; Избранные труды. — М.: Наука, 1975  $\diamond$  УФН, 1958, т. 64, вып. 3; Макс Планк. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; Клейн М. Макс Планк и начало квантовой теории. — УФН, 1967, т. 92, вып. 4; Кляус Е. М., Франкфурт У. И. Макс Планк. — М.: Наука, 1980.
373. Пожела Ю. К. Горячие электроны / В. Денис, Ю. Пожела. — Вильнюс: Минтис, 1971; Плазма и токовые неустойчивости в полупроводниках. — М.: Наука, 1977.
374. Полинг Л. Не бывать войне! — М.: Изд-во иностр. лит., 1960; Общая химия. — М.: Мир, 1974; Химия / Л. Полинг, П. Полинг. — М.: Мир, 1978.
375. Поль Р. В. Механика, акустика и учение о теплоте. — М.: Наука, 1971.
376. Померанчук И. Я. Собрание научных трудов. — М.: Наука, 1972. — 3 т.  $\diamond$  УФН, 1967, т. 92, с. 355.
377. Понтекорво Б. Энрико Ферми в воспоминаниях учеников и друзей / Б. М. Понтекорво, В. Н. Покровский. — М.: Наука, 1972  $\diamond$  УФН, 1973, т. 111, с. 191.
378. Попов А. С. Обеспроволочной телеграфии. — М.: Физматгиз, 1959  $\diamond$  Изобретение радио А. С. Поповым. — М.; Л., 1945; Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958; Радовский М. И. Александр Степанович Попов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963.
379. Пост Р. Высокотемпературная плазма и управляемые термоядерные реакции. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961.
380. Прево П.  $\diamond$  Горнштейн Т. Н. Теория подвижного равновесия Пьера Прево. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1959, т. 28.
381. Предводителев А. С. Горение углерода / А. С. Предводителев, А. Н. Хитрин, О. А. Цуханова и др. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949  $\diamond$  УФН, 1971, т. 105, вып. 4; 1975, т. 115, вып. 3.
382. Пригожин И. Неравновесная статистическая механика. — М.: Мир, 1964; Введение в термодинамику необратимых процессов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960; Химическая термодинамика / И. Пригожин, Р. Дефэй. — Новосибирск: Наука, 1966; Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций / П. Глендсдорф, И. Пригожин. — М.: Мир, 1973; Самоорганизация в неравновесных системах / Г. Николис, И. Пригожин. — М.: Мир, 1979.
383. Принггейм П. Люминисценция жидких и твердых тел и ее практические применения / П. Принггейм, М. Фогель. — М.: Изд-во иностр. лит., 1948; Флуоресценция и фосфоресценция. — М.: Изд-во иностр. лит., 1951.
384. Принцип относительности. — М.: Атомиздат, 1973.
385. Прихотько А. Ф. Спектры поглощения молекулярных кристаллов. Беззол и некоторые его гомологи / В. Л. Броуде, А. Ф. Прихотько и др. — Киев: Наук. думка, 1965; Спектры поглощения молекулярных кристаллов. Полизамещенные бензола / В. Л. Броуде, Г. В. Климушева, А. Ф. Прихотько. — Киев: Наук. думка, 1972  $\diamond$  УФН, 1976, т. 119, вып. 4.
386. Прохоров А. М.  $\diamond$  УФН, 1976, т. 119, вып. 3.
387. Пуанкаре А. Наука и гипотеза. — М., 1904; Эволюция современной физики. — Спб., 1910; Избранные труды. — М.: Наука, 1971—1974. — 3 т.  $\diamond$  Вопросы истории естествознания и техники, 1957, вып. 5; 1963, вып. 15; Тяпкин А. А., Шибанов А. С. Пуанкаре — 2-е изд. — М.: Мол. гвардия, 1982.
- 387а. 50 лет современной ядерной физике. — М.: Энергоатомиздат, 1982.
388. Радауцан С. И. Фосфид галлия / С. И. Радауцан, Ю. И. Максимов, В. В. Негрескул, С. Л. Пышкин. — Кишинев, 1969; Теллурид цинка / С. И. Радауцан, А. Е. Пуркан. — Кишинев: Штиинца, 1972.
389. Радовский М. И. Гальвани и Волта. — М.; Л., 1941.
390. Радциг А. А. История теплотехники. — М.; Л.: Гостехтеориздат, 1936.
391. Развитие физики в России. — М.: Просвещение, 1970. — 2 т.
392. Развитие физики в СССР. — М.: Наука, 1967. — 2 кн.
393. Разетти Ф. Основы ядерной физики. — М.; Л.: Гостехиздат, 1940.
394. Рамзай У. Благородные и радиоактивные газы. — Одесса, 1909; Введение в изучение физической химии. — Одесса, 1910; Элементы и электроны. — М., 1913  $\diamond$  Соловьев Ю. И., Петров Л. П. Вильям Рамзай. — М.: Наука, 1971.
395. Рамзай Н. Молекулярные пучки. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
396. Раутман С. Г. Нелинейные резонансы в спектрах атомов и молекул / С. Г. Раутман, Г. П. Смирнов, А. М. Шалагин. — Новосибирск: Наука, 1979.
397. Ребаие К. К. Элементарная теория колебательной структуры спектров примесных центров кристаллов. — М.: Наука, 1968; Вторичное свечение примесного центра кристалла. — Тарту, 1970.
398. Редже Т. Потенциальное рассеяние / В. де Альфаро. Т. Редже. — М.: Мир, 1966.
399. Резерфорд Э. Избранные научные труды. — М.: Наука, 1971—1972. — 2 кн.  $\diamond$  Кедров Ф. Б. Эрнест Резерфорд. — М.: Атомиздат, 1965; Данин Д. Резерфорд. — М.: Мол. гвардия, 1966; Старосельская-Никитина О. А. Эрнест Резерфорд. — М.: Наука, 1967; Резерфорд — ученый и учитель. — М.: Наука, 1973.

400. Рентген В. О новом роде лучей. — М.; Л., 1933 ◇ Бобров Л. В. Тени невидимого света. — М.: Атомиздат, 1964.
401. Рихман Г. В. Труды по физике. — М.: Изд-во АН СССР, 1956 ◇ Цверева Г. К. Георг Вильгельм Рихман. — Л.: Наука, 1977.
402. Рихтер Б. От  $\psi$  к очарованию. — УФН, 1978, т. 125, вып. 2.
403. Рожанский Д. А. Колебания и волны: Звук. Свет. — М.; Л., 1931; Акустика и оптика. — Л.; М., 1935; Физические основания теории распространения коротких волн. — Л.; М., 1937 ◇ Радиотехника, 1961, т. 16, № 9; 1973, т. 28, № 5; УФН, 1982, т. 132, вып. 4.
404. Рождественский Д. С. Работы по аномальной дисперсии в парах металлов. — М.: Изд-во АН СССР, 1951; Избранные труды. — М.; Л.: Наука, 1964 ◇ Воспоминания об академике Д. С. Рождественском: К 100-летию со дня рождения. — Л.: Наука, 1976; Гуло Д. Д., Осиновский А. Н. Дмитрий Сергеевич Рождественский. — М.: Наука, 1980.
405. Розенбергер Ф. История физики. — М.; Л.: ОНТИ, 1934—1937. — Ч. 1. 1934; Ч. 2. 1937; Ч. 3. Вып. 1. 1935; Ч. 3. Вып. 2. 1936.
406. Розинг Б. Л. ◇ Горохов П. К. Б. Л. Розинг — основоположник электронного телевидения. — М.: Наука, 1964.
407. Росси Б. Частицы больших энергий. — М.: Гостехиздат, 1955; Космические лучи. — М.: Атомиздат, 1966; Введение в физику космического пространства/Б. Росси, С. Ольберт. — М.: Атомиздат, 1974.
408. Рытов С. М. Теория электрических флуктуаций и теплового излучения. — М., 1953; Введение в статистическую радиофизику. — М., 1966; Теория равновесных тепловых флуктуаций/С. М. Рытов, М. Л. Левин. — М., 1967 ◇ УФН, 1978, т. 125, вып. 3.
409. Рэйли Дж. В. Волновая теория света. — М.; Л.: Гостехиздат, 1940; Теория звука. — М.; Л.: Гостехиздат, 1940—1944. — 2 т. ◇ УФН, 1966, т. 88, вып. 1.
410. Савич П. Поведение материалов при высоких давлениях/П. Савич, Р. Кашанин. — Киев: Наук. думка, 1976; Вопросы истории естествознания и техники, 1975, вып. 1.
411. Сагдеев Р. З. Коллективные процессы и ударные волны в разреженной плазме. — Новосибирск, 1963; Физика плазмы для физиков/Л. А. Арцимович, Р. З. Сагдеев. — М.: Атомиздат, 1979.
412. Сакуран Дз. Токи и мезоны. — М.: Атомиздат, 1972.
413. Севченко А. Н. Спектроскопия хлорофилла и родственных соединений/Г. П. Гуринович, А. Н. Севченко, К. Н. Соловьев. — Минск: Наука и техника, 1968; Анизотропия поглощения и испускания света молекулами/А. М. Саржевский, А. Н. Севченко. — Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1971 ◇ УФН, 1973, т. 109, с. 419.
414. Сегре Э. Антипротоны. — М.: Знание, 1957; Энрико Ферми — физик. — М.: Мир, 1973.
415. Семенов Н. Н. Цепные реакции. — М.: Госхимтехиздат, 1934; О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности. — 2-е изд. — М.: Изд-во АН СССР, 1958; Наука и общество: Статьи и речи. — М.: Наука, 1973 ◇ Николай Николаевич Семенов. — М.: Наука, 1966; УФН, 1976, т. 118, вып. 4.
416. Сиборг Г. Трансурановые элементы/И. К. Хайд, Г. Т. Сиборг. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Химия актиидных элементов/Г. Т. Сиборг, Д. Д. Кац. — М.: Атомиздат, 1960; Искусственные трансураниевые элементы. — М.: Атомиздат, 1965; Ядерные свойства тяжелых элементов/Э. Хайт, И. Перлман, Г. Сиборг. — М.: Атомиздат, 1967—1969. — 5 вып.; Человек и атом/Г. Сиборг, У. Корлисс. — М.: Мир, 1973. — 366 с.
417. Сименс Э. ◇ Радовский М. И. В. Сименс. — В кн.: Пионеры машинной индустрии М.; Л., 1937.
418. Синг Дж. Л. Классическая динамика. — М.: Физматгиз, 1963; Общая теория относительности. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963; Беседы о теории относительности. — М.: Мир, 1973.
419. Синельников К. Д. Вакуумная металлургия. — М.; Л., 1957. — В соавторстве; Лекции по физике плазмы/К. Д. Синельников, Б. Н. Руткевич. — Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1964 ◇ Коган В. С. Кирилл Дмитриевич Синельников. — Киев: Наук. думка, 1979.
420. Сирота Н. Н. Термодинамика и статистическая физика. — Минск: Вышэйш. школа, 1969; Физико-химическая природа фаз переменного состава. — Минск: Наука и техника, 1970.
421. Кюри М. Радиоактивность. — 2-е изд. — М.: Физматгиз, 1960 ◇ Кюри Е. Мария Кюри. — 4-е изд. — М.: Атомиздат, 1979.
422. Скобельцын Д. В. Космические лучи. — Л.; М., 1936; Парадокс близнецов в теории относительности. — М.: Наука, 1966 ◇ УФН, 1972, т. 108, с. 771; УФН, 1982, т. 138, вып. 4.
423. Скринский А. Н. Изучение стохастической неустойчивости бетатронных колебаний электронного пучка в накопителе/Г. Н. Кулипанов, С. И. Мишин, А. Н. Скринский. — Новосибирск, 1969.
424. Слэтер Дж. Электронная структура молекул. — М.: Мир, 1965; Диэлектрики, полупроводники, металлы. — М.: Мир, 1969; Методы самосогласованного поля для молекул твердых тел. — М.: Мир, 1978.
425. Смирнов А. А. Теория электросопротивления сплавов. — Киев: Изд-во АН УССР, 1960; Молекулярно-кинетическая теория металлов. — М.: Наука, 1966; Физика металлов. — М.: Наука, 1971; Теория диффузии в сплавах внедрения. — Киев: Наук. думка, 1982.
- 425а. Смит Р. Полупроводники. — 2-е изд. — М.: Мир, 1982.

426. Смоленский Г. А. Сегнетоэлектрики и антисегнетоэлектрики / Г. А. Смоленский, В. А. Божов, В. А. Исупов и др. — Л.: Наука, 1971; Физика магнитных диэлектриков / Г. А. Смоленский и др. — Л., 1974; Ферриты и их техническое применение / Г. А. Смоленский, В. В. Леманов. — Л.: Наука, 1975 ◇ УФН, 1980, т. 132, вып. 1.
427. Смолуховский М. Ф. ◇ УФН, 1918, т. 1, вып. 1; 1967, т. 93, вып. 4.
428. Содди Ф. История атомной энергии. — М.: Атомиздат, 1979 ◇ Кривомазов А. Н. Фредерик Содди. — М.: Наука, 1978.
429. Соколов А. П. ◇ УФН, 1928, т. 8, вып. 3.
430. Соколов С. Я. Основы электроакустики. — Л., 1932. — Ч. 1 ◇ Иоффе В. К., Мясникова Е. Н., Соколова Е. С. Сергей Яковлевич Соколов. — Л.: Наука, 1976.
431. Солоухин Р. И. Оптические характеристики водородной плазмы / Р. И. Солоухин, Ю. А. Якоби, А. В. Комин. — Новосибирск: Наука, 1973.
432. Сосюр Х. Б. де ◇ Вопросы истории естествознания и техники, 1960, вып. 9.
433. Спасский Б. И. История физики. — 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1977. — 2 ч.
434. Смитцер Л. Физика полностью ионизированного газа. — М.: Мир, 1965.
435. Стародубцев С. В. ◇ Воспоминания о С. В. Стародубцеве. — Ташкент: Фан, 1979.
436. Старосельская-Никитина О. А. История радиоактивности и возникновение ядерной физики. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
437. Степанов А. В. Основы практической прочности кристаллов. — М.: Наука, 1974 ◇ Александр Васильевич Степанов. — М.: Наука, 1976.
438. Степанов Б. И. и др. Колебания молекул. — 2-е изд. — М., 1972; Очерки по истории оптической науки. — Минск: Наука и техника, 1978 ◇ УФН, 1973, т. 110, вып. 1.
439. Стерджен У. ◇ Природа, 1940, № 2.
440. Столетов А. Г. Собрание сочинений. — М.; Л.: Гостехиздат, 1939—1947. — 3 т.; Избранные сочинения. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950 ◇ Болховитinov В. Н. Столетов. — 3-е изд. — М.: Мол. гвардия, 1965; Сомицкий М. С. Александр Григорьевич Столетов. — Л.: Наука, 1970.
441. Стрелков П. Г. ◇ УФН, 1974, т. 144, вып. 1.
- 441а. Строук Дж. Введение в когерентную оптику. — М.: Мир, 1967.
442. Сударшан Э. Основы квантовой оптики / Д. Р. Клаудер, Э. Сударшан. — М.: Мир, 1970.
443. Сумбаев О. И. Кристалл-дифракционные гамма-спектрометры. — М.: Госатомиздат, 1963.
444. Такибаев Ж. С. Неупругие взаимодействия нуклонов при высоких энергиях. — Алма-Ата: Наука, 1974.
445. Тамм И. Е. Собрание научных трудов. — М.: Наука, 1975. — 2 т. ◇ Проблемы теоретической физики: Памяти И. Е. Тамма. — М.: Наука, 1972; УФН, 1971, т. 105, вып. 1; Игорь Евгеньевич Тамм. — М.: Наука, 1974; Воспоминания о И. Е. Тамме. — М.: Наука, 1981.
446. Таунс Ч. Радиоспектроскопия / Ч. Таунс, А. Шавлов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959.
447. Творцы физической оптики. — М.: Наука, 1973.
448. Теренин А. Н. Избранные труды. — Л.: Наука, 1972—1975. — 3 т. ◇ УФН, 1969, т. 98, вып. 4. Александр Николаевич Теренин. — М.: Наука, 1971.
- 448а. Тер-Микаэлян М. Л. Оптические генераторы на твердом теле / А. А. Микаэлян, М. Л. Тер-Микаэлян, Ю. Г. Турков. — М.: Сов. радио, 1967; Влияние среды на электромагнитные процессы при высоких энергиях. — Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1969.
449. Тесла Н. ◇ Ржонский Б. Н. Никола Тесла. — М.: Мол. гвардия, 1959; Цверва Г. К. Никола Тесла. — Л.: Наука, 1974.
450. Тиндаль Дж. Фарaday и его открытия. — Слб., 1871; Теплота, рассматриваемая как род движения. — М., 1894.
451. Тинхам М. Введение в сверхпроводимость. — М.: Атомиздат, 1980.
452. Тирринг В. Элементарная квантовая теория поля / Э. Хенди, В. Тирринг. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
453. Толацкий С. Спектроскопия высокой разрешающей силы. — М.: Изд-во иностр. лит., 1955; Оптические иллюзии. — М.: Мир, 1967; Удивительные свойства света. — М.: Мир, 1969.
454. Толмен Р. Относительность, термодинамика и космология. — М.: Наука, 1974.
455. Томсон Дж. Дж. Корпускулярная теория вещества. — Одесса, 1910; Электричество и материя. — М.; Л.: ГИЗ, 1928 ◇ Сов. наука, 1940, № 10; Успехи химии, т. 10, вып. 1.
456. Томсон Дж. П. Предвидимое будущее. — М.: Изд-во иностр. лит., 1958; Дух науки. — М.: Знание, 1970 ◇ УФН, 1976, т. 119, вып. 2.
457. Томсон У. ◇ Электричество, 1924, № 16.
458. Тоннела М.-А. Основы электромагнетизма и теории относительности. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
459. Торричелли Э. ◇ Кудрявцев П. С. Эвангелиста Торричелли. — М.: Знание, 1958; УФН, 1958, т. 66, вып. 4; Вопросы истории естествознания и техники, 1960, вып. 9.
460. Тредер Г. Ю. Теория гравитации и принцип эквивалентности. Группа Лоренца, группа Эйнштейна и структура пространства. — М.: Атомиздат, 1973; Относительность инерции. — М.: Атомиздат, 1975.
461. Трейман С. Лекции по алгебре токов / С. Трейман, Р. Джекив, Д. Гросс. — М.: Атомиздат, 1977.
462. Трефилов В. И. Физические основы прочности тугоплавких металлов / В. И. Трефилов, Ю. В. Миль-

- ман, С. А. Фирсов. — Киев: Наук. думка, 1975; Дисперсные частицы в тугоплавких металлах / В. И. Трефилов, В. Р. Моисеев. — Киев: Наук. думка, 1978.
463. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике. — М.: Мир, 1974.
464. Тригг Дж. Физика XX века: ключевые эксперименты. — М.: Мир, 1978.
465. Трифонов Д. Н. Учение о периодичности и учение о радиоактивности (комментированная хронология важнейших событий) / Д. Н. Трифонов, А. Н. Кривомазов, Ю. И. Лисневский. — М.: Атомиздат, 1974.
466. Тудоровский А. И. Теория оптических приборов. — 2-е изд. — М.; Л., 1948—1952. — 2 ч. ◇ ЖТФ, 1956, т. 26, вып. 9; Оптико-мех. пром-сть, 1963, № 11.
467. Тучкевич В. М. Мощные полупроводниковые выпрямители. — Л., 1964 ◇ УФН, 1975, т. 115, вып. 1.
468. Тэт П. Теплота. — Спб., 1888.
469. Уилер Дж. А. Гравитация, нейтрино и Вселенная. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962; Теория гравитации и гравитационный коллапс / Дж. Уилер, Б. Гаррисон, М. Вакано, К. Торн. — М.: Мир, 1967; Предвидение Эйнштейна. — М.: Мир, 1970; Физика пространства — времени / Э. Ф. Тейлор, Дж. Уилер. — 2-е изд. — М.: Мир, 1971; Черные дыры, гравитационные волны и космология / М. Рис, Р. Руффини, Дж. Уилер. — М.: Мир, 1977; Гравитация / Дж. Уилер, Ч. Мизнер, К. Торн. — М.: Мир, 1977. — 3 т.
470. Уленбек Дж. Лекции по статистической механике / Дж. Уленбек, Дж. Форд. — М.: Мир, 1965.
471. Умов Н. А. Избранные сочинения. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950 ◇ УФН, 1947, т. 31, вып. 1; Гуло Д. Д. Николай Алексеевич Умов. — М.: Наука, 1971.
472. Ускорители. — М.: Атомиздат, 1962.
473. Учение о радиоактивности. — М.: Наука, 1973.
474. Фабелинский И. Л. Молекулярное рассеяние света. — М.: Наука, 1965. ◇ УФН, 1981, т. 133, вып. 1.
475. Фабрикант В. А. ◇ УФН, 1967, т. 93, с. 757; ЖПС, 1977, т. 27, вып. 5.
476. Фано У. Перенос гамма-излучения / У. Фано, Л. Спенсер, М. Бергер. — М.: Госатомиздат, 1963; Спектральные распределения сил осцилляторов в атомах / У. Фано, Дж. Купер. — М.: Наука, 1972; Физика атомов и молекул / У. Фано, Л. Фано. — М.: Наука, 1980.
477. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947—1959. — 3 т.; История свечи. — М.: Наука, 1980 ◇ Кудрявцев П. С. Фарадей. — М.: Просвещение, 1969.
478. Фаулер Р. Статистическая термодинамика / Р. Фаулер, Э. Гуттенгейм. — М.: Изд-во иностр. лит., 1949.
479. Фаулер У. Нейтринные процессы и образование пар в массивных звездах и сверхновых / У. Фаулер, Ф. Хойл. — М.: Мир, 1967.
480. Фаянс К. Радиоактивность и новейшее развитие учения о химических элементах. — 2-е изд. — Одесса, Госиздат Украины, 1923 ◇ УФН, 1969, т. 99, вып. 2.
481. Федоров Ф. И. Оптика анизотропных сред. — Минск: Изд-во АН БССР, 1958; Теория упругих волн в кристаллах. — М.: Наука, 1965.
482. Фейнберг Е. Л. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. — М.: Изд-во АН СССР, 1961 ◇ УФН, 1972, т. 107, вып. 2; 1982, т. 137, вып. 2.
483. Фейнман Р. Квантовая электродинамика. — М.: Мир, 1964. — 219 с.; Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. — М.: Мир, 1965—1967. — 9 вып.; Характер физических законов. — М.: Мир, 1968; Квантовая механика и интегралы по траекториям / Р. Фейнман, А. Хибс. — М.: Мир, 1968; Взаимодействие фотонов с адронами. — М.: Мир, 1975; Статистическая механика: Курс лекций. — 2-е изд. — М.: Мир, 1978; Теория фундаментальных процессов. — М.: Наука, 1978.
484. Фенфилдов П. П. Поляризованная люминесценция атомов, молекул и кристаллов. — М.: Физматгиз, 1959 ◇ УФН, 1981, т. 133, вып. 2.
485. Ферми Э. Квантовая механика. — 2-е изд. — М.: Мир, 1968; Научные труды. — М.: Наука, 1971—1972. — 2 т.; Термодинамика. — 2-е изд. — Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1973 ◇ Ферми Л. Атомы у нас дома. — 2-е изд. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Лягуль П. Энрико Ферми. — М.: Атомиздат, 1965; Понтекорво Б. М., Покровский В. Н. Энрико Ферми в воспоминаниях учеников и друзей. — М.: Наука, 1972; Сегре Э. Энрико Ферми — физик. — М.: Мир, 1973; Понтекорво Б. Энрико Ферми. — М.: Знание, 1971.
486. Физика о физиках. Сверхпроводимость. — М.: Знание, 1975.
487. Флёрв Г. Н. Синтез и поиск трансурановых элементов. — М.: Знание, 1972 ◇ УФН, 1973, т. 109, вып. 4.
488. Фок В. А. Работы по квантовой теории поля. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1957; Теория пространства, времени и тяготения. — 2-е изд. — М.: Физматгиз, 1961; Квантовая физика и строение материи. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1965; Проблемы дифракции и распространения электромагнитных волн. — М.: Сов. радио, 1970; Квантовая физика и философские проблемы. — М., 1970; Начала квантовой механики. — 2-е изд. — М.: Наука, 1976 ◇ Владимир Александрович Фок. — М.: Изд-во АН СССР, 1956; УФН, 1975, т. 117, вып. 2.
489. Франк И. М. Физика ядра и атомная энергия. — М.: Наука, 1968 ◇ УФН, 1978, т. 126, вып. 2; Илья Михайлович Франк. — М.: Наука, 1979.

490. Фринк-Каменецкий Д. А. Физические процессы внутри звезд. — М.: Физматгиз, 1958; Диффузия и теплопередача в химической кинетике. — 2-е изд. — М.: Наука, 1967; Плазма — четвертое состояние вещества. — 4-е изд. — М.: Атомиздат, 1975  $\diamond$  УФН, 1970, т. 102, вып. 4.
491. Франклин В. Избранные произведения. — М.: Госполитиздат, 1956; Опыты и наблюдения над электричеством. — М.: Изд-во АН СССР, 1956  $\diamond$  УФН, 1956, т. 58, вып. 1; Радовский М. И. Вениамин Франклин. — М.; Л.: Наука, 1965; Иванов Р. Ф. Франклин. — М.: Мол. гвардия, 1972.
492. Франкфурт У. И. Очерки по истории специальной теории относительности. — М.: Изд-во АН СССР, 1961.
493. Франкфурт У. И. Специальная и общая теория относительности: Ист. очерки. — М.: Наука, 1968.
494. Франкфурт У. И., Френк А. М. Оптика движущихся тел. — М.: Наука, 1972.
495. Франкфурт У. И., Френк А. М. У истоков квантовой теории. — М.: Наука, 1975.
496. Фраунгофер Й.  $\diamond$  Мельников О. А. Йозеф Фраунгофер. — Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1959, т. 22, с. 114—181.
497. Фрелих Г. Теория диэлектриков: Диэлектр. проницаемость и диэлектр. потери. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
498. Френель О. О свете. — М.; Л., 1928; Избранные труды по оптике. — М.: Гостехиздат, 1955  $\diamond$  Степанов Б. И. Огюст Френель. — ЖПС, 1977, т. 27, вып. 1.
499. Френкель Я. И. Электродинамика. — М.; Л., 1934—1935. — 2 т.; Кинетическая теория жидкостей. — М.; Л., Изд-во АН СССР, 1945; Статистическая физика. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948; Теория явлений атмосферного электричества. — Л.; М.: Гостехиздат, 1949; Принципы теории атомных ядер. — 2-е изд. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955; Собрание избранных трудов. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956—1959. — 3 т.; На заре новой физики. — Л.: Наука, 1970; Введение в теорию металлов. — 4-е изд. — Л.: Наука, 1972; Кинетическая теория жидкостей. — Л.: Наука, 1975  $\diamond$  УФН, 1952, т. 47, вып. 3; 1962, т. 76, вып. 3; Френкель В. Я. Яков Ильич Френкель. — М.; Л.: Наука, 1966; Воспоминания о Я. И. Френкеле. — Л.: Наука, 1976.
- 499a. Фридель Ж. Дислокации. — М.: Мир, 1967.
500. Фридман А. А. Мир как пространство и время. — 2-е изд. — М.: Наука, 1965; Избранные труды. — М.: Наука, 1966  $\diamond$  Тростников В. Н. Выдающийся советский ученый А. А. Фридман. — М.: Знание, 1963; УФН, 1963, т. 80, с. 345.
501. Фриш С. Э. Атомные ядра и спектры. — М.; Л., 1934; Техника спектроскопии. — Л., 1936; Спектроскопическое определение ядерных моментов. — Л.; М.: Гостехиздат, 1948; Оптические спектры атомов. — М.; Л.: Физматгиз, 1963; Курс общей физики/С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — М., 1961. — 3 т.  $\diamond$  УФН, 1969, т. 98, вып. 2; 1978, т. 125, вып. 4.
502. Фурсов В. С. Уран-графитовые ядерные реакторы. — 2-е изд. — М.: Изд-во АН СССР, 1956  $\diamond$  АЭ, 1980, т. 48, вып. 1.
503. Халатников И. М. Теория сверхтекучести. — М.: Наука, 1971.
504. Харитон Ю. Б. К вопросу о цепном распаде основного изотопа урана. — ЖЭТФ, 1939, т. 9, вып. 12. — Совместно с Я. Б. Зельдовичем; О цепном распаде урана под действием медленных нейтронов. — ЖЭТФ, 1940, т. 10, вып. 1. — Совместно с Я. Б. Зельдовичем.
505. Харрис Д. Расчеты атомных структур. — М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
506. Хвальсов О. Д. Курс физики. — Берлин, 1923. — Т. 1—3. 5-е изд.; Т. 4. 3-е изд.; Том доп. Ч. 1—2. М.; Л., 1926; Физика наших дней. — 4-е изд. — М.; Л., 1932  $\diamond$  Электричество, 1953, № 1.
507. Хевеши Д. Х. Радиоактивность. — Л., 1925. — Совместно с Ф. Панетом; Редкие земли с точки зрения строения атома. — Л., 1929; Радиоактивные индикаторы. — М.: Изд-во иностр. лит., 1950.
- 507a. Хоккинг С. Крупномасштабная структура пространства — времени/С. Хоккинг, Дж. Эллис. — М.: Мир, 1977.
508. Хохлов Р. В. Проблемы нелинейной оптики/С. А. Ахманов, Р. В. Хохлов. — М., 1964  $\diamond$  УФН, 1978, т. 124, вып. 2; Григорьев В. И. Рем Викторович Хохлов. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
509. Хунд Ф. История квантовой теории. — Киев: Наук. думка, 1980.
510. Чандрасекар С. Стохастические проблемы в физике и астрономии. — М.: Изд-во иностр. лит., 1947; Принципы звездной динамики. — М., 1948; Введение в учение о строении звезд. — М.: Изд-во иностр. лит., 1950; Перенос лучистой энергии. — М.: Изд-во иностр. лит., 1953; Эллипсоидальные фигуры равновесия. — М.: Мир, 1973.
- 510a. Чеботаяев В. П. Принципы нелинейной лазерной спектроскопии/В. С. Летохов, В. П. Чеботаяев. — М.: Наука, 1975.
511. Черенков П. А.  $\diamond$  УФН, 1974, т. 113, вып. 3.
512. Чудаков А. Е.  $\diamond$  УФН, 1981, т. 134, вып. 3.
513. Чью Дж. Аналитическая теория S-матрицы. — М.: Мир, 1968.
514. Чэдвик Дж. Радиоактивность и радиоактивные вещества. — Л., 1935.
515. Шавлов А. Радиоспектроскопия / Ч. Таунс, А. Шавлов. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959; Оптические квантовые генераторы (лазеры) / А. Шавлов, С. Фогель, Л. Далберджер. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962.
516. Шальников А. И.  $\diamond$  УФН, 1975, т. 117, вып. 3.
517. Шапиро И. С. Спектроскопия атомных ядер/Л. В. Грошев, И. С. Шапиро. — М.: Гостехиздат, 1952; Теория прямых ядерных реакций. — М.: Госатомиздат, 1963.
518. Шапиро Ф. Л. Собрание трудов: Физика нейтронов. — М., 1976  $\diamond$  УФН, 1973, т. 109, вып. 4.

519. Шарва Ю. В.  $\diamond$  УФН, 1979, т. 128, вып. 4.
520. Шведов Ф. Н.  $\diamond$  Коллоид. журн., 1956, т. 18, вып. 2.
521. Швингер Ю. Теория систем многих частиц/П. Мартин, Ю. Швингер.— М.: Изд-во иностр. лит., 1962; Теория квантованных полей.— М.: Изд-во иностр. лит., 1956; Частицы, источники, поля.— М.: Мир, 1973.
522. Шёнберг Д. Сверхпроводимость.— М.: Изд-во иностр. лит., 1955.
523. Шёпф Х. От Кирхгофа до Планка.— М.: Мир, 1981.
524. Шаллер Н. Н.  $\diamond$  История и методология естествознания, 1978, вып. 19.
525. Ширков Д. В. Новый метод в теории сверхпроводимости/Н. Н. Боголюбов, В. В. Толмачев, Д. В. Ширков.— М.: Изд-во АН СССР, 1958; Дисперсионные теории сильных взаимодействий при низких энергиях/Д. В. Ширков, В. В. Серебряков, В. А. Мещеряков.— М.: Наука, 1967; Введение в теорию квантованных полей/Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков.— 3-е изд.— М.: Наука, 1976.
526. Шифф Л. Квантовая механика.— 2-е изд.— М.: Изд-во иностр. лит., 1959.
527. Шокли В. Теория электронных полупроводников: Приложения к теории транзисторов.— М.: Изд-во иностр. лит., 1953.
528. Шпольский Э. В. Атлас спектров пропускания прозрачных окрашенных пленок/С. С. Баранов, С. В. Хлудов, Э. В. Шпольский.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948; Атомная физика.— М.: Наука, 1974.— Т. 1. 6-е изд.; Т. 2. 4-е изд.; Очерки по истории развития советской физики, 1917—1967.— М.: Наука, 1969  $\diamond$  УФН, 1972, т. 108, вып. 1; 1976, т. 118, вып. 1.
529. Шредингер Э. Четыре лекции по волновой механике.— Харьков; Киев, 1936; Статистическая термодинамика.— М., 1948; Новые пути в физике: Статьи и речи.— М.: Наука, 1971; Что такое жизнь?: С точки зрения физика.— М.: Атомиздат, 1972; Избранные труды по квантовой механике.— М.: Наука, 1976.
530. Шриффер Дж. Новое в изучении сверхпроводимости/Дж. Бардин, Дж. Шриффер.— М.: Физматгиз, 1962; Теория сверхпроводимости.— М.: Наука, 1970; Сверхпроводимость полупроводников и переходных металлов/М. Козн, Г. Гледстоун, М. Йенсен, Дж. Шриффер.— М.: Мир, 1972.
531. Штейбек М. Физика и техника электрического разряда в газах/А. Энгель, М. Штейбек.— М.; Л., 1935—1936.— 2 т.
532. Шубин С. П.  $\diamond$  УФН, 1958, т. 65, с. 734.
533. Шубников А. В. У истоков кристаллографии.— М.: Наука, 1972; Избранные труды по кристаллографии.— М.: Наука, 1975  $\diamond$  Проблемы современной кристаллографии: Сб. памяти А. В. Шубникова.— М.: Наука, 1975; УФН, 1970, т. 102, вып. 3.
534. Шубников Л. В.  $\diamond$  УФН, 1966, т. 89, с. 213; 1982, т. 137, вып. 3.
535. Шур Я. С. Ферромагнетизм/Я. С. Шур, С. В. Вонсовский.— М.: Л., 1948.
536. Шустер А. Прогресс физики.— Спб.: Естественный спытатель, 1915; Введение в теоретическую оптику.— М.; Л.: Гостехтеориздат, 1935  $\diamond$  Природа, 1935, № 10.
537. Щёлкин К. И. Газодинамика горения/К. И. Щёлкин, Я. К. Трошин.— М.: Изд-во АН СССР, 1963  $\diamond$  Астащенко П. Т. Пламя и взрыв.— 2-е изд.— М.: Политиздат, 1978.— 112 с.; УФН, 1969, т. 97, вып. 4.
538. Щодро Н. К.  $\diamond$  УФН, 1940, т. 24, вып. 2.
539. Эддингтон А. Пространство, время и тяготение.— Одесса, 1923; Современное развитие космической физики.— М.; Л., 1928; Теория относительности.— Л.; М., 1934.
540. Эдисон Т. А.  $\diamond$  Лаштров-Скюбло М. Эдисон.— М.: Мол. гвардия, 1960; Белькинд Л. Д. Томас Альва Эдисон.— М.: Наука, 1964.
541. Эйлер Л. Исследования по баллистике.— М.: Физматгиз, 1961; Письма к ученым.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963; Переписка: Аннот. указ.— Л.: Наука, 1967  $\diamond$  Леонард Эйлер.— М.: Изд-во АН СССР, 1958; Минченко Л. С. Физика Эйлера.— Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1957, т. 19, с. 221—270.
542. Эйнштейн А. Собрание научных трудов.— М.: Наука, 1965—1967.— 4 т.  $\diamond$  Иваненко Д. Д., Кузнецов Б. Г. Памяти Альберта Эйнштейна.— Тр. Ин-та истории естествознания и техники, 1955, т. 5, с. 3—32; УФН, 1956, т. 59, вып. 1; Зелиг К. Альберт Эйнштейн.— 2-е изд.— М.: Атомиздат, 1966; Гернек Ф. Альберт Эйнштейн.— М.: Мир, 1979; Кузнецов Б. Г. Эйнштейн.— 5-е изд.— М.: Наука, 1979; К 100-летию со дня рождения А. Эйнштейна.— УФН, 1979, т. 128, вып. 3.
- 542a. Эйнштейновский сборник.— М.: Наука, 1966—82.
543. Эйхенвальд А. А. Избранные работы.— М.: Гостехиздат, 1956.
544. Экспериментальная ядерная физика.— М.: Изд-во иностр. лит., 1955.— 2 т.
545. Электродвигатель в его историческом развитии.— М.; Л., 1936.
546. Эндрос Т. О непрерывности газообразного и жидкого состояния вещества.— М.: Гостехтеориздат, 1933.
547. Эппинус Ф. У. Теория электричества и магнетизма.— Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
548. Эренфест П. Относительность. Кванты. Статистика.— М.: Наука, 1972  $\diamond$  УФН, 1957, т. 62, с. 367; Френкель В. Я. Пауль Эренфест.— 2-е изд.— М.: Атомиздат, 1977.
549. Эрстед Х.  $\diamond$  Наука и техника, 1937, № 18; Физика в школе, 1939, № 4.
550. Юз Д. Нейтронные исследования на ядерных котлах.— М.: Изд-во иностр. лит., 1954; Нейтронная оптика.— М.: Изд-во иностр. лит., 1955; Нейтронные эффективные сечения.— М.: Изд-во иностр. лит., 1959.
- 550a. Юкава Х. Лекции по физике.— М.: Энергоиздат, 1981.

551. Юнг Р. Ярче тысячи солнц. — М.: Госатомиздат, 1961.
552. Юнис А. П. Математический аппарат теории момента количества движения / А. П. Юнис, И. Б. Левинсон, В. В. Ванагас. — Вильнюс: Госполитнауиздат, 1960; Математические основы теории атома / А. П. Юнис, А. Ю. Савукнас. — Вильнюс: Минтис, 1973; Теория момента количества движения в квантовой механике / А. П. Юнис, А. А. Банзайтис. — 2-е изд. — Вильнюс: Моклас, 1977; Теория многоэлектронных атомов: Избр. тр. — Вильнюс: Моклас, 1978.
553. Якоби Б. С. Работы по электрохимии. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957 ◇ Радовский М. И. Борис Семенович Якоби. — Л.; М.: Госэнергоиздат, 1953.
554. Янг Ч. Элементарные частицы: Крат. история некоторых открытий в атом. физике. — М.: Госатомиздат, 1963.
555. Яловит Л. Теория и практика обработки результатов измерений. — 2-е изд. — М.: Мир, 1968.
556. Ястржембский А. С. Термодинамика и история ее развития. — М.; Л.: Энергия, 1966.
557. Dictionary of scientific biography. — New York: Charles Scribner's sons, 1970—1978. — Vol. 1. A—B. 1970; Vol. 2. B—B. 1970; Vol. 3. C—D. 1971; Vol. 4. D—F. 1971; Vol. 5. F—H. 1972; Vol. 6. H—H. 1972; Vol. 7. K—L. 1973; Vol. 8. L—M. 1973; Vol. 9. M—N. 1974; Vol. 10. N—P. 1974; Vol. 11. P—Q. 1974; Vol. 12. R—S. 1975; Vol. 13. S—V. 1976; Vol. 14. V—Z. 1976; Vol. 15. A—Z. 1978, Vol. 16. Index. 1980.
558. Les Prix Nobel. — Stockholm, 1901—1980.
559. Modern men of science. — New York: McGraw-Hill, 1968. — 2 vol.
560. Physiker über Physiker: Wahlvorschläge zur Aufnahme von Physikern in die Berliner Akad. 1870 bis 1929. — Berlin: Akad.-Verl., 1975—1979. — Bd. 1, 1975; Bd. 2. 1979.
561. Poggendorff J. C. Biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften. — 1863—Bd. 1. A—L. Leipzig: Barth, 1863; Bd. 2. M—Z. Leipzig: Barth, 1863; Bd. 3 (1858 bis 1883). A—Z. Leipzig; Barth. 1898; Bd. 4. Leipzig: Barth, 1904. T. 1. A—L; T. 2. M—Z; Bd. 5 (1904 bis 1922). A—Z. Leipzig; Berlin. 1926; Bd. 6 (1923 bis 1931). Berlin. T. 1. A—F. 1936; T. 2. F—K. 1937; T. 3. L—R. 1938; T. 4. S—Z. 1940. Bd. 7a (1932 bis 1953). Berlin: Akad.-Verl. T. 1. A—E. 1956; T. 2. F—K. 1957—1958; T. 3. L—R. 1958—1959; T. 4. S—Z. 1960—1962. Bd. 7b (1932 bis 1962). Berlin: Akad.-Verl. T. 1. A—B. 1965—1967; T. 2. C—F. 1967—1968; T. 3. F—H. 1968—1970; T. 4. H—K. 1971—1973; T. 5. T. 6. N—P. 1977—1980.
- Scienziati e tecnologi contemporanei. — Milano: Mondadori, 1974—75. — 6 vol.

# ХРОНОЛОГИЯ ФИЗИКИ

История физики хранит немало событий и фактов, оказавших большое влияние на ход развития этой древней науки и составивших золотой фонд ее памяти. Размещенные в строгой временной последовательности, эти факты дают возможность проследить генезис основных физических идей и теорий, их взаимосвязь, преемственность и эволюцию, тенденции развития, а некоторые из них, в силу своей фундаментальной роли, открывают новые страницы в летописи физики, изменяя или дополняя научную картину природы.

Приведенный ниже перечень основных физических фактов и открытий (около 2000) подается в рамках определенной схемы периодизации физики, дающей возможность более отчетливо представить структурные особенности и динамику развития физики, ее идей и принципов, иными словами — ее внутреннюю логику развития. Используемая схема составлена с учетом тех факторов, которые определяют состояние и облик любой науки и являются ускорителями ее прогресса.

## ОСНОВНЫЕ ПЕРИОДЫ И ЭТАПЫ В РАЗВИТИИ ФИЗИКИ

### ПРЕДЫСТОРИЯ ФИЗИКИ (от древнейших времен до XVII в.)

Эпоха античности (VI в. до н. э. — V в. н. э.).

Средние века (VI—XIV вв.).

Эпоха Возрождения (XV—XVI вв.).

### ПЕРИОД СТАНОВЛЕНИЯ ФИЗИКИ КАК НАУКИ (начало XVII в. — 80-е гг. XVII в.)

#### ПЕРИОД КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (конец XVII в. — начало XX в.)

Первый этап (конец XVII в. — 60-е гг. XIX в.).

Второй этап (60-е гг. XIX в. — 1894 г.).

Третий этап (1895—1904).

#### ПЕРИОД СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ (с 1905)

Первый этап (1905—1931).

Второй этап (1932—1954).

Третий этап (с 1955).

Период от древнейших времен до начала XVII в. — это предистория физики, период накопления физических знаний об отдельных явлениях природы, возникновения отдельных учений. В соответствии с этапами развития общества в нем выделяют эпоху античности, средние века, эпоху Возрождения.

Физика как наука берет начало от Г. Галилея — основоположника точного естествознания. Период от Г. Галилея до И. Ньютона представляет начальную фазу физики, период ее становления.

Последующий период начинается И. Ньютоном, заложившим основы той совокупности законов природы, которая дает возможность понять закономерности большого круга явлений. И. Ньютон построил первую физическую картину мира (механическую картину природы) как завершенную систему механики. Возведенная И. Ньютоном и его последователями, Л. Эйлером, Ж. Даламбером, Ж. Лагранжем, П. Лапласом и другими, грандиозная система классической физики просуществовала незыблемо два века и только в конце XIX в. начала рушиться под напором новых фактов, не укладывающихся в ее рамки. Правда, первый шуточный удар по физике Ньютона нанесла еще в 60-х годах XIX в. теория электромагнитного поля Максвелла — вторая после ньютоновской механики великая физическая теория, дальнейшее развитие которой углубило ее противоречия с классической механикой и привело к революционным изменениям в физике. Поэтому период классической физики в принятой схеме делится на три этапа: от И. Ньютона до Дж. Максвелла (1687—1859), от Дж. Максвелла до В. Рентгена (1860—1894) и от В. Рентгена до А. Эйнштейна (1895—1904).



Первый этап проходит под знаком полиого господства механики Ньютона, его механическая картина мира совершенствуется и уточняется, физика представляется уже целостной наукой. Второй этап начинается с создания в 1860—1865 гг. Дж. Максвеллом общей строгой теории электромагнитных процессов. Используя концепцию поля М. Фарадея, он дал точные пространственно-временные законы электромагнитных явлений в виде системы известных уравнений — уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Теория Максвелла получила дальнейшее развитие в трудах Г. Герца и Х. Лоренца, в результате чего была создана электродинамическая картина мира.

Этап с 1895 по 1904 гг. является периодом революционных открытий и изменений в физике, когда последняя переживала процесс своего преобразования, обновления, периодом перехода к новой, современной физике, фундаментом которой заложил специальная физика относительности и квантовая теория. Начало ее целесообразно отнести к 1905 г. — году создания А. Эйнштейном специальной теории относительности и превращения идеи кванта М. Планка в теорию квантов света, которые ярко продемонстрировали отход от классических представлений и понятий и положили начало созданию новой физической картины мира — квантово-релятивистской. При этом переход от классической физики к современной характеризовался не только возникновением новых идей, открытием новых неожиданных фактов и явлений, но и преобразованием ее духа в целом, возникновением нового способа физического мышления, глубоким изменением методологических принципов физики.

В периоде современной физики целесообразно выделить три этапа: первый этап (1905—1931), который характеризуется широким использованием идей релятивизма и квантов и завершается созданием и становлением квантовой механики — четвертой после И. Ньютона фундаментальной физической теории; второй этап — этап субатомной физики (1932—1954), когда физики проникли на новый уровень материи, в мир атомного ядра, и, наконец, третий этап — этап субъядерной физики и физики космоса, — отличительной особенностью которого является изучение явлений в новых пространственно-временных масштабах. При этом за начало отсчета условно можно взять 1955 г., когда физики начали исследовать структуру нуклона, что знаменовало проникновение в новую область пространственно-временных масштабов, на субъядерный уровень. Этот этап совпал во времени с развернувшейся научно-технической революцией, начало ему дали новый уровень производительных сил, новые условия развития человеческого общества.

Приведенная схема периодизации физики в какой-то степени является условной, однако дает возможность в сочетании с хронологией открытий и фактов более четко представить ход развития физики, ее точки роста, проследить генезис новых идей, возникновение новых направлений, эволюцию физических знаний.

## **ПРЕДЫСТОРИЯ ФИЗИКИ** (от древнейших времен до XVII в.)

III—II тыс. до н. э. — Создание солнечных и водяных часов. Возникновение методов измерения веса и линейных размеров тел, появление простейших весов в виде равноплечного коромысла с подвешенными чашками (рычажные весы).

### **ЭПОХА АНТИЧНОСТИ (VI в. до н. э.—V в. н. э.)**

- VI в. до н. э. — Первые наблюдения по акустике. Пифагор устанавливает связь между высотой тона и длиной струны или трубы.  
— Первые сведения об электричестве и магнетизме. Открытие свойств натертого янтаря притягивать легкие предметы, а магнита — железные (Фалес Милетский).
- V—IV в. до н. э. — Возникновение идеи о прерывистом, зернистом строении материи, установление предела делимости вещества — атома (Левкипп, Демокрит).  
— Создание Платоном теории зрения.
- IV в. до н. э. — Зарождение элементов механики. Рассмотрение прямолинейных и криволинейных механических движений. Установление правила сложения перемещений, перпендикулярных друг другу, правила равновесия рычага (Аристотель).  
— Правильное представление о распространении звука в воздухе (звучащее тело вызывает сжатие и разрежение воздуха). Объяснение эха отражением звука от препятствий. Известно явление преломления света (Аристотель).
- IV—III в. до н. э. — Древним китайцам известна камера-обскура.
- IV—II в. до н. э. — Возникновение первой модели мироздания — геоцентрической системы мира (Эвдокс Книдский, Аристотель, Гиппарх).
- III в. до н. э. — Возникновение идеи гелиоцентрической системы мира (Аристарх Самосский).  
— Первые попытки определения расстояния до Луны и Солнца (Аристарх Самосский).  
— Открытие закона прямолинейного распространения света и закона отражения. Возникновение геометрической оптики (Евклид).  
— Архимед разработал научные основы статики, ввел понятие о центре тяжести и моменте сил относительно прямой и плоскости, определил центр тяжести треугольника, дал строгую теорию рычага, сформулировал правило сложения параллельных сил.  
— Архимед открыл основной закон гидростатики (закон Архимеда), установил условия плавания тел.

- II в. до н. э. — Ктесий построил водяные часы, ставшие прототипом часов, употреблявшихся во многих странах вплоть до XVIII в.
- I—II в. н. э. — Герон Александрийский дал детальное описание рычага, ворота, клина, винта и блока, установил правило для рычага и блока, согласно которому выигрыш в силе при помощи этих механизмов сопровождается потерей во времени, описал прибор, являющийся прообразом современной паровой турбины, — так называемый золипил, сделал ряд технических изобретений.
- К. Птолемей экспериментально исследовал явление преломления света, ввел поправку на атмосферную рефракцию (учет преломления света), объяснил явление прецессии.
- К. Птолемей придал законченную форму геоцентрической теории мироздания (система мира Птолемея).

## СРЕДНИЕ ВЕКА (VI—XIV вв.)

- VI в. — Первое упоминание о механических часах. Изобретение их приписывают Пацификусу из (конец) Вероны (нач. IX в.). Достоверно известно, что простейшие механические часы (башенные) построены в 1335 в Милане.
- XI в. — Исследования Альхазена по физиологической оптике. На смену теории зрительных лучей древнегреческих мыслителей приходит теория зрения Альхазена, согласно которой зрительные изображения тел создаются лучами, исходящими от видимых тел. Попадая в глаз, эти лучи вызывают зрительные ощущения. Исследовал явления отражения и преломления света, усовершенствовал формулировку закона отражения, впервые установив, что нормаль к поверхности зеркала, падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости. Изучал отражения световых лучей от вогнутого сферического зеркала. Его труд «Сокровище оптики» дошел до нас в латинском переводе, опубликованном в 1572.
- Разложение скорости брошенного тела на две составляющие — параллельную и перпендикулярную плоскости (Альхазен).
- Переоткрытие арабами свойств ориентации магнитной иглы (стрелки), появление компаса (свойство магнитной иглы ориентироваться в определенном направлении было известно китайцам еще в 2700 г. до н. э.). В Европе компас появился в XII в.
- Ал-Бируни разработал с помощью отливного сосуда способ определения объемов тел неправильной формы, который применял для нахождения удельного веса чистых металлов, некоторых сплавов и драгоценных камней.
- Омар Хайям усовершенствовал способы взвешивания и определения удельного веса (его трактат «Всё мудростей или об абсолютных водяных весах»).
- 1121 — Альгазали написал трактат «Книга о весах мудрости» — своеобразный курс средневековой физики. Он содержал таблицы удельных весов твердых и жидких тел (для 50 веществ), в нем указывалось также, что закон Архимеда применим и для воздуха, что удельный вес воды зависит от температуры, вес тела пропорционален количеству вещества, содержащегося в нем, скорость измеряется отношением пройденного пути ко времени, описано применение ареометра, приводятся описания четырех конструкций применявшихся в то время весов, снабженных схематическими чертежами.
- 1269 — Появился первый рукописный трактат по магнетизму («Послание о магните») П. Перегрино, или Пьера из Марьякура (опубликован в 1558), где дано описание свойств магнитного камня, методов определения полярности магнита, взаимодействия полюсов, намагничивание прикосновением, явление магнитной индукции, некоторые технические применения магнитов и т. п.
- 1271 — Появился в рукописи трактат по оптике Эразма Вителлия (Вителло), получивший широкое распространение в средние века (напечатан в 1533). В нем наряду с изложением того, что сделали Евклид и Альхазен, содержится закон обратимости световых лучей при преломлении, доказывается факт, что параболические зеркала имеют один фокус, подробно исследуется радуга.
- XIII в. — Р. Бэкон измеряет фокусное расстояние сферического зеркала (ему известен главный фокус вогнутого зеркала) и открывает сферическую aberrацию, выдвигает идею зрительной трубы, один из первых рассматривает линзы как научные приборы, основу познания усматривает в опыте. Является предвестником экспериментального метода.
- 1310 — Т. Теотоникус дает объяснение радуги, не объясняя, однако, порядка цветов. Первое правильное объяснение радуги приписывают Ал-Фаризу (примерно 1280).
- XIV в. — Введены понятия мгновенной скорости и ускорения (У. Гейтсбери). Он же впервые рассмотрел вопросы об ускорении и замедлении движения и о пути, пройденном при равномерно-ускоренном движении.
- XIV в. — Исследование относительного перемещения, получает развитие теория «движущей силы» (теория «импетуса») (Ж. Буридан, Н. Орем, А. Саксонский), используется понятие «количество материи» (Ж. Буридан).
- А. Саксонский ввел деление движений на поступательное и вращательное, равномерное и переменное.
- Введено понятие равномерно-переменного движения, угловой скорости.

XIV в. — Н. Орем дал графическое изображение движения, введя метод двумерных координат (это сделал также Дж. ди Казалис в 1346), и установил закон равномерно-переменного движения, связывающий путь, пройденный телом, со временем. С этого времени в научных трудах появляются графики скорости движения, и кинематические доказательства приобретают геометрический характер.

## ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ (XV—XVI вв.)

- XV в. — Исследование свободного падения и движения тела, брошенного горизонтально, удара тел, расширение понятия момента сил, определение центра тяжести тетраэдра, изобретение ряда механизмов для преобразования и передачи движений — конусный шарикоподшипник, цепные и ремённые передачи, двойное соединение (теперь названное «кардановым») и др. (Леонардо да Винчи).
- Зарождение динамики (выяснение природы инерции, установление факта, что действие равно противодействию и противоположно ему). Изучение механизма трения и его влияния на условия равновесия, определение коэффициентов трения и установление закона трения, открытие существования сопротивления среды и подъемной силы (Леонардо да Винчи).
  - Исследование отражения звука и формулирование принципа независимости распространения звуковых волн от различных источников (Леонардо да Винчи).
  - Леонардо да Винчи исследует законы зрения, описывает камеру-обскуру, выполняет графическое построение хода лучей в линзах.
- 1440 — Н. Кузанский изобретает первый гигрометр (из шерсти). В 1664 Ф. да Поппи конструирует гигрометр из пергаментной бумаги, в 1781 гигрометр из китового уса — Ж. Делюк, в 1783 волосной гигрометр — Х. де Соссюр.
- 1475 — Леонардо да Винчи высказал идею о невозможности вечного двигателя.
- ок. 1490 — Леонардо да Винчи открывает явление капиллярности, наблюдая поднятие жидкостей в узких трубках.
- XV в. — Н. Кузанский развивает мысли о том, что движение является основой всего сущего, неподвижного центра во Вселенной нет (идея относительного движения), последняя бесконечна, Земля и все небесные тела созданы из одной и той же первоматерии.
- 1538 — Дж. Фракасторо применил линзы для увеличения видимых размеров предметов.
- 1543 — Вышел в свет труд Н. Коперника «О вращении небесных сфер», содержащий изложение гелиоцентрической системы мира, отражающей истинную картину мироздания и приведшей к революционным преобразованиям в мировоззрении и естествознании.
- XVI в. — Ф. Мавролик написал (1567) трактат «Просвещающее о свете» (опубликован в 1611, посмертно). В нем рассмотрены прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, явление радуги, анатомия глаза, механизм зрения. Мавролик объяснил дефекты зрения (дальновзоркость и близорукость) и действие очков, показал, что выпуклые линзы являются собирательными, а вогнутые — рассеивающими, что при прохождении пластинки с плоско-параллельными гранями световые лучи не изменяют направления распространения, а лишь смещаются параллельно самим себе; первый указал на семь цветов радуги (а не на три, как считали до него долгое время) и начал исследовать преломление света в призмах.
- 1558 — Вышел в свет трактат Дж. Порты «Естественная магия», содержащий ряд новых наблюдений, в частности получение прямых изображений при помощи вогнутых зеркал, применение камеры-обскуры для выполнения рисунков и для проектирования их (идея проекционного фонаря), для объяснения теории зрения, некоторые данные о магнетизме.
- 1575 — Н. Монардес наблюдает флюоресценцию.
- 1583 — Открытие Г. Галилеем изохронности колебаний маятника.
- 1584 — Опубликован диалог Дж. Бруно «О бесконечности, Вселенной и мирах», где высказана идея о бесконечности Вселенной, о существовании в ней, кроме солнечной, других планетных систем, о возможности открытия новых планет в нашей солнечной системе, о вращении Солнца и звезд вокруг оси, идея о единстве законов природы.
- 1585 — Опубликован трактат Дж. Бенедетти «Различные математические и физические рассуждения», где содержатся принцип инерции, применяемый для объяснения ускорения движения тела, догадка о центробежной силе, доказательство гидростатического парадокса.
- 1586 — Вышел в свет трактат С. Стевина «Начала статики», в котором излагается принцип всевозможности вечного двигателя, дано оригинальное доказательство условия равновесия тела на наклонной плоскости, открыт закон сложения сил (параллелограмм сил) и разложения силы на две составляющие, перпендикулярные друг другу, сформулирован для частного случая принцип возможных перемещений. В этой работе статика древних получила свое завершение.
- XVI в. — Изобретение зрительной трубы голландскими мастерами (ее появление связывают с именем Захария Янсена, 1590). Быстрое распространение коротких зрительных труб, состоящих из выпуклой и вогнутой линз, началось примерно в 1608.
- 1590 — Появилась итальянская модель микроскопа. В 1604 микроскоп построил Захария Янсен. В 1610—14 микроскопы конструирует Г. Галлей.
- 1592 — Г. Галлей изобрел термоскоп, являющийся прообразом термометра (впервые описан в 1620 Ф. Бэконом).

## ПЕРИОД СТАНОВЛЕНИЯ ФИЗИКИ КАК НАУКИ (начало XVII в.—80-е гг. XVII в.)

- 1600 — Вышел в свет трактат У. Гильберта «О магните, магнитных телах и о большом магните Земли», в котором заложены основы электро- и магнитостатики.
- 1603 — Открытие фосфоресценции (В. Каскарноло).
- 1604 — Вышел в свет трактат И. Кеплера «Дополнения к Вителлино», где помещены его теория зрения, теория камеры-обскуры, сформулирован один из основных законов фотометрии — закон обратной пропорциональности между освещенностью и квадратом расстояния до источника света, введено понятие фокуса и дана формула линзы.
- 1604 — Г. Галилей установил законы тела, брошенного под углом к горизонту, и показал, что движение тел по наклонной плоскости является равноускоренным.
- 1604 — К. Дреббель выполнил опыт над расширением тел от теплоты.
- 1607 — Г. Галилей осуществил опыт по измерению скорости света.
- 1609 — Вышел в свет труд И. Кеплера «Новая астрономия», где помещены первые два закона движения планет и высказана мысль, что тяжесть — свойство, присущее всем небесным телам.
- Г. Галилей сконструировал зрительную трубу (труба с вогнутым окуляром) и использовал ее как телескоп для астрономических наблюдений (возникновение оптической астрономии). В 1608 такую же трубу изобрел Х. Липперстей.
- Изобретен термостат.
- 1611 — Вышел в свет труд И. Кеплера «Диоптрика», в котором дана теория зрительной трубы, в частности конструкция трубы с выпуклым окуляром, которую теперь называют кеплеровой. В этом труде и в предыдущем («Дополнения к Вителлино») изложена элементарная геометрическая оптика.
- 1619 — Вышел в свет трактат И. Кеплера «Гармония мира», содержащий третий закон движения планет.
- 1620 — Опубликован трактат Ф. Бэкона «Новый органон», в котором впервые высказана идея, что тепло есть движение. В дальнейшем кинетические воззрения на теплоту развивали Р. Бойль, который продемонстрировал в 1675 превращение упорядоченного движения в беспорядочное тепловое, Р. Гук, Иоганн и Даниил Бериулли и др.
- ок. 1621 — В. Снеллиус экспериментально открыл закон преломления света.
- 1628 — Б. Кастелли установил закон обратной пропорциональности скорости течения жидкости в трубах площади поперечного сечения.
- 1631 — Ж. Рей изобрел жидкостный термометр.
- 1632 — Вышел в свет труд Г. Галилея «Диалог о двух основных системах мира — птолемеевой и коперниковой», где, в частности, содержались принцип инерции и принцип относительности.
- 1635 — Н. Адживити устанавливает на опыте, что вода при замерзании не сжимается, а расширяется. В 1667 это также показывает Х. Гюйгенс. Предположение об этом высказал еще Г. Галилей.
- 1637 — Вышел в свет труд Р. Декарта «Диоптрика», где излагается идея эфира как переносчика света, дается теоретическое доказательство закона преломления, высказанное им еще в 1630, а также теория радуги.
- 1638 — Вышел в свет труд Г. Галилея «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых областей науки...», в котором, в частности, содержатся законы свободного падения (пропорциональность скорости падающего тела времени падения и пройденного пути квадрату времени), закон сложения перемещений, учение о сопротивлении материалов.
- 1641 — О. Герике изобрел воздушный насос.
- П. Гассенди осуществил опыт, подтверждающий принцип относительности Галилея.
- Создан спиртовой термометр. В 1646 спиртовой термометр продемонстрировал Э. Торричелли.
- Опубликован труд Э. Торричелли «О движении свободно падающих и брошенных тел», где даны закон равновесия тела на наклонной плоскости и принцип о движении центров тяжести, рассмотрено движение тела под углом к горизонту и определен параболический характер его траектории, установлены другие теоремы баллистики.
- Э. Торричелли вывел формулу для скорости истечения жидкости из отверстия в открытом сосуде (формула Торричелли).
- 1643 — Открытие атмосферного давления (Э. Торричелли). Первый барометрический опыт, доказывающий существование атмосферного давления, выполнил В. Вивiani по указанию Торричелли, объяснен Торричелли в 1644.
- 1644 — Получение вакуума («торричеллевой пустоты») и создание барометра (Э. Торричелли). Термин «барометр» ввел в 1662—63 Р. Бойль.
- Вышел в свет труд Р. Декарта «Начала философии», в котором впервые четко сформулирован закон инерции, дана теория магнетизма и изложена первая космогоническая гипотеза. Здесь же помещен и его закон сохранения количества движения (скорость у Декарта была скалярной величиной). Впервые этот закон Декарт высказал в 1639.
- 1648 — Открытие дисперсии света (Я. Марци).
- Экспериментально обнаружено уменьшение атмосферного давления с высотой (Ф. Перье по идее Б. Паскаля).

- 1653 — Установление Б. Паскалем закона распределения давления в жидкости (закон Паскаля), опубликован в 1663 в трактате «О равновесии жидкостей».
- 1654 — О. Герике выполнял демонстрационный опыт с «магдебургскими полушариями», доказывающий существование атмосферного давления.
- 1655 — Изобретение ртутного термометра.
- 1657 — Х. Гюйгенс сконструировал маятниковые часы со спусковым механизмом, ставшие основой точной экспериментальной техники (проект использования маятника в часах предлагал в 1636 Г. Галилей).
- 1660 — Р. Гук открыл закон упругости твердых тел (закон Гука). Опубликован в 1676.
- Р. Бойль и Р. Гук усовершенствовали воздушный насос Герике (насос Бойля).
- 1661 — Р. Бойль и Р. Тоунли установили обратно пропорциональную зависимость между объемом газа и его давлением, к которой в 1676 пришел также Э. Мариотт (закон Бойля — Мариотта).
- Р. Бойль в труде «Химик-скептик» сформулировал понятие химического элемента как простейшей составной части тела.
- 1662 — П. Ферма сформулировал основной принцип геометрической оптики (принцип Ферма).
- 1663 — Э. Сомерсет изобрел паровую машину (построена в 1667 в Лондоне и поднимала воду на высоту 40 футов). В 1705 пароватмосферную водоподъемную машину создал Т. Ньюкомен.
- 1665 — Опубликован труд Ф. Гримальди «Физико-математический трактат о свете, цветах и радуге», в котором содержалось открытие явления дифракции света.
- Вышел в свет трактат Р. Гука «Микрография», в котором описаны его микроскопические наблюдения, явление дифракции, цвета тонких пленок, содержится гипотеза о свете как поперечных волнах.
- 1665 — И. Ньютон вывел обратно пропорциональную зависимость силы тяготения квадрату расстояния между притягивающимися телами.
- 66
- 1665 — Х. Гюйгенс и Р. Гук предложили как основные точки термометра точки плавления льда и кипения воды. В 1694 это сделал также К. Ренальдини.
- 1666 — Перекрестные И. Ньютоном явления разложения белого света в спектр (дисперсия света) и открытие хроматической aberrации, построение корпускулярной теории света. Свою «Новую теорию света и цветов» Ньютон доложил в 1672, а затем в 1675, на основе этих сообщений появилась в 1704 его «Оптика».
- 1668 — И. Ньютон сконструировал зеркальный телескоп-рефлектор (проект его предложил в 1663 Дж. Грегори).
- Р. Гук показал, что для всех тел точки кипения и плавления постоянны.
- 1669 — Э. Бартолин открыл двойное лучепреломление света в кристаллах исландского шпата.
- Открытие хемиллюминесценции фосфора (Г. Брандт).
- В мемуаре «О движении тел под влиянием удара» Х. Гюйгенс дал теорию центрального удара упругих тел, установил закон сохранения количества движения ( $mv$ ) и закон «живых сил» ( $mv^2$ ). Понятие «живой силы» (кинетической энергии) как меры механического движения ввел в 1686 Г. Лейбниц, установив также закон сохранения «живых сил».
- 1673 — Вышел в свет труд Х. Гюйгенса «Маятниковые часы», в котором приведены теория физического маятника, понятие момента инерции и законы центробежной силы.
- 1674 — Открытие Д. Папина зависимости точки кипения воды от давления (при более низком давлении вода закипает при температуре, ниже чем  $100^\circ\text{C}$ ).
- 1676 — О. Рёмер в результате наблюдений спутников Юпитера сделал вывод о конечности скорости распространения света и по данным наблюдений впервые определил ее величину —  $214\,000\text{ км/с}$  (до этого Дж. Порта, И. Кеплер, Р. Декарт и др. считали скорость света бесконечной).
- 1678 — Создание Х. Гюйгенсом волновой теории света и объяснение на ее основе всех известных тогда явлений. Впервые идею волновой природы света высказали в 1648 Я. Марци и в 1665 Ф. Гримальди и Р. Гук.
- Открытие поляризации света (Х. Гюйгенс).
- Х. Гюйгенс впервые опытным путем определил величину силы тяжести для Парижа ( $g = 979,9\text{ см/с}^2$ ).
- 1680 — Д. Папин изобрел паровой котел (котел Папина). В 1681 он снабдил его предохранительным клапаном.

## ПЕРИОД КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

(конец XVII в. — начало XX в.)

### ПЕРВЫЙ ЭТАП (конец XVII в. — 60-е гг. XIX в.)

- 1687 — Вышел в свет труд И. Ньютона «Математические начала натуральной философии» («Начала»), содержащие основные понятия и аксиоматику механики, в частности три основных ее закона (законы Ньютона) и закон всемирного тяготения. Выход в свет «Начал» открыл новый период в истории физики, так как в них впервые содержалась законченная система механики, законы которой управляют большим количеством процессов в природе.

- 1690 — Вышел в свет «Трактат о свете» Х. Гюйгенса (завершен в 1678), в котором помещены волновая теория света (световые возбуждения являются упругими импульсами в эфире), принцип построения отражающей волны (принцип Гюйгенса) и описано открытие им явление поляризации света.
- 1697 — Г. Шталь разработал теорию флогистона. Идею флогистона выдвинул в 1669 И. Бехер.
- 1699 — Г. Амонтон открыл законы внешнего трения твердых тел.
- 1701 — Ж. Савёр ввел представление о стоячих волнах.
- 1703 — Вышел в свет труд Х. Гюйгенса «О центробежной силе», где дается выражение для центробежной силы.  
— Голландские ювелиры наблюдают пирозлектричество у турмалина. Электризацию турмалина при нагревании в 1754 установили Дж. Кантон и Ф. Эпинус.
- 1706 — Построена первая стеклянная электрическая машина (Ф. Гауксби).  
— Начало исследований разрядов в газах (Ф. Гауксби).
- 1710 (или 1714) — Появился термометр Г. Фаренгейта со шкалой в  $212^{\circ}$  (шкала Фаренгейта). Идею этого термометра выдвинул О. Рёмер.
- 1718 — Ж. Жюрен открыл закон подъема жидкости в капиллярных трубках (закон Жюрена).
- 1729 — Открыто явление электропроводности (С. Грей).  
— С. Грей показал, что электрический заряд в проводнике распределяется по его поверхности.  
— Вышел в свет «Оптический трактат о градации света» П. Бугера, в котором изложены основы фотометрии, в частности, помещен открытый им закон ослабления света в среде (закон Бугера — Ламберта — Бера).
- 1730 — Р. Реомюр предложил применять в термометрах шкалу от 0 до  $80^{\circ}$  (шкала Реомюра).
- 1733 — Открытие двух видов электричества, установление притяжения разноименных зарядов и отталкивания одноименных (Ш. Дюфе).
- 1738 — Вышла в свет работа Д. Бернулли «Гидродинамика», содержащая уравнение стационарного движения идеальной жидкости (уравнение Бернулли) и элементы кинетической теории (теплоту Бернулли считал движением частиц, газ рассматривал как совокупность мельчайших частиц, а давление газа на стенки — как результат совокупного действия этих частичек).
- 1740 — Изобретение фотометра (П. Бугер).
- 1742 — Введены понятия «проводник» и «непроводник» электричества (Ж. Дезаюлье).  
— А. Цельсий предложил стоградусную шкалу термометра (шкала Цельсия).
- 1745 — Э. Клейст и П. Мушенбрук создают первый электрический конденсатор (лейденская банка).
- 1746 — Дж. Эдлинот сконструировал электрометр, основанный на принципе весов.  
— Установлен закон сохранения момента количества движения (Л. Эйлер, Д. Бернулли).
- 1747 — Изобретение Ж. Нолле электроскопа.
- 1748 — М. В. Ломоносов сформулировал положение, что материя и движение неуничтожимы и несоотвримы (закон сохранения материи и движения Ломоносова).  
— Ж. Нолле открывает диффузию жидкостей, разделенных перегородкой, наблюдая диффузию воды и спирта сквозь свиной пузырь.  
— Ж. Нолле открыл осмос.
- 1750 — Опубликована работа М. В. Ломоносова «Размышления о причине теплоты и холода», где изложена его теория теплоты. Теплота по Ломоносову обусловлена вращательными движениями частиц вещества. Здесь же содержится идея о существовании абсолютного нуля температур.  
— Я. Сегнер изобрел одну из первых реактивных гидравлических турбин («сегиеро во колесо»).
- Изобретение молниевывода (Б. Франклин). В 1753 молниевывод построил также И. Винклер, а в 1754 — П. Дивич.  
— Б. Франклин сформулировал унитарную теорию электричества, ввел понятие положительного и отрицательного зарядов и соответствующие обозначения (+ и -), установил закон сохранения электрического заряда.
- 1755 — В мемуарах «Общие принципы движения жидкостей» и «Общие принципы состояния равновесия жидкостей» Л. Эйлер разработал аналитическую механику жидкостей, вывел основные уравнения движения идеальной жидкости. Совместно с Д. Бернулли является создателем теоретической гидродинамики.  
— Ж. Делюк впервые установил, что для плавления льда недостаточно нагреть его до температуры плавления, требуется еще некоторое количество теплоты, необходимое для перехода его в другое агрегатное состояние (скрытая теплота плавления).
- 1756 — Открытие М. В. Ломоносовым закона сохранения массы вещества в химических реакциях. Этот же закон установил также А. Лавуазье в 1774.
- 1757 — Дж. Доллонд сконструировал ахроматический объектив, идею которого выдвинул в 1695 Д. Грегори и в 1747 независимо развил Л. Эйлер.
- 1758 — Вышел в свет труд Р. Бошковича «Теория натуральной философии, приведенная к единому закону сил, существующих в природе», в которой сделана попытка объяснить все физические явления.
- 1760 — Вышел в свет труд И. Ламберта «Фотометрия, или об измерениях и сравнениях света, цветов и тени», в котором приведены основные понятия и законы фотометрии, в частности закон ослабления света в среде (закон Бугера — Ламберта — Бера).
- 1762 — Впервые измерены теплоты плавления льда и парообразования (Дж. Блэк).

- 1763 — И. И. Ползунов разработал проект паровой машины.
- 1770 — Дж. Блэк ввел понятие теплоемкости.  
— Дж. Уатт предложил единицу мощности — лошадиная сила.
- 1772 — Ж. Делюк устанавливает аномалию в расширении воды, максимальная плотность которой достигается не при температуре замерзания, а при  $+4^{\circ}$ .  
— И. Вильке выполнил первые измерения теплоемкости твердых тел.
- 1775 — Усовершенствование электрофора (А. Вольта). Изобретен в 1757 Ф. Эпинусом.
- 1777 — К. Шееле ввел понятие теплового излучения («лучистой теплоты») и выполнил наблюдения теплового излучения (тепловые лучи и их отражение зеркалом открыты в 1657—67 флорентийскими учеными в Академии опытов).
- 1781 — А. Вольта изобрел чувствительный электроскоп с соломинками.
- 1782 — Р. Гаюи открывает пьезоэлектричество (у двойникового шпата).
- 1783 — А. Вольта построил электрический конденсатор.  
— А. Лавуазье и П. Лаплас с помощью изобретенного (1780) ледяного калориметра определили удельные теплоемкости многих твердых и жидких тел.
- 1784 — Дж. Уатт создал паровую машину двойного действия с непрерывным вращательным движением (машина Уатта) — универсальный паровой двигатель (в 1774 построил паровую машину простого действия, усовершенствовав паровую машину Ньюкомена).
- 1785 — Установление Ш. Кулоном основного закона электрического взаимодействия (закон Кулона). Обратное пропорциональную зависимость силы электрического взаимодействия от квадрата расстояния открыли также в 1760 Д. Бернулли, в 1766 Дж. Пристли и в 1771 Г. Кавендиш.
- 1786 — Д. Риттенгаус создал дифракционную решетку. С 1821 широко использование дифракционные решетки получили у Й. Фраунгофера, что дало повод некоторым исследователям считать его изобретателем первой дифракционной решетки.
- 1787 — Э. Хладни открыл продольные колебания струн и стержней.  
— Э. Хладни осуществил опыты по изучению колебаний пластин с образованием акустических фигур (фигуры Хладни).  
— Ж. Шарль установил один из газовых законов, выражающий зависимость давления газа от температуры (закон Шарля).
- 1791 — Опубликован «Трактат о силах электричества при мышечном движении» Л. Гальвани, в котором содержалось его открытие электрического тока (1786).  
— П. Прево выдвинул теорию подвижного теплового равновесия.
- 1796 — Вышел в свет труд П. Лапласа «Изложение системы мира», в котором содержится его гипотеза образования солнечной системы.  
— Э. Хладни измерил скорость звука в твердых телах по отношению к скорости звука в воздухе.
- 1798 — Г. Кавендиш при помощи крутильных весов измерил притяжение двух тел, подтвердив закон всемирного тяготения И. Ньютона, и вычислял плотность Земли ( $5,18 \text{ г/см}^3$ ).  
— Б. Румфорд осуществил опыты, свидетельствующие в пользу механической теории теплоты.
- 1799 — Г. Дэви осуществляет опыт по превращению двух кусков льда трением друг о друга в воду (опыт Дэви), тем самым доказывая возможность получения теплоты за счет выполнения механической работы.  
— А. Вольта сконструировал первый источник постоянного электрического тока — «вольтов столб» — прототип гальванического элемента.  
— Э. Хладни открыл вращательные колебания стержней.
- 1800 — Открытие теплового действия электрического тока (А. Фуркруа).  
— Открытие явления разложения воды электрическим током (У. Никольсон, А. Карлейль, И. Риттер). Выделение из воды водорода и кислорода при пропускании через нее электрических искр наблюдали в 1789 А. Труствик и И. Дейман.  
— У. Гершель открыл инфракрасные лучи.  
— Открытие Т. Юнгом явления интерференции звука и установление принципа суперпозиции волн.
- 1801 — Т. Юнг сформулировал принцип интерференции света, который переоткрыл в 1815 О. Френель.  
— Открытие ультрафиолетовых лучей (У. Волластон, И. Риттер).
- 1802 — У. Никольсон открыл световое действие электрического тока.  
— Открытие химического действия электрического тока (У. Волластон).  
— Наблюдение Н. Готро поляризации химического элемента. Факт быстрого окисления металлов при контакте с жидкостями открыл в 1792 Дж. Фабброни.  
— Осуществление Т. Юнгом опыта по получению интерференции света от двух отверстий.  
— Исследование Ж. Гей-Люссаком расширения газов и открытие им зависимости изменения объема газа от температуры (закон Гей-Люссака). Этот закон независимо открыл в этом же году и Дж. Дальтон (в 1787 эту зависимость установил также Ж. Шарль, но своих результатов не опубликовал).  
— Открытие В. В. Петровым электрической дуги и осуществление с ней ряда опытов (плавление металлов, сжигание различных веществ). Электрическую дугу и подобные опыты осуществил в 1810 также Г. Дэви.
- 1803 — Измерение Т. Юнгом длины волн разных цветов. Он получил для длины волны красного света значение — 0,7 микрона, для фиолетового — 0,42 микрона.  
— Дж. Дальтон ввел понятие атомного веса и составил первую таблицу атомных весов элементов.

- 1806 — Разработка П. Лапласом теории капиллярности (здесь впервые использовано представление, что молекулярное притяжение проявляется лишь на малых расстояниях).
- 07 — П. Лаплас дал формулу для определения капиллярного давления (формула Лапласа).
- 1806 — Установлено понижение температуры при адиабатическом расширении газа и повышение — при его сжатии (Ж. Гей-Люссак). Это явление отмечали также Э. Дарвин (1788) и Дж. Дальтон (1800).
- Введение Т. Юнгом модуля упругости (модуль Юнга).
- 1808 — Открытие Э. Маллосом поляризации света при отражении и закона, названного его именем (закон Маллоса).
- 1809 — Измерение скорости звука в твердых телах (Ж. Био).
- 1810 — С. Пуассон ввел характеристику упругости — отношение продольного растяжения к поперечному сжатию (коэффициент Пуассона).
- 1811 — Разработка А. Авогадро молекулярной гипотезы строения вещества и установление закона, названного его именем (закон Авогадро).
- Открытие поляризации света при преломлении (Э. Маллос, Ж. Био).
- Открытие Д. Араго круговой поляризации света (в 1815 ее обнаружили также Ж. Био и Д. Брюстер).
- Д. Араго обнаружил оптическую активность у кварца (в 1815 оптическую активность открыл Ж. Био у скипидара).
- С. Пуассон распространил теорию потенциала на явления электростатики, сформулировав, в частности, важную теорему, названную его именем, — теорему Пуассона (в 1824 он распространил ее на магнетизм).
- 1812 — Ж. Берар открыл двойное преломление тепловых лучей.
- 1813 — Ф. Деларош и Ж. Берар выполнили первые точные измерения удельных теплоемкостей газов.
- 1814 — Обнаружение Й. Фраунгофером в солнечном спектре темных линий поглощения, названных его именем (фраунгоферовы линии). Эти линии наблюдал еще в 1802 У. Воластон, однако он не оценил свое открытие и неверно их интерпретировал.
- 15 — Установление Ж. Био закона вращения плоскости поляризации света (закон Био).
- Д. Брюстер установил связь между показателем преломления и углом падения света, при котором отраженный от поверхности свет полностью поляризован (закон Брюстера).
- 1815 — О. Френель пероткрыл принцип Гюйгенса и дополнил его представлением о когерентности элементарных волн и их интерференции (принцип Гюйгенса — Френеля).
- 16 — О. Френель осуществил опыт с двумя зеркалами (зеркала Френеля) для получения интерференции света.
- О. Френель и Д. Араго обнаружили, что лучи, поляризованные во взаимно перпендикулярных плоскостях, не интерферируют.
- П. Лаплас вывел с поправкой на адвбатность формулу для скорости звука в воздухе (адиабатическая формула).
- У. Прютт выдвинул гипотезу, согласно которой атомы всех химических элементов выражаются целыми числами, т. е. являются комбинациями атомов водорода (гипотеза Прюта).
- 1817 — Т. Юнг высказал предположение о поперечности световых лучей (в 1819 это сделал также О. Френель).
- 1818 — Создание О. Френелем теории дифракции света в форме построения зон (зоны Френеля).
- О. Френель положил начало оптике движущихся тел.
- 1819 — Проведение О. Френелем опыта с бипризмой (бипризма Френеля) для получения интерференции света.
- П. Дюлонг и А. Пти установили, что произведение удельной теплоемкости и атомного веса для простых веществ есть величина постоянная (закон Дюлонга и Пти).
- 1820 — Открытие Х. Эрстедом магнитного действия тока (предположение о «влиянии электрических сил на магнит» он высказал в 1812), чем положено начало электромагнетизму.
- А. Ампер открыл взаимодействие электрических токов и установил закон этого взаимодействия (закон Ампера).
- А. Ампер высказал гипотезу молекулярных токов, положив в ее основу теорему эквивалентности токов и магнитов (теорема Ампера), в которой последовательно проводилась чисто токовая идея происхождения магнетизма.
- Ж. Био и Ф. Савар открыли закон, определяющий напряженность магнитного поля прямого тока (закон Био — Савара).
- Изобретен гальванометр (И. Швейггер).
- П. Барлоу построил модель электромотора (колесо Барлоу).
- 1821 — Установлена зависимость сопротивления проводника от его длины и поперечного сечения (Г. Дэви).
- Получение М. Фарадеом вращения проводника с током в магнитном поле.
- Т. Зеебек открыл термоэлектричество (эффект Зеебека).
- 1821 — Л. Навье вывел уравнения теории упругости изотропного тела и уравнения движения несжимаемой вязкой жидкости.
- 22 — Й. Фраунгофер получил дифракцию света от дифракционной решетки (дифракция Фраунгофера). Объяснена М. Швердом на основе волновой теории. Это дало возможность измерять длину световой волны с точностью до  $10^{-7}$  и положило начало спектроскопии.



- 1822 — А. Ампер построил соленоид.  
 — Вышел в свет труд Ж. Фурие «Аналитическая теория теплоты».  
 — Открытие линейчатых спектров (У. Гершель).  
 — А. Гумбольдт и А. Араго измерили скорость звука в воздухе, получив величину 331,2 м/с (в 1825 для нее было получено значение 332,77 м/с).
- 1823 — О. Френель установил законы преломления и отражения света на плоской неподвижной поверхности раздела двух сред (формулы Френеля).  
 — С. Пуассон вывел уравнение адиабаты (уравнение Пуассона).
- 1824 — Вышел в свет труд С. Карно «Рассуждения о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу», в котором приведены формулировка второго начала термодинамики, обратимый круговой процесс, в котором совершается превращение теплоты в работу (цикл Карно) и теорема о коэффициенте полезного действия тепловых двигателей (теорема Карно).
- 1825 — Открыта анизотропия кристаллов (Э. Митчерлих).  
 — Л. Нобили изобрел астатический гальванометр.  
 — Созданием У. Стерджемом электромагнита. В 1828 Дж. Генри сконструировал электромагниты значительной силы.  
 — Э. Август изобрел психрометр (психрометр Августа).
- 1826 — Г. Ом экспериментально установил основной закон электрической цепи, связывающий силу тока, сопротивление и напряжение (закон Ома). В 1827 вывел его теоретически.  
 — Ж. Гей-Люссак установил уравнение газового состояния, объединив свой закон с законом Бойля — Мариотта.  
 — Ж. Понселе и независимо Г. Корнолис ввели понятие работы как произведение силы на путь, пройденный точкой ее приложения.  
 — Созданием Н. И. Лобачевским новой геометрии, отличной от евклидовой (геометрия Лобачевского).
- 1827 — Введены понятия «электродвижущей силы», «падения напряжения» в цепи и «проводимости» (Г. Ом).  
 — Открытие Р. Броуном хаотического движения мелких частиц, взвешенных в растворе (броуновское движение).  
 — Ж. Колладон и Я. Штурм провели опыт на Женевском озере по определению скорости звука в воде, получив значение 1435 м/с.
- 1828 — Вышел в свет труд Дж. Грина «Опыт применения математического анализа в теориях электричества и магнетизма», содержащий понятие потенциальной функции и ряд теорем.  
 — У. Николь изобрел поляризующую призму для получения линейно поляризованного света, представляющую комбинацию двух призм из известкового шпата (призма Николя).
- 1829 — А. С. Беккерель изобрел слабо поляризующийся гальванический элемент. В 1836 постоянный химический элемент с деполяризатором построил Дж. Даниель (элемент Даниеля), а в 1839 — У. Гроув (элемент Гроува).  
 — Г. Корнолис ввел понятие о дополнительном ускорении (ускорение Корнолиса), возникающем при сложном движении.
- 1830 — К. Гаусс сформулировал основную теорему электростатики.  
 — Л. Нобили построил термомоляр.  
 — Г. Ом выполнил первые измерения э. д. с. источника тока.
- 1830 — Ф. Савар установил пределы слышимости нормального уха человека: 24000 Гц (верхний — 31 предел) и 14—16 Гц (нижний).
- 1831 — Открытие М. Фарадеем явления электромагнитной индукции (принцип индукции был известен также в 1831 Дж. Генри, но Фарадей первый опубликовал свое открытие).  
 — Дж. Генри и С. даль Негро независимо построили первый электродвигатель (в 1827—28 модели электродвигателя сконструировал А. Йедлик).
- 1832 — И. Пикси построил первый генератор переменного тока, использующий принцип электромагнитной индукции.  
 — Дж. Генри открыл явление самоиндукции.  
 — К. Гаусс предложил абсолютную систему мер, в которой за единицу длины принял миллиметр, за единицу массы — миллиграмм, за единицу времени — секунду.  
 — Открытие конической рефракции (Х. Ллойд). Предсказана У. Гамильтоном в 1828.
- 1833 — Наблюдение интерференции тепловых лучей (К. Маттеучи).  
 — Э. Х. Ленц сформулировал правило для определения направления э. д. с. индукции (правило Ленца).  
 — М. Меллони построил термостолбик.  
 — М. Фарадей первый заметил падение электрического сопротивления сернистого серебра с ростом температуры, что является характерным признаком полупроводников.  
 — Установление М. Фарадеем законов электролиза.
- 1834 — Ж. Пельтье открыл явление выделения или поглощения тепла в местах спаев двух различных проводников при протекании через них тока (эффект Пельтье).  
 — Введение М. Фарадеем понятия о силовых линиях (идея поля). Теория силовых линий Фарадея — это теория поля в своей первоначальной форме.

- 1834 — М. Фарадей постулировал существование ионов, экспериментальное доказательство их дал в 1853 И. Гитторф.
- Б. С. Якоби построил один из первых практических электромоторов постоянного тока — *электродвигатель с вращающимся рабочим валом*.
  - Наблюдение поляризации теплового излучения (Дж. Форбс). В 1836 также подтвердил М. Меллони.
  - У. Гамильтон установил аналогию между классической механикой и геометрической оптикой, придав уравнениям механики каноническую форму.
  - Б. Клапейрон вывел уравнение состояния идеального газа, обобщенное в 1874 Д. И. Менделеевым (уравнение Менделеева — Клапейрона).
  - Б. Клапейрон разработал теорию обратимого кругового процесса Карно.
- 1835 — Разработка Г. Кориолисом теории относительного движения.
- М. Фарадей открыл экстратоки при замыкании и размыкании цепи и определил их направление.
  - М. Меллони предположил, что тепловые и световые лучи имеют одну природу и отличаются лишь длиной волны (подобную мысль высказал в 1807 и Т. Юнг).
- 1837 — Обнаружение М. Фарадеем поляризации диэлектриков. Он же высказал мысль о распространении электрического и магнитного действия через промежуточную среду (в 1758 поляризацию диэлектрика наблюдал И. Вильке).
- Ч. Уитстон установил, что тембр звука определяется относительной интенсивностью обертонов.
- 1839 — М. Фарадей предсказал электреты как электростатические аналоги постоянного магнита (термин ввел в 1892 О. Хевисайд). Получены Эгучи в 1919 (названы впоследствии термоэлектретами). В 1938 Г. Наджаков открыл фотоэлектреты, а в 1958 Б. Гросс — радиоэлектреты.
- У. Гамильтон ввел понятие групповой скорости, которое получило дальнейшее развитие в трудах Дж. Рэлея (долгое время этот факт приписывался Дж. Рэлею и Дж. Стоксу).
- 1840 — Ж. Пуазейль установил закон истечения жидкости через тонкую капиллярную трубку (закон Пуазейля).
- Дж. Джоуль обнаружил явление магнитного насыщения.
- 1841 — Дж. Джоуль установил закон теплового действия тока (в 1842 его открыл также Э. Х. Ленц). Отсюда и название — закон Джоуля — Ленца.
- 1842 — Открытие Ю. Майером закона сохранения энергии и определение механического эквивалента теплоты (независимо от него в открытии этого закона также пришли в 1843 Дж. Джоуль и в 1847 Г. Грин и Г. Гельмгольц; последний расширил границы применения этого закона, взяв для рассмотрения не только механическую и тепловую энергию, но и другие виды энергии).
- Х. Допплер предположил влияние относительного движения на высоту звука (эффект Допплера). В 1848 А. Физо распространил этот принцип на оптические явления (эффект Допплера — Физо).
  - Установление колебательного характера разряда конденсатора (Дж. Генри). В 1847 колебательный характер разряда лейденской банки отмечал и Г. Гельмгольц.
  - Дж. Джоуль открыл магнитострикционный эффект.
- 1843 — Дж. Джоуль измерил механический эквивалент теплоты.
- М. Фарадей экспериментально доказал закон сохранения электрического заряда.
  - Ч. Уинстон изобрел способ измерения сопротивления (мостик Уинстона).
  - Ж. Плато осуществил опыт, доказывающий действие сил поверхностного натяжения на форму поверхности жидкости (опыт Плато).
- 1844 — Создан барометр-анероид (Л. Внди). Идею его высказал в 1702 Г. Лейбниц.
- 1845 — Разработка первой математической теории электромагнитной индукции и установление закона электромагнитной индукции для замкнутых проводников (Ф. Нейман).
- В. Вебер разработал теорию электромагнитных явлений, установив закон взаимодействия двух движущихся зарядов.
- 1845 — Открытие Г. Кирхгофом закономерностей в распределении электрического тока в разветвленной цепи (правила Кирхгофа).
- 1845 — В. Ханкель установил возрастание электропроводности жидкостей с повышением температуры.
- Открытие М. Фарадеем диамагнетизма и парамагнетизма (он же ввел эти термины). Намного ранее А. Бургманс экспериментально установил притяжение парамагнетиков и отталкивание диамагнетиков (не вводя этих понятий).
  - М. Фарадей открыл магнитное вращение плоскости поляризации света (эффект Фарадея).
  - Х. Бейс-Баллот экспериментально обнаружил эффект Допплера для акустических волн.
  - Дж. Джоуль установил независимость внутренней энергии идеального газа от объема (опыт Джоуля).
  - Дж. Стокс построил теорию вязкости жидкостей и теорию движения вязкой несжимаемой жидкости (уравнения Навье — Стокса).
- 1845 — Ж. Дюамель в своем «Курсе механики» предложил определять массу тела как отношение приложенной к телу силы к приобретенному им ускорению.

- 1846 — Созданы первые университетские физические лаборатории (У. Томсон, Ф. Жолли). Несколько ранее Г. Магнусом и Ф. Нейманом были организованы частные лаборатории.  
— У. Гроув экспериментально доказал электролитическую диссоциацию воды.
- 1847 — Дж. Гералат предложил рассматривать частички газа как упругие шары, постоянно перемещающиеся с большой скоростью по отрезкам прямых и сталкивающиеся друг с другом (модель идеального газа). Исходя из этого, он объяснял газовые законы, явления диффузии и распространения звука в газах, давление газа. В 1856 подобную модель построил А. Крёниг.
- 1848 — А. Физо распространил принцип Доплера на оптику (эффект Доплера — Физо).  
— Введение У. Томсоном понятия абсолютной температуры и абсолютной шкалы температур (шкала Кельвина).  
— В. Вебер построил электродинамометр.  
— Дж. Джоуль вычислил скорость движения молекул газа (водорода) (опубликовал в 1851).
- 1849 — А. Физо выполнил первое измерение скорости света в лабораторных условиях при помощи метода зубчатого колеса, получив значение 313274,3 км/с.
- 1849 — У. Ранкин и Р. Клаузиус независимо получили общие соотношения между теплотой и —50 механической работой (первое начало термодинамики).
- 1850 — Измерение скорости света в воздухе и воде при помощи вращающегося зеркала (Л. Фуко). Скорость света в воде по данным Фуко составляла 3/4 от скорости света в воздухе.  
— Р. Клаузиус сформулировал второе начало термодинамики (в 1851 свою формулировку второго начала предложил У. Томсон).  
— Р. Клаузиус независимо от У. Ранкина разработал идеальный термодинамический цикл паровой машины (цикл Ранкина — Клаузиуса).  
— О. Браве предположил, что атомы в кристаллах упорядочены в кристаллическую решетку (теория Браве).  
— Х. Допплером основан первый физический институт при Венском ун-те (В 1871 создана Кавендишская лаборатория при Кембриджском университете).
- 1851 — А. Физо обнаружил влияние движения среды на скорость распространения света в ней, измерив скорость света в движущейся воде (опыт Физо).  
— А. Э. Беккерель открыл фотогальванический эффект — изменение э. д. с. гальванического элемента под действием света (эффект Беккереля).  
— Л. Фуко при помощи маятника экспериментально доказал вращение Земли вокруг оси (опыт Фуко).  
— Г. Румкорф построил индукционную катушку (катушка Румкорфа). В 1836 индукционную катушку изобрел ирландец Н. Каллаи, а в 1838 американец Ч. Пэйдж, однако об их работах долго ничего не знали.  
— Дж. Стокс установил закон, определяющий силу сопротивления, испытываемую твердым шаром при его медленном поступательном движении в вязкой жидкости (закон Стокса).
- 1852 — М. Фарадей отчетливо сформулировал концепцию поля (понятие поля ввел в 30-х гг.).  
— Установление Дж. Стоксом факта, что длина волны света люминесценции больше длины волны возбуждающего света (правило Стокса).
- 1853 — Установление Г. Видеманом и Р. Францем температурной зависимости отношения теплопроводности металлов к их электропроводности (закон Видемана — Франца).  
— У. Томсон развил теорию электрических колебаний в электрической контуре, состоящем из конденсатора и катушки, и вывел формулу для периода собственных колебаний в зависимости от емкости и индуктивности (формула Томсона).
- 1853 — Дж. Джоуль и У. Томсон открыли явление охлаждения газа при его медленном стационарном протекании через пористую перегородку (эффект Джоуля — Томсона).  
—54
- 1854 — Р. Клаузиус дал математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых процессов (в 1862 он это сделал и для необратимых процессов).  
— Г. Риман создал геометрию, отличную от евклидовой (риманова геометрия).
- 1855 — А. Фик установил элементарный закон диффузии (для соляных растворов).  
— Ж. Лиссажу разработал оптический метод наблюдения сложения колебаний («фигуры Лиссажу»).  
— Г. Гейсслер изобрел ртутный вакуумный насос (насос Гейсслера).
- 1856 — Открытие У. Томсоном эффекта выделения (поглощения) тепла в объеме проводника, по которому течет ток, при условии, что по длине проводника поддерживается перепад температур (эффект Томсона).  
— Р. Клаузиус дал формулу для коэффициента полезного действия паровой машины через температуру нагревателя и холодильника (это сделали также У. Ранкин и У. Томсон).  
— Ж. Жамен построил интерференционный рефрактометр (интерферометр Жамена).
- 1857 — Разработка Р. Клаузиусом основ кинетической теории газов. В ее создании принимали также участие Д. Бернулли (1738), Дж. Гералат (1847), Дж. Джоуль (1848), А. Крёниг (1856), Дж. Максвелл (1859—66).  
— Построен первый спектрометр (М. Мейерштейн).
- 1858 — Г. Гейсслер построил стеклянную трубку с разреженным газом и двумя впаянными в стекло электродами (гейсслерова трубка), удобную для изучения спектра газа.

- 1859 — Открытие Г. Кирхгофом и Р. Буизеном спектрального анализа.
- Г. Кирхгоф установил один из основных законов теплового излучения, согласно которому отношение испускательной способности тела к поглотительной не зависит от природы излучающего тела (закон Кирхгофа).
  - Открытие Г. Кирхгофом явления обращения спектральных линий.
  - Открыты катодные лучи (Ю. Плюккер), в 1869 их наблюдал также И. Гитторф и описал их свойства.
  - Ю. Плюккер установил, что спектр электрического разряда в газе характеризует природу газа.
  - Дж. Максвелл установил статистический закон распределения молекул газа по скоростям (распределение Максвелла). В 1866 он дал новый вывод функции распределения молекул по скорости, основанный на рассмотрении прямых и обратных столкновений молекул.
  - Р. Клаузиус ввел понятие о сфере действия молекул и вычислил среднюю длину их свободного пробега.

## ВТОРОЙ ЭТАП (60-е гг. XIX в. — 1894 г.)

- 1860 — Создание Дж. Максвеллом теории электромагнитного поля (первые дифференциальные уравнения поля записаны им в 1855—56).
- 1860 — Построен двигатель постоянного тока с коллектором (кольцевой электродвигатель) и показана возможность его преобразования в динамомашину (А. Пачинотти). Усовершенствован в 1869 Э. Граммом. В 1873 Ф. Хефнер-Альтенек заменил кольцевой якорь барабанным, упростив конструкцию и увеличив мощность.
- Г. Планте изобрел свинцовый аккумулятор.
- 1861 — Введение Дж. Максвеллом понятия о токе смещения.
- Т. Эндрюс открыл критическую температуру углекислого газа (критическое состояние наблюдал в 1822 Ш. Каньяр де Латур, существование критической температуры в 1860 предсказал Д. И. Менделеев).
- 1862 — Открытие аномальной дисперсии света (Ф. Леру), ее наблюдали также в 1870 К. Кристьянсен и в 1871 А. Кундт.
- Г. Кирхгоф выдвинул концепцию черного тела и дал его модель.
- 1864 — В статье «Динамическая теория электромагнитного поля» Дж. Максвелл впервые дал определение электромагнитного поля и заложил основы его теории.
- 1865 — Дж. Максвелл постулировал существование электромагнитных волн.
- Дж. Максвелл выдвинул концепцию об электромагнитной природе света (идею электромагнитной природы света высказал в 1846 М. Фарадей). Электромагнитную теорию света в 1867 разработал также Л. Лоренц.
  - Ю. Плюккер и И. Гитторф ввели деление спектров на полосатые и линейчатые.
  - Введение Р. Клаузиусом понятия энтропии и установление принципа, согласно которому энтропия в замкнутой системе либо неизменна (обратимые процессы) или возрастает (необратимые процессы).
  - И. Лошмидт рассчитал диаметр молекулы воздуха ( $1,18 \cdot 10^{-6}$  мм) и определил число молекул в  $1 \text{ см}^3$  газа при нормальных условиях ( $2,1 \cdot 10^{19}$ ) (число Лошмидта).
  - Э. Виллари открыл явление, обратное магнитострикции, — изменение намагниченности ферромагнетика при деформации (магнитоупругий эффект, или эффект Виллари).
  - А. Тёплер построил вакуумный насос с ртутным поршнем (насос Тёплера).
- 1866 — Л. Больцман обобщил закон распределения молекул по скоростям Максвелла на более общий случай идеального газа, находящегося во внешнем поле (закон распределения Максвелла — Больцмана).
- Дж. Максвелл развил теорию переноса в общем виде и применил ее к процессам диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.
  - Дж. Максвелл ввел понятие времени релаксации.
- 1867 — Дж. Максвелл показал статистическую природу второго начала термодинамики («демон Максвелла»).
- Открыт принцип самовозбуждения электрических машин (Э. Сименс). Его открыли также в 1838 Н. Каллан, в 1858 А. Йедлик и в 1867 Ч. Уитстон.
  - У. Хеггинс обнаружил эффект Доплера для света.
- 1868 — Ж. Леклаше сконструировал сухой цинко-угольный гальванический элемент с порошкообразным деполаризатором (элемент Леклаше).
- 1869 — Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона химических элементов и создание периодической системы элементов. Независимо ряд идей периодической системы установил Л. Мейер.
- Дж. Тиндаль открыл рассеяние света малыми частицами при его прохождении через оптически неоднородную среду (эффект Тиндаля). Наблюдался также в 1851 Э. Брюкке.
- 1871 — Дж. Рэлей установил закон рассеяния света средой (закон Рэля).
- И. Стефан разработал теорию диффузии газов.

- 1872 — Изобретение А. Н. Лодыгиным электрической лампы накаливания. В 1879 Т. Эдисон создал лампу накаливания с угольной нитью достаточно долговечной конструкции и удобную для промышленного изготовления, получившую широкое распространение.
- Л. Больцман вывел основное кинетическое уравнение для идеального газа и сформулировал *H*-теорему.
  - Л. Больцман установил связь энтропии физической системы с вероятностью ее состояния и доказал статистический характер второго начала термодинамики.
  - Л. Дюфор открыл изменение температуры при диффузии газов через пористые перегородки — явление, обратное термодиффузии (эффект Дюфора).
- 1873 — Дж. Максвелл теоретически определил величину давления света (идея светового давления выдвинута была И. Кеплером в 1619 и Л. Эйлером в 1748). В 1876 А. Бартоли, а в 1884 Л. Больцман сделали это, исходя из термодинамических соображений.
- У. Крукс изобрел радиометр (радиометр Крукса).
  - Открытие внутреннего фотоэффекта — изменения проводимости селена под влиянием освещения (Мэй). Описан У. Смитом.
  - И. Ван дер Ваальс вывел уравнение состояния реального газа (уравнение Ван дер Ваальса).
  - Б. Фелдберген открыл термодиффузию, предсказанную в 1872 К. Нейманом.
  - Дж. Гиббс положил начало геометрической термодинамике.
- 1873 — Дж. Гиббс заложил основы химической термодинамики, в частности, разработал общую теорию термодинамического равновесия и метод термодинамических потенциалов, сформулировал правило фаз, построил общую теорию поверхностных явлений и др.
- 78
- 1874 — Введение Н. А. Умовым понятия о скорости и направлении движения энергии и потоке энергии. Применительно к электромагнитной энергии это сделал в 1884 Дж. Пойнтинг. Отсюда название — вектор Умова — Пойнтинга.
- Дж. Стоней высказал мысль о дискретности электрического заряда и вычислил его величину (опубликовано в 1881), в 1891 он предложил для постулированной единицы электрического заряда название электрон. Идею об элементарном электрическом заряде высказывали также М. Фарадей (1833), В. Вебер (1845), Г. Гельмгольц (1883) и др.
  - Обнаружена односторонняя проводимость у кристаллов некоторых сульфидов — серного цинка, перекиси свинца, карборунда и др. (К. Браун).
  - Д. И. Менделеев, обобщив уравнение Клапейрона, вывел уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона).
  - Г. Маклеод изобрел манометр для измерения низких давлений (манометр Маклеода).
- 1875 — Открытие Дж. Керром явления возникновения двойного лучепреломления в оптически изотропных веществах в однородном электрическом поле (электрооптический эффект Керра).
- Г. Липпман вывел основное уравнение теории электрокапиллярности.
  - Дж. Эверетт предложил новую абсолютную систему единиц, в которой основными были сантиметр, грамм, секунда (система СГС).
- 1876 — Открытие Дж. Керром магнитооптического эффекта.
- Обнаружение Г. Роуландом магнитного поля конвекционных токов (опыт Роуланда).
  - Изобретение П. Н. Яблочковым первого практически пригодного источника электрического освещения (свеча Яблочкова).
  - П. Н. Яблочков изобрел трансформатор (в 1882 трансформатор также построили И. Ф. Усагин и Л. Голар).
  - Изобретение А. Беллом телефона.
- 1877 — Получение жидкого кислорода (Л. Кальете, Р. Пикте).
- 1878 — Изобретение угольного микрофона (Д. Юз).
- Э. Аббе построил первый современный оптический микроскоп.
- 1878 — Проведение У. Круксом опытов с катодными лучами.
- 79
- 1878 — Эксперименты А. Майкельсона по точному определению скорости света. Получено значение —82  $299910 \pm 50$  км/с.
- 1879 — Установление И. Стефаном пропорциональности энергии излучения абсолютно черного тела четвертой степени абсолютной температуры. В 1884 эту же зависимость теоретически вывел Л. Больцман. Отсюда название — закон Стефана — Больцмана.
- У. Крукс установил с помощью своего радиометра механическое действие катодных лучей.
  - У. Крукс ввел представление о четвертом состоянии вещества.
  - Открытие Э. Холлом явления возникновения в проводнике с током, помещенном в магнитное поле, электрического поля, перпендикулярного току и магнитному полю (эффект Холла).
  - Р. Клаузиус, развивая идеи О. Моссоти, разработал теорию поляризации диэлектриков и установил соотношение между диэлектрической проницаемостью и плотностью диэлектрика (уравнение Клаузиуса — Моссоти).
- 1880 — Обнаружено отклонение катодных лучей в магнитном поле (Э. Гольдштейн).
- Х. Лоренц независимо от датского физика Л. Лоренца дал формулу зависимости показателя преломления вещества от его плотности (формула Лоренца — Лоренца). К этой формуле Л. Лоренц пришел еще в 1869.

- 1880 — Открыт магнитный гистерезис (А. Риги). Его наблюдали также Э. Варбург (1881) и Дж. Эвинг (1882).
- Открытие пьезоэлектрического эффекта (Пьер и Жак Кюри).
- 1881 — Введение Дж. Дж. Томсоном понятия электромагнитной массы.
- Установлены международные единицы измерения физических величин (ампер, вольт, ом, джоуль и др.).
  - Создание С. Ленгли болометра (изобретен в 1857 А. Сванбергом).
- 1882 — Г. Кирхгоф построил строгую теорию дифракции.
- Г. Роуланд изобрел вогнутую дифракционную решетку.
- 1883 — Открытие Т. Эдисоном явления термоэлектронной эмиссии.
- 1885 — И. Бальмер обнаружил закономерность в спектральных линиях водорода (формула Бальмера).
- Открытие скин-эффекта (Т. Хьюгс). Теорию его разработали в 1886 независимо Дж. Рэлеи и О. Хевисайд.
  - В. Рентген обнаружил магнитное поле, создаваемое движущимся в электрическом поле диэлектриком (рентгенов ток).
- 1886 — Открытие каналовых лучей (Э. Гольдштейн).
- 1887 — Г. Герц сконструировал генератор электромагнитных колебаний (вибратор Герца) и предложил метод их обнаружения (резонатор Герца).
- Открытие внешнего фотоэффекта (Г. Герц). В 1888 его наблюдали также В. Гальвакс, А. Риги и А. Г. Столетов.
  - А. Риги и С. Ледюк открыли один из термомагнитных эффектов (эффект Риги — Ледюка).
  - Проведение А. Майкельсоном и Э. Морли опыта по обнаружению «эфирного ветра» — влияния движения Земли на скорость света (опыт Майкельсона — Морли). С точностью до 5 км/с было показано, что скорость света одинакова, независимо от того, распространяется ли свет по направлению орбитального движения Земли или перпендикулярно ему. В 1881 подобный опыт проводил сам Майкельсон.
- 1888 — Г. Герц экспериментально доказал существование электромагнитных волн, предсказанных Дж. Максвеллом.
- Создание фотоэлемента (А. Г. Столетов, А. Риги).
  - Открыто явление вращающегося магнитного поля (Н. Тесла, Г. Феррарис).
  - Создание генератора трехфазного тока (М. И. Доливо-Добровольский).
  - Доказана тепловая природа броуновского движения (Л. Гюн).
- 1889 — Открытие А. Г. Столетовым закона внешнего фотоэффекта (закон Столетова).
- Р. Этвеш с точностью до  $10^{-9}$  доказал равенство инертной и тяжелой масс.
- 1890 — О. Винер обнаружил существование стоячих световых волн.
- Г. Герц и О. Хевисайд придали уравнениям Максвелла математически симметричную форму (уравнения Максвелла — Герца).
  - И. Ридберг ввел универсальную постоянную (постоянная Ридберга) и предложил приближенную формулу, описывающую любую спектральную линию химического элемента (формула Ридберга).
  - Э. Бранли изобрел когерер.
- 1891 — Г. Герц показал, что катодные лучи способны проникать через тонкие пластинки, и заложил тем самым основу для изучения строения вещества.
- В. Бьёркнес в работе «О затухающих быстрых электрических колебаний» описал явление электрического резонанса и построил резонансную кривую.
  - Разработка Г. Линнманом метода цветной фотографии, получение первой цветной фотографии солнечного спектра.
  - Изобретен высокочастотный трансформатор (Н. Тесла).
- 1892 — Х. Лоренц и Дж. Фитцджеральд для объяснения отрицательного результата опыта Майкельсона — Морли высказали гипотезу о сокращении размеров тел в направлении движения (сокращение Лоренца — Фитцджеральда).
- Создание Х. Лоренцом основ классической электронной теории (начал разрабатывать в 1880). Свое завершение она получила в его монографии «Теория электронов» (1909).
  - А. Майкельсон и Р. Бенуа сравнили длину эталонного метра с длиной световой волны.
  - Дж. Дьюар изобрел вакуумный сосуд с двойными стенками для сохранения охлажденных газов (сосуд Дьюара).
- 1893 — В. Вин показал, что максимум излучения в спектре абсолютно черного тела с увеличением температуры смещается в сторону коротких волн (закон смещения Вина).
- А. Блоидель изобрел электромагнитный осциллограф с бифилярным подвесом (осциллограф Блоиделя).
- 1894 — Ф. Пожельс обнаружил линейный электрооптический эффект в кристаллах — изменение показателя преломления света в кристаллах, помещенных в электрическое поле, пропорциональное напряженности поля (эффект Пожельса).
- А. С. Попов построил генератор электромагнитных колебаний, когерер и изобрел антенну.

## ТРЕТИЙ ЭТАП (1895–1904) – ЭТАП РЕВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ФИЗИКЕ

- 1895 – Открытие В. Рентгеном излучения, названного его именем (рентгеновские лучи).  
– Экспериментально доказано, что катодные лучи являются потоком отрицательно заряженных частиц (Ж. Перрен).  
– Вышла в свет работа Х. Лоренца «Опыт построения теории электрических и оптических явлений в движущихся телах».  
– Дж. Лармор установил теорему о прецессии электронов во внешнем магнитном поле (теорема Лармора).  
– Открытие П. Кюри зависимости магнитной восприимчивости парамагнетиков от абсолютной температуры (закон Кюри). В 1907 уточнен П. Вейссом (закон Кюри – Вейсса).  
– П. Кюри установил существование (у железа) температуры, выше которой исчезают ферромагнитные свойства, т. е. происходит разрушение спонтанной намагниченности ферромагнетика (точка Кюри).  
– В. Вин и О. Люммер осуществили модель абсолютно черного тела в виде полости с внутренними зеркальными стенками и узким отверстием.  
– А. С. Попов изобрел радио. 24 марта 1896 он передал на расстояние 250 м первую радиogramму. В 1892 принципы радиосвязи описал У. Крукс, в 1896 приборы для связи без проводов, аналогичные приборам Попова, и принцип передачи при помощи радиоволн разработал также Г. Маркони.
- 1896 – А. Беккерель открыл (1 марта) естественную радиоактивность урана.  
– Открытие П. Зеemannом явления расщепления спектральных линий в магнитном поле (эффект Зеемана).  
– В. Вин вывел формулу для закона распределения энергии в спектре черного тела, справедливую для коротких волн (закон излучения Вина).
- 1897 – Дж. Дж. Томсон открыл электрон.  
– Дж. Дж. Томсон выдвинул гипотезу об электронном составе атомов.  
– Х. Лоренц построил классическую теорию эффекта Зеемана.  
– К. Браун сконструировал катодную трубку, в которой движением электронов управляло магнитное поле (электроннолучевая трубка).
- 1898 – Открытие М. Склодовской-Кюри и П. Кюри новых радиоактивных элементов – полония и радия.  
1898 – Выдвинута концепция свободных электронов («электронного газа») в металлах (К. Рикке, –1900 П. Друде, Дж. Дж. Томсон). Дальнейшее развитие она получила в 1904 у Х. Лоренца (теория Друде – Лоренца).
- 1898 – П. Зеемаи и М. Корию обнаружили явление расщепления атомных спектральных линий в магнитном поле более чем на три компонента (аномальный эффект Зеемана).  
– А. И. Садовским теоретически обосновано вращающее действие световых лучей (эффект Садовского). Обнаружен в 1935.
- 1899 – А. Беккерель, Ст. Мейер, Э. Швейдлер и Ф. Гизель обнаружили отклонение лучей радиоактивного излучения радия в магнитном поле.  
– Э. Резерфорд показал наличие в излучении урана двух компонентов – альфа- и бета-лучей.  
– П. Н. Лебедев экспериментально измерил давление света на твердые тела (в 1907 он сделал это для газов). В 1903 обнаружил и измерил давление света Э. Никольс.  
– Создание интерферометра Фабри – Перо.  
– Доказана электронная природа фототока и показано, что энергия фотоэлектронов зависит не от интенсивности падающего света, а от длины его волны (Ф. Ленард).  
– Разработок Дж. Рэлеем теории молекулярного рассеяния света (рэлеевское рассеяние).
- 1899 – Установлена невыполнимость закона Вина теплового излучения для длинных волн (О. Люм – –1900 мер, Э. Прингсгейм, Г. Рубенс, Ф. Курлбаум).
- 1900 – М. Планк сформулировал квантовую гипотезу и ввел фундаментальную постоянную (постоянная Планка), имеющую размерность действия, положив начало квантовой теории.  
– М. Планк (14 декабря) предложил новую формулу для распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела (закон Планка).  
– Экспериментальное подтверждение закона излучения Планка (Г. Рубенс, Ф. Курлбаум).  
– Дж. Рэлей вывел закон распределения энергии в излучении абсолютно черного тела, развитый в 1905 Дж. Джинсом (закон Рэля – Джинса). Экспериментально подтвержден в 1901 Г. Рубенсом и Ф. Курлбаумом для длинных волн.
- 1900 – Г. Рубенс и Э. Хаген выполнили измерения отражательной способности металлов, под – –02 твердившие электромагнитную теорию света Максвелла.
- 1900 – П. Виллар открыл гамма-лучи.  
– Дж. Таунсенд построил теорию проводимости в газах и рассчитал коэффициенты диффузии заряженных частиц.
- 1901 – Ж. Перрен выдвинул гипотезу о планетарном строении атома (модель Перрена).  
– Обнаружено физиологическое действие радиоактивного излучения (А. Беккерель, П. Кюри).

- 1901 — О. Ричардсон установил зависимость плотности тока насыщения термоэлектронной эмиссии от температуры поверхности катода (закон Ричардсона).
- 1902 — Установлено отклонение каналов лучей в электрическом и магнитном полях (В. Вин).  
 — Первые экспериментально доказана зависимость массы электрона от скорости (В. Кауфман).  
 — Ф. Ленард установил уравнение фотоэффекта, в котором дал зависимость энергии фотоэлектронов от частоты света.
- 1902 — Э. Резерфорд и Ф. Содди создали теорию радиоактивного распада и сформулировали — 03 закон радиоактивных превращений.  
 — Введение понятия электромагнитного импульса и получение формулы для электромагнитной массы электрона (М. Абрагам).
- 1902 — Вышла в свет книга Дж. Гиббса «Элементарные принципы статистической механики», которая завершила построение классической статистической физики.
- 1903 — Дж. Дж. Томсон разработал модель атома, названную его именем (модель Томсона).  
 — Наблюдение непрерывного выделения теплоты солями радия и измерение энергии, выделяемой за 1 с (П. Кюри, А. Лаборд).  
 — П. Кюри предложил использовать период полураспада радиоактивного элемента в качестве эталона времени для определения абсолютного возраста земных пород.  
 — У. Рамзай и Ф. Содди экспериментально доказали образование гелия из радона.  
 — Э. Резерфорд доказал, что альфа-лучи состоят из положительно заряженных частиц. Первой на корпускулярную природу альфа-лучей указала в 1900 М. Склодовская-Кюри.  
 — Открытие эффекта сцинтилляций и использование его для регистрации заряженных частиц (У. Крукс, Г. Гейтель, Ю. Эльстер).  
 — А. А. Эйхенвальд показал, что поляризованный немагнитный диэлектрик становится при движении намагниченным (опыт Эйхенвальда).
- 1904 — Х. Лоренц нашел релятивистские преобразования пространственных координат и времени, оставляющие неизменными электромагнитные явления при равномерном движении систем отсчета (преобразования Лоренца). В 1900 эти преобразования получил Дж. Лармор, а в 1887 близкие по типу преобразования использовал В. Фойгт.  
 — Х. Лоренц получил выражение для зависимости массы от скорости в случае электрона. Справедливость этой релятивистской формулы была подтверждена опытами А. Бухсера (1908) и др.  
 — Дж. Дж. Томсон ввел представление о том, что электроны в атоме разделяются на группы, образуя различные конфигурации, обуславливающие периодичность элементов. Первые идеи о внутренней структуре атома он высказал еще в 1898.  
 — Осуществлена поляризация рентгеновских лучей (Ч. Баркла).
- 1904 — Изобретена двухэлектродная электронная лампа (Дж. Флеминг).

## ПЕРИОД СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ (с 1905)

### ПЕРВЫЙ ЭТАП (1905—1931)

- 1905 — А. Эйнштейн в статье «К электродинамике движущихся сред» (поступила в редакцию журнала 30 июня), глубоко проанализировав понятие одновременности событий, доказал сохранение формы максвелловских уравнений относительно преобразований Лоренца, сформулировал специальный принцип относительности и принцип постоянства скорости света и на их основе создал специальную теорию относительности. (Неизменность формы уравнений электродинамики относительно преобразований Лоренца доказал также А. Пуанкаре в докладе на заседании Парижской АН 5 июня, в котором подчеркнул универсальность принципа относительности и предсказал конечность скорости распространения света.) Совместно с квантовой теорией специальная теория относительности составила фундамент физики XX в.
- А. Эйнштейн открыл закон взаимосвязи массы и энергии (в 1906 этот закон установил также П. Ланжевэн).  
 — А. Эйнштейн выдвинул гипотезу о квантовом характере светового излучения (фотонная теория света). Постулированный Эйнштейном фотон открыт в 1922 А. Комптоном. Термин введен в 1929 Г. Льюисом.  
 — Объяснение А. Эйнштейном законов фотоэффекта на основании существования квантов света, или фотонов.  
 — Э. Швейдлер установил статистический характер закона превращения химических элементов, подтвержденный экспериментально Э. Регенером в 1908.  
 — Обнаружен эффект Доплера в канальных лучах (И. Штарк).  
 — Разработка П. Ланжевэном классической теории диа- и парамагнетизма.
- 1905 — А. Эйнштейн и М. Смолуховский дали последовательное объяснение броуновского движения на основе молекулярно-кинетической теории, развил теорию флуктуаций.
- 1906 — М. Планк вывел уравнения релятивистской динамики, получив выражения для энергии и импульса электрона.



- 1906 — А. Пуанкаре разработал первую лоренц-ковариантную теорию тяготения.
- Т. Лайман открыл спектральную серию в ультрафиолетовой части спектра водорода (серия Лаймана).
  - Ч. Баркла открыл характеристические рентгеновские лучи.
  - В. Нернст высказал утверждение, что энтропия химически однородного твердого или жидкого тела при абсолютном нуле температуры равна нулю (теорема Нернста). Экспериментально доказана У. Джоком, после чего стала называться третьим началом термодинамики.
  - Предсказание В. Нернстом эффекта «вырождения газа».
  - Изобретен триод (Л. ди Форест).
- 1907 — А. Эйнштейн постулировал эквивалентность гравитации и инерции (принцип эквивалентности Эйнштейна) и начал разрабатывать релятивистскую теорию гравитации.
- Установлено, что изотопы свинца являются конечным продуктом в радиоактивных рядах (Б. Болтвуд).
  - Разработка А. Эйнштейном первой квантовой теории теплоемкости твердых тел. Введение им представления о распространении в кристалле монохроматических звуковых (упругих) волн.
  - М. Планк провел обобщение термодинамики в рамках специальной теории относительности, заложив основы релятивистской термодинамики.
  - П. Вейсс установил (независимо от П. Кюри, 1895) температурную зависимость магнитной восприимчивости парамагнетиков (закон Кюри — Вейсса).
  - Выдвинута гипотеза о существовании в ферромагнетиках участков самопроизвольной намагниченности и разработана первая статистическая теория ферромагнетизма (П. Вейсс). Подобную идею высказал еще в 1892 Б. Л. Розинг.
  - Открытие Э. Коттоном и А. Мутоном явления двойного лучепреломления в веществах, помещенных в магнитное поле, при распространении света в направлении, перпендикулярном полю (эффект Коттона — Мутона).
- 1908 — Г. Минковский вслед за А. Пуанкаре развил идею объединения трех измерений пространства и времени в одно четырехмерное псевдоевклидово пространство (пространство Минковского) и развил современный четырехмерный аппарат специальной теории относительности.
- А. Бужер провел опыт, окончательно подтвердивший правильность релятивистской формулы Лоренца для зависимости массы электрона от скорости.
  - В. Ритц улучшил предложенную в 1890 И. Ридбергом приближенную формулу для частот спектральных серий элементов, установив один из основных принципов систематики атомных спектров — комбинационный принцип (принцип Ридберга — Ритца).
  - Ф. Пашен обнаружил спектральную серию атома водорода в инфракрасной области (серия Пашена).
  - Г. Гейгер и Э. Резерфорд сконструировали прибор для регистрации отдельных заряженных частиц. В 1928 Гейгер усовершенствовал его с В. Мюллером (счетчик Гейгера — Мюллера).
  - Получение Г. Камерлинг-Оннес жидкого гелия и измерение его температуры.
  - Ж. Перрен осуществил эксперименты по исследованию броуновского движения, окончательно доказавшие реальность существования молекул и подтвердившие атомно-молекулярную теорию строения вещества и кинетическую теорию теплоты.
  - Э. Грюнсейзен установил, что отношение коэффициента теплового расширения металла к его удельной теплоемкости не зависит от температуры (закон Грюнсейзена).
- 1909 — Доказано, что альфа-частицы являются дважды ионизированными атомами гелия (Э. Резерфорд, Дж. Ройдс).
- 1909 — Г. Гейгер и Э. Марсден выполнили эксперименты по рассеянию альфа-частиц в тонких — 10 металлических пленках, сыгравшие решающую роль в открытии Э. Резерфордом атомного ядра и в установлении планетарной модели атома.
- 1909 — А. Эйнштейн рассмотрел флуктуации энергии равновесного излучения и получил формулу для флуктуаций энергии.
- Открытие связи между упругими и оптическими свойствами твердых тел (Э. Маделунг).
  - Г. Камерлинг-Оннес получил температуру в 1,04 К.
  - Вышла в свет книга В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», в которой дано глубокое толкование новых научных данных конца XIX — начала XX вв. в ведущих отраслях естествознания, показан революционный смысл этих фундаментальных открытий. Мысль В. И. Ленина о неисчерпаемости материи стала общим принципом естественнонаучного познания.
- 1910 — А. Гааз предложил модель атома, в которой впервые сделана попытка связать квантовый характер излучения со структурой атома.
- 1910 — Экспериментально доказана дискретность электрического заряда и впервые достаточно точно — 14 измерена величина заряда электрона (Р. Милликен).
- 1911 — Э. Резерфорд построил теорию рассеяния альфа-частиц в веществе и дал формулу для эффективного поперечного сечения рассеяния нерелятивистских заряженных точечных частиц, взаимодействующих по закону Кулона (формула Резерфорда).
- Э. Резерфорд открыл атомное ядро и создал планетарную модель атома (модель Резерфорда). В 1912 он ввел термин «ядро».

- 1911 — Г. Гейгер и Дж. Нэттол установили зависимость между временем жизни и энергией распада радиоактивных ядер (закон Гейгера — Нэттола).
- Впервые для регистрации следов заряженных частиц применены фотоэмульсии (М. Райнганум).
  - Постулирование П. Вейссом кванта магнитного момента — магнетона. Независимо от П. Вейсса магнетон предсказал П. Ланжевен и вычислил его величину.
  - Э. Грюншейзен вывел формулу, связывающую частоту колебаний атомов кристаллической решетки с упругими константами кристалла (формула Грюншейзена).
  - Открытие Г. Камерлинг-Оннесом явления сверхпроводимости.
  - Яуман ввел понятие потока энтропии.
- 1912 — Открыто явление дифракции (интерференции) рентгеновских лучей при прохождении их через кристаллы, что окончательно подтвердило их электромагнитную природу (М. Лауэ, В. Фридрих, П. Книппинг).
- Л. Брэгг сформулировал условие дифракции падающего на кристалл монохроматического потока рентгеновских лучей и дал уравнение, связывающее длину волны рентгеновского излучения с периодом решетки кристалла. Это сделал также в 1913 Ю. В. Вульф, отсюда и название — формула Брэгга — Вульфа.
- 1912 — О. Сакур и Г. Тетроде вывели формулу для энтропии идеального газа (формула Сакура — Тетроде)
- 1912 — П. Эвальд развил теорию поляризации диэлектрических кристаллов.
- В. Гесс открыл космические лучи.
  - Ч. Вильсон изобрел прибор для наблюдения следов заряженных частиц (камера Вильсона).
- 1912 — Дж. Франк и Г. Герц выполнили эксперименты по изучению столкновений электронов
- 14 с атомами газа (опыты Франка — Герца), установив некоторые закономерности этих столкновений. В результате впервые было доказано существование в атомах дискретных уровней энергии (стационарных состояний) и их связь с термами спектральных линий, и тем самым была подтверждена гипотеза Планка о квантах энергии и квантовая теория атома Бора.
- 1912 — Ф. Пашен и Э. Бак открыли эффект упрощения картины расщепления спектральных линий в сильном магнитном поле (эффект Пашена — Бака).
- Открытие изотопов (Дж. Дж. Томсон).
  - П. Дебай развил представление о твердом теле как изотропной упругой среде, способной совершать колебания в конечном диапазоне частот (модель твердого тела Дебая) и рассчитал спектр собственных частот для правильного кристалла (квантование спектра нормальных колебаний атомов кристалла).
  - Введение П. Дебаем понятия характеристической температуры (температура Дебая), определяющей для каждого вещества область, где становятся существенными квантовые эффекты.
  - Установление П. Дебаем пропорциональности теплоемкости решетки при низких температурах третьей степени абсолютной температуры (закон теплоемкости Дебая).
  - М. Борн и Т. Карман построили теорию колебаний кристаллической решетки, характеризующихся целым спектром частот.
  - А. И. Бачинский установил закон вязкости жидкостей (закон Бачинского).
- 1913 — Н. Бор, применив идею квантования энергии к теории планетарного атома Резерфорда, сформулировал два квантовых постулата, которые характеризуют особенности движения электронов в атоме, и разработал первую квантовую теорию атома водорода (теория атома Бора).
- Н. Бор ввел главное квантовое число.
  - Введено понятие дефекта массы (П. Ланжевен).
  - Сформулировано положение, что заряд ядра атома численно равен порядковому номеру соответствующего элемента в периодической таблице (А. Ван ден Брук).
  - Э. Резерфорд предсказал протон (открыт им же в 1919).
  - А. Ван ден Брук выдвинул гипотезу строения атомных ядер из протонов и электронов (протонно-электронная гипотеза).
  - Сформулировано представление об изотопах элементов и введен термин «изотопы» (Ф. Содди). Впервые изотопы были открыты Дж. Дж. Томсоном, который в 1912 обнаружил существование атомов неона с массой 20 и 22. Мысль о неодинаковости атомов одного и того же элемента высказал в 1886 У. Крукс.
  - Ф. Содди и К. Фаянс независимо друг от друга установили правило смещения при радиоактивном распаде (закон Содди — Фаянса). Это сделал также А. Расселл.
  - И. Штарк открыл явление расщепления спектральных линий в электрическом поле (эффект Штарка). Впервые (1899) обратил внимание на возмущение атомов электрическим полем В. Фейгт.
- 1913 — Г. Мозли установил зависимость между частотой спектральных линий характеристического
- 14 рентгеновского излучения элемента и его порядковым номером (закон Мозли) и доказал равенство заряда ядра атома порядковому номеру его элемента.
- 1913 — Г. Брэгг изобрел рентгеновский спектрометр.
- Положено начало рентгеноструктурному анализу и рентгеновской спектроскопии (Г. и Л. Брэгги, Ю. В. Вульф).

- 1913 — Разработана теория дифракции рентгеновских лучей (Ч. Дарвин).
- Разработан метод меченых атомов (Д. Хевеши, Ф. Павет).
  - Обнаружение Г. Камерлинг-Оннесом разрушения сверхпроводимости под влиянием сильных магнитных полей и токов.
  - Установление И. Ленгмюром закона для плотности тока термоэлектронной эмиссии (закон трех вторых Ленгмюра).
  - В. К. Аркадьев обнаружил избирательное поглощение радиоволн ферромагнетиками (ферромагнитный резонанс).
  - В. Геде изобрел молекулярный вакуумный насос.
  - А. Эйнштейн и М. Гроссман, используя аппарат римановой геометрии, сделали важный шаг на пути построения релятивистской теории гравитации, связывающей гравитационное поле с искривлением пространства-времени.
  - Ч. Бялбужский высказал идею о лучистом переносе энергии в звездах.
- 1914 — Э. Резерфорд и Э. Андраде экспериментально осуществили дифракцию гамма-лучей на кристалле, доказав тем самым их электромагнитную природу.
- Доказана идентичность рентгеновских спектров изотопов, чем окончательно подтверждено равенство порядковых номеров у изотопов данного элемента (Э. Резерфорд, Э. Андраде).
  - Р. Милликен проверил уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и определил постоянную Планка.
  - В. Шоттки разработал теорию эффекта в металлах, заключающегося в уменьшении работы выхода электронов из металлов под действием внешнего электрического поля (эффект Шоттки).
- 1915 — У. Харкинс и Э. Вельсон ввели понятие эффекта упаковки в ядрах.
- 1915 — А. Зоммерфельд распространил теорию атома Бора на многократно периодические системы — 16 (теория Бора — Зоммерфельда), ввел радиальное и азимутальное квантовые числа.
- А. Зоммерфельд построил теорию тонкой структуры водородного спектра, ввел постоянную тонкой структуры.
- 1915 — С. Барнеттом обнаружено явление возникновения в теле при вращении в отсутствие внешнего магнитного поля намагниченности (эффект Барнетта).
- А. Эйнштейном и В. де Гаазом обнаружено возникновение вращения тела при намагничивании (эффект Эйнштейна — де Гааза).
  - Д. Гильберт и А. Эйнштейн независимо получили общие ковариантные уравнения гравитационного поля.
  - В. Геде изобрел диффузионный вакуумный насос.
- 1916 — П. Дебай и А. Зоммерфельд построили квантовую теорию эффекта Зеемана.
- Введение представления о пространственном квантовании и третьего внутреннего квантового числа (П. Дебай, А. Зоммерфельд).
  - П. С. Эпштейн и К. Шварцшильд сформулировали общую квантовую теорию многократно периодических систем.
  - Теоретически предсказано индуцированное излучение и введены вероятности спонтанного и вынужденного излучений (А. Эйнштейн).
  - П. Дебай и П. Шеррер предложили метод исследования структуры поликристаллических материалов при помощи дифракции рентгеновских лучей (метод Дебая — Шеррера).
  - Р. Толмен и Т. Стюарт обнаружили явление инерции электронов в металлах (эффект Толмена — Стюарта). Первая правильная интерпретация явления дана в 1936 Ч. Дарвином.
  - Вышла работа А. Эйнштейна «Основы общей теории относительности», которой он завершил создание релятивистской теории гравитации, дав систематическое изложение ее физических основ и математического аппарата. Для проверки теории Эйнштейн указал на три возможных эффекта: смещение перигелия Меркурия, искривление световых лучей в поле тяготения Солнца и релятивистское красное смещение.
  - Постулирование А. Эйнштейном гравитационных волн. В 1918 он вывел формулу для мощности гравитационного излучения.
  - К. Шварцшильд получил первое точное решение уравнения тяготения Эйнштейна, описывающее гравитационное поле сферической массы (решение Шварцшильда), и ввел понятие гравитационного радиуса.
  - А. Ф. Иоффе и М. В. Кирпичева экспериментально доказали существование ионной проводимости в кристаллах — прохождение ионов сквозь решетку ионного кристалла под действием поля.
  - И. Ленгмюр изобрел конденсационный пароструйный насос (конденсационный насос Ленгмюра).
  - П. Ланжевэн разработал методы получения ультразвука при помощи пьезокварца.
- 1917 — Введение Ф. Содди понятия ядерной изомерии.
- А. Эйнштейн обобщил уравнения ОТО, введя в них космологическую постоянную.
- 1918 — Н. Бор сформулировал принцип соответствия (начал разрабатывать в 1914—15).
- А. Демистер построил первый масс-спектрометр. Принцип действия предложен в 1907 Дж. Дж. Томсоном.

- 1918 — Открыты изобары (Стюарт).  
 — Э. Нетер открыла связь свойств симметрии с физическими законами сохранения (теорема Нётер).  
 — Выдвинута идея объединенного описания гравитационного и электромагнитного полей и вещества на базе геометризированной картины мира — единая теория поля (Г. Вейль). Развита в дальнейшем Э. Картаном, А. Эддингтоном, А. Эйнштейном и др.
- 1919 — Э. Резерфорд осуществил первую искусственную ядерную реакцию, превратив азот в кислород.  
 — Э. Резерфорд открыл протон.  
 — Ф. Астон построил масс-спектрограф с достаточно высокой разрешающей способностью.  
 — Первая экспериментальная проверка отклонения света звезды в поле тяготения Солнца, предсказанного общей теорией относительности (А. Эддингтон).  
 — Г. Баркгаузен открыл явление скачкообразного изменения намагниченности ферромагнетиков при непрерывном изменении магнитного поля (эффект Баркгаузена).
- 1920 — Впервые проведено непосредственное измерение скорости молекул (О. Штерн).
- 1921 — Л. Мейтнер предложила модель строения атомных ядер из альфа-частиц, протонов и электронов.  
 — А. Ланде для описания магнитных моментов атомов ввел g-фактор (множитель Ланде).  
 — О. Ган открыл явление изомерии атомных ядер (на примере протактиния-234). Предсказано Ф. Содди в 1917 и Ст. Мейером в 1918.  
 — Р. Ладенбург разработал квантовую теорию дисперсии, в которой показал возможность существования отрицательной дисперсии. Открыл ее экспериментально в 1928.  
 — К. Рамзауэр при изучении рассеяния медленных электронов в аргоне обнаружил аномальный характер их взаимодействия с нейтральными атомами (эффект Рамзауэра).  
 — Т. Калуца предложил в единой теории поля пятимерный подход ввел пятимерное многообразие, наделив его пятимерной метрикой (теория Калуцы). Развита О. Клейном (теория гравитации Клейна — Калуцы).
- 1921 — Объяснение Н. Бором особенностей периодической системы химических элементов (вариант периодической таблицы по Бору).
- 1922 — А. Комптон открыл явление рассеяния коротковолнового излучения на свободном или слабо связанном электроны (эффект Комптона), чем экспериментально доказал существование фотона, постулированного в 1905 А. Эйнштейном. В 1923 Комптон и П. Дебай дали теоретическую интерпретацию этому явлению.  
 — О. Штерн и В. Герлах экспериментально доказали, что магнитный момент электрона в атоме приобретает лишь дискретные значения (пространственное квантование) (опыт Штерна — Герлаха). Идею определения магнитных моментов атомов в атомном пучке впервые предложили в 1920 П. Л. Капица и Н. Н. Семенов.  
 — М. Каталан ввел понятие спектральных мультиплетов.  
 — Ф. Брэгг открыл спектральную серию атома водорода в инфракрасной области (серия Брэггетта).  
 — Предсказание Л. Бриллюэном изменения тонкой структуры спектра при флуктуационном рассеянии света в кристаллах (аналогичные результаты в 1926 получены и Л. И. Мандельштамом). Отсюда название — эффект Бриллюэна — Мандельштама. Экспериментально обнаружен в 1930 Л. И. Мандельштамом, Г. С. Ландсбергом и Е. Ф. Гроссом.  
 — Э. Картан развил геометрию четырехмерного пространства с кручением.  
 — О. В. Лосев открыл генерацию электромагнитных колебаний высокой частоты контактом металл-полупроводник.  
 — Дж. Лилиенфельд открыл явление автоэлектронной эмиссии — испускание электронов металлами под воздействием сильного электрического поля.
- 1922 — А. А. Фридман нашел нестационарные решения гравитационных уравнений Эйнштейна и предсказал расширение Вселенной (нестационарная космологическая модель), подтвержденное в 1929 открытием явления разбегания галактик.
- 1923 — П. Л. Капица поместил камеру Вильсона в магнитное поле и наблюдал искривление трексов заряженных частиц. В 1924 с помощью камеры Вильсона, помещенной в магнитное поле, впервые начал количественные исследования взаимодействия релятивистских частиц с веществом Д. В. Скобельцын.  
 — Предсказание комбинационного рассеяния света (А. Смекал).  
 — С. И. Вавилов и В. Л. Левшин обнаружили первый нелинейный эффект в оптике — уменьшение поглощения света урановым стеклом с ростом интенсивности света.
- 1923 — Л. де Бройль высказал и развил идею о волновых свойствах материи (волны де Бройля). Эта идея Л. де Бройля о всеобщности корпускулярно-волнового дуализма легла в основу волновой механики Шредингера.
- 1924 — В. Паули для объяснения сверхтонкой структуры спектральных линий, предложил гипотезу ядерного спина.  
 1924 — Ш. Бозе и А. Эйнштейн разработали квантовую статистику частиц с целым спином (статистика Бозе — Эйнштейна).  
 — А. Эйнштейн построил квантовую теорию одноатомного идеального газа.

- 1924 — В. Паули сформулировал один из важнейших принципов современной теоретической физики — 25 (принцип Паули).
- 1924 — Э. Эпплтон обнаружил ионосферу. В 1926 открыл в ней верхний отражательный слой E (слой Эпплтона) постулированный в 1902 О. Хевисайдом.
- 1925 — Доклана справедливость законов сохранения энергии и импульса при рассеянии гамма-квантов на электронах для каждого элементарного акта рассеяния (В. Боте, Г. Гейгер).
- С. Гаудсмит и Дж. Уленбек постулировали существование внутреннего механического и магнитного моментов у электрона (спиновая гипотеза). Спиновая гипотеза (понятие спина) сразу же разъяснила много трудных вопросов и получила всеобщее признание (к идее спина в 1921 пришел также А. Комптон и в 1925 Р. Крониг).
  - В. Гейзенберг сделал решающий шаг на пути преодоления трудностей недостаточно последовательной квантовой теории Бора и, исходя из принципа ограничения только наблюдаемыми величинами и из сопоставления координатам и импульсам особых операторов, заложил основы новой квантовой механики. В этом же году М. Борн и П. Иордан придали идеям Гейзенберга корректную математическую формулировку, введя матрицы координат и импульсов.
  - Впервые получена в камере Вильсона фотография расщепления ядра азота альфа-частицами и следа протона и ядра отдачи (П. Блэккетт).
  - П. Оже открыл явление автономизации возбужденного атома в результате внутреннего перераспределения энергии возбуждения (эффект Оже).
  - Разработан метод регистрации заряженных частиц при помощи толстослойных ядерных фотоэмульсий (Л. В. Мысовский и др.).
  - Г. Изинг предложил линейный резонансный ускоритель. В 1928 первый успешный эксперимент с таким ускорителем провел Р. Видероз.
  - Х. Крамерс и В. Гейзенберг с помощью принципа соответствия получили полную формулу дисперсии, включающую комбинационное рассеяние (формула Крамерса — Гейзенберга).
  - Э. Изинг предложил модель ферромагнетизма (модель Изинга).
- 1926 — Э. Шредингер построил волновую механику и сформулировал ее основное уравнение (уравнение Шредингера), введя для описания состояния микрообъекта волновую функцию, или пси-функцию.
- Завершение М. Борном, В. Гейзенбергом и П. Иорданом и независимо П. Дираком построения формализма нерелятивистской квантовой механики в матричном варианте.
  - М. Борн дал статистическую интерпретацию волновой функции.
  - Э. Шредингер доказал математическую эквивалентность матричной механики Гейзенберга и волновой механики.
  - Установлено первое релятивистское волновое уравнение для частиц с нулевым спином (уравнение Клейна — Фока — Гордона) (О. Клейн, В. Гордон, В. А. Фок).
  - Л. Бриллюэн, Г. Вентцель и Х. Крамерс разработали метод нахождения приближенных собственных значений и собственных функций одномерного уравнения Шредингера, устанавливающий связь со старыми правилами квантования Бора — Зоммерфельда (метод БВК).
  - Э. Шредингер разработал теорию возмущений — приближенный метод в квантовой механике.
  - П. Дирак и П. Иордан разработали теорию преобразований (представлений).
  - М. Борн развил приближенный метод решения задачи о рассеянии частиц силовым центром (борновское рассеяние).
  - Э. Шредингер выдвинул концепцию волнового пакета.
  - Разработана квантовая статистика для частиц с полуполым спином — статистика Ферми — Дирака (Э. Ферми, П. Дирак).
  - Дж. Ван Флек разработал квантовую теорию диамагнетизма (в 1927 это сделал также Л. Поллинг).
  - Я. И. Френкель ввел понятия о подвижных дырках в решетке кристалла (дырочная проводимость) и о дефектах кристаллической решетки, представляющих собой дырку и атом в междоузлии («дефекты по Френкелю»).
  - П. Дебай и У. Джиок независимо друг от друга предложили метод получения низких температур при помощи адиабатического размагничивания парамагнетиков (магнитное охлаждение). В 1933—34 В. де Гаазом, У. Джиоком и Ф. Саймоном были проведены первые экспериментальные исследования этим методом.
  - Х. Буш открыл фокусирующее действие магнитного поля и разработал электронную магнитную линзу, положив начало электронной оптике.
- 1926 — Построена (Л. Томас, Э. Ферми) модель для описания электронной оболочки тяжелого атома — 27 с сравнительно однородным распределением плотности электронов (модель Томаса — Ферми).
- Х. Крамерс и Р. Крониг в классической электродинамике сформулировали дисперсионные соотношения (соотношения Крамерса — Кронига).
- 1927 — В. Гейзенберг сформулировал фундаментальное положение квантовой механики — принцип неопределенности.
- Н. Бором сформулирован принцип дополнительности.
  - Открытие дифракции электронов (К. Дэвиссон, Л. Джермер, Дж. П. Томсон), предсказанной В. Эльзассером в 1925.
- 1927 — Разработан метод вторичного квантования (П. Дирак, П. Иордан, О. Клейн, Ю. Вигнер). В 1932 — 28 этот метод получил дальнейшее развитие в трудах В. А. Фока.
- 1927 — Л. де Бройль предложил концепцию волны-пилота с целью интерпретации квантовой механики.

- 1927 — Дж. Нейман дал строгую математическую формулировку принципов квантовой механики.
- 1927 — В. Паули построил нерелятивистское уравнение, описывающее движение заряженной частицы со спином  $1/2$  во внешнем электромагнитном поле (уравнение Паули).
- П. Дирак построил квантовую теорию излучения, положив начало квантовой теории электромагнитного поля. В 1928—32 П. Дираком, В. Гейзенбергом, В. Паули, Э. Ферми, В. А. Фоком и др. были заложены основы квантовой электродинамики и квантовой теории поля. Идея последней восходит еще к А. Эйнштейну (1905, 1909), П. Эренфесту (1906) и П. Дебаю (1910).
  - Ч. Эллис и У. Вустер обнаружили нарушение баланса энергии в бета-распаде (эксперимент Эллиса — Вустера).
- 1927 — Выполнен первый расчет молекулы водорода, положившей начало квантовой химии (Ф. Лондон, В. Гайтлер).
- Открытие Ю. Витнером зеркальной симметрии и формулировка закона сохранения четности (введение представления о четности волновой функции).
  - В. Паули ввел матрицы для описания спина электрона (спиновые матрицы Паули).
  - Д. Денвисон постулировал существование спина у протона и получил для его величины значение  $1/2\hbar$ .
  - Открытие спинов атомных ядер.
  - Построение первой кривой зависимости упаковочных коэффициентов от массовых чисел, характеризующей энергию связи атомных ядер (Ф. Астон).
  - Предсказание в рамках квантовой теории излучения тождественности квантов вынужденного и первичного излучений, лежащей в основе квантовой электроники (П. Дирак).
  - Установление Ф. Хундом двух эмпирических правил, которые определяют последовательность расположения атомных уровней в мультиплетах (правила Хунда).
  - Разработка В. Паули теории парамагнетизма электронного газа (парамагнетизм Паули).
  - Дж. Ван Флек разработал общую теорию парамагнитной восприимчивости атомов и молекул и получил парамагнитную добавку к диамагнитной восприимчивости несимметричных атомов и молекул, названную ван-флековским парамагнетизмом.
  - Д. В. Скобельцын впервые наблюдал в камере Вильсона, помещенной в магнитном поле, следы заряженных частиц высоких энергий космического излучения, положив начало изучению его природы.
  - Я. Клей открыл широтный эффект космических лучей (в 1932 это сделал также А. Комптон).
  - Р. Вилерс разработал циклический индукционный ускоритель (к идее этого ускорителя он пришел в 1922). В 1922 идею ускорителя выдвинул также Дж. Слейпан.
  - Получено прямое доказательство того, что при абсолютном нуле энергия кристалла проявляется как колебания атомов (Р. Джеймс, Э. Ферс).
  - Открытие С. И. Вавиловым независимости квантового выхода люминесценции от длины волны возбуждающего излучения (закон Вавилона).
- 1927 — Выдвинута идея о существовании в металлах энергетических зон (М. Стрэтт).
- 28
- 1928 — П. Дирак вывел квантовомеханическое уравнение, описывающее движение релятивистского электрона (релятивистская квантовая механика). Из него вытекало существование у электрона спина  $1/2\hbar$ .
- Л. И. Мандельштам и М. А. Леонтович построили теорию прохождения частицы через потенциальный барьер. В 1927 Р. Опенгеймер рассчитал в общем виде прохождение частиц через барьер между двумя потенциальными ямами.
  - Разработка теории альфа-распада как туннельного процесса (Дж. Гамов, Э. Кондон, Р. Гёрни).
  - А. Зоммерфельд разработал первую квантовую теорию металлов, в которой рассмотрел электронный газ в металлах как идеальную систему, подчиняющуюся статистике Ферми — Дирака. Дал объяснение низкой теплоемкости электронного газа.
  - Открытие обменного взаимодействия и введение обменных сил (В. Гейзенберг, П. Дирак).
  - Созданы первые квантовомеханические теории ферромагнетизма, основанные на обменном взаимодействии электронами: коллективизированная модель (Я. И. Френкель) и модель локализованных спинов (В. Гейзенберг).
  - Р. Фаулер и Л. Нордгейм объяснили явление холодной эмиссии электронов из металлов на основе электронного туннелирования (модель Фаулера — Нордгейма).
- 1928 — Разработка Ф. Блохом и Л. Брйллиюзом основ зонной теории твердых тел.
- 30
- 1928 — Дж. Хартри разработал приближенный метод решения задач теории многих тел — метод самосогласованного поля, развитый в 1930 В. А. Фоком (метод Хартри — Фока).
- Р. Ладенбург экспериментально доказал существование отрицательной дисперсии, предсказанной в 1921 им самим, а в 1924 — Х. Крамерсом.
  - Открытие сверхтонкой структуры спектральных линий атомных спектров (А. Н. Теренин, Л. Н. Добрецов, Г. Шюллер).
  - Открытие комбинационного рассеяния света в кристаллах (Л. И. Мандельштам, Г. С. Ландсберг) и жидкостях (Ч. Раман, К. Кришнан).

- 1928 — Открытие в жидком гелии при температуре 2,19 К фазового перехода второго рода и установление существования двух разновидностей гелия — гелия I и гелия II (В. Кeesзом, М. Вольфке).  
 — Экспериментально доказана дискретная структура спектра молекулярного кристалла при низких температурах (И. В. Обреимов).  
 — П. Л. Капица установил закон линейного возрастания электрического сопротивления металла от напряженности магнитного поля (закон Капицы).
- 1929 — Создана квантовая теория эффекта Комптона (О. Клейн, И. Нишина) и сформулировано уравнение, описывающее рассеяние электронов в этом эффекте (уравнение Клейна — Нишины).  
 — В. Гайтлер и Г. Герцберг определили статистику ядра азота (в 1930 это сделал и Ф. Разетти), найдя, что оно подчиняется статистике Бозе — Эйнштейна. Это доказывало несостоятельность протонно-электронной гипотезы строения ядер.  
 — О. Штерн открыл дифракцию атомов и молекул.  
 — В. Боте и В. Кольхёрстер применили метод совпадений для исследования космических лучей (опыты Боте — Кольхёрстера) и пришли к выводу, что первичное космическое излучение состоит из заряженных частиц.  
 — Н. Мотт рассмотрел рассеяние на бесконечно тяжелой бесструктурной точечной мишени и вывел формулу для дифференциального сечения рассеяния атома (формула Мотта).  
 — Н. Мотт предсказал поляризацию электронного пучка при рассеянии.  
 — Разработка К. Бете теории кристаллического поля.  
 — Х. Крамерс сформулировал теорему, имеющую важное значение для проблемы магнетизма кристаллов (теорема Крамерса).  
 — Введение понятия плазмы и плазменных колебаний (И. Ленгмюр, Л. Тонкс).  
 — Э. Меррит обнаружил полупроводниковые свойства у германия.
- 1930 — Открыто излучение большой проникающей способности, возникающее при бомбардировке бериллия альфа-частицами (В. Боте, Г. Бекер). Исследование излучения бериллия привело к открытию нейтрона.  
 — П. Дирак предложил теорию «дырок», развитую впоследствии В. Гейзенбергом (1934) и Х. Крамерсом (1937).
- 1930 — Создание представления об энергетическом спектре кристалла как о совокупности разрешенных — 31  
 — 31 полос энергии, разделенных запрещенными промежутками (Р. Пайерлс, Л. Бриллюэн, Р. Кронинг и др.).
- 1930 — Дж. Слэтер предложил полярную модель кристаллов.  
 — И. Е. Тамм разработал квантовую теорию рассеяния света в кристаллах и ввел представление об упругих колебаниях в твердом теле (фононах). Идея фонона содержалась уже в работах А. Эйнштейна (1911) и П. Дебая (1912).  
 — Создана теория доменного строения ферромагнетиков (Я. И. Френкель, Я. Г. Дорфман).  
 — Теоретическое предсказание Л. Д. Ландау диамагнетизма электронов в металлах (диамагнетизм Ландау).  
 — Введение понятия о спиновых волнах (Ф. Блох).  
 — Ф. Блох установил температурную зависимость самопроизвольной намагниченности ферромагнетика в области низких температур (закон степени три вторых Блоха).  
 — Л. В. Шубников и В. де Гааз открыли осцилляции электрического сопротивления висмута в магнитном поле при температуре жидкого гелия (эффект Шубникова — де Гааза).  
 — К. Вагнер обнаружил существование двух типов полупроводников — электронных и дырочных.  
 — В. Шоттки ввел понятие «дефектов по Шоттки».
- 1930 — Построение теории сегнетоэлектричества (П. П. Кобеко, И. В. Курчатов).
- 33
- 1931 — В. Паули выдвинул гипотезу нейтрино (идея нейтрино возникла у него в 1930).  
 — П. Дирак предсказал античастицы, рождение и аннигиляцию пар, выдвинул гипотезу о существовании элементарного магнитного заряда (монополь Дирака).  
 — Р. Ван де Грааф построил электростатический ускоритель заряженных частиц (генератор Ван де Граафа), принцип действия которого разработал в 1929.  
 — Построен циклотрон (Э. Лоуренс, М. Ливингстон). Идею его выдвинули в 1927 М. Штеенбек и в 1929 Л. Сцилард, Э. Лоуренс и Ж. Тибо.  
 — П. Эренфест и Р. Оппенгеймер показали, что ядра, состоящие из нечетного числа частиц со спином  $1/2$  должны подчиняться статистике Ферми — Дирака, а из четного — статистике Бозе — Эйнштейна (теорема Эренфеста — Оппенгеймера).  
 — А. Вильсон построил квантовую теорию полупроводников, ввел представление о «донорной» и «акцепторной» проводимости.  
 — Р. Пайерлс разработал квантовую теорию теплопроводности как движения газа фононов, ввел понятие о процессах переброса.  
 — Предсказание Я. И. Френкелем молекулярного экситона (экситон Френкеля).  
 — В. де Гааз и П. ван Альфен открыли зависимость магнитной восприимчивости металлов от напряженности магнитного поля при низких температурах (эффект де Гааза — ван Альфена).  
 — Открытие селективного рассеяния света (Л. И. Мандельштам, Г. С. Ландсберг).  
 — И. Е. Тамм и С. П. Шубин заложили основы квантовой теории фотоэффекта в металлах.

- 1931 – Ф. Биттер впервые наблюдал доменную структуру ферромагнетика методом порошковых фигур (в 1934 подобные наблюдения выполнили также Н. С. Акулов и М. В. Дехтяр).
- Доказательство Л. Онсагером одной из основных теорем термодинамики необратимых процессов (теорема Онсагера) и установление принципа линейности.
  - Изобретен электронный микроскоп (М. Кноль, Э. Руска) (в 1939 В. К. Зворыкин построил электронный микроскоп с увеличением в 100 000 раз).
  - К. Янский изобрел первый радиотелескоп и открыл космическое радиоизлучение, чем положил начало радиоастрономии (в 1937 Г. Ребер построил первый параболический радиотелескоп).

## ВТОРОЙ ЭТАП (1932 – 1954)

- 1932 – Открытие Дж. Чэдвиком нейтрона. Предсказан в 1920 независимо Э. Резерфордом и У. Харкином.
- Открытие дейтерия (Г. Юри). В 1920 предсказан Э. Резерфордом.
  - Осуществлены первые ядерные превращения под действием нейтронов (Н. Фезер, Л. Мейтнер, У. Харкинс).
  - Д. Д. Иваненко выдвинул гипотезу о нейтроинно-протонном строении ядер и о нейтроне как элементарной частице. Эта модель, непосредственно развитая В. Гейзенбергом, устранила трудности старой протонно-электронной модели и явилась основой современного понимания строения атомных ядер.
  - Открытие сильных взаимодействий.
  - Дж. Кокрофт и Э. Уолтон сконструировали установку для искусственного ускорения протонов – каскадный генератор (ускоритель Кокрофта – Уолтона).
  - Дж. Кокрофт и Э. Уолтон осуществили первую ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами – трансмутацию ядер лития. Через несколько месяцев эта реакция была осуществлена и в СССР (А. К. Вальтер, К. Д. Синельников, А. И. Лейпунский, Г. Д. Латышев).
  - К. Андерсон открыл позитрон (в 1933 это открытие подтвердили П. Блэккет и Дж. Оккиалини).
  - В. Гейзенберг ввел понятие изотопического спина как формальный математический прием. В 1936 Б. Кассеи и Э. Кондон выдвинули идею квантового числа, соответствующего полному изотопическому спину.
  - В. Гейзенберг показал, что ядерные силы являются насыщающимися (в 1933 к этому пришел и Э. Майорана).
  - Открытие Ю. Вигнером симметрии относительно обращения времени (закон сохранения временной четности).
  - Э. Финберг сформулировал в квантовой механике оптическую теорему.
  - Л. Неель предсказал антиферромагнетизм и разработал его теорию, введя в рассмотрение магнитные подрешетки. В 1933 понятие антиферромагнетизма как особой фазы магнетика ввел Л. Д. Ландау.
- 1932 – Применение представления о квантовомеханическом туннелировании к рассмотрению выпрямления на контакте металл-полупроводник (А. Вильсон, Я. И. Френкель, А. Ф. Иоффе, Л. Нордгейм).
- И. Е. Тамм предсказал существование особых состояний электронов на поверхности кристаллов (уровни Тамма).
  - Обнаружена дифракция света на ультразвуке (П. Дебай, Ф. Сирс, Р. Люка, П. Бикар).
  - В. Кеесом и К. Клузиус обнаружили аномалии в температурной зависимости удельной теплоемкости жидкого гелия и установили существование точки, где происходит скачок теплоемкости ( $\lambda$ -точка) (температура 2,19 К).
  - Л. Онсагер установил соотношения, выражающие равенство перекрестных коэффициентов (соотношения Онсагера), – принцип взаимности. Этот принцип с ранее выдвинутым Л. Онсагером принципом линейности лег в основу развитой им теории неравновесных процессов и стимулировал создание термодинамики необратимых процессов.
- 1933 – Открыто явление образования электрона и позитрона из гамма-кванта (Ф. и И. Жолио-Кюри, К. Андерсон, П. Блэккет, Дж. Оккиалини). Механизм этого явления объяснил в 1933 Р. Оппенгеймер.
- Экспериментальное доказательство Ф. Жолио-Кюри и Ж. Тибо аннигиляции электронов и позитронов, предсказанной в 1931 П. Дираком.
  - Открыты электронно-позитронные ливни в космических лучах (П. Блэккет, Дж. Оккиалини). В 1929 группы из нескольких (до 4-х) генетически связанных высокоэнергетических частиц в космических лучах наблюдал Д. В. Скобельцын, в 1933 образование космических ливней обнаружил также Б. Росси.
  - Ф. и И. Жолио-Кюри впервые вычислили массу нейтронов, показав, что она больше массы протона, т. е. нейтрон оказывается неустойчивым и может превращаться в протон.
  - Экспериментально доказана справедливость закона эквивалентности массы и энергии в ядерных реакциях (М. Олифант, Э. Резерфорд).
  - О. Штерн и О. Фриш измерили магнитный момент протона в молекуле водорода.



- 1933 — П. Дирак постулировал эффект поляризации вакуума (в 1934 это сделал В. Гейзенберг), теорию которого развил в 1936 В. Вайскопф.
- 1933 — Э. Ферми разработал теорию бета-распада, в которой явил новый тип взаимодействия — слабое.
- 1933 — П. Дирак выдвинул гипотезу о существовании антивещества.
- Получена тяжелая вода (Г. Льюис, Р. Магдональд). В 1934 тяжелую воду получил А. И. Бродский.
  - В. Мейсснер и Р. Оксенфельд обнаружил, что сверхпроводник выталкивает приложенное снаружи магнитное поле (эффект Мейсснера). В 1934 этот эффект наблюдали также Л. В. Шубников и Ю. Н. Рябинин.
  - Открытие И. К. Кичконным и М. М. Носковым явления возникновения электрического поля в полупроводнике, помещенном в магнитном поле, при освещении его сильно поглощаемым светом (фотомагнитный эффект Кичкоина — Носкова).
  - Ю. Вигнер и Ф. Зейтц разработали в теории кристаллов метод ячеек (метод Вигнера — Зейтца). Обобщен в 1934 Дж. Слэтером.
- 1934 — Открытие искусственной радиоактивности (Ф. и И. Жолио-Кюри).
- Ф. и И. Жолио-Кюри открыли позитронную радиоактивность.
  - Открытие искусственной радиоактивности, обусловленной нейтронами (Э. Ферми).
  - Э. Ферми открыл явление замедления нейтронов в веществе.
  - Осуществлена реакция синтеза дейтронов с образованием трития (Э. Резерфорд, М. Олифант, П. Хартек).
  - Открытие ядерного фотоэффекта — фоторасщепления дейтрона (Дж. Чэдвик, М. Гольдхабер). В 1937 ядерный эффект у тяжелых ядер наблюдали В. Боте и В. Гентнер.
  - Открыта реакция захвата нейтрона протоном с испусканием гамма-кванта — радиационный захват (Д. Ли).
  - И. Е. Тамм и Д. Д. Иваненко, впервые учтя возможность взаимодействия через поле частиц, обладающих массой, заложили основы полевой теории парных ядерных сил, развитой В. Гейзенбергом.
  - Дж. Вик обобщил теорию Ферми на позитронный распад, при котором протон превращается в нейтрон.
  - Предсказан обратный бета-распад и рассмотрена возможность обнаружения нейтрино (Х. Бете, Р. Пайерлс).
  - Высказано предположение о существовании у нейтрона магнитного момента, правильно оценен знак и величина этого момента (И. Е. Тамм, С. А. Альцшuler).
  - Разработана теория радиационных потерь электрона при движении в веществе (Х. Бете, В. Гайтлер).
  - Предсказание У. Беннетом явления сжатия плазмы собственным магнитным полем тока, протекающего по образцу, — пинч-эффект (в 1938 этот эффект постулировал также Л. Тонкс).
  - П. А. Черенков под руководством С. И. Вавилова открыл свечение чистых прозрачных жидкостей под действием заряженных частиц (эффект Вавилова — Черенкова).
  - К. Гортер и Х. Казимир разработали первую феноменологическую теорию сверхпроводимости (модель Казимира — Гортера).
  - К. Гортер предложил для охлаждения метод ядерного адиабатического размагничивания (в 1935 идею ядерного охлаждения выдвинул и Ф. Саймон, он же подробно проанализировал необходимые экспериментальные условия ядерного охлаждения).
- 1934 — Открытие Л. В. Шубниковым сверхпроводников II рода.
- 37
- 1935 — Х. Юкава, развивая полевую теорию парных ядерных сил, постулировал существование сильно взаимодействующего кванта ядерного поля (мезона) — частицы, осуществляющей взаимодействие между нуклонами. Предсказанные Юкавой частицы (пи-мезоны) были обнаружены в 1947. Положено начало мезонике.
- Предсказан бета-распад свободного нейтрона на протон, электрон и нейтрино (Дж. Чэдвик, М. Гольдхабер, Х. Бете, М. Олифант, Э. Резерфорд).
  - Проведены первые измерения сечения рассеяния медленных нейтронов протонами (Дж. Даннинг, Дж. Пеграм, И. В. Курчатов и др.).
  - Открыто сильное взаимодействие тепловых нейтронов с кадмием (Дж. Даннинг, Дж. Пеграм, Дж. Финк, Д. Митчелл).
  - Впервые четко доказан захват нейтрона протоном (Л. А. Арцимович, И. В. Курчатов).
  - Открыт изотоп уран-235 (А. Демпстер).
  - К. Вейцеккер дал полумпирическую формулу для энергии связи ядер.
  - Открытие антиферромагнетизма (Л. В. Шубников, О. Н. Трапезникова, Г. А. Милютин, С. С. Шалыт). Обнаружен также Г. Бизетом в 1938. Предсказан в 1932 Л. Неелем.
  - Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц разработали теорию доменной структуры ферромагнетиков и установили уравнение движения магнитного момента (уравнение Ландау — Лифшица).
  - Ф. и Г. Лондоны разработали феноменологическую теорию сверхпроводимости (уравнение Лондонов).

- 1935 — В. Кеезом и А. Кеезом обнаружили аномально высокую теплопроводность жидкого гелия II (последняя  $\rightarrow$   $\infty$ ) — скачок теплопроводности гелия II при переходе через  $\lambda$ -точку.
- Разработана статистическая теория прочности (А. П. Александров, С. М. Журков).
  - Открытие электрических квадрупольных моментов ядер (Х. Шюллер, Т. Шмидт).
  - Изобретен фазоконтрастный микроскоп (Ф. Цернике).
- 1936 — Создание Н. Бором теории составного ядра (компаунд-ядра).
- Создание капельной модели ядра (Н. Бор, Я. И. Френкель).
  - Г. Брейт, Э. Койдон, Н. Кеммер и Р. Презент выдвинули гипотезу зарядовой независимости ядерных сил.
  - Открыта дифракция нейтронов (Д. Митчелл, Х. Халбан и П. Прейсверк), предсказанная в том же году В. Эльзассером.
  - Г. Брейт и Ю. Вигнер предложили дисперсионную формулу ядерных реакций (формула Брейта — Вагнера).
  - Открытие ядерного парамагнетизма у твердого водорода (Л. В. Шубников, Б. Г. Лазарев).
  - Л. Д. Ландау построил уравнение равновесия плазмы в случае кулоновского взаимодействия и установил вид интеграла столкновения для заряженных частиц.
  - Изобретен сурьмяно-цезиевый фотокатод (П. Гёрлих).
  - Изобретен автоэлектронный микроскоп (Э. Мюллер).
- 1937 — Л. Альварес открыл К-захват, предсказанный в 1935 Х. Юкавой и С. Сакатой.
- Ю. Вигнер указал на связь изотопического спина с зарядовой независимостью ядерных сил и впервые отчетливо сформулировал закон сохранения изотопического спина в нуклон-нуклонных взаимодействиях.
  - Х. Крамерс постулировал инвариантность основных законов природы относительно замены частиц соответствующими античастицами (зарядовая инвариантность).
  - Создание статистической теории ядер (Х. Бете, В. Вайскопф, Л. Д. Ландау).
  - Разработаны основы каскадной теории ливней в космических лучах (Х. Баба, В. Гайтлер, Дж. Карлсон, Р. Опенгеймер). В 1938 удобный математический метод решения уравнений каскадной теории предложили Л. Д. Ландау и Ю. Б. Румер.
  - Первое наблюдение «звезд» в следах космических лучей (М. Блау, Г. Вамбахер).
  - И. Е. Тамм и И. М. Франк построили теорию эффекта Вавилова — Черенкова.
  - Л. Д. Ландау разработал теорию промежуточного состояния сверхпроводников, понятие о котором ввели в 1936 Р. Пайерлс и Ф. Лондон (подтверждена экспериментально в 1937 Л. В. Шубниковым).
  - Л. Д. Ландау разработал теорию фазовых переходов второго рода, понятие о которых ввел в 1933 П. Эренфест.
  - Г. Ванье и Н. Мотт развили представление о связанном состоянии электрона из зоны проводимости и дырки из валентной зоны (экситон Ванье — Мотта). Экспериментально обнаружен в 1951 Е. Ф. Гроссом и Н. А. Каррыевым в кристаллах закиси меди.
  - Дж. Майер получил общее уравнение состояния реального газа.
- 1938 — К. Андерсон и С. Неддермейер открыли мю-мезон и определили его массу ( $\sim 240m_e$ ).
- Первые данные о существовании этой частицы они получили в 1936.
  - Открыты широкие атмосферные ливни (П. Оже, В. Кольхёрстер).
  - Х. Юкава и С. Саката ввели для объяснения зарядовой независимости ядерных сил нейтральный мезон. Нейтральный мезон также предсказали Г. Фрёлих, В. Гайтлер и Н. Кеммер.
  - Открыт протон-протонный цикл термоядерных реакций как источник энергии звезд (Х. Бете, К. Критчфильд).
- 1938 — Открыт углеродно-азотный цикл термоядерных реакций (Х. Бете, К. Вейцеккер).
- 39
- 1938 — Открыто (18 декабря) явление деления ядра урана (О. Ган, Ф. Штрассманн), предсказанное в 1934 И. Ноддак.
- Установлено нелинейное обобщенное уравнение Дирака, развитое в дальнейшем как база единой теории материи (уравнение Иваненко — Гейзенберга).
  - А. А. Власов предложил уравнение для описания плазмы, учитывающее коллективные взаимодействия между частицами (уравнение Власова).
  - Открыт эффект фонтанирования жидкого гелия II (термомеханический эффект) (Дж. Аллен, Х. Джонс).
  - Открытие сверхтекучести гелия II (П. Л. Капица, Дж. Аллен).
  - Л. Тисса предложил двухжидкостную модель гелия II.
  - Введение понятия спиновой температуры (Х. Казимир). Экспериментально подтверждено в 1951.
  - Открытие явления переноса пленки в жидком гелии (К. Мендельсон, Дж. Даунт).
- 1938 — И. Раби завершил разработку резонансного метода молекулярных пучков.
- 39
- 1939 — Интерпретация Л. Мейтнер экспериментов О. Гана и Ф. Штрассманна как распада ядра урана на два осколка почти одинаковой массы. Введение Л. Мейтнер понятия «деление ядра».
- Экспериментальное доказательство деления ядра урана на два осколка и непосредственное измерение энергии деления (О. Фриш, Ф. Жоллио-Кюри, Г. Андерсон, Дж. Даннинг).

- 1939 — Разработана теория деления ядер урана медленными нейтронами и предсказано спонтанное деление ядра (Я. И. Френкель, Н. Бор, Дж. Уилер).  
 — Рассчитана критическая масса урана (Ф. Перрен и др.).  
 — Открыты искусственные вторичные нейтроны при делении (Л. Сцилард, Э. Ферми, Г. Андерсон, В. Зинн, Ф. Жолио-Кюри, Х. Халбан, Л. Коварски).  
 — Обоснована возможность протекания в уране цепной ядерной реакции деления (Л. Сцилард, Ю. Вигнер, Э. Ферми, Дж. Уилер, Ф. Жолио-Кюри, Я. Б. Зельдович, Ю. Б. Харитон, А. И. Лейпунский). Идею цепной ядерной реакции выдвинули Сцилард и Жолио-Кюри (1934), а также Л. Мейтнер.  
 — Измерен энергетический спектр нейтронов деления урана и получено наиболее близкое к современному значение среднего числа вторичных нейтронов на один акт деления (В. Зинн, Л. Сцилард).  
 — Открытие запаздывающих нейтронов (Р. Робертс, Р. Мейер, П. Вагг).  
 — Предсказание черных дыр (Р. Оппенгеймер, Х. Снайдер).  
 — Выдвинута идея использования графита как замедлителя нейтронов (Дж. Пеграм, Л. Сцилард, Э. Ферми, Г. Плачек).  
 — И. Раби осуществил прецизионные измерения магнитных моментов протона и дейтрона.  
 — В. Шоттки исследовал потенциальный барьер, образующийся в приконтактном слое «полупроводник — металл» (барьер Шоттки) и построил теорию полупроводниковых диодов с таким барьером (диоды Шоттки, или диоды с барьером Шоттки).
- 1940 — Открыто явление спонтанного деления ядер урана-235 (Г. Н. Флёрв, К. А. Петражак).  
 — Измерен магнитный момент свободного нейтрона (Л. Альварес, Ф. Блох).  
 — Выделен чистый уран-235 (Дж. Даннинг, А. Нир).  
 — Доказано, что уран-235 делится медленными нейтронами (Ю. Бут, Дж. Даннинг, А. Гросе).  
 — Доказана возможность протекания цепной ядерной реакции в системе с ураном и тяжелой водой (Ф. Жолио-Кюри, Х. Халбан, Л. Коварски).  
 — Синтезирован первый трансураниевый элемент — нептуний (Э. Макмиллан, Ф. Абельсон).  
 — Показано, что бериллий можно использовать в качестве замедлителя нейтронов (М. Гольдхабер).  
 — Построен бетатрон (Д. Керст). Идею индукционного ускорения частиц независимо выдвинули в 1922 Дж. Слейян и Р. Видероз.  
 — Открыты проникающие ливни в космических лучах (Дж. Рочестер, Л. Яноши).  
 — В. Паули сформулировал теорему о связи спина со статистикой.  
 — Г. Лондон открыл аномальный скин-эффект в металлах.
- 1940 — Создание Л. Д. Ландау теории сверхтекучести гелия II, в которой, в частности, предсказано — 41 существование в гелии второго звука.
- 1941 — Синтезирован расплывающийся изотоп плутоний-239 и доказано, что он делится медленными нейтронами (Г. Сиборг, Э. Мак-Миллан и др.).  
 — Открыт изотоп уран-233 (Г. Сиборг и др.).  
 — Открытие фотоделения ядер.  
 — Обнаружение  $p$ - $n$ -перехода в записи меди (В. Е. Лашкарев).  
 — Д. Д. Максудов изобрел менисковые оптические системы, широко используемые в телескопах.
- 1942 — 2 декабря осуществлена цепная ядерная реакция деления ядер урана в первом ядерном реакторе (Э. Ферми, Г. Андерсон, В. Зинн и др.).  
 — Х. Альфвен предсказал новый тип электромагнитных волн, распространяющихся в плазме с высокой проводимостью в сильных магнитных полях (волны Альфвена). Открыты им в 1950.
- 1943 — Разработка В. Гейзенбергом теории матрицы рассеяния, или  $S$ -матрицы (впервые  $S$ -матрицу предложил в 1937 Дж. Уилер, идею  $S$ -матрицы выдвинул также Л. И. Мандельштам).
- 1944 — Построен первый ядерный реактор на природном уране с тяжелой водой в качестве замедлителя (Аргонская национальная лаборатория).  
 — В. И. Векслер открыл новый принцип ускорения частиц — принцип автофазировки, который лег в основу создания новых ускорителей заряженных частиц — фазотрона, синхротрона, синхрофазотрона, микротрона; дал его теорию. В 1945 этот же принцип предложил Э. Мак-Миллан. Идею автофазировки в 1934 выдвинул Л. Сцилард.  
 — Открытие Е. К. Завойским электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), предсказанного в 1923 Я. Г. Дорфманом.  
 — Предсказание Д. Д. Иваненко и И. Я. Померанчуком синхронного излучения — магнитотормозного излучения релятивистских электронов, движущихся в магнитном поле. Открыто в 1946 Блюнотом.  
 — Обнаружены высокие сегнетоэлектрические свойства у титаната бария (Б. М. Вул).  
 — Открыто явление сверхдальнего распространения звука в океане (М. Ивинг, Дж. Ворцель). В 1946 это явление обнаружили также Л. М. Бреховских и Л. Д. Розенберг.
- 1945 — 16 июля осуществлен первый экспериментальный ядерный взрыв (пустыня Аламогордо). Созданы первые атомные бомбы (в США).
- 1946 — Дж. Гриффитс открыл ферромагнитный резонанс, предсказанный в 1913 В. К. Аркадьевым (в 1947 его наблюдал Е. К. Завойский).

- 1946 — Получены «холодные» нейтроны (Э. Ферми, Г. Андерсон, Д. Митчелл), предсказанные в 1941 А. И. Ахизером и И. Я. Померанчуком.
- Открыт ядерный магнитный резонанс (Ф. Блох, У. Хансен, Э. Парселл, Р. Паунд).
- У. Либби разработал радиоуглеродный метод геохронологии.
- Б. М. Понтекорво предложил хлор-аргоновый метод детектирования нейтрино в реакции  $Cl^{37} + \nu \rightarrow Ar^{37} + e^-$ .
- Л. Альварес построил первый линейный ускоритель протонов с трубками дрейфа (ускоритель Альвареса).
- 26 декабря осуществлена цепная ядерная реакция в первом советском ядерном реакторе (И. В. Курчатов).
- Л. Д. Ландау предсказал явление бесстолкновительного затухания волн в плазме (эффект затухания Ландау). Обнаружено в 1966.
- Н. Н. Боголюбов заложил основы современной теории кинетических явлений.
- А. И. Ахизер выдвинул концепцию магнонов.
- С. И. Пекар ввел представление о поляронах и построил (1946—49) теорию.
- 1946 — Открытие молекулярных экситонов (А. Ф. Прихотько, А. С. Давыдов), предсказанных в 1931
- 48 Я. И. Френкелем.
- А. И. Лейпунский выдвинул идею реакторов на быстрых нейтронах.
- Дж. Гамов разработал теорию «горячей Вселенной», подтвержденную в 1965 открытием реликтового излучения.
- 1947 — Экспериментально доказано, что мюон не является сильновзаимодействующей частицей (М. Конверси, Э. Панчина, О. Пиччиони).
- Открыты заряженные пионы (С. Пауэлл, Дж. Оккиалини, Ч. Латтес, Х. Мюирхед).
- Наблюдение каонов и гиперонов (Дж. Рочестер, К. Батлер). Принято считать, что надежное открытие каонов относится к 1949 (С. Пауэлл и др.; первое экспериментальное указание на существование каонов получил в 1944 Л. Лепренс-Ренге), а гиперонов — к 1951.
- У. Лэмб и Р. Ризерфорд провели опыт по наблюдению тонкой структуры уровней энергии атомов водорода и дейтерия (опыт Лэмба — Ризерфорда), результатом чего было измерение сдвига уровней (лэмбовский сдвиг). Этот эффект Лэмба — Ризерфорда (дублетное расщепление термов водорода) объяснен квантовой электродинамикой.
- 1947 — Разработан метод перенормировок (Х. Бете, В. Вайскопф, Ю. Швингер и др.).
- 49
- 1947 — Н. Н. Боголюбов построил теорию неидеального бозе-газа.
- А. Б. Пиппард построил теорию аномального скин-эффекта.
- Изобретение скитилляционного счетчика (Х. Кальман).
- И. Пригожин сформулировал теорему о минимальности производства энтропии (теорема Пригожина).
- 1948 — П. Капш измерил аномальный магнитный момент электрона, вычисленный в том же году Ю. Швингером.
- Выдвинута идея  $\mu$ -е-универсальности слабых взаимодействий (Дж. Пуппи).
- А. Снелл и Л. Миллер экспериментально обнаружили бета-распад свободного нейтрона. В 1950 это сделали Дж. Робсон и П. Е. Спивак, измерив к тому же период его полураспада.
- 1948 — Завершено создание современной квантовой электродинамики (С. Томонага, Р. Фейнман,
- 49 Ю. Швингер, Ф. Дайсон).
- 1948 — Наблюдение L-захвата (Б. М. Понтекорво).
- Построение теории резонансных ядерных реакций (А. И. Ахизер, И. Я. Померанчук).
- В составе космических лучей обнаружены атомные ядра.
- Предсказание пучковой неустойчивости в газоразрядной плазме (Дж. Пирс, А. И. Ахизер, Я. Б. Файнберг). В 1949 это сделали также Д. Бом и Э. Гросс. Обнаружена в 1957—60 Файнбергом с сотрудниками.
- К. Гортер предложил метод поляризации ядер кобальта-60 (в 1951 методы получения ориентированных ядер разработали также Б. Блинн и Р. Паунд).
- Изобретен истрочной счетчик (Дж. Кейфель).
- У. Шокли и Дж. Пирсон обнаружили эффект поля, имевший важное значение для изобретения транзистора.
- Изобретен полупроводниковый транзистор (Дж. Бардин, У. Браттейн).
- Разработана теория парамагнитного резонанса (Н. Бломберг, Э. Парселл, Р. Паунд).
- Создание А. С. Давыдовым теории поглощения света в молекулярных кристаллах и предсказание расщепления невырожденных молекулярных термов («давыдовское расщепление»).
- Л. Неель разработал модель ферромагнетизма. Подтверждена в 1949 — 51 К. Шаллом.
- Получен жидкий гелий  $^3He$ .
- Создание Д. Габором голографии (идею голографического метода получения изображений выдвинул в 1920 М. Вольфке).
- 1949 — М. Гешперт-Майер предсказала сильное спин-орбитальное взаимодействие между нуклонами и распределение протонов и нейтронов в ядре по независимым энергетическим оболочкам, что просто объяснило магические числа (к этой же идее в 1950 пришли О. Хаксель, Х. Йенсен и Г. Зюсс) и привело к созданию (1949—50) оболочечной модели ядра.

- 1949 — Экспериментально подтвержден обменный характер ядерного взаимодействия между протоном и нейтроном (К. Бракнер и др.).
- Э. Ферми и Ч. Янг выдвинули идею, что пионы можно рассматривать как системы, составленные из нуклонов и антинуклонов (первая модель составной элементарной частицы).
  - Получение поляризованных пучков нейтронов (Д. Юз, М. Берджи).
  - Построение теории дифракционного рассеяния быстрых заряженных частиц ядрами (А. И. Ахиезер, И. Я. Померанчук).
  - Ю. Вигнер сформулировал закон сохранения числа барионов (отчетливое выражение этого закона содержалось уже в работе Э. Штюкельберга 1938).
  - Р. Фейнман в квантовой электродинамике предложил графический метод представления амплитуд рассеяния и рождения частиц (диаграммы Фейнмана).
  - Открытие электронно-ядерных ливней (Д. В. Скобельцын, Н. А. Добротин, Г. Т. Зацепин).
  - Описание аномально быстрого ухода плазмы сквозь магнитное поле на стенки сосуда (Д. Бом). Получение эмпирического выражения для коэффициента диффузии (бомовский коэффициент диффузии).
  - У. Шокли и Дж. Хейнс осуществили эксперимент, позволивший непосредственно определить подвижности и время жизни неосновных носителей заряда в германии (опыт Хейнса — Шокли).
  - У. Шокли разработал теорию  $p$ - $n$ -перехода (теория Шокли).
  - У. Шокли предложил  $p$ - $n$ -транзистор.
  - Н. Д. Моргулис и П. М. Марчук открыли термоэмиссионный метод преобразования энергии.
  - Л. Онсагер предсказал возникновение квантованных вихрей в сверхтекучей компоненте жидкого гелия, движущейся с критической скоростью, при температурах ниже точки фазового перехода (в 1955 это сделал и Р. Фейнман). Экспериментально эта гипотеза была подтверждена в 1961 В. Вайненом.
- 1950 — Открыт нейтральный пи-мезон  $\pi^0$  (Р. Бёрклунд, В. Крендалл, Б. Мойер и др.). Убедительные доказательства его существования дали (1950—52) В. Пановский и Дж. Штейнбергер, наблюдавшие его фоторождение.
- Наблюдение резонансного рассеяния на ядре — гигантский резонанс (Р. Дрессел, М. Гольдхабер, А. Хансон), предсказанного в 1948 Гольдхабером и Э. Теллером.
  - М. Розенблют дал формулу для дифференциального сечения упруго рассеянных электронов на протонах (формула Розенблюта).
  - Дж. Рейнуотер предложил сферическую модель ядра.
- 1950 — Построена коллективная модель ядра (О. Бор, Б. Моттельсон). Вклад в разработку этой модели внесли также Дж. Рейнуотер (1950), Д. Хилл и Дж. Уилер (1953).
- 1950 — Выдвинута идея термоизоляции высокотемпературной плазмы магнитным полем, положенная в основу работы термоядерных установок (И. Е. Тамм, Л. Спитцер и др.).
- И. Е. Тамм с сотрудниками предложил проект замкнутой тороидальной магнитной ловушки — «Токамак».
  - Высказана идея сильной фокусировки (Н. Кристофилос). В 1952 ее предложили также Э. Курант, М. Ливингстон и Х. Свайдер.
  - Наблюдение ядерного квадрупольного резонанса (Р. Паунд, Х. Демельт, Х. Крюгер).
  - Выдвинута гипотеза, что источником космических лучей являются сверхновые звезды (Д. Хаар). В 1956 ее поддержал С. Хаякава.
  - В. Л. Гинзбург и Л. Д. Ландау разработали полупhenomenологическую квантовую теорию сверхпроводимости (теория Гинзбурга — Ландау).
  - Дж. Бардин и Г. Фрелих предсказал притяжение между электронами металла за счет обмена виртуальными фононами.
  - Г. Фрелих развил теорию сверхпроводимости, основанную на рассмотрении электронно-фононного взаимодействия (модель Фрелиха), которая указывала на существование изотопического эффекта.
  - Открыт изотопический эффект в сверхпроводниках (Э. Максвелл, К. Рейнольдс), что явилось свидетельством связи сверхпроводимости с взаимодействием между электронами и колебаниями решетки (фононами).
  - Ф. Лондон ввел представление о глубине проникновения поля в сверхпроводник.
  - Введено понятие о деформационном потенциале (Дж. Бардин, У. Шокли). Представление о потенциале деформации разработал в 1952 также С. И. Пекар.
  - И. Я. Померанчук предложил новый метод охлаждения, основанный на уникальных свойствах  $^3\text{He}$  при низких температурах (эффект Померанчука). Реализован в 1965.
  - Э. Парселл и Р. Паунд впервые наблюдали индуцированное излучение.
  - Открытие магнитогидродинамических волн (Х. Альфвен). Предсказаны им в 1942.
  - Э. Ган открыл ядерное спиновое эхо.
- 1951 — Открыт лямбда-нуль-гиперон  $\Lambda^0$  (Р. Арменгерос, К. Батлер, А. Кашон, А. Чепмен).
- Выдвинута гипотеза о парном рождении странных частиц (И. Намбу, К. Ниниджима, И. Ямагучи, С. Оне-да). В 1952 к этой идее пришел также А. Пайс.

- 1951 — Открыт позитроний (М. Дейч, Э. Дулит). Предсказан в 1934 С. Мохоровичичем.
- Х. Бете и Э. Солпитер сформулировали релятивистское уравнение для описания связанных состояний (уравнение Бете — Солпитера).
  - Вступил в строй первый экспериментальный реактор-размножитель с расширенным воспроизводством ядерного топлива (бридерный реактор), от которого впервые получена электрическая энергия (В. Зинн). В 1955 запущен первый советский реактор на быстрых нейтронах БР-1 (А. И. Лейпунский).
  - Открытие К. Гертнером антиферромагнитного резонанса. Теорию его в этом же году развили независимо Ч. Киттель и Т. Нагамия.
  - Э. Парселл и Р. Паунд ввели представление о положительной и отрицательной спиновой температуре. Впервые понятие спиновой температуры ввели в 1938 Х. Казимир и Дж. Пре.
  - Е. Ф. Гросс и Н. А. Карриев обнаружили экситон Ванье — Мотта в кристаллах записи меди.
  - Л. Слитцер выдвинул идею стелларатора.
  - Наблюдение пинч-эффекта (А. Уэйр).
  - Изобретен автоионный микроскоп (Э. Мюллер).
- 1952 — Открыт кси-минус-гиперон (Р. Арменгерос, К. Баркер, К. Батлер, А. Кашон, К. Йорк).
- Открыты пи-мезоатомы (М. Камак).
  - Открытие М. Данышем и Е. Пневским гиперядер.
  - Осуществлено неуправляемое высвобождение большого количества термоядерной энергии в первом экспериментальном термоядерном взрыве (О. Бикини).
  - Открыто излучение нейтронов и жестких гамма-лучей от мощных импульсных разрядов в газах (Л. А. Арцимович, М. А. Леонтович и др.).
  - Г. И. Будкер (независимо от Р. Поста и Х. Йорка) выдвинул идею удержания плазмы магнитным полем, силовые линии которого имеют места ступеней (магнитные пробки).
  - Д. Глезер изобрел пузырьковую камеру.
  - Наблюдение электронного парамагнитного резонанса в металлах (Т. Грисволд и др.).
  - А. А. Абрикосов предсказал существование сверхпроводников II рода (в 1934—37 их экспериментально открыл Л. В. Шубников).
  - Открытие оптической накачки (А. Кастлер).
- 1952 — Введено понятие лептонного числа и сформулирован закон сохранения лептонного заряда — 53 (Я. Б. Зельдович, Д. Маркс, Э. Конопинский, Г. Махмуд).
- 1953 — Открыт сигма-плюс-гиперон  $\Sigma^+$  (А. Бонетти и др.).
- Введено понятие странности и открыт закон сохранения странности (М. Гелл-Манн, К. Нишиджима). Ими же проведено обобщение принципа изотопической инвариантности и распространение его на пионы и гипероны, дана формула, связывающая электрический и барионный заряды, странность и третью проекцию изотопического спина (формула Гелл-Манна — Нишиджимы).
  - Открыты мю-мезоатомы (В. Фитч, Дж. Рейнуотер).
  - Выдвинута гипотеза зарядовой независимости сильных взаимодействий (Р. Сакс). К этой же идее в 1955 пришли Х. Бете и Ф. Гоффман.
  - 12 августа впервые испытана водородная бомба (И. В. Курчатова).
  - Предложена модель прямых ядерных реакций (С. Т. Батлер).
  - Открытие эффекта Оверхаузера (Т. Карвер, Ш. Шлихтер). Предсказал (1953) А. Оверхаузером.
  - Открытие циклотронного резонанса в полупроводниках (Дж. Дрессельхаузен, Ч. Киттель и др.). Предсказан в 1951 независимо Я. Г. Дорфманом и Р. Динглом).
  - А. Пиппард модифицировал модель сверхпроводимости Лондонов на основе представлений о длине когерентности, предложив нелокальную теорию сверхпроводников (уравнение Пиппарда).
  - Первое экспериментальное подтверждение существования энергетической щели (Б. Гудман).
  - Открытие А. Е. Чудаковым переходного излучения, предсказанного в 1946 В. Л. Гинзбургом и И. М. Франком.
  - И. М. Лифшиц и А. М. Косевич построили полную теорию эффекта де Гааза — ван Альфена.
  - Швед Б. Платен впервые синтезировал алмаз. В 1955 синтез алмазов осуществлен в США (Р. Венторфф) и в СССР (Л. Ф. Верещагин).
- 1954 — Экспериментально подтвержден механизм генерации странных частиц, их ассоциативное рождение в сильных взаимодействиях и распад в слабых (У. Б. Фаулер, Р. Шатт, А. Торндайк, У. Виттемор).
- Р. Далитц предложил метод определения квантовых чисел нестабильных частиц, распадающихся на три частицы (диаграмма Далитца).
  - Открыт сигма-минус-гиперон  $\Sigma^-$  (С. Дебенедетти, С. Гарелли, Л. Таллоне, М. Вигоне и др.).
  - Открыта поляризация пучка протонов при прохождении через водородную мишень (С. Оксли).
  - В. Вайскопф совместно с Г. Фенбахом и К. Портером разработал оптическую модель ядра.
  - Подтвержден эффект поляризации вакуума (М. Стирнс).
  - В Беркли вступил в строй протонный синхротрон на 6,3 ГэВ.
  - Предсказан эффект дифракционного расщепления дейтрона (Е. Л. Фейнберг, А. И. Ахиезер, — 55 А. Г. Сятенко).

- 1954 — 27 июня вступила в строй первая в мире атомная электростанция мощностью 5000 кВт в г. Обнинске (И. В. Курчатов, Д. И. Блохинцев).
- М. Гелл-Манн, М. Гольдбергер и В. Тирринг предложили метод дисперсионных соотношений в квантовой теории поля, строго обоснованный в 1956 Н. Н. Боголюбовым для пион-нуклонного рассеяния.
  - М. Гелл-Манн и Ф. Лоу развили метод ренормализационной группы. Это сделали также Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков и Э. Штюкельберг.
  - Ч. Янг и Р. Миллс сформулировали первую неабелеву калибровочную теорию поля (теория Янга — Миллса). Это сделал также Р. Шоу.
  - Создан первый квантовый генератор на пучке молекул аммиака (Н. Г. Басов, А. М. Прохоров, Ч. Таунс), чем положено начало квантовой электронике. Идеи практического использования индуцированного излучения для усиления и генерации были выдвинуты в 1951 — 52 Ч. Таунсом, А. М. Прохоровым, Н. Г. Басовым и Дж. Вебером.
  - Предсказание М. Крускалом и М. Шварцшильдом неустойчивости плазменного шнура в магнитном поле (неустойчивость Крускала — Шварцшильда).
- 1954 — Построение современной электронной теории металлов (И. М. Лифшиц).
- 65
- 1954 — Открыт акустозлектрический эффект (Р. Парментер).
- Построен первый «токамак» (И. Н. Головин, Н. А. Явлинский).
- 1954 — А. Б. Мигдал построил количественную теорию тормозного излучения.
- 55
- Дж. Чу и Ф. Лоу построили теорию рассеяния пионов нуклонами при низких энергиях.
- 1954 — Сконструированы солнечные батареи из последовательно соединенных кремниевых  $p-n$ -переходов (Д. Чаплин, К. Фуллер, Дж. Пирсон).

### ТРЕТИЙ ЭТАП (с 1955)

- 1955 — Начаты исследования структуры нуклонов путем бомбардировки их электронами высоких энергий (Р. Хофштадтер). Проникновение в новую область пространственно-временных масштабов, на субъядерный уровень.
- Открыт антипротон в соударении ускоренных протонов с нуклонами ядра-мишени (С. Чемберлен, Э. Сегре, С. Виганд, Т. Имплянтис).
  - Предсказание  $K_1^0$ - и  $K_2^0$ -мезонов, вычисление их масс и времен жизни (М. Гелл-Манн, А. Пайс).
  - Сиятезирован 101-й элемент — менделевий (Г. Сиборг, А. Гиорсо, Б. Гарвей, Г. Чопин, С. Томпсон).
  - В. Паули сформулировал *CPT*-теорему, отражающую симметрии элементарных частиц (теорема Людерса — Паули). В 1954 ряд вопросов, связанных с этой теоремой, рассмотрел Г. Людере.
  - Н. Н. Боголюбов предложил аксиоматический подход в квантовой теории поля (в 1956 это же предложил и А. Вайтман), в рамках которого сформулировал условие причинности для  $S$ -матрицы (условие микропричинности Боголюбова).
  - Н. Г. Басов и А. М. Прохоров предложили трехуровневый метод создания неравновесных квантовых систем.
  - Выдвинута термоядерная теория образования химических элементов в звездах (Дж. и М. Бёрбиджи, У. А. Фаулер, Ф. Хойл).
  - Создан атомный стандарт частоты (Л. Эссен).
  - Начало исследований в области квантовой теории необратимых процессов (Л. Ван-Хов, Р. Кубо).
- 1956 — Разработаны коллективные методы ускорения частиц (В. И. Векслер, Г. И. Будкер, Я. Б. Файнберг). Первые идеи высказали У. Х. Беннет (1934) и Х. Альфвен (1939).
- Открыт антинейтрон (Б. Корк, О. Пиччиони, У. Венцелл, Г. Лембертсон).
  - Экспериментально обнаружено антинейтрино в обратном бета-распаде  $\bar{\nu} + p \rightarrow e^+ + n$  (Ф. Рейнес, К. Коузи).
  - Получены убедительные доказательства существования сигма-нуль-гиперона  $\Sigma^0$  (Л. Альварес).
  - Открыт  $K_2^0$ -мезон (К. Линде, Л. Ледерман).
  - Экспериментальное обнаружение образования пар мюонов гамма-квантами (В. Пановский).
  - Открыт мюонный катализ (Л. Альварес), предсказанный в 1947 Ф. Франком и в 1953 Я. Б. Зельдовичем.
  - Т. Ли и Ч. Янг высказали предположение, что в слабых взаимодействиях не сохраняется четность (нарушается  $P$ -инвариантность), и предложили ряд экспериментов, которые позволили бы установить нарушение закона сохранения четности, в частности в бета-распаде. Проанализировав большое количество экспериментов, они пришли к выводу, что в сильных и электромагнитных взаимодействиях закон сохранения четности подтверждается с высокой степенью точности, однако в слабых процессах является лишь экстраполяционной гипотезой, не подкрепленной экспериментальными доказательствами.

- 1956 — Введено понятие гиперзаряда как нового квантового числа для сильно взаимодействующих частиц (Б. д'Эспанья, Дж. Прентки). Ю. Швингер связал его со странностью и барионным числом уравнением:  $Y = S + B$ .
- С. Сагата предложил схему классификации мезонов и барионов, положив в ее основу  $p$ ,  $n$  и  $\Lambda^0$  (схема Сагаты).
  - Д. Керст выдвинул идею встречных пучков для ускорения заряженных частиц (развита независимо Г. И. Будкером).
  - Л. Купер показал, что в системе ферми-частиц при наличии сколь угодно слабого притяжения возникают связанные пары (эффект Купера).
  - Разработка Л. Д. Ландау теории ферми-жидкости.
  - Открытие циклотронного резонанса в металлах (Э. Фосет). Предсказан в этом же году.
  - Обнаружение слабого ферромагнетизма антиферромагнетиков (А. С. Боровик-Романов, М. П. Орлова).
  - Открыт двойной электронно-ядерный резонанс (Дж. Феер).
  - Предсказан магнитоакустический резонанс (А. И. Ахиезер, В. Г. Барьяхтар, С. В. Пелетминский).
- 1956 — В. И. Векслер, Г. И. Будкер и Я. Б. Файнберг разработали коллективные методы ускорения частиц.
- 57
- 1957 — Экспериментально доказано несохранение четности в слабых взаимодействиях — обнаружение асимметрии в распределении электронов, испускаемых поляризованными ядрами в бета-распаде кобальта-60 (Ц. Ву). В этом же году нарушение закона сохранения четности обнаружили Л. Ледерман и Р. Гарвин при распаде пионов и мюонов, Ф. Крауфорд и др. при распаде гиперонов.
- Постулировано, что в бета-распаде не сохраняется не только пространственная четность ( $P$ -инвариантность), но и зарядовое сопряжение —  $C$ -инвариантность (Г. Ли, Ч. Янг, Р. Эме).
  - Выдвинута гипотеза сохранения комбинированной четности ( $CP$ -инвариантности) в слабых взаимодействиях (Л. Д. Ландау, А. Салам, Т. Ли, Ч. Янг).
  - Предложена теория двухкомпонентного нейтрино, согласно которой нейтрино имеет отрицательную (правый), а антинейтрино — положительную спиральность (левый винт), т. е.  $v$  и  $\bar{v}$  — различные, нетождественные частицы (Л. Д. Ландау, А. Салам, Т. Ли и Ч. Янг). Впервые возможность построения двухкомпонентной релятивистской теории частиц со спином  $1/2$  рассмотрел в 1929 Г. Вейль. В 1937 формулировку двухкомпонентной теории дал Э. Майорана.
  - Предсказано, что нейтрино, возникающие при бета-распаде и распадах мезонов, разные частицы — электроинес  $\nu_e$  и мюонное  $\nu_\mu$ , нейтрино (М. А. Марков, К. Нишиджима, Ю. Швингер).
  - Предсказана желобковая неустойчивость плазмы (Б. Б. Кадомцев, М. Розенблют, С. Лонгмайр). Экспериментально обнаружена в 1961 М. С. Иоффе.
- 4 октября в СССР осуществлен успешный запуск первого искусственного спутника Земли.
- 1957 — Р. Хофштадтер в экспериментах по рассеянию электронов высокой энергии на нуклонах впервые определил форм-факторы нуклонов (в 1957 зарядовый и магнитный форм-фактор протона, в 1958 — магнитный форм-фактор нейтрона).
- Создание универсальной теории слабых взаимодействий  $V-A$  (М. Гелл-Манн, Р. Фейнман, Р. Маршак, Э. Сударшан, Дж. Сакураи).
- 1957 — Б. М. Понтекорво указал на возможность возникновения нейтринных осцилляций.
- Экспериментально подтвержден закон сохранения барионного заряда. Определено время жизни протона по схеме  $p \rightarrow e^+ + \pi^0$  порядка  $3 \cdot 10^{24}$  лет (Ф. Рейнес). В 1979 получено значение более  $10^{30}$  лет.
  - Й. Намбу для объяснения электромагнитной структуры нуклона постулировал существование векторных  $\omega$ - и  $\rho$ -мезонов. В 1959 это также сделали Дж. Фулко и В. Фрезер, а в 1960 Дж. Чу.
  - Ю. Швингер выдвинул идею объединения слабых и электромагнитных взаимодействий (в 1958 ее предложили также Ш. Глаشو, А. Салам и Дж. Ворд).
  - Дж. Лоусон сформулировал критерий для получения критической точки в балансе энергии термоядерного реактора: температура  $\sim 2 \cdot 10^8$  К, плотность  $\sim 10^{-14}$  см $^{-3}$ , время жизни  $\sim 1$  с (критерий Лоусона).
  - Показано, что синтез тяжелых элементов в природе может происходить в результате захвата свободных нейтронов в так называемых  $s$ - и  $r$ -процессах (М. и Дж. Бёрбиджи, У. А. Фаулер, Ф. Хойл).
  - Вступил в строй синхрофазотрон на 10 ГэВ (В. И. Векслер).
  - Изобретена искровая камера (Т. Краппау, Дж. де Бир).
  - Дж. Бардия, Л. Купер и Дж. Шриффер на основе эффекта образования куперовских пар создали последовательную микроскопическую теорию сверхпроводимости (теорию БКШ) (в 1958 микроскопическую теорию сверхпроводимости построил также Н. Н. Боголюбов).
  - А. Пиншард выполнил одно из первых определений поверхности Ферми, установив внешний вид поверхности Ферми для меди.
  - Л. В. Келдыш разработал систематическую теорию туннельных явлений в полупроводниках.
  - А. А. Абрикосов построил теорию магнитных свойств сверхпроводящих сплавов (сверхпроводников второго рода), введя представление о «смешанном» состоянии с вихревой структурой (вихри Абрикосова)



- 1957 — Открытие осциллирующего эффекта — винтовой неустойчивости в плазме твердого тела (Ю. Л. Иванов, С. М. Рыбкин). Объяснен в 1961 М. Гликсманом на основе теории винтовой неустойчивости плазмы газового разряда (теория Кадомцева — Недоспанова).
- Л. Эсаки открыл туннелирование в полупроводниках и создал туннельный диод.
  - Создан первый квантовый парамагнитный усилитель (Г. Сквид, Дж. Феер, Г. Зайдель). Идею его предложил в 1956 Н. Бломберг.
  - Р. Кубо разработал общий статистико-механический метод расчета термодинамически равновесных и кинетических коэффициентов (метод Кубо).
  - К. Сигбан положил начало электронной спектроскопии (метод ЭСХА).
  - И. Е. Дзялошинский построил термодинамическую теорию антиферромагнетизма.
  - Разработка Дж. Уилером геометродинамики.
- 1958 — Открыт анти-лямбда-нуль-гиперон  $\Lambda^0$  (М. Бальдо-Чеолиа, Д. Праус).
- Открыт прямой распад  $\pi \rightarrow e + \nu$ , что окончательно подтвердило теорию слабых взаимодействий (Дж. Штейнбергер).
  - А. Абрагам и У. Проктор открыли динамическую ядерную поляризацию (солид-эффект).
  - Открыты явления спинового обмена при столкновении атомов (Ж. Демельт).
  - А. Б. Мигдал и В. М. Галицкий предложили метод функций Грина для ферми-систем.
  - Экспериментально М. Гольдхабером определена спиральность нейтрино, обнаружено, что электронное нейтрино обладает левовинтовой спиральностью (опыт Гольдхабера). В дальнейшем было показано, что мюонное нейтрино также левовинтовое, а электронное и мюонное анти-нейтрино имеют правую спиральность.
  - И. Я. Померанчук сформулировал теорему, согласно которой при предельно высоких энергиях сечения взаимодействия с нуклоном частицы и античастицы одинаковы (теорема Померанчука).
  - Открытие Р. Мёсбауэром явления ядерного гамма-резонанса без отдачи (эффект Мёсбауэра).
  - Построена сверхтекучая модель ядра (Н. Н. Боголюбов, О. Бор, Б. Моттельсон, Дж. Пайнс).
- 1958 — А. С. Давыдов разработал теорию коллективных возбужденных состояний несферических атомных ядер, учитывающую нарушения аксиальной симметрии ядер (теория неаксиальных ядер Давыдова).
- 60
- 1958 — Р. Ван де Грааф разработал первый тандемный ускоритель отрицательных ионов (ему же принадлежит и идея этого ускорителя).
- Ч. Таунс и А. Шавлов разработали принцип работы лазера.
  - А. М. Прохоров, А. Шавлов и Р. Дикке предложили резонатор открытого типа, широко применяемый в современных лазерах.
  - Т. Стикс выдвинул идею использования циклотронных колебаний для нагрева плазмы.
  - Экспериментально обнаружено явление образования высокотемпературной стационарной плазмы с электронной температурой  $10^6$  К при мощном высокочастотном газовом разряде (П. Л. Капица).
  - Вступила в строй термоядерная установка с магнитными пробками «Огра-1» (И. Н. Головин).
  - Л. В. Келдыш предсказал сдвиг полос поглощения в полупроводниковых кристаллах под влиянием электрического поля (эффект Келдыша — Фраяца). Наблюдался в 1961 Т. Моссом.
  - Б. Маттнас получил ферромагнитный сверхпроводник.
  - В. Л. Гинзбург и Л. П. Питаевский построили полуфеноменологическую теорию сверхтекучести (теория Гинзбурга — Питаевского).
  - Л. П. Питаевский предсказал сверхтекучесть  $^3\text{He}$ .
- 1958 — Л. П. Горьков развил микроскопическую теорию сверхпроводимости с помощью функций Грина.
- 59
- 1958 — М. Гликсман и М. Стил обнаружили пинч-эффект в плазме твердого тела.
- Ф. Андерсон сформулировал представления о локализации электронов в неупорядоченных системах.
  - Создание Дж. Берналом структурной теории жидкостей.
  - Открыты радиационные пояса Земли (внутренний — Дж. Ван-Аллен, внешний — С. Н. Вернов, А. Е. Чудаков).
- 1959 — Т. Редже для описания рассеяния элементарных частиц разработал метод в нерелятивистской квантовой механике и квантовой теории поля (полюса Редже, траектории Редже).
- Сформулирована  $SU(3)$ -симметрия (И. Онуки, С. Огава, М. Икеда).
  - Б. М. Понтекорво предложил идею нейтринного эксперимента по обнаружению мюонного и электронного нейтрино, реализованную в 1962.
  - Открытие явления безрадиационных переходов в мезоатомах (Б. М. Понтекорво).
  - Стал в строй прогонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 28 ГэВ (ЦЕРН).
  - Н. Г. Басов, Б. М. Вул и Ю. М. Попов выдвинули идею полупроводникового лазера.
  - А. С. Боровик-Романов открыл пьезомагнитный эффект, предсказанный в 1957 И. Е. Дзялошинским.
  - Д. Н. Астров открыл магнитоэлектрический эффект, предсказанный в этом же году Л. Д. Ландау, И. Е. Дзялошинским и Е. М. Лифшицем.
  - Предложены мазеры на циклотронном резонансе (А. В. Гапонов-Грехов, Дж. Шнейдер).
  - Построение теории кинетических, релаксационных и высокочастотных процессов в ферродиелектриках (А. И. Ахиезер, В. Г. Барьяхтар, С. В. Пелетмянский).

- 1959 — Разработана общая теория ван-дер-ваальсовых сил в конденсированных средах (Е. М. Лифшиц, И. Е. Дзялошинский, Л. П. Питаевский).
- Спущен на воду первый атомный ледокол «Ленин», осуществивший в 1960 первый рейс по Северному морскому пути (А. П. Александров).
  - Создан первый экспериментальный МГД-генератор мощностью 11,5 кВт.
- 1960 — Открыт анти-сигма-нуль-гиперон  $\Sigma^0$  (Дж. Баттон, Ф. Эберхард, Г. Линч, Б. Маглич, Г. Калб-флейш, Дж. Ланутт, Л. Стивенсон).
- Открыт анти-сигма-плюс-гиперон  $\Sigma^+$  (Э. Амальди, К. Костаньоли, А. Манфреддини).
  - Открыт анти-сигма-минус-гиперон  $\Sigma^-$  (В. И. Векслер, И. В. Чувяло и др.).
  - Массовое открытие резонансов (Л. Альварес). Первую резонансную частицу — пион-нуклонный резонанс — наблюдали еще в 1952 Э. Ферми и Г. Андерсон.
  - Дано экспериментальное доказательство закона сохранения изоспина в сильных взаимодействиях (А. Крю, Д. Хартинг).
  - Предсказана двухпротоновая радиоактивность (В. И. Гольдманский).
- 4 Получено прямое доказательство образования мюония (В. Юз).
- Получено первое доказательство существования ядерных молекул (Э. Алмквист, Дж. Кухнер, Д. Бромли).
  - Дж. Сакураи разработал теорию векторных компенсирующих полей — первую феноменологическую калибровочную теорию  $SU(2) \times U(1)$ , в которой предсказал существование двух изоскалярных и изовекторных триплетов мезонов.
  - Стал в строй протонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 33 ГэВ (Брукхейвен).
  - Открытие в тонких пленках цилиндрических магнитных доменов — «баблов» (К. Кой, В. Энци, Дж. Кацер, Р. Гемперле). В 1967 А. Бобек предложил их использовать для передачи и записи информации в ЭВМ.
  - Создан водородный мазер, получивший широкое применение в качестве стандарта частоты (Н. Рамзей).
- 1960 — Положено начало лазерной спектроскопии (А. Шавлов, Н. Бломберген).
- 61
- 1960 — Запущен импульсный реактор на быстрых нейтронах ИБР-1 (Д. И. Блохинцев).
- Создан лазер на кристалле рубина (Г. Мейман).
  - Создан газовый (гелий-неоновый) лазер (А. Джаван, У. Р. Беннет, Д. Эрриот).
  - В Дубне запущен ускоритель тяжелых ионов, позволяющий получать интенсивные пучки ускоренных ионов вплоть до ионов аргона ( $Z = 18$ ) (Г. Н. Флеров).
  - Б. Б. Кадомцев и А. В. Недоспанов построили теорию винтовой неустойчивости в слабо-ионизированной плазме газового разряда (теория Кадомцева — Недоспанова).
  - Обнаружение гравитационного красного смещения в лабораторных условиях (Р. Паунд, Дж. Ребка).
  - А. Живер открыл туннелирование тока из сверхпроводника через изоляционный барьер в другой металл и создал сверхпроводящий туннельный диод.
  - А. А. Абрикосов и Л. П. Горьков разработали теорию сверхпроводников с примесью магнитных атомов и предсказали явление бесщелевой проводимости, открытое в 1962 Ф. Райфом и М. Волфом.
  - Предсказание И. М. Лифшицем квантового циклотронного резонанса.
  - Открытие геликонов в плазме твердого тела (П. Эгрен, О. В. Константинов, В. Н. Перель).
- 1961 — М. Гелл-Манн и Ю. Несман выдвинули гипотезу, согласно которой все сильновзаимодействующие частицы и их взаимодействия удовлетворяют  $SU(3)$ -симметрии, и предложили схему классификации сильно взаимодействующих частиц — «восьмеричный путь» (модель Гелл-Манна — Несмана).
- Открыты векторные мезоны:  $\omega$ -мезон (Л. Альварес, А. Розенфельд, А. Певзнер),  $\rho$ -мезон (А. Эрвин),  $\eta$ -мезон (А. Певзнер).
  - Открыт  $K^0$ -мезон (В. Фитч).
  - Дж. Голдстоун, используя идею спонтанного нарушения симметрии, ввел гипотетическую безмассовую частицу (голдстоуновский бозон) и сформулировал теорему, важную для определения типа нарушения симметрии (теорема Голдстоуна). Общее математическое доказательство ее дали в 1962 Дж. Голдстоун, А. Салам и С. Вайнберг.
  - Дж. Чу выдвинул гипотезу бутстрапа.
  - 12 апреля впервые осуществлен успешный полет человека в космос на пилотируемом космическом корабле «Восток-1» (Ю. А. Гагарин).
  - Выдвинут принцип автокоррекции, положенный в основу кибернетического ускорителя на 1000 ГэВ (А. Л. Миц).
  - Открыт эффект удвоения частоты света в кристаллах — генерация второй гармоники света (превращение красного света рубинового лазера в ультрафиолетовый после прохождения через кристалл кварца) (П. Франкен), что знаменовало рождение нелинейной оптики. Впервые нелинейный эффект в оптике обнаружили еще в 1923 С. И. Вавилов и В. Л. Лёвшин.
  - Открытие двухфотонного поглощения света (В. Кайзер, Ч. Гаррет).
  - Установлено явление аномального увеличения сопротивления и турбулентного нагрева плазмы электрическим током (Е. К. Завойский, Л. И. Рудаков, Я. Б. Файнберг и др.).

- 1961 — Выдвинута идея получения высокотемпературной плазмы с помощью сфокусированного излучения лазера (лазерный термоядерный синтез) (Н. Г. Басов, О. Н. Крохин).
- Экспериментальное подтверждение явления квантования магнитного потока, захватываемого в тонкий сверхпроводящий цилиндр (У. Дивер, У. Фэрбенк, Р. Долл, М. Небауэр). Предсказано в 1950 Ф. Лондоном.
  - Предсказание магнитофонного резонанса (В. Л. Гуревич, Ю. А. Фирсон, М. И. Клиггер). Открыт в 1963 С. Пури и Т. Джебаллом.
  - Л. А. Ривлин впервые рассмотрел принципиальную возможность осуществления лазера на ядерных гамма-переходах — гамма-лазера, или газера.
  - Предсказание Г. А. Аскарьяном эффекта самофокусировки электромагнитных лучей. В 1966 он теоретически установил самофокусировку звуковых, ультразвуковых и гиперзвуковых лучей.
  - Открытие магнитных полупроводников.
  - Разработана скалярно-тензорная теория гравитации (Р. Дикке, К. Бранс).
  - Созданы мощные сверхпроводящие магниты (Дж. Кюнцлер).
  - Получен первый сегнетомагнетик (Г. А. Смоленский).
  - Обнаружен эффект усиления ультразвуковых волн в кристаллах (А. Хатсон, Дж. Макфи, Д. Уайт).
- 1962 — Открыт анти-кси-минус-гиперон  $\Xi^-$  (Х. Барди, Б. Кульвик, У. Б. Фаулер и др.).
- Экспериментально доказано существование двух типов нейтрино — электронного и мюонного (Л. Ледерман, М. Шварц, Дж. Штейнбергер).
  - Установлен закон сохранения векторного тока в слабых взаимодействиях (Ю. Д. Прокошкин). Открыт также Ц. Ву. Теоретически обоснован в 1955 Я. Б. Зельдовичем и С. С. Герштейном.
  - Открыто явление спонтанного деления атомных ядер, находящихся в нестабильном состоянии (Г. Н. Флеров и др.).
  - Предсказание М. Гелл-Манном омега-минус-гиперона  $\Omega^-$ .
  - Открыто явление испускания запаздывающих протонов (В. А. Карнаузов, Г. М. Тер-Акопян, В. Г. Субботин).
  - Создание поляризованной протонной мишени (А. Абрагам).
  - Создан полупроводниковый лазер (Б. Лэкс, У. Думке, М. Нэтэн и др.), предложенный в 1959 советскими учеными. В 1963 полупроводниковый лазер построен и в СССР (Б. М. Вул и др.).
  - Осуществлено смещение излучения от двух разных лазеров (П. Франкен).
  - Создан лазер с модулированной добротностью, дающий гигантские импульсы света (Ф. Мак-Кланг, Р. Хеллуорт).
  - Выдвинут и разработан принцип параметрического усиления и генерации электромагнитных волн в оптическом диапазоне (С. А. Ахманов, Р. В. Хохлов, Р. Кингстон, Н. Кролл).
  - Открытие вынужденного комбинационного рассеяния света (Э. Вудбери, У. Нг). Теорию его разработал в этом же году Н. Бломберген и в 1963 Р. В. Хохлов.
  - Ю. М. Денисюк предложил выполнять голографические записи в толстослойных фотографических эмульсиях (голограммы Денисюка). Изображения, полученные при помощи этих голограмм, обладают объемностью и четкостью.
- 1962 — Использование в голографии лазерного излучения, значительно расширившего возможности применения голограмм, создание оптической голографии (Э. Лейт, Дж. Упатниек).
- 1962 — Б. Джозефсон предсказал новый вид туннелирования (джозефсоновское туннелирование) и ряд эффектов, связанных с ним.
- Наблюдение бесщелевой сверхпроводимости, обусловленной наличием магнитных примесей (Ф. Райф, М. Волф), предсказанной в 1960 А. А. Абрикосовым и Л. П. Горьковым.
- 1963 — Открыт анти-кси-нуль-гиперон  $\Xi^0$  (С. Белти, С. Сендвайс, Х. Тафт, Б. Кульвик, У. Б. Фаулер).
- Экспериментально установлено явление двойной перезарядки пионов (С. А. Бунятков, В. М. Сидоров, Ю. Н. Батусов, В. А. Ярба).
  - Н. Кабиббо распространил теорию слабого взаимодействия  $V-A$  на процессы с участием странных частиц (теория Кабиббо).
- 1963 — Сооружены первые ускорители на встречных пучках (Г. И. Будкер и др.).
- 65
- 1963 — Синтезирован ряд изотопов 102-го элемента (Г. Н. Флеров).
- 66
- 1963 — Открыты двойные гиперядра (М. Даныш, Е. Пневский).
- Открыто явление оптического пробоя газа (П. Мейкер, Р. Терхьюн, К. Сэвидж). В 1967 Н. Г. Басов с сотрудниками впервые наблюдал искру двухметровой длины (протяженный оптический пробой), инициированную при помощи неодимового лазера, в 1976 была получена искра длиной более 60 м.
  - Открыт светогидравлический эффект — явление возникновения гидравлического ударного импульса при поглощении внутри жидкости светового луча квантового генератора (А. М. Прохоров, Г. А. Аскарьян, Г. П. Шинуло).
  - Определение с высокой точностью  $g$ -фактора электрона (Д. Уилкинсон, Г. Крейн).
  - Обнаружен эффект каналирования частиц в кристаллах (Р. Нельсон, М. Томпсон).
  - Предсказана дрейфово-циклотронная неустойчивость плазмы (А. Б. Михайловский, А. В. Тимофеев). В 1966 рассмотрена Р. Постом и М. Розенблютом.

- 1963 — Ф. Андерсон и Дж. Роузли экспериментально обнаружили стационарный эффект Джозефсона.  
 — Дж. Ганн открыл явление генерации СВЧ излучения кристаллами арсенида галлия и фосфида индия в сильных электрических полях (эффект Ганна).  
 — Открыто возникновение холодной эмиссии электронов при пропускании тока через тонкие металлические пленки с островной структурой (П. Г. Борзяк, О. Г. Сарбей, Р. Д. Федорович).  
 — Экспериментальное наблюдение магнитофононного резонанса (С. Пури, Т. Джебалл). Предсказан в 1961 В. Л. Гуревичем, Ю. А. Фирсовым, М. И. Клинтгером.  
 — Б. Г. Лазарев открыл фазовый переход  $2\frac{1}{2}$ -го рода, предсказанный в 1960 И. М. Лифшицем.
- 1964 — Открыт омега-минус-гиперон (Н. Самос и др.), предсказанный в 1962 М. Гелл-Манном.  
 — Выдвинута гипотеза кварков (М. Гелл-Манн, Дж. Цвейг).  
 — П. Хитс предложил механизм «появления» масс у векторных бозонов в результате спонтанного нарушения симметрии (механизм Хиттса). В 1967 это сделал также Т. Киббл. Механизм Хиттса является основой теории калибровочных полей.  
 — Экспериментально обнаружено несохранение комбинированной четности в распаде  $K_S^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$  (нарушение  $CP$ -инвариантности) (Дж. Кристенсон, Дж. Кроули, В. Фитч, Р. Тарлей).  
 1964 — Доказано в экспериментах, что  $\nu_\mu$  и  $\bar{\nu}_\mu$  — различные частицы.
- 67
- 1964 — Синтезирован 104-й элемент — курчатовий (Г. Н. Флеров).  
 — Введение нового квантового числа — очарования, или чарма (Дж. Бьёркен, Ш. Глэшоу).  
 1964 — Введено новое квантовое число — цвет (Н. Н. Боголюбов, Б. В. Струминский, А. Н. Тавхелидзе, — 65  
 — А. Пайс, Л. Радиати и Ф. Гюрсей предложили схему  $SU(6)$ -симметрии.
- 1964 — Экспериментально доказано существование слабого взаимодействия между нуклонами в ядре, не сохраняющего пространственную четность (Ю. Г. Абов, П. А. Крупчинский, В. М. Лобашев).  
 — 14 августа вступила в строй первая в мире ядерная установка «Ромашка» с непосредственным превращением ядерной энергии в электрическую (М. Д. Миллионщиков).  
 — Создан лазер на углекислом газе — молекулярный лазер (К. Пател).  
 — Создан ионный лазер (У. Бриджес и др.).  
 — Экспериментальное открытие нестационарного эффекта Джозефсона — наблюдение джозефсоновского электромагнитного излучения (И. К. Явсон, В. М. Свистунов, И. М. Дмитренко). Этот эффект в 1965 наблюдал также А. Живер.  
 — Открыт акустомангнетозлектрический эффект (А. А. Гринберг, Ю. В. Гуляев, А. П. Королков).  
 — Открытие И. К. Кикоиным фотопьезоэлектрического эффекта.  
 — Открытие эффекта фотонного эха (Н. Курнит и др.).  
 — Р. Дикс произвел экспериментальную проверку принципа эквивалентности с точностью до  $10^{-11}$ .  
 — Открытие вынужденного рассеяния Бриллюэна — Мандельштама (Ч. Таунс, Б. Стойчев, Р. Чивао).  
 — Построена теория эффекта Кондо (Дж. Кондо).  
 — Открыт эффект вынужденного двулучепреломления в жидкостях (Ф. Жир, Дж. Мейер). Предсказан в 1958 А. Пекарой и С. Келихом.
- 1964 — Дж. Строук разработал голографию Фурье и заложил основы голографической спектроскопии. — 65
- 1965 — Открыто реликтовое излучение — остаточное излучение «молодой» Вселенной на ранней стадии ее эволюции (А. Пензиас, Р. В. Вильсон).  
 — Осуществлено превращение гамма-кванта высокой энергии в пару «протон — антипротон».  
 — М. Хан и И. Намбу построили схему сильных взаимодействий, основанную на трех триплетах кварков с целочисленными зарядами (модель Хана — Намбу).  
 — Синтезировано первое антиядро (антидейтрон), представляющее собой связанное состояние антипротона и антинейтрона (Л. Ледерман).  
 — Синтезирован изотоп  $^{256}_{103}$  (Г. Н. Флеров).  
 — Создан химический лазер (Дж. Каспер, Дж. Пиментел).  
 — Созданы параметрические генераторы света, перестраиваемые по частоте (С. А. Ахманов, Р. В. Хохлов и др.).  
 — Открыто явление самофокусировки световых пучков (Н. Ф. Пилипский, А. Р. Рустамов).  
 — Наблюдение спин-магнитофононного резонанса (И. М. Цидильковский, М. М. Аксельрод, Б. И. Соколов).  
 — Обнаружен обратный эффект Фарадея — возникновение намагниченности у прозрачного тела, находящегося в пучке интенсивного циркулярно-поляризованного излучения (Дж. Халл и др.).  
 — Наблюдение туннелирования с участием фононов (И. Голдстейн, Б. Абелес, Э. Лэкс, Ф. Вернон).  
 — Ю. В. Шарвин открыл динамическое промежуточное состояние сверхпроводников.  
 — Созданы сверхпроводящие переходы Джозефсона (Д. Лангенберг и др.).  
 — Х. Когельник разработал голографический метод записи и восстановления волнового фронта.
- 1965 — Доказательство существования во Вселенной сингулярностей (Р. Пенроуз, С. Хокинг).
- 70
- 1966 — И. Намбу в рамках модели целозаряженных кварков ввел цветовое взаимодействие и положил начало квантовой хромодинамике. Дальнейшее развитие она получила в работах М. Гелл-Манна, С. Вайнберга и др.

- 1966 — В. М. Струтинский теоретически установил явление образования сильно деформированных тяжелых ядер в квазистационарном состоянии.
- В Станфорде вступил в строй линейный ускоритель электронов на энергию 22 ГэВ (В. Пановский).
  - А. М. Прохоров построил новый тип мощного газового лазера — газодинамический лазер.
  - Создан лазер ультракоротких импульсов света длительностью  $10^{-12}$  с (А. Де-Мариа, Д. Стетсер, Г. Хейнау).
  - Создание лазера на красителях (П. Сорокин, Дж. Ланкард).
  - Обнаружение эффекта спиновой памяти (К. Андерсон, Э. Сабиский).
  - Наблюдение паразлектрического резонанса (дипольных молекул) (У. Брон, Р. Дрейфус и др.). Предсказан в 1964 У. Куном и Ф. Лёта.
- 1967 — С. Вайнберг (независимо от А. Салама, 1968) разработал объединенную теорию слабого и электромагнитного взаимодействий (теория Вайнберга — Салама).
- Введение в рассмотрение нового класса множественных процессов — инклюзивных реакций (А. А. Логунов, Нгуен Ван Хьёу).
  - Вступил в строй протонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 76 ГэВ (г. Серпухов).
- 1967 — Разработана неоклассическая теория переноса тепла и частиц в плазме, удерживаемой в — 68 тороидальных магнитных ловушках (Р. З. Сагдеев, А. А. Галеев).
- 1967 — Н. Рамзей определил электрический дипольный момент нейтрона.
- Обнаружение пионных и каонных мезоатомов.
  - Вступила в строй советская термоядерная установка стеллараторного типа «Ураган».
  - Открытие фотопластического эффекта (Ю. А. Осипьян, И. Б. Савченко).
  - Ф. Андерсон, основываясь на представлениях о виртуальных связанных состояниях, предложил модель локальных моментов в металлах (модель Андерсона).
  - Открытие пульсаров (А. Хьюш, Ж. Белл).
- 1968 — Получение ультрахолодных нейтронов (Ф. Л. Шапиро).
- На установке «Токамак-4» зарегистрированы первые термоядерные нейтроны (Л. А. Арцимович).
  - Зафиксировано возникновение нейтронов от плазмы, полученной при воздействии луча лазера на твердую мишень из дейтерида лития (Н. Г. Басов).
  - Е. К. Завойский указал на возможность осуществления термоядерного синтеза с помощью релятивистских электронных пучков (независимо эту идею выдвинул также У. Х. Беннет).
  - Сформулирована концепция дуальности в физике элементарных частиц (Д. Хорн и др.).
  - Л. В. Келдыш предсказал конденсацию экситонов с образованием электронно-дырочных капель.
  - Показано, что пульсары являются вращающимися нейтронными звездами (Т. Голд).
- 1969 — Разработка Р. Фейнманом партоновой модели нуклона.
- Осуществлена высадка человека на Луну. 21 июля космонавты космического корабля «Аполлон-11» Н. Армстронг и Э. Олдрин впервые ступили на лунный грунт.
  - Ю. Швингер выдвинул гипотезу дионов.
  - Экспериментально установлена масштабная инвариантность процессов сильного взаимодействия при высоких энергиях (А. А. Логунов, Ю. Д. Прокошкин; Э. Блум). Масштабная инвариантность, или скейлинг, предложена независимо Дж. Бёркеном и Р. Фейнманом.
  - Обнаружен гамма-магнитный резонанс (Л. Пфайфер и др.).
  - И. М. Лифшиц и А. Ф. Андреев развили представления о новых типах кристаллов — квантовых.
  - Введение примесонов, или волн флуктуации массы, и предсказание квантовой диффузии в квантовых кристаллах (И. М. Лифшиц, А. Ф. Андреев).
- 1970 — Ш. Глэшоу, Дж. Иллиопулос и Л. Майяни модифицировали теорию слабого и электромагнитного взаимодействия Вайнберга — Салама, включив в нее очарованные кварки, и построили схемы для представления семейств адронов в супермультиплетях.
- Предсказание двухфотонных резонансов (В. П. Чеботаев).
  - Получены убедительные доказательства образования гиперонных и антипротонных атомов (Дж. Бакенштосс).
  - Обнаружена протонная радиоактивность (Дж. Черны), предсказанная Б. С. Желеповым.
  - А. Абрагам и др. впервые наблюдали ядерное антиферромагнитное состояние.
  - Экспериментально установлено образование и распад ядер антигелия-3 (Ю. Д. Прокошкин).
  - Получено прямое экспериментальное доказательство о внутренней структуре протона, проявляющейся при взаимодействии с электронами.
  - Синтезирован 105-й элемент (Г. Н. Флеров).
  - Наблюдение отдельных атомов при помощи сканирующего электронного микроскопа.
  - Обнаружена термодинамически устойчивая доменная структура в антиферромагнетиках (В. Г. Барьяктар, А. А. Галкин, В. В. Еременко).
- 1971 — Открыт анти-омега-гиперон (А. Файстоун и др.).
- Г. т'Хоофт дал первое доказательство перенормируемости спонтанно нарушенной неабелевой калибровочной теории. В 1972 это доказательство завершено Г. т'Хоофтом, М. Велтманом, Б. Ли и Ж. Зинн-Жюстеном.
  - Экспериментально установлена закономерность в энергетической зависимости полных сечений сильных взаимодействий — серпуховский эффект (Ю. Д. Прокошкин и др.).
  - Вступил в строй ускоритель на встречных  $pp$ -пучках на энергию 31 ГэВ (Женева).

- 1971 — Ш. Д. Какйчапвили экспериментально обнаружено явление воспроизведения картины электромагнитного поля, теоретически обосновано им же в 1973. Лежит в основе поляризационной голографии.
- Открыт эффект необратимого индуцирования новых магнитных состояний сильным магнитным полем (А. А. Галкина, Э. А. Завадский).
- 1972 — Вступил в строй протонный синхротрон в Батавии (ФНАЛ) на 200 ГэВ (Р. Р. Вильсон). В 1976 энергия ускоряемых протонов была повышена до 500 ГэВ.
- 1972 — Введена концепция суперсимметрии (Д. В. Волков, Б. Зумино и др.).
- 74
- Предложены модели сильного, электромагнитного и слабого взаимодействий (Дж. Пати, А. Салам, Г. Джорджи, Ш. Глэшоу, Л. В. Прохоров).
- 1972 — Обнаружение квантовой диффузии в квантовых кристаллах (В. Н. Григорьев и Б. Н. Есельсон, М. Ричардс, Дж. Поуп и А. Вайдем).
- К. Вильсон, применив к исследованию критических явлений в статистической физике метод реинормализованной группы, построил их теорию.
  - Открытие сверхтекучести  $^3\text{He}$  (Д. Ошерофф, Р. Ричардсон, Д. Ли). Предсказана в 1958 Л. П. Питаевским.
- 1973 — Выдвинута гипотеза глюонов (М. Гелл-Манн, С. Вайнберг, А. Салам и др.).
- Открытие нейтральных токов (Ф. Хазерт и др.). Предсказывались в 1937 Дж. Гамовым Э. Теллером, Н. Кеммером и Г. Вентцелем и в 1958 С. Бладменом и Дж. Лейте-Лопесом.
  - Обнаружение димюонных событий — событий с двумя мюонами и нейтрино в конечном состоянии, возникающих при взаимодействии мюонного нейтрино с нейтроном (ФНАЛ).
  - Наблюдение рассеяния  $\bar{\nu}_e$  на электроне.
  - Д. Политцер, Д. Гросс и Ф. Вильчек открыли, что в некоторых калибровочно-инвариантных теориях поля напряженность сильных взаимодействий при данной энергии уменьшается с ростом энергии (явление асимптотической свободы).
  - Создан сверхпроводник с наивысшей критической температурой сверхпроводящего перехода  $T_c \approx 23,2 \text{ K}$  ( $\text{Nb}_3\text{Ge}$ ).
- 1974 — Открытие пси-частиц ( $J/\psi$ -мезонов) (С. Тинг, Б. Рихтер). Представляют связанные состояния очарованного кварка со своим антикварком.
- Синтезирован 106-й элемент (Г. Н. Флеров).
  - Синтезированы ядра антититания.
  - Открыты квазидра, состоящие из связанных нуклонов и антинуклонов. Предсказаны в 1970 И. С. Шапиро.
  - А. М. Балдин обнаружил кумулятивный эффект при столкновении релятивистских ядер.
  - С. Хокинг предсказал явление квантового рождения частиц в черных дырах (эффект Хокинга).
- 1975 — Предсказан чармоний — связанная система из очарованных кварка и антикварка (Т. Ашпелквист, Д. Политцер, Ш. Глэшоу, А. де-Рухула). Физической реализацией его являются пси-частицы.
- Открыт тяжелый лептон —  $t$ -лептон (М. Перл).
  - Открытие лептонных нейтрино  $\nu_e$  и антинейтрино  $\bar{\nu}_e$  (М. Перл).
  - Открытие адронных струй в  $e^+e^-$ -аннигиляции — узких пучков адронов, возникающих при «фрагментации» кварков в процессе  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$  (Г. Хансон и др.), что служит косвенным подтверждением существования кварков.
  - Введены в строй термоядерные установки нового поколения «Токамак-10» и PLT.
- 1976 — Открытие очарованных барионов и антибарионов.
- Открытие очарованных нейтральных и заряженных  $D$ -мезонов, состоящих из очарованного кварка и нестранных антикварков (Г. Гольдхабер и др.).
  - Получены данные о синтезе 107-го элемента (Г. Н. Флеров).
  - М. Шварц открыл пионий — связанное состояние  $\pi\pi$ .
  - Вступил в строй протонный синхротрон SPS на 400 ГэВ (Женева).
- 1977 — Открытие ипсилон-частицы (Л. Ледерман).
- Открытие очарованных  $F$ -мезонов, состоящих из очарованного кварка и странного антикварка (Р. Бранделик и др.).
  - Наблюдение несохранения четности в атомах и слабого взаимодействия электронов с нуклонами, обусловленного нейтральными токами (Л. М. Барков, М. С. Золотарев).
  - Вступил в строй ускоритель на встречных  $e^+e^-$ -пучках PETRA на энергию 19 ГэВ (Гамбург).
- 1979 — Открытие глюонных струй в  $e^+e^-$ -аннигиляции на установке PETRA, возникающих в результате адронной фрагментации глюонов в процессах  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}g$  и  $\Upsilon \rightarrow 3g$  (К. Бергер, Т. Ньюман, Г. Вольф). Получение косвенного подтверждения существования глюонов — переносчиков сильного взаимодействия между кварками.
- 1980 — Получены указания на наличие у нейтрино ненулевой массы покоя (В. А. Любимов, Е. Г. Нювиков, В. З. Нозик, Е. Ф. Третьяков, В. С. Козик).
- Получены первые данные о существовании «прелестных» частиц.
  - В ЦЕРНе вступили в строй первые установки со встречными протон-антипротонными пучками на 62 и 600 ГэВ.
- 1983 — В ЦЕРНе открыт промежуточный  $W$ -бозон (К. Руббия и др.).

# ФИЗИКИ—ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ

---

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1901 | Рентген В.                                      | За открытие лучей, названных его именем (рентгеновских лучей).  |
| 1902 | Лоренц Х.,<br>Зееман П.                         | За исследование влияния магнетизма на процессы излучения.   |
| 1903 | Беккерель А.<br>Кюри П.,<br>Склодовская-Кюри М. | За открытие явления спонтанной радиоактивности.<br>За исследование радиоактивного излучения.  |
| 1904 | Рэлей Дж.                                       | За исследование плотности газообразных элементов и открытие в связи с этим аргона.  |
| 1905 | Ленард Ф.                                       | За исследование катодных лучей.   |
| 1906 | Томсон Дж. Дж.                                  | За теоретические и экспериментальные исследования прохождения электричества через газы.   |
| 1907 | Майкельсон А.                                   | За создание прецизионных оптических инструментов и выполнение с их помощью спектроскопических и метрологических исследований.   |
| 1908 | Липпман Г.                                      | За разработку методов цветной фотографии.   |
| 1909 | Маркони Г.,<br>Браун К.                         | За развитие беспроволочной телеграфии.  |
| 1910 | Ван дер Ваальс И.                               | За работы, содержащие уравнения агрегатных состояний газов и жидкостей.   |
| 1911 | Вин В.  | За открытие законов теплового излучения.  |
| 1912 | Дален Н.  | За изобретение автоматического регулятора, используемого для освещения маяков.  |
| 1913 | Камерлинг-<br>Оннес Г.                          | За исследование свойств тел при низких температурах и получение жидкого гелия.  |
| 1914 | Лауэ М.   | За открытие дифракции рентгеновских лучей на кристаллах.  |
| 1915 | Брэгг Г.,<br>Брэгг Л.                           | За важный вклад в изучение структуры кристаллов с помощью рентгеновских лучей.  |
| 1917 | Баркла Ч.                                       | За открытие характеристических рентгеновских лучей.   |
| 1918 | Планк М.  | За открытие кванта действия.  |
| 1919 | Штарк И.  | За открытие эффекта Доплера на каналовых лучах и эффекта расщепления спектральных линий в электрическом поле.   |
| 1920 | Гильом Ш.                                       | За открытие сплавов инвара и элинвара.  |
| 1921 | Эйнштейн А.                                     | За важные физико-математические исследования, особенно за открытие законов фотоэлектрического эффекта.  |
| 1922 | Бор Н.  | За заслуги в изучении строения атома.   |
| 1923 | Милликен Р.                                     | За исследования в области элементарных зарядов и фотоэлектрического эффекта.  |
| 1924 | Сигбан М.                                       | За исследования и открытия в области рентгеновской спектроскопии.   |
| 1925 | Франк Дж.,<br>Герц Г.                           | За открытие законов столкновений электронов с атомами.  |
| 1926 | Перрен Ж.                                       | За исследования структуры вещества и открытие седиментарного равновесия.  |
| 1927 | Комптон А.<br>Вильсон Ч.                        | За открытие явления, названного его именем (эффекта Комптона).<br>За открытие методов конденсации пара и изобретение прибора для наблюдения следов заряженных частиц (камеры Вильсона). |
| 1928 | Ричардсон О.                                    | За исследования термоэлектронной эмиссии, и в первую очередь за открытие закона, названного его именем.   |
| 1929 | Бройль Л. де                                    | За открытие волновой природы электрона.   |
| 1930 | Раман Ч.  | За открытие явления комбинационного рассеяния света.  |

|      |   |  |
|------|---|--|
| 1932 | Гейзенберг В.                                 | За создание квантовой механики в матричной форме.  |
| 1933 | Шредингер Э.,<br>Дирак П.                     | За открытие новых форм атомной теории.   |
| 1935 | Чадвик Дж.                                    | За открытие нейтрона.  |
| 1936 | Андерсон К.<br>Гесс В.                        | За открытие позитрона.<br>За открытие космических лучей.   |
| 1937 | Дависсон К.,<br>Томсон Дж. П.                 | За открытие дифракции электронов на кристаллах.  |
| 1938 | Ферми Э.                                      | За открытие искусственной радиоактивности, вызванной бомбардировкой медленными нейтронами.   |
| 1939 | Лоуренс Э.                                    | За создание и усовершенствование циклотрона.   |
| 1943 | Штерн О.                                      | За открытие магнитного момента протона.  |
| 1944 | Раби И.                                       | За применение резонансного метода для измерения магнитных моментов атомных ядер.   |
| 1945 | Паули В.                                      | За открытие принципа, названного его именем (принцип Паули).   |
| 1946 | Бриджмен П.                                   | За исследования и открытия в физике высоких давлений.  |
| 1947 | Эпплтон Э.                                    | За исследования ионосферы, и в первую очередь за открытие так называемого «слоя Эпплтона».   |
| 1948 | Блэкетт П.                                    | За усовершенствование камеры Вильсона и открытия в области физики космических лучей.   |
| 1949 | Юкава Х.                                      | За предсказание мезонов.   |
| 1950 | Пауэлл С.                                     | За развитие фотографических методов изучения ядерных процессов и открытие мезонов.   |
| 1951 | Кокрофт Дж.,<br>Уолтон Э.                     | За трансмутацию элементов искусственно ускоренными частицами.  |
| 1952 | Блох Ф.,<br>Парселл Э.                        | За открытие ядерного магнитного резонанса.   |
| 1953 | Цернике Ф.                                    | За открытие фазоконтрастного метода и изобретение фазоконтрастного микроскопа.   |
| 1954 | Борн М.<br>Боте В.                            | За работы по квантовой механике.<br>За использование метода совпадений для анализа космической радиации.   |
| 1955 | Лэмб У.,<br>Каш П.                            | За работы по аномальному магнитному моменту электрона.   |
| 1956 | Шокли У.,<br>Бардин Дж.,<br>Браттейн У.       | За исследования полупроводников и открытие транзисторного эффекта.   |
| 1957 | Ли Т.,<br>Янг Ч.                              | За фундаментальные исследования законов четности, которые привели к важным открытиям в области физики элементарных частиц.   |
| 1958 | Черенков П. А.,<br>Тамм И. Е.,<br>Франк И. М. | За открытие и объяснение эффекта Навилова — Черенкова.   |
| 1959 | Сегре Э.,<br>Чемберлен О.                     | За открытие антипротона.   |
| 1960 | Глезер Д.                                     | За изобретение пузырьковой камеры.   |
| 1961 | Хофштадтер Р.<br>Мёссбауэр Р.                 | За фундаментальные исследования рассеяния электронов на атомных ядрах и открытие структуры нуклонов.<br>За исследование резонансного поглощения гамма-излучения и открытие эффекта, названного его именем (эффект Мёссбауэра). |
| 1962 | Ландау Л. Д.                                  | За пионерские исследования по теории конденсированных сред, особенно жидкого гелия.  |
| 1963 | Вигнер Ю.                                     | За вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц, особенно за открытие и применение фундаментальных принципов симметрии.  |
|      | Йенсен Х.,<br>Гёпперт-Майер М.                | За открытия, связанные с оболочечной структурой ядра.  |
| 1964 | Таунс Ч.,<br>Басов Н. Г.,<br>Прохоров А. М.   | За фундаментальные исследования в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей нового типа — мазеров и лазеров.  |
| 1965 | Томонага С.,<br>Швингер Ю.,<br>Фейнман Р.     | За фундаментальный вклад в квантовую электродинамику, имеющий важное значение для физики элементарных частиц.  |
| 1966 | Кастлер А.                                    | За открытие и развитие оптических методов исследования герцовых колебаний в атомах.  |
| 1967 | Бете Х.                                       | За вклад в теорию ядерных реакций, и особенно за открытие цикла термоядерных реакций, являющихся источником энергии звезд.   |



|      |   |   |
|------|---|---|
| 1968 | Альварас Л.                                   | За вклад в физику элементарных частиц, и в первую очередь за открытие большого количества резонансов.   |
| 1969 | Гелл-Манн М.                                  | За открытия, связанные с классификацией элементарных частиц и их взаимодействий.  |
| 1970 | Альфвен Х.<br>Неель Л.                        | За фундаментальные открытия в области магнитной гидродинамики и ее применение в физике плазмы.<br>За фундаментальные работы по антиферромагнетизму и ферромагнетизму, широко используемые в физике твердого тела. |
| 1971 | Габор Д.                                      | За создание голографии.   |
| 1972 | Бардия Дж.,<br>Купер Л.,<br>Шриффер Дж.       | За разработку теории сверхпроводимости.   |
| 1973 | Эсаки Л.,<br>Живер А.,<br>Джозефсон Б.        | За открытия, связанные с явлениями туннелирования в твердых телах.  |
| 1974 | Райл М.                                       | За пионерские работы в области астрономии, особенно за работы по апертурному анализу.   |
|      | Хьюнш Э.                                      | За открытие пульсаров.  |
| 1975 | Бор О.,<br>Моттelson Б.,<br>Рейнуотер Дж.     | За открытие связи между коллективным движением и движением частицы в атомном ядре и разантие на основе этой связи теории структуры атомного ядра.   |
| 1976 | Рихтер Б.,<br>Тинг С.                         | За открытие пси-частиц.   |
| 1977 | Андерсон Ф.,<br>Мотт Н.,<br>Ван Флэк Дж.      | За фундаментальные теоретические исследования в области электронной структуры магнитных и неупорядоченных систем.   |
| 1978 | Капица П. Л.,<br>Вильсон Р. В.,<br>Пензиас А. | За открытия в области физики низких температур.<br>За открытие реликтового излучения.   |
| 1979 | Вайнберг С.,<br>Глэшоу Ш.,<br>Салам А.        | За фундаментальный вклад в создание теории, объединяющей слабое и электромагнитное взаимодействия.  |
| 1980 | Кронин Дж.,<br>Фитч В.                        | За открытие нарушения фундаментальных принципов симметрии в распаде нейтральных $K$ -мезонов.   |
| 1981 | Шавлов А.,<br>Бломберген Н.,<br>Сягбан К.     | За вклад в развитие лазерной спектроскопии.   |
| 1982 | Вильсон К.                                    | За вклад в развитие электронной спектроскопии.<br>За создание теории кристаллических явлений.   |

Примечание. В 1916, 1931, 1934, 1940, 1941 и 1942 гг. Нобелевские премии по физике не присуждались.

# ФИЗИКИ И ФИЗИКО-ХИМИКИ— ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ХИМИИ

---

|      |                                 |   |
|------|---------------------------------|---|
| 1901 | Вант-Гофф Я.                    | За открытие законов химической динамики и осмотического давления.   |
| 1903 | Аррениус С.                     | За создание теории электролитической диссоциации.   |
| 1904 | Рамзай У.                       | За открытие инертных газов и определение их места в периодической системе элементов.  |
| 1908 | Резерфорд Э.                    | За исследования по превращению элементов и по химии радиоактивных веществ.  |
| 1909 | Оствальд В.                     | За работу по катализу, а также за исследования основных принципов управления химическим равновесием и скоростями реакций.                         |
| 1911 | Склодовская-Кюри М.             | За открытие радия и полония, изучение свойств радия, получение радия в металлическом состоянии и осуществление экспериментов, связанных с радием. |
| 1920 | Нерст В.                        | За исследования по термохимии.  |
| 1921 | Содди Ф.                        | За вклад в химию радиоактивных веществ и за исследование явления изотопии.  |
| 1922 | Астов Ф.                        | За открытие большого количества стабильных изотопов и изучение их свойств.  |
| 1932 | Ленгмюр И.                      | За открытия и исследования по химии поверхностных явлений.  |
| 1934 | Юри Г.                          | За открытие тяжелого водорода (дейтерия).   |
| 1935 | Жолио-Кюри Ф.,<br>Жолио-Кюри И. | За открытие искусственной радиоактивности и синтез новых радиоактивных элементов.   |
| 1936 | Дебай П.                        | За исследование дипольных моментов и вклад в изучение структуры молекул.  |
| 1943 | Хевеши Д.                       | За использование изотопов как индикаторов и открытие гафния.  |
| 1944 | Ган О.                          | За открытие реакции деления ядер урана нейтронами.  |
| 1949 | Джюк У.                         | За работы в области химической термодинамики и за исследования поведения веществ при низких температурах.   |
| 1951 | Мак-Миллан Э.,<br>Сиборг Г.     | За открытие плутония.   |
| 1954 | Полинг Л.                       | За открытие атомной структуры многих белков, в частности гемоглобина.   |
| 1956 | Хиншелвуд С.,<br>Смечен Н. Н.   | За исследование механизма химических реакций.   |
| 1960 | Либби У.                        | За разработку метода использования радиоуглерода-14 для определения возраста в археологии, геологии, геофизике и других науках.                   |
| 1966 | Малликен Р.                     | За фундаментальные работы по химическим связям и электронной структуре молекул, выполненные с помощью метода молекулярных орбиталей.              |
| 1968 | Оксагер Л.                      | За открытие названной его именем обратимой реакции, имеющей принципиально важное значение для термодинамики необратимых процессов.                |
| 1971 | Герриберг Г.                    | За работы по электронной структуре и геометрии молекул, особенно свободных радикалов.   |
| 1977 | Пригожин И.                     | За работы по термодинамике необратимых процессов и их использование в химии и биологии.   |

# ИМЕННЫЕ ПРЕМИИ И МЕДАЛИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ТЕКСТЕ

---

- Премия им. Э. Аббе фонда К. Цейсса.  
Премия им. А. А. Андропова АН СССР.  
Золотая медаль им. С. Арренуса Шведской АН.  
Премия им. Ч. Бойса Лондонского физического об-ва.  
Премия им. Л. Больцмана.  
Премия им. Т. Боннера Американского физического об-ва.  
Золотая медаль им. Н. Бора Датского инженерного об-ва.  
Золотая медаль им. С. И. Вавилова АН СССР.  
Медаль им. Дж. Гиббса Американского химического об-ва.  
Медаль им. Э. Грессона Ин-та Б. Франклина (США).  
Премия им. Дэвиссона-Джермера Американского физического об-ва.  
Медаль им. П. Дебая Американского химического об-ва.  
Медаль им. Г. Дрэпера Национальной АН США.  
Медаль им. Ф. Жолио-Кюри Всемирного Совета Мира.  
Премия им. А. Ф. Иоффе АН СССР.  
Премия им. Г. Каммерлинг-Оннеса Об-ва холодильной техники Нидерландов.  
Медаль им. Дж. Кирквуда Йельского ун-та (США).  
Золотая медаль и премия им. И. В. Курчатова АН СССР.  
Премия им. Л. Д. Ландау АН СССР.  
Премия им. П. Н. Лебедева АН СССР.  
Золотая медаль им. М. В. Ломоносова АН СССР.  
Премия им. М. В. Ломоносова АН СССР.  
Премия им. Ф. Лондона.  
Медаль им. Х. Лоренца Нидерландской АН.  
Медаль им. Э. Лоуренса Американской комиссии по атомной энергии.  
Медаль им. Г. Льюиса Американского химического об-ва.  
Медаль им. А. Майкельсона.  
Премия им. Дж. Максвелла Американского физического об-ва.  
Премия им. Л. И. Мандельштама АН СССР.  
Премия им. К. Маттеучи Академии деи Линчей.  
Премия им. У. Нишины.  
Премия им. Р. Опенгеймера Центра теоретических исследований ун-та Майами.  
Премия им. Н. Д. Палаян АН СССР.  
Медаль им. М. Планка Немецкого физического об-ва.  
Премия им. И. И. Ползунова АН СССР.  
Золотая медаль и премия им. А. С. Попова АН СССР.  
Золотая медаль им. Э. Резерфорда Лондонского физического об-ва.  
Премия им. В. Рентгена Гиссенского ун-та.  
Премия им. А. Риги Болонской АН.  
Премия им. Д. С. Рождественского АН СССР.  
Медаль им. Б. Румфорда Лондонского королевского об-ва.  
Премия им. Б. Румфорда Американской академии искусств и наук.  
Премия им. Ф. Саймона Ин-та физики и Лондонского физического об-ва.  
Медаль им. Дж. Сильвестра Лондонского королевского об-ва.  
Премия им. К. Д. Сигельникова АН УССР.  
Медаль им. М. Смолюховского Польского физического об-ва.  
Премия им. И. Е. Тамма АН СССР.  
Медаль им. М. Фарадея Лондонского химического об-ва.  
Премия им. Э. Ферми Американской комиссии по атомной энергии.  
Медаль им. Дж. Флеминга Американского геофизического союза.  
Медаль им. Б. Франклина Института Б. Франклина.  
Премия им. Д. Хейнемана Американского физического об-ва.  
Медаль им. А. Эддингтона Лондонского астрономического об-ва.  
Медаль им. А. Эйнштейна.  
Медаль им. Х. Эрстеда.  
Медаль им. Д. Юза Лондонского королевского об-ва.  
Медаль им. Т. Юнга Лондонского физического об-ва.

# УКАЗАТЕЛЬ ПЕРСОНАЛИЙ

- Аббе Э. (Abbe E.) 5  
 Абдуллаев Г. М. 5  
 Абельсон Ф. (Ahelson Ph.) 5  
 Абрагам А. (Abraham A.) 5  
 Абрагам М. (Abraham M.) 6  
 Абриа Ж. (Abria J.) 6  
 Абрикосов А. А. 6  
 Август Э. (August E.) 6  
 Авенариус М. П. 6  
 Авогадро А. (Avogadro A.) 7  
 Адамс Дж. (Adams J.) 316  
 Аджинти Н. (Aggiunti N.) 7  
 Адирович Э. И. 7  
 Адхямов А. А. 7  
 Азимов С. А. 8  
 Азулов Н. С. 8  
 Александр К. (Alexander C.) 8  
 Александров А. П. 8  
 Александров Е. Б. 9  
 Александров К. С. 9  
 Алексеевский Н. Е. 9  
 Алиханов А. И. 10  
 Алиханьян А. И. 10  
 Аллен Дж. (Allen J.) 11  
 Аллисон С. (Allison S.) 11  
 Аллисон Ф. (Allison F.) 11  
 Алфёров Ж. И. 11  
 Альварес Л. (Alvarez L.) 12  
 Альгшулер С. А. 12  
 Альфвен А. (Alfvén H.) 12  
 Альхазен (Alhazen) 13  
 Амагэ Э. (Amagat E.) 13  
 Амальди Э. (Amaidi E.) 13  
 Амбарцумян В. А. 13  
 Амхрянов Х. И. 14  
 Амонтон Г. (Amontons G.) 14  
 Ампер А. (Ampère A.) 14  
 Ангстрем А. (Angström A.) 15  
 Андерсон Г. (Anderson H.) 15  
 Андерсон К. (Anderson C.) 15  
 Андерсон Ф. (Anderson Ph.) 15  
 Андраде Э. (Andrade E.) 16  
 Андреев А. Ф. 16  
 Андреев Н. Н. 17  
 Андриакшавили Э. Л. 17  
 Андронов А. А. 17  
 Аннаев Р. Г. 18  
 Араго Д. (Arago D.) 18  
 Арденне М. (Ardenne M.) 18  
 Аристотель 18  
 Арнфог У. А. 19  
 Аркадьев В. К. 19  
 Аррениус С. (Arrhenius S.) 20  
 Архаров В. И. 20  
 Архимед 20  
 Аршимович Л. А. 21  
 Астон Ф. (Aston F.) 21  
 Атахолжаев А. К. 21  
 Атвуд Дж. (Atwood G.) 22  
 Ахизер А. И. 22  
 Баба Х. (Bhabha H.) 22  
 Бабаете Ю. Н. 23  
 Бабине Ж. (Babinet J.) 23  
 Бак Э. (Bac E.) 23  
 Балдин А. М. 23  
 Бальмер И. (Balmer J.) 23  
 Бардхи Дж. (Bardeen J.) 23  
 Баркгаузен Г. (Barkhausen H.) 24  
 Баркла Ч. (Barkla Ch.) 24  
 Барков Л. М. 24  
 Барлоу П. (Barlow P.) 24  
 Барнетт С. (Barnett S.) 25  
 Бартоли А. (Bartoli A.) 25  
 Бартолин Э. (Bartholin E.) 25  
 Барьяхтар В. Г. 25  
 Басов Н. Г. 26  
 Батлер К. (Butler C.) 26  
 Батлер С. (Butler S.) 26  
 Бахметев П. И. 26  
 Бахчиский А. И. 26  
 Бегоунис Ф. (Béhouneq F.) 27  
 Бекети Г. (Békésy G.) 27  
 Беккариа Дж. (Beccaria G.) 27  
 Беккерель А. (Becquerel A.) 27  
 Беккерель А. А. (Becquerel A. H.) 28  
 Беккерель А. С. (Becquerel A. C.) 28  
 Беляев С. Т. 29  
 Бенедетти Дж. (Benedetti G.) 29  
 Беннет А. (Bennet A.) 29  
 Беннет У. Х. (Bennet W. H.) 29  
 Беннет У. Р. (Bennett W. R.) 316  
 Бенюв Р. (Benoit R.) 29  
 Бердж Р. (Berge R.) 29  
 Бердьяв А. А. 29  
 Бернал Дж. (Bernal J.) 29  
 Бернардони Дж. (Bernardini G.) 30  
 Бернулли Д. (Bernoulli D.) 30  
 Берцелиус И. (Berzelius J.) 31  
 Бетге Х. (Bethge H.) 31  
 Бете Х. (Bethe H.) 31  
 Биарк П. (Biquard P.) 31  
 Био Ж. (Biot J.) 32  
 Биркеланд К. (Birkeland K.) 316  
 Биттер Ф. (Bitter F.) 32  
 Блау М. (Blau M.) 32  
 Блани Б. (Bleaney B.) 32  
 Бломбергс Н. (Bloembergen N.) 33  
 Блондель А. (Blondel A.) 33  
 Блонделло Р. (Blondello R.) 33  
 Блох Ф. (Bloch F.) 33  
 Блохинцев Д. И. 34  
 Блэк Дж. (Black J.) 34  
 Блэккетт П. (Blackett P.) 35  
 Богданов С. В. 35  
 Боголюбов Н. Н. 35  
 Богуславский С. А. 36  
 Бозе Дж. (Bose J.) 36  
 Бозе Ш. (Bose Sh.) 37  
 Бозорт Р. (Bozort R.) 37  
 Бойко Б. Б. 37  
 Бойль Р. (Boyle R.) 37  
 Бойс Ч. (Boys Ch.) 38  
 Бокузь Б. В. 38  
 Болтауд Б. (Boltwood B.) 38  
 Болъдман Л. (Boltzmann L.) 38  
 Бом Д. (Bohm D.) 39  
 Боннер Т. (Bonner T.) 39  
 Бор Н. (Bohr N.) 39  
 Бор О. (Bohr A.) 40  
 Боргман И. И. 41  
 Борда Ж. (Borda J.) 316  
 Борелли Дж. (Borelli G.) 41  
 Борисевич Н. А. 41  
 Борн М. (Born M.) 41  
 Боровик-Романов А. С. 42  
 Босш В. (Bosscha J.) 316  
 Боте В. (Bothe W.) 43  
 Бошкович Р. (Bošković R.) 43  
 Браво О. (Bravais A.) 43  
 Бразджюнас П. П. 43  
 Бракнер К. (Brueckner K.) 43  
 Бранли Э. (Branley E.) 44  
 Браттейн У. (Brattain W.) 44  
 Браун К. (Braun C.) 45  
 Брейт Г. (Breit G.) 45  
 Бредсхвикс Л. М. 45  
 Бриджмен П. (Bridgman P.) 45  
 Бриллюэн Л. (Brillouin L.) 46  
 Бриллюэн М. (Brillouin M.) 46  
 Бродик М. С. 316  
 Бройль Л. де (de Broglie L.) 46  
 Бройль М. де (de Broglie M.) 46  
 Бруно Дж. (Bruno G.) 47  
 Брэгг Г. (Bragg G.) 47  
 Брэгг Л. (Bragg L.) 47  
 Брюстер Д. (Brewster D.) 48  
 Бугер П. (Bouguer P.) 48  
 Будкер Г. И. 48  
 Бунзен Р. (Bunsen R.) 49  
 Бункин Ф. В. 49  
 Буроп Э. (Burhop E.) 49  
 Бухерер А. (Bucherer A.) 49  
 Буш Г. (Busch G.) 50  
 Буш Х. (Busch H.) 317  
 Бьёркен Дж. (Bjorken J.) 50  
 Бьеркнес В. (Bjerknes V.) 50  
 Бьеркнес К. (Bjerknes K.) 50  
 Бэчер Р. (Bacher R.) 50  
 Бюльфингер Г. 50  
 Бялобжеский Ч. (Bialobzeski Cz.) 51  
 Вавилов С. И. 51  
 Вагнер К. (Wagner C.) 52  
 Вайнберг С. (Weinberg S.) 52  
 Вайнберг Э. (Weinberg A.) 52  
 Вайштейн Б. К. 52  
 Вайштейн Л. А. 317  
 Вайскопф В. (Weisskopf V.) 53  
 Вайтман А. (Wightman A.) 53  
 Вальтер И. (Waller I.) 53  
 Вальтер А. Ф. 54  
 Вальтер А. К. 54  
 Ван Аллен Дж. (Van Allen J.) 54  
 Ван де Графф Р. (Van de Graaff R.) 54  
 Ван ден Брук А. (Van den Broek A.) 55  
 Ван дер Ваальс И. (Van der Waals J.) 55  
 Ван Марум М. (Van Marum M.) 55  
 Ван Флек Дж. (Van Vleck J.) 55  
 Ван Хов Л. (Van Hove L.) 56  
 Вант-Гофф Я. (Van't Hoff J.) 56  
 Ванье Г. (Wannier G.) 56  
 Варбург Э. (Warburg E.) 56  
 Варли К. (Varley C.) 317  
 Вартагетян Г. А. 57  
 Ватагин Г. (Vataghin G.) 57  
 Ватсон К. (Watson K.) 57  
 Вебер В. (Weber W.) 58  
 Вебер Дж. (Weher J.) 58  
 Вейль Г. (Weyl H.) 58  
 Вейс П. (Weiss P.) 58  
 Вейцзеккер К. (Weizsäcker von C.) 59  
 Векслер В. И. 59  
 Велховс Е. П. 59  
 Вентцель Г. (Wentzel G.) 59  
 Верещагин Л. Ф. 60  
 Веркин Б. И. 60  
 Вернов С. Н. 61  
 Вершаффелт Ж. (Verschaffelt J.) 61  
 Вивьяни В. (Viviani V.) 61  
 Вигнер Ю. (Wigner E.) 62  
 Вилдман Г. (Wiedemann G.) 62  
 Вилдероз Р. (Wideröe R.) 62  
 Вик Дж. (Wick G.) 63  
 Виллард П. (Villard P.) 63  
 Вилларн Э. (Villari E.) 63  
 Вилкье И. (Wilcke J.) 63  
 Вильсон А. (Wilson A.) 63  
 Вильсон К. (Wilson K.) 317  
 Вильсон Р. В. (Wilson R. W.) 64

- Вильсон Р. Р. (Wilson R. R.) 64  
 Вильсон Ч. (Wilson Ch.) 64  
 Вия В. (Wien W.) 64  
 Вия М. (Wien M.) 65  
 Вниер О. (Wiener O.) 65  
 Винклер И. (Winkler J.) 65  
 Виоль Л. (Violle L.) 65  
 Вичерт Э. (Wiechert E.) 64  
 Вичакас Ю. К. 66  
 Владимирский В. В. 66  
 Власов А. А. 66  
 Волластон У. (Wollaston W.) 66  
 Володько Л. В. 67  
 Вольта А. (Volta A.) 67  
 Вольфке М. (Wolffke M.) 67  
 Вонсовский С. В. 68  
 Вотруба В. (Votruba V.) 68  
 Врублевский З. (Wrobiewski Z.) 68  
 Ву Ц. (Wu C.) 68  
 Вуд Р. (Wood R.) 69  
 Вул Б. М. 69  
 Вульф Г. В. 69  
 Вустер У. (Wooster W.) 70
- Гааз А. (Haas A.) 70  
 Гааз В. де (Haas W. de) 70  
 Габор Д. (Gabor D.) 70  
 Гавнола Э. (Gaviola E.) 71  
 Газенорль Ф. (Hasenöhrl F.) 71  
 Гайко В. (Hajko V.) 317  
 Гайтлер В. (Heidler W.) 71  
 Галилей Г. (Galilei G.) 71  
 Галицкий В. М. 72  
 Галкин А. А. 73  
 Гальвакс В. (Hallwachs W.) 73  
 Гальвани Л. (Galvani L.) 73  
 Гамилтон У. (Hamilton W.) 73  
 Гамов Дж. (Gamow G.) 74  
 Ган О. (Hahn O.) 74  
 Ганн Дж. (Gunn J.) 317  
 Гапонюв-Грехов А. В. 75  
 Гарибон Г. М. 75  
 Гарнет Ч. (Garrett Ch.) 318  
 Гассиди П. (Gassendi P.) 75  
 Гаудсмит С. (Goudsmit S.) 76  
 Гаухоби Ф. (Hauksbee F.) 76  
 Гаусс К. (Gauss C.) 76  
 Гвердигителн И. Г. 76  
 Геде В. (Gaede W.) 77  
 Гезехус Н. А. 77  
 Гейгер Х. (Geiger H.) 77  
 Гейзенберг В. (Heisenberg J.) 77  
 Гей-Люссак Ж. (Gay-Lussac J.) 78  
 Гейсслер Г. (Geissler H.) 78  
 Гейтель Х. (Geitel H.) 78  
 Гелл-Манн М. (Gell-Mann M.) 79  
 Гельмгольц Г. (Helmholtz G.) 79  
 Генри Дж. (Henry J.) 79  
 Гентнер В. (Gentner W.) 80  
 Гепперт-Майер М. (Goepfert-Mayer M.) 80
- Герпат Дж. (Herapath J.) 80  
 Герике О. (Guericke O.) 80  
 Герке Е. (Gehrcke E.) 81  
 Герлах В. (Gerlach W.) 81  
 Герлих П. (Göhrlich P.) 318  
 Гертни Р. (Gurney R.) 81  
 Герон Александрийский 81  
 Гери Генрих (Hertz H.) 82  
 Гери Густав (Hertz G.) 82  
 Гериберг Г. (Herzberg G.) 82  
 Гершуна А. А. 83  
 Гершуна А. Л. 83  
 Гесс В. (Hess V.) 83  
 Гиббс Дж. (Gibbs J.) 84  
 Гильберт У. (Gilbert W.) 84  
 Гильом Ш. (Gillaume Sh.) 85  
 Гнзбург В. Л. 85  
 Гнорсо А. (Ghiorso A.) 85  
 Гирн Г. (Hirn G.) 85  
 Гитторф И. (Hittorf J.) 86  
 Глаголева-Аркадьева А. А. 86  
 Глезер Д. (Glaser D.) 86  
 Глязбрук Р. (Glazebrook R.) 86  
 Гляшоу Ш. (Glashow Sh.) 87  
 Голдстоун Дж. (Goldstone J.) 87  
 Голицын Б. Б. 87  
 Гольдандский В. И. 88  
 Гольдбергер М. (Goldberger M.) 88
- Гольдгаммер Д. А. 88  
 Гольдман А. Г. 88  
 Гольдхабер М. (Goldhaber M.) 89  
 Гольдштейн Э. (Goldstein E.) 89  
 Гомбаш П. (Gombas P.) 89  
 Гопкинсон Дж. (Hopkinson J.) 90  
 Гордон В. (Gordon W.) 90  
 Гортен К. (Gorter C.) 90  
 Горьков Л. П. 90  
 Гравесаид В. (Gravesande W.) 91  
 Грегори Б. (Gregori B.) 91  
 Грей С. (Gray S.) 91  
 Грибов В. Н. 91  
 Гринднер В. Н. 91  
 Гримальди Ф. (Grimaldi F.) 92  
 Грин Г. (Green H.) 92  
 Гринберг Г. А. 92  
 Гроот С. де (Groot S. de) 92  
 Гросс Е. Ф. 92  
 Гротте К. (Grote C.) 93  
 Гроув У. (Grove W.) 93  
 Грошковский Я. (Groszkowski J.) 93  
 Грюнейсен Э. (Grüneisen E.) 93  
 Гудден Б. (Gudden B.) 93  
 Гук Р. (Hooke R.) 94  
 Гуляев Ю. В. 94  
 Гуревич И. И. 95  
 Густафсон Т. (Gustafson T.) 95  
 Гюи Л. (Gouy L.) 95  
 Гюи Ш. (Guye Ch.) 95  
 Гюйгенс Х. (Huygens Ch.) 95
- Давыдов А. С. 96  
 Дайсон Ф. (Dyson F.) 96  
 Далици Р. (Dalitz R.) 97  
 Дальтон Дж. (Dalton J.) 97  
 Данилов В. И. 97  
 Даниель Дж. (Daniell J.) 97  
 Данинг Дж. (Dunning J.) 98  
 Даныш М. (Danysz M.) 98  
 Дарвин Ч. (Darwin Ch.) 98  
 Д'Арсонваль Ж. (D'Arsonval J.) 98  
 Даунт Дж. (Daunt J.) 99  
 Дауес А. 99  
 Дебай П. (Debye P.) 99  
 Де Женн (De Gennes P.) 99  
 Дезаголье Ж. (Desaguliers J.) 100  
 Декарт Р. (Descartes R.) 100  
 Дельюк Ж. (Deluc J.) 100  
 Демельт Х. (Dehmelt H.) 318  
 Демокрит 100  
 Демпстер А. (Dempster A.) 101  
 Денисюк Ю. Н. 101  
 Деннисон Д. (Dennison D.) 101  
 Депре М. (Deprez M.) 101  
 Джаван А. (Javan A.) 102  
 Джаков Э. 102  
 Джелелов Б. С. 102  
 Джелелов В. П. 102  
 Джермер Л. (Germer L.) 103  
 Джинс Дж. (Jeans J.) 103  
 Лянок В. (Blauque W.) 103  
 Джексофон Б. (Josephson V.) 103  
 Дюбуа Дж. (Joule J.) 104  
 Дзялоцкий И. Е. 104  
 Ди Ф. (Dee Ph.) 318  
 Дивин П. (Divish P.) 104  
 Дикке Р. (Dicke R.) 105  
 Димок Г. И. 105  
 Дирак П. (Dirac P.) 105  
 Добротин Н. А. 106  
 Доливо-Добровольский М. И. 106  
 Доллонд Дж. (Dollond J.) 106  
 Доплер Х. (Doppler Ch.) 106  
 Дорн Ф. (Dorn F.) 318  
 Дорфман Я. Г. 107  
 Друдд П. (Drude P.) 107  
 Дуан У. (Duane W.) 107  
 Дьюар Дж. (Dewar J.) 108  
 Дэви Г. (Davy H.) 108  
 Дэвиссон К. (Davisson C.) 108  
 Дюамель Ж. (Duhamel J.) 108  
 Дюгем П. (Duhem P.) 108  
 Дюлонг П. (Dulong P.) 109  
 Дюмонд Дж. (DuMont D.) 109  
 Дюфе Ш. (Du Fay Ch.) 109  
 Дюфур Л. (Dufour L.) 109
- Евклид 109  
 Егоров Н. Г. 110
- Ельяшевич М. А. 110  
 Ентче В. (Jentsche W.) 110  
 Еременко В. В. 110
- Жакино П. (Jacquinot P.) 111  
 Жамен Ж. (Jamin J.) 111  
 Живер А. (Glaeuer J.) 111  
 Жолио-Кюри И. (Johot-Curie I.) 111  
 Жолио-Кюри Ф. (Johot-Curie F.) 112  
 Жолли Ф. (Jolly F.) 113  
 Журков С. Н. 113
- Забабахин Е. И. 113  
 Завойский Е. К. 114  
 Займан Дж. (Ziman J.) 114  
 Захарченя Б. П. 114  
 Зацепин Г. Т. 114  
 Зебек Т. (Seebeck T.) 115  
 Зеeman П. (Zeeman P.) 115  
 Зейтц Ф. (Seitz F.) 115  
 Зелены П. (Zeleny P.) 115  
 Зельдович Я. Б. 115  
 Зернов В. Д. 116  
 Зидентопф Г. (Siedentopf H.) 116  
 Зилон П. А. 116  
 Зинер К. (Zener C.) 117  
 Зинн В. (Zinn W.) 117  
 Зоммерфельд А. (Sommerfeld A.) 117  
 Зуев В. Е. 118  
 Зумино Б. (Zumino B.) 118
- Ибрагимов Ш. Ш. 118  
 Ив А. (Eve A.) 118  
 Иваненко Д. Д. 118  
 Иванов В. Е. 119  
 Изинг Г. (Ising G.) 119  
 Иманов Л. М. 119  
 Инфельд Л. (Infeld L.) 119  
 Ионеску Т. (Jonescu T.) 120  
 Иордан П. (Jordan P.) 120  
 Иоффе А. Ф. 120  
 Ишьявара Дж. (Ishiyawa J.) 319  
 Йедлик А. (Jedlik A.) 120  
 Йенсен Х. (Jensen H.) 121  
 Йост Р. (Jost R.) 122
- Кабанн Ж. (Cabannes J.) 122  
 Кабрера Б. (Cabrera B.) 122  
 Кавалло Т. (Cavallo T.) 122  
 Кавендиш Г. (Cavendish H.) 122  
 Каган Ю. М. 123  
 Кадомцев Б. Б. 123  
 Казимир Х. (Casimir H.) 123  
 Кайзер В. (Kaiser W.) 319  
 Кайзер Г. (Kayser H.) 123  
 Калиский С. (Kaliski S.) 124  
 Каллан Н. (Callan N.) 124  
 Каллендар Х. (Callendar H.) 124  
 Калуза Т. (Kaluzo T.) 124  
 Кальман Х. (Kallman H.) 125  
 Камерлинг-Оннес Г. (Kamerlingh-Onnes H.) 125  
 Кантон Дж. (Canton J.) 125  
 Каранн Н. (Karany N.) 125  
 Капица П. Л. 126  
 Капцов Н. А. 127  
 Карно Н. (Carnot N.) 127  
 Каррелли А. (Carrelli A.) 127  
 Кастлер А. (Kastler A.) 127  
 Каталан М. (Catalan M.) 127  
 Кауфман В. (Kauffmann W.) 127  
 Каш П. (Kusch P.) 128  
 Кая С. (Kaya S.) 128  
 Квасил Б. (Kvasil B.) 319  
 Квинке Г. (Quincke G.) 128  
 Кесом В. (Keesom W.) 128  
 Келдиш Л. В. 129  
 Кельман В. М. 129  
 Кембл Э. (Kemble E.) 129  
 Кеммер Н. (Kemmer N.) 129  
 Кёниг А. (König A.) 129  
 Кеплер И. (Kepler J.) 130  
 Керес Х. П. 130  
 Керр Дж. (Kerr J.) 130  
 Керст Д. (Kerst D.) 131  
 Кеттелер Э. (Ketteler E.) 131  
 Кикони И. К. 131  
 Киренский Л. В. 132  
 Кириллов Е. А. 132

- Кирквуд Дж. (Kirkwood J.) 132  
Кирко И. М. 133  
Киркгоф Г. (Kirchhoff G.) 133  
Киселевский Л. И. 133  
Киттель Ч. (Kittel Ch.) 133  
Клавейрон Б. (Claveyron B.) 133  
Клаузиус Р. (Clausius R.) 134  
Клей Я. (Clay J.) 135  
Клейн О. (Klein O.) 135  
Клемент Ф. Д. 135  
Книппинг П. (Knipping P.) 319  
Кноблаух К. (Knoblauch C.) 135  
Кнудсен М. (Knudsen M.) 135  
Кобель П. П. 135  
Кобленц У. (Coblentz W.) 136  
Коварски Л. (Kowarski L.) 136  
Ковач И. (Kovacs I.) 136  
Когельник Х. (Kogelnik H.) 319  
Кбыржев Б. М. 137  
Кокрофт Дж. (Cockroft J.) 137  
Колли Р. А. 137  
Кольрауш Ф. (Kohlrusch R.) 137  
Кольрауш Ф. (Kohlrusch F.) 137  
Кольхерстер В. (Kolherster W.) 138  
Комар А. П. 138  
Комптон А. (Compton A.) 138  
Комптон К. (Compton K.) 139  
Кон Э. (Cohn E.) 139  
Конвей А. (Conway A.) 139  
Конверси М. (Conversi M.) 139  
Кондон Э. (Condon E.) 139  
Коноваловский С. Т. 139  
Копнинский Э. (Kopininsky E.) 140  
Константинов Б. П. 140  
Коперник Н. (Copernik M.) 140  
Кордыш Л. И. 141  
Кориолис Г. (Coriolis G.) 141  
Корнер С. Б. 319  
Корню М. (Cornu M.) 141  
Корсунский М. И. 141  
Косоногов И. И. 142  
Коссель В. (Kossel W.) 142  
Костер Д. (Coster D.) 142  
Котари Д. (Kothari D.) 142  
Коттон Эжена (Cotton E.) 142  
Коттон Эме (Cotton E.) 143  
Краец Т. П. 143  
Краммерс Х. (Kramers H.) 143  
Красная А. К. 144  
Крафт Г. (Kraft G.) 144  
Кренинг А. (Kronig A.) 144  
Кристьянсен К. (Christiansen Ch.) 144  
Кристофилос Н. (Christophilos N.) 144  
Кришнан К. (Krishnan K.) 145  
Кришнан Р. (Krishnan R.) 145  
Кролл Н. (Kroll N.) 319  
Крониг Р. (Kronig R.) 145  
Крониг Дж. (Cronin J.) 145  
Крукс У. (Crookes W.) 145  
Крускал М. (Kruskal M.) 146  
Круктов Ю. А. 146  
Кубо Р. (Kubo R.) 146  
Кузнецов В. Д. 146  
Кузнецов У. (Coolidge W.) 146  
Кулон Ш. (Coulomb Sh.) 147  
Кундт А. (Kundt A.) 147  
Купер Л. (Cooper L.) 147  
Курдомов Г. В. 148  
Курцбаум Ф. (Kurlbaum F.) 148  
Курти Н. (Kurti N.) 148  
Курчатов И. В. 148  
Кюри П. (Curie P.) 149
- Лавуазье А. (Lavoisier A.) 150  
Ладенбург Р. (Ladenburg P.) 150  
Лазарев Б. Г. 150  
Лазарев П. П. 151  
Лайман Т. (Lyman T.) 151  
Лангенберг Д. (Langenberg D.) 319  
Ламберт И. (Lambert J.) 152  
Ландау Л. Д. 152  
Ланде А. (Lande A.) 153  
Ландсберг Г. С. 153  
Ланжевэн П. (Langevin P.) 153  
Ланюс К. (Lanjuas C.) 154  
Ланюш К. (Lanczos C.) 154  
Ланпаз П. (Laplace P.) 154  
Лапорт О. (Laporte O.) 155  
Ларкин А. И. 155
- Лармор Дж. (Larmor J.) 155  
Латтос Ч. (Lattes G.) 156  
Латташев Г. Д. 156  
Лауринканен К. (Laurikainen K.) 156  
Лаурилла Э. (Laurila E.) 156  
Лауритсен Ч. (Lauritsen Ch.) 156  
Лауэ М. (Laue M.) 156  
Лачинов Д. А. 157  
Лашкарев В. Е. 157  
Лебедев А. А. 157  
Лебедев П. И. 158  
Лебединский В. К. 158  
Лейтман М. А. 159  
Лейтман В. Л. 159  
Ледерман Л. (Lederman L.) 159  
Лейбниц Г. (Leibniz G.) 159  
Лейтман А. И. 160  
Лейте-Лопес Ж. (Leite-Lopes J.) 160  
Леман Г. (Lehmann H.) 320  
Леман О. (Lehmann O.) 320  
Ленард Ф. (Lenard P.) 160  
Ленард-Джонс Дж. (Lenard-Jones J.) 160  
Ленгли С. (Langley S.) 161  
Ленгмюр И. (Langmuir I.) 161  
Лени Э. Х. 161  
Леонардо да Винчи (Leonardo da Vinci) 162  
Леонович М. А. 162  
Лепринс-Ренге Л. (Leprince-Ringuet L.) 163  
Леру Ф. (Le-Roux F.) 163  
Лесажа Ж. (Lesage G.) 163  
Лесли Дж. (Leslie J.) 163  
Лехер Э. (Lecher E.) 163  
Лейне А. (Lohne A.) 163  
Ли Б. (Lee B.) 163  
Ли Т. (Lee T.) 164  
Либи У. (Libby W.) 164  
Ливингстон М. (Livingston M.) 164  
Ливинг В. П. 165  
Липпманн Г. (Lippmann G.) 165  
Лисица М. П. 320  
Лиссажу Ж. (Lissajous J.) 165  
Лифшиц Е. М. 165  
Лифшиц И. М. 165  
Лихтенберг Г. (Lichtenberg G.) 166  
Ллойд Х. (Lloyd H.) 166  
Лобашев В. М. 166  
Логунов А. А. 166  
Лодж О. (Lodge O.) 167  
Ломмель Э. (Lommel E.) 167  
Ломоносов М. В. 167  
Лондон Г. (London H.) 168  
Лондон Ф. (London F.) 169  
Лоренц Л. (Lorentz L.) 169  
Лоренц Х. (Lorentz H.) 169  
Лориа С. (Loria S.) 170  
Лоу Ф. (Low F.) 170  
Лунарасма О. (Lounasmaa O.) 170  
Лоуренс Э. (Lawrence E.) 170  
Лоусон Дж. (Lawson J.) 171  
Лосхмидт И. (Loschmidt J.) 171  
Лукирский П. И. 171  
Лумис Ф. (Loomis F.) 171  
Льюис Г. (Lewis G.) 171  
Льюис А. В. 172  
Лэкс Б. (Lax B.) 320  
Лэмб У. (Lamb W.) 172  
Людерс Г. (Luders G.) 172  
Люка Р. (Lucas R.) 172  
Люммер О. (Lummer O.) 173
- Мавролик Ф. (Maurolyco F.) 173  
Магнус Г. (Magnus H.) 173  
Маделунг Э. (Madelung E.) 173  
Майер Дж. (Mayer J.) 174  
Майер Ю. (Mayer J.) 174  
Майкельсон А. (Michelson A.) 174  
Майорана Э. (Majorana E.) 175  
Мак-Куллиг Дж. (MacCullagh J.) 175  
Мак-Леннан Дж. (McLennan J.) 175  
Мак-Миллан Э. (McMillan E.) 175  
Максвелл Дж. (Maxwell J.) 175  
Максутов Д. Д. 176  
Маллиновский Т. И. 177  
Малликен Р. (Mulliken R.) 177  
Малюс Э. (Malus E.) 177  
Маммахалисов В. И. 177
- Мандельштам С. (Mandelstam S.) 177  
Мандельштам Л. И. 177  
Мандельштам С. Л. 178  
Маркотт Э. (Mariotte E.) 179  
Марков М. А. 179  
Маркони Г. (Marconi G.) 179  
Маркс Д. (Marx D.) 179  
Марсден Э. (Marsden E.) 180  
Марси Я. (Marci J.) 180  
Маршак Р. (Marshak R.) 180  
Махсар Э. (Mascart E.) 180  
Маттаух Й. (Mattauch J.) 181  
Маттеуччи К. (Matteucci C.) 181  
Маттиас Б. (Matthias B.) 181  
Мах Э. (Mach E.) 181  
Меггерс У. (Meggers W.) 182  
Мейер Ст. (Meyer St.) 182  
Мейман Т. (Maiman T.) 182  
Мейкер П. (Maker P.) 320  
Мейсснер В. (Meissner W.) 182  
Мейтнер Л. (Meitner L.) 183  
Меллон М. (Melloni M.) 183  
Мюллер К. (Müller Ch.) 183  
Медельсон Д. И. 184  
Медельсон К. (Mendelssohn K.) 184  
Менон М. (Menon M.) 184  
Мискович М. (Miesowicz M.) 185  
Мерсени М. (Mersenne M.) 185  
Мёбсбауэр Р. (Möhsbauer R.) 185  
Мессен Г. (Masseu H.) 185  
Мессия А. Г. 186  
Мещеряков М. Г. 186  
Ми Г. (Mie G.) 186  
Мицгал А. Б. 187  
Мишудин В. В. 187  
Миллер Д. (Miller D.) 187  
Милликен Р. (Millikan R.) 187  
Миллиончиков М. Д. 188  
Минковский Г. (Minkowski G.) 188  
Мици А. Л. 189  
Мирманшилин М. М. 189  
Михайлов Ю. А. 189  
Михеев М. Н. 190  
Михельсон В. А. 190  
Молдзевский А. Б. 190  
Мозли Г. (Moseley H.) 190  
Морс Ф. (Morse Ph.) 191  
Москаленко В. А. 191  
Моссоти О. (Mossotti O.) 191  
Мотт Н. (Mott N.) 191  
Моттelson Б. (Mottelson B.) 192  
Мушербрук П. (Muschensbroek P.) 192  
Мысовский Л. В. 192  
Мюллер Э. (Müller E.) 193
- Нагаока Х. (Nagaoka H.) 193  
Наджаков Г. 193  
Намбу Й. (Nambu Y.) 193  
Наследов Д. Н. 194  
Натансон В. (Nathanson W.) 194  
Наумов А. А. 194  
Нгуен Ван Хуэй (Nguyen Van Hieu) 194  
Ниводничанский Х. (Niewodniczan-  
ski H.) 195  
Неель Л. (Neel L.) 195  
Нейман Дж. (Neumann J.) 195  
Нейман К. (Neumann C.) 195  
Нейман Ф. (Neumann F.) 195  
Немцов Л. М. 196  
Немец О. Ф. 196  
Немошталенко В. В. 321  
Нернст В. (Nernst W.) 196  
Нестеркин Ю. Е. 197  
Николь У. (Nicol W.) 197  
Никольс Э. (Nicols E.) 197  
Никольсон У. (Nicholson W.) 197  
Нир А. (Nier A.) 197  
Нитшиджима К. (Nishijima K.) 198  
Нитшина У. (Nishina Y.) 198  
Нобили Л. (Nobili L.) 198  
Нолле Ж. (Nollet J.) 198  
Нордгейм Л. (Nordheim L.) 199  
Нордстрем Г. (Nordström C.) 321  
Ньютон И. (Newton I.) 199  
Нэттолл Дж. (Nuttall J.) 200
- Оберман И. В. 200  
Оверхаузер А. (Overhauser A.) 321  
Оже П. (Auger P.) 200

Окциалини Дж. (Oecchialini G.) 201  
Окубо С. (Okubo S.) 201  
Окуль Л. Б. 201  
Олифант М. (Oliphant M.) 201  
Ольшеский К. (Olszewski K.) 202  
Ом Г. (Ohm G.) 202  
Онсатер Л. (Onsager L.) 202  
Оппенгеймер Р. (Oppenheimer R.) 202  
Оспьян Ю. А. 203  
Оствальд В. (Ostwald W.) 203  
Остроградский М. В. 203

Павловский А. И. 204  
Пайерлс Р. (Peierls R.) 204  
Пайнс Д. (Pines D.) 204  
Пайс А. (Pais A.) 205  
Пал Л. (Pal L.) 205  
Паласиос Дж. (Palacios J.) 205  
Панет Ф. (Paneth F.) 205  
Пановский В. (Panofsky W.) 205  
Палалексис Н. Д. 206  
Папин Д. (Papin D.) 206  
Параско О. С. 206  
Парселл Э. (Purcell E.) 207  
Пасечник М. В. 207  
Паскаль Б. (Pascal B.) 207  
Пател К. (Patel K.) 208  
Паули В. (Pauli W.) 208  
Паунд Р. (Pound R.) 208  
Пауэлл С. (Powell S.) 209  
Пачинотти А. (Paciniotti A.) 209  
Пашен Ф. (Paschen F.) 209  
Пеграм Дж. (Pegram G.) 210  
Пекар С. И. 210  
Пекара А. (Pickara A.) 210  
Пельтье Ж. (Peltier J.) 211  
Пензиас А. (Penzias A.) 211  
Пеннинг Ф. (Penning F.) 211  
Петроуз Р. (Penrose R.) 211  
Пеньковский С. (Pienkowski S.) 211  
Перель В. И. 211  
Перо А. (Perot A.) 211  
Перрен Ж. (Perrin J.) 212  
Перрен Ф. (Perrin F.) 212  
Петражила В. (Petržilka V.) 212  
Петров А. З. 212  
Петров В. В. 213  
Петрушевский Ф. Ф. 213  
Петцваль Й. (Petzval J.) 213  
Пикар А. (Piccard A.) 214  
Пикси И. (Pixii J.) 214  
Пикте М. (Pictet M.) 214  
Пикте Р. (Piktet R.) 214  
Пильчнков Н. Д. 214  
Пиппард А. (Pippard A.) 214  
Пирсон Дж. (Pearson G.) 215  
Питяевский Л. П. 215  
Пиччиони О. (Piccioni O.) 215  
Планк М. (Planck M.) 215  
Планте Г. (Plante G.) 216  
Плато Ж. (Plateau J.) 216  
Плачек Г. (Placzek G.) 216  
Плюккер Ю. (Pliicker J.) 217  
Пневский Е. (Pniewski J.) 217  
Поган Б. (Pogany B.) 217  
Поггендорф И. (Poggendorff J.) 217  
Подольский Е. (Podolsky E.) 217  
Пожела Ю. К. 218  
Поинтинг Дж. (Poynnting J.) 218  
Поккельс Ф. (Pockels F.) 218  
Полвани Ф. (Polvani G.) 218  
Поллинг Л. (Pauling L.) 218  
Поль Р. (Pohl R.) 219  
Померанчук И. Я. 219  
Понтекоро Е. М. 220  
Попов А. С. 220  
Порта Дж. (Porta G.) 221  
Пост Р. (Post R.) 221  
Превост П. (Prevost P.) 221  
Предводителес А. С. 221  
Прейсверк П. (Preiswerk P.) 222  
Пригожин И. (Prigogine I.) 222  
Прингсгейм П. (Pringsheim P.) 222  
Прингсгейм Э. (Pringsheim E.) 222  
Пристли Дж. (Priestley J.) 222  
Прихотько А. Ф. 223  
Прока А. (Proca A.) 223  
Прокопиу С. (Procopiu S.) 223  
Прокошкин Ю. Д. 223

Прохоров А. М. 224  
Пти А. (Petit A.) 224  
Пртолемей К. (Prolemaeus K.) 224  
Пуазель Ж. (Poiseuille J.) 225  
Пуанкаре А. (Poincare H.) 225  
Пуассон С. (Poisson S.) 225  
Пуье К. (Pouillet C.) 226  
Пфунд А. (Pfund A.) 226

Раби И. (Rabi I.) 226  
Радаудан С. И. 226  
Расетти Ф. (Rasetti F.) 227  
Ракач Д. (Racah G.) 227  
Раман Ч. (Raman Ch.) 227  
Рамачандран Г. (Ramachandran G.) 227  
Рамзэй У. (Ramsay W.) 227  
Рамзауэр К. (Ramsauer C.) 228  
Рамзэй Н. (Ramsey N.) 228  
Рамсден Дж. (Ramsden J.) 228  
Ранкин У. (Rankine W.) 229  
Раутман С. Г. 229  
Ребане К. К. 229  
Регенер Э. (Regener E.) 230  
Редже Т. (Regge T.) 230  
Резерфорд Э. (Rutherford E.) 230  
Рейнольдс О. (Reynolds O.) 231  
Рейнес Ф. (Reines F.) 231  
Рейнхотер Дж. (Rainwater J.) 231  
Ренальдини К. (Renaldini C.) 321  
Рентген В. (Roentgen W.) 232  
Реньо А. (Regnault H.) 232  
Реомюр Р. (Reaumur R.) 232  
Рив А. де ля (La Rive A. de) 232  
Риги А. (Righi A.) 233  
Ридберг И. (Rydberg J.) 233  
Ридберг Э. (Rydberg E.) 233  
Риккс К. (Riecke C.) 233  
Риттер И. (Ritter J.) 234  
Ритц В. (Ritz W.) 234  
Рихман Г. В. 234  
Рихтер Б. (Richter B.) 234  
Ричардсон О. (Richardson O.) 234  
Робсон Дж. (Robson J.) 321  
Рожанский Д. А. 235  
Рождественский Д. С. 235  
Розенблют М. (Rosenbluth M.) 235  
Розенфельд Л. (Rosenfeld L.) 236  
Розниг Б. Л. 236  
Ромпе Р. (Rompe R.) 236  
Ронки В. (Ronchi V.) 237  
Росс Б. (Rossi B.) 237  
Роуланд Г. (Rowland H.) 237  
Рочестер Дж. (Rochester G.) 237  
Руарк А. (Ruark A.) 237  
Рубенс Г. (Rubens H.) 238  
Рубинович В. (Rubinowicz W.) 238  
Румкорф Г. (Ruhmkorff H.) 238  
Румфорд Б. (Rumford B.) 238  
Рунге К. (Runge C.) 239  
Рытов С. М. 239  
Рэлей Дж. (Rayleigh J.) 239  
Рэтов Д. Д. 239  
Рязин П. А. 240

Савар Ф. (Savart F.) 240  
Савьер Ж. (Sauveur J.) 240  
Савич П. (Savić P.) 240  
Сардеев Р. З. 240  
Садоский А. И. 241  
Сазерленд Г. (Sutherland G.) 241  
Саймон Ф. (Simon F.) 241  
Саката С. (Sakata Sh.) 241  
Сакс Р. (Sachs R.) 242  
Сакур О. (Sackur O.) 321  
Сакураи Дж. (Sakurai J.) 242  
Салаи Ш. (Salai S.) 242  
Салам А. (Salam A.) 242  
Самос Н. (Samos N.) 321  
Савьяк Ж. (Sagnac G.) 243  
Саха М. (Saha M.) 243  
Савченко А. Н. 243  
Сегнер Я. (Segner J.) 243  
Сегре Э. (Segre E.) 243  
Семенов Н. Н. 244  
Сербер Р. (Serber R.) 244  
Сибори Г. (Sieborg G.) 244  
Сигбан К. (Sieghahn K.) 245  
Сигбан М. (Sieghahn M.) 245  
Сидоров В. А. 245

Сименс Э. (Siemens E.) 245  
Синг Дж. (Syngé J.) 245  
Синельников К. Д. 245  
Сирота Н. Н. 247  
Ситенко А. Г. 322  
Складовская-Кюри М. (Skłodowska-Curie M.) 247  
Скобельцин Д. В. 247  
Сковил Г. (Scovill J.) 322  
Скринский А. Н. 248  
Слэтер Дж. (Slater J.) 248  
Смекал А. (Smekal A.) 249  
Смирнов А. А. 249  
Смоленский Г. А. 249  
Смолуховский М. (Smoluchowski M.) 249  
Снайлер Х. (Snyder H.) 250  
Снелл А. (Snell A.) 250  
Снеллиус В. (van Snell W.) 250  
Содди Ф. (Soddy F.) 250  
Содном Н. (Sodnom N.) 322  
Соколов А. П. 251  
Соколов С. Я. 251  
Солухин Р. И. 251  
Солпитер Э. (Salpeter E.) 251  
Соссюр Х. де (Saussure H. de) 252  
Спивак П. Е. 252  
Спитцер Л. (Spitzer L.) 252  
Старобушев С. В. 252  
Стевин С. (Stevin S.) 253  
Степанов А. В. 253  
Степанов Б. И. 254  
Стерджен У. (Sturgeon W.) 254  
Стефан И. (Stefan J.) 254  
Стокс Дж. (Stokes G.) 254  
Столгоу А. Г. 255  
Стойей Дж. (Stoney G.) 255  
Стонер Э. (Stoner E.) 255  
Стрелков П. Г. 256  
Строук Дж. (Stroek G.) 322  
Стьюарт Б. (Stewart H.) 256  
Сударшан Э. (Sudarshan E.) 256  
Сумбаев О. И. 256  
Супек И. (Supek I.) 256  
Сзилард Л. (Szilard L.) 256  
Сэбин В. (Sabine W.) 257  
Сэбин Э. (Sabine E.) 257

Тавкеладзе А. Н. 257  
Тад Дж. (Tuck J.) 322  
Такмбаев Ж. С. 257  
Тамм И. Е. 257  
Таунс Ч. (Townes Ch.) 259  
Таунсенд Дж. (Townsend J.) 259  
Тейлор Дж. (Taylor G.) 259  
Теллел В. (Telegdi V.) 259  
Теллер Э. (Teller E.) 259  
Теренин А. Н. 260  
Тесла Н. (Tesla N.) 260  
Теплер А. (Teppler A.) 260  
Тер-Микаэлян М. Л. 322  
Терьюк Р. (Terhugh R.) 323  
Тибо Ж. (Thibaud J.) 261  
Тинг С. (Ting S.) 261  
Твидаль Дж. (Tundall J.) 261  
Тинкхам М. (Tinkham M.) 261  
Тирринг В. (Tirring W.) 261  
Тисса Л. (Tisza L.) 323  
Толос И. 261  
Толанскн С. (Tolansky S.) 262  
Толман Р. (Tolman R.) 262  
Томас Л. (Thomas L.) 262  
Томонага С. (Tomonaga S.) 262  
Томпсон С. (Thompson S.) 262  
Томсон Дж. Дж. (Thomson J.) 263  
Томсон Дж. П. (Thomson G.) 263  
Томсон У. (Thomson W.) 263  
Тонеман П. (Thonemann P.) 323  
Тонкс Л. (Tonks L.) 264  
Тоннела М. (Tonnela M.) 264  
Торричелли Э. (Torricelli E.) 265  
Тредер Х. (Tredner H.) 265  
Трейман С. (Treiman S.) 265  
Трифлов В. И. 265  
Триня Ж. (Trillat J.) 323  
Троубридж Дж. (Trowbridge J.) 266  
Троттон Ф. (Trawton F.) 266  
Трутнев Ю. А. 266  
Тудоровский А. Е. 266

Турквич В. М. 266  
Тьюв М. (Tuve M.) 266  
Тэт П. (Tait P.) 267

Уатт Дж. (Watt J.) 267  
Уилер Дж. (Wheeler J.) 267  
Уилкинсон Д. (Wilkinson D.) 268  
Уитстон Ч. (Wheatstone Ch.) 268  
Уленбек Дж. (Uhlenbeck G.) 268  
Ульман А. (Uhlmann A.) 268  
Умов Н. А. 269  
Уолтон Э. (Walton E.) 269  
Уорд Дж. (Ward J.) 233  
Урсу И. (Ursu I.) 269

Фабелинский И. Л. 269  
Фабри Ш. (Fabry Ch.) 270  
Фабрикант В. А. 270  
Файнберг Я. Б. 270  
Фано У. (Fano U.) 271  
Фарадей М. (Faraday M.) 271  
Фаренгейт Г. (Fahrenheit G.) 272  
Фаулер Р. (Fowler R.) 272  
Фаулер У. А. (Fowler W. A.) 272  
Фаулер У. Б. (Fowler W. B.) 324  
Фаянс К. (Fayans K.) 272  
Феддерсен В. (Feddersen B.) 273  
Фезер Дж. (Feher G.) 324  
Фелдоров Ф. И. 273  
Фейзер Н. (Feather N.) 273  
Фейнберг Лж. (Feinberg G.) 273  
Фейнберг Е. Л. 274  
Фейнман Р. (Feynman R.) 274  
Феохтистов Л. П. 275  
Феодосов П. П. 275  
Фёппль А. (Föppl A.) 275  
Ферма П. (Fermat P.) 275  
Ферми Э. (Fermi E.) 275  
Феррарис Г. (Ferraris G.) 276  
Фехнер Г. (Fechner G.) 276  
Фешбах Г. (Feschbach H.) 277  
Физо А. (Fizeau A.) 277  
Финберг Э. (Feenberg E.) 277  
Фирц М. (Fierz M.) 277  
Фитцджеральд Дж. (Fitzgerald G.) 278  
Фитч В. (Fitch V.) 278  
Флеминг Дж. (Fleming J.) 278  
Флёров Г. Н. 278  
Фойгт В. (Voigt V.) 279  
Фок В. А. 279  
Фоккер А. (Fokker A.) 280  
Форбс Дж. (Forbes J.) 280  
Фрадкин Е. С. 280  
Франк Дж. (Franck J.) 281  
Франк И. М. 281  
Франкен П. (Franken P.) 324  
Франк-Каменецкий Д. А. 281  
Франклин Б. (Franklin B.) 282  
Фраунгофер И. (Fraunhofer I.) 282  
Фрёлх Г. (Fröhlich H.) 282  
Френель Ф. (Fresnel A.) 283  
Френкель Я. И. 283  
Фридель Ж. (Friedel J.) 324  
Фридман А. А. 284  
Фридрих В. (Friedrich W.) 284  
Фриш О. (Frisch O.) 284  
Фриш С. Э. 285  
Фуко Ж. (Foucault J.) 285

Фухс К. (Fuchs K.) 285  
Фурков В. С. 286  
Фурье Ж. (Fourier J.) 286  
Фусими К. (Fusimi K.) 324  
Фэрбенк У. (Fairbank W.) 286

Хаббард Дж. (Hubbard J.) 286  
Хага Г. (Haga H.) 287  
Хаген Э. (Hagen E.) 287  
Халатников И. М. 287  
Халбан Х. (Halban H.) 287  
Хан Э. (Hahn E.) 324  
Ханкель В. (Hanckel W.) 287  
Ханле В. (Hanle W.) 288  
Хансен У. (Hansen W.) 288  
Харитон Ю. Б. 288  
Харкинс У. (Harkins W.) 288  
Хартри Д. (Hartree D.) 288  
Хаустон У. (Houston W.) 289  
Хэвльсон О. Д. 289  
Хевеши Д. (Hevesy G.) 289  
Хевисайд О. (Heaviside O.) 289  
Хеллуорт Р. (Hellwarth R.) 325  
Херринг К. (Herring C.) 290  
Хиллерос Э. (Hylleraas E.) 290  
Хладни Э. (Chladni E.) 290  
Хови В. (Hovi V.) 290  
Хоккинг С. (Hawking S.) 290  
Холл Э. (Hall E.) 291  
Хонда К. (Honda K.) 291  
Хоутерманс Ф. (Houtermans F.) 291  
Хоффштадтер Р. (Hofstadter R.) 291  
Хохлов Р. В. 292  
Христов Ж. 292  
Хулубей Х. (Holubey H.) 292  
Хунд Ф. (Hund F.) 292  
Хюккель Э. (Hückel E.) 293  
Хвайц Дж. (Zweig G.) 293  
Цельсий А. (Celsius A.) 293  
Цернике Ф. (Zernike F.) 293  
Цицекья Ш. (Titeica S.) 293

Чандрасекар С. (Chandrasekhar S.) 294  
Чеботарев В. П. 294  
Чемберлен О. (Chamberlain O.) 294  
Черенков П. А. 294  
Чу Дж. (Chew G.) 295  
Чулаков А. Е. 295  
Чэдвик Дж. (Chadwick J.) 295

Шаллов А. (Schawlow A.) 296  
Шальников А. И. 296  
Шаapiro И. С. 297  
Шаapiro Ф. Л. 297  
Шарвин Ю. В. 297  
Шарль Ж. (Charles J.) 297  
Шафранов В. Л. 298  
Шварц М. (Schwartz M.) 298  
Шварцшильд К. (Schwarzschild C.) 298  
Шведов Ф. Н. 298  
Швейггер И. (Schweigger J.) 299  
Швейдлер Э. (Schweidler E.) 299  
Швингер Ю. (Schwinger J.) 299  
Шёнберг Д. (Shoenberg D.) 299  
Шёнберг М. (Schönberg M.) 300  
Шеррер П. (Scherrer P.) 300  
Шиллер Н. Н. 300

Шимода К. (Shimoda K.) 325  
Ширков Д. В. 300  
Шифф Л. (Schieff L.) 301  
Шокли У. (Shockly W.) 301  
Шоппер Х. (Schopper H.) 325  
Шоттки В. (Schottky W.) 301  
Шпольский Э. В. 302  
Шрёдингер Э. (Schrödinger E.) 302  
Шриффер Дж. (Schrieffer J.) 302  
Штарк И. (Stark I.) 303  
Штеенбек М. (Steenbek M.) 303  
Штейнбергер Дж. (Stemberger J.) 303  
Штерн О. (Stern O.) 303  
Штрассман Ф. (Strassmann F.) 304  
Штукельберг Э. (Stueckelberg E.) 304  
Шубин С. П. 304  
Шубников А. В. 304  
Шубников Л. В. 305  
Шуман В. (Schumann V.) 325  
Шур Я. С. 305  
Шустер А. (Schuster A.) 305

Шеллин К. И. 306  
Щолро Н. К. 306

Эвальд Л. (Ewald P.) 306  
Эвинг Дж. (Ewing J.) 306  
Эддингтон А. (Eddington A.) 307  
Эдисон Т. (Edison T.) 307  
Эдлунд Э. (Edlund E.) 307  
Эйлер Л. (Euler L.) 307  
Эйнштейн А. (Einstein A.) 308  
Эйхенвальд А. А. 309  
Экклунд А. (Eklund A.) 309  
Экнер Ф. (Exner F.) 310  
Эллис Ч. (Ellis Ch.) 310  
Эльзассер В. (Elsasser V.) 310  
Эльстер Ю. (Elster J.) 310  
Эндрос Т. (Andrews T.) 311  
Эпинаус Ф. (Epinus F.) 311  
Эпплтон Э. (Appleton E.) 311  
Эпштейн П. (Epslein P.) 311  
Эренгафт Ф. (Ehrenhaft F.) 311  
Эренфест П. (Ehrenfest P.) 311  
Эрстед Х. (Oersted H.) 312  
Эсакн Л. (Esaki L.) 312  
Эссен Л. (Essen L.) 325  
Эстерман И. (Estermann I.) 312  
Этвэш Р. (Eötvös R.) 312

Юз Д. Д. (Hughes D. D.) 313  
Юз Д. Э. (Hughes D. E.) 313  
Юкава Х. (Yukawa H.) 313  
Юнг Т. (Young T.) 313  
Юри Г. (Urey H.) 314  
Юлиц А. П. 314  
Юхиновский И. Р. 325

Яблонский А. (Jablonski A.) 315  
Якоби Б. С. 315  
Янг Ч. (Yang Ch.) 315  
Яноши Л. (Janossi L.) 315



# СОДЕРЖАНИЕ

---

|  |     |
|--|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ  | 3   |
| БИОГРАФИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ   | 5   |
| ДОПОЛНЕНИЕ   | 316 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ                                      | 331 |
| ХРОНОЛОГИЯ ФИЗИКИ  | 351 |
| ФИЗИКИ – ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ                   | 390 |
| ФИЗИКИ И ФИЗИКО-ХИМИКИ – ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ<br>ПРЕМИИ ПО ХИМИИ | 393 |
| ИМЕННЫЕ ПРЕМИИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ТЕКСТЕ                           | 394 |
| УКАЗАТЕЛЬ ПЕРСОНАЛИЙ   | 395 |

*Юрий Алексеевич Храмов*

## Ф И З И К И

БИОГРАФИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

Редактор *Г. М. Карасева*.

Художественный редактор *Т. Н. Кольченко*.

Технический редактор *С. Я. Шкляр*.

Корректоры *Е. В. Сидоркина* и *В. П. Сорокина*.

ИБ № 12054

Сдано в набор 29.04.82. Подписано к печати 05.05.83. Т 08388. Формат 70×100<sup>1/16</sup>.  
Бумага кн.-журн. Гарнитура гаймс. Офсетная печать. Услови. печ. л. 32,5. Уч.-изд. л. 53,02.  
Тираж 200 000 экз. (2-й завод 100 001 – 200 000 экз.). Заказ № 945. Цена 3 р. 10 к

Издательство «Наука»

Главная редакция физико-математической литературы

117071, Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградское  
производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горького  
Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли. 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский просп., 15.