

УДК 595.751.2 (471.2)

© С. Г. Медведев и Е. В. Панюкова

**ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОМАРОВ  
СЕМ. CULICIDAE (DIPTERA) В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**[S. G. MEDVEDEV a. E. V. PANYUKOVA. LANDSCAPE DISTRIBUTION OF MOSQUITOES  
OF THE FAMILY CULICIDAE (DIPTERA) IN NOVGOROD PROVINCE]

Несмотря на большое количество публикаций, касающихся различных аспектов изучения кровососущих комаров, до настоящего времени остаются актуальными вопросы исследования и мониторинга их региональных фаун и, в частности, фауны обширной территории Северо-Запада европейской части России. Это обуславливается как недостаточной изученностью видового состава комаров сем. Culicidae отдельных территорий, так и необходимостью мониторинга видового состава фауны и численности отдельных видов в связи с изменениями климата и характера землепользования.

Важной задачей для этих исследований является создание базы данных (БД) по комарам на территории европейской части Северо-Запада России, которая обеспечила бы информационные основы их комплексного изучения. БД должна позволить интерпретировать данные о сезонной приуроченности и численности различных видов комаров с учетом климатических, ландшафтно-биотопических и гидрологических особенностей исследуемых регионов.

Цель настоящего исследования состоит в анализе данных сборов кровососущих комаров сем. Culicidae в Новгородской обл., проведенных Е. В. Панюковой (Жунковой). Для выполнения этой задачи была разработана специальная БД, которая является частью разрабатываемой в настоящее время в лаборатории Зоологического института РАН (ЗИН РАН) информационно-аналитической системы (ИАС), связанной с изучением комплекса гнуса фауны Северо-Запада России. Для комплексной оценки отдельных территорий Новгородской обл. были выделены 6 гидроландшафтов, т. е. групп ландшафтов, характеризующихся общностью источников водного питания, сходным характером движения вод вследствие наличия на них гидрообъектов, а также особенностями мезорельефа и грунтов.

Настоящая работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант 05-04-48719) и грант президента РФ поддержки научных школ НШ-1664.2003.4.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Полевые сборы на территории Новгородской обл. были выполнены Е. В. Панюковой с 1997 по 2004 г. За этот период ею было собрано 22 048 особей, из которых 11 903 имаго, а 10 145 экз. относились к преимагинальным стадиям (личинки и куколки). В 264 точках, расположенных в окрестностях 111 населенных пунктов, был сделан в общей сложности 981 сбор. В сборах обнаружено 32 вида комаров сем. Culicidae.

Наблюдения сезонной динамики кроссоющих комаров производились на 2 стационарных площадках, расположенных в окрестностях с. Оскуй (подзона южной тайги) и пос. Мелиораторов (подзона смешанных лесов). Неоднократные сборы проводились вблизи Новгорода (Юрьевский парк, пос. Панковка и дер. Новая Мельница), а также у деревень Лесная, Голино, Белая Гора, Песочки и Мельник, с. Бронницы, пос. Крестцы и г. Старая Русса. Ряд единичных сборов был осуществлен во время маршрутных экспедиций в различные районы Новгородской обл.

В созданной базе данных точки находок комаров были интерпретированы относительно их приуроченности к ландшафтным зонам, полосам мезоклиматов и самим местным климатам, растительным сообществам и ландшафтам. При этом учитывались различные схемы ландшафтного районирования Новгородской обл., предложенные в последнее время Барышевой (1999), а также Антоновой и др. (2002).

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛ.

Основными абиотическими факторами, делающими возможным существование той или иной группы насекомых в пределах различных участков поверхности суши, являются температура и влажность, которые определяются прежде всего макроклиматическими факторами — преобладающим направлением горизонтального переноса воздушных масс, степенью их насыщенности влагой, а также количеством тепла, поступающего на земную поверхность в зависимости от широты местности. Факторами местного значения являются площадь водной поверхности, а также характер рельефа наземных подстилающих поверхностей, аккумулирующих и отдающих тепло и влагу в атмосферу.

Новгородская обл. находится на северо-западе Восточно-Европейской равнины в пределах ее лесной зоны между 59°25' (Чудовский р-н) и 56°55' с. ш. (Холмский р-н). Крайняя западная точка области находится на меридиане 29°37' (Солецкий р-н), а восточная — 36°15' в. д. (Пестовский р-н). Протяженность Новгородской обл. с запада на восток — 385, а с севера на юг — 278 км. Новгородская обл. занимает северо-западный участок древней Восточно-Европейской платформы. Макрорельеф Новгородской обл. характеризуется наличием нескольких крупных форм рельефа — равнинно-низменной (Приильменная низменность и западная часть Мологской низменности) и холмисто-возвышенной (Тихвинская гряда и северная часть Валдайской возвышенности). В целом современный рельеф Новгородской обл. сформировался в периоды оледенений и межледниковий последнего Валдайского оледенения, а также в послеледниковый период. Для мезорельефа Новгородской обл. характерны различные типы ледниковых образований — моренных и волнистых песчаных равнин с зандрами, камами, озами и т. п. Следует заметить, что в период таяния ледника Приильменная низменность представляла собой дно огромного Онего-Ильменского послеледникового водоема, испытывавшего последовательные стадии падения уровня вод.

Климат Новгородской обл. умеренный, близкий к морскому типу. Расчлененность рельефа области способствует различию в увлажнении низменных и возвышенных участков поверхности. Основным источником влаги на территории Новгородской обл. являются атмосферные осадки и грунтовые воды. В Новгородской обл. около 1000 рек и озер, есть обширные болотные комплексы и заболоченности. Наименьшее количество осадков на территории Новгородской обл. выпадает в центре Приильменной низменности (600 мм в год), наибольшее (до 800 мм в год) — на наветренных склонах Валдайской возвышенности и Тихвинской гряды. Показатели среднегодовых температур на территории области повышаются на 1—1.5° в направлении с северо-востока на юго-запад. Температуры самого теплого месяца (июля) также повышаются от +16 до +17.5°. Продолжительность безморозного периода изменяется от 90 (на болотах) до 110 дней (юг Приильменной низменности). Для Новгородской обл. Барышевой (1999) выделено 11 типов мезоклиматов (климатов ландшафтов), объединенных в 3 климатические полосы: холодную, переходную (умеренную) и теплую (рис. 1).

Новгородская обл. располагается в пределах южной тайги и смешанных лесов. Лесами покрыто 63.8 % площади Новгородской обл., из которых больше половины (35.7 %) заболоченные. Преобладающей лесобразующей породой является береза. Березовые леса занимают 41 % лесопокрытой площади, ель и сосна — по 19 %, а ольха и осина — соответственно 9 и 11 % (Никонов, 2001). Новгородской обл. присущ пестрый почвенный покров (здесь выделяют 8 основных типов) с переувлажненными дерново-подзолистыми и болотными почвами разных подтипов. Почвы Новгородской обл. сформировались после Валдайского оледенения на основе отложений четвертичного периода, современных отложений и (в меньшей степени) коренных палеозойских пород.

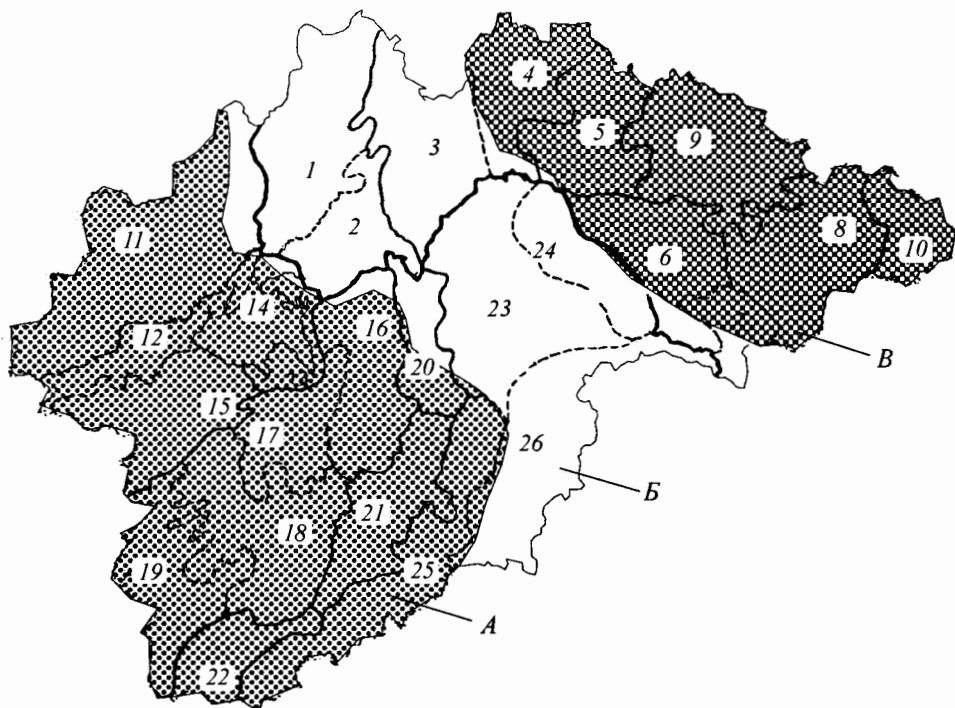


Рис. 1. Схема ландшафтного деления и границы мезоклиматов Новгородской обл.

№ ландшафтов (в скобках указано количество точек сборов): 1 — Волховский (14), 2 — Нижне-Мстинский (10), 3 — Вишерский (6), 4 — Неболчский (17), 5 — Шериховичский (Неболчский) (12), 6 — Уверский (2), 7 — Мстинско-Уверский (4), 8 — Меглинский (6), 9 — Хвойнинский (12), 10 — Пестовский (4), 11 — Верхне-Лужский (9), 12 — Нижне-Шелонский (20), 13 — Ильменский приозерный (60), 14 — Ильменский озерный (0), 15 — Волотовский (9), 16 — Беглово-Винский (3), 17 — Нижне-Ловатский (14), 18 — Средне-Ловатский (11), 19 — Полистовский (2), 20 — Холовский (8), 21 — Полометский (3), 22 — Холмский (5), 23 — Окуловский (9), 24 — Средне-Мстинский (17), 25 — Западно-Валдайский (1), 26 — Восточно-Валдайский (6). Полосы мезоклиматов: А — теплых, Б — переходных, В — холодных.

В 70-х годах XX века на территории Новгородской и других областей Севера и Северо-Запада европейской части России проводились масштабные работы по мелиорации заболоченных территорий в связи с выполнением общегосударственной программы по освоению зоны Нечерноземья. Обусловленные этим изменения в фауне кровососущих двукрылых изучались в Новгородской обл. (Федорова, 1977, 1979, 2002; Алексеев, Федорова, 1984). Однако в дальнейшем в связи с сокращением аграрной деятельности заброшенные сельскохозяйственные земли и ранее мелиорированные территории стали вторично зарастать ивняковыми и ольшаниковыми кустарниками, а также мелколиственными, малопригодными в хозяйственном отношении лесами.

Растительные сообщества и ландшафты, служащие местом обитания кровососущих комаров, подвергаются постоянным изменениям. В настоящее время на территории Севера и Северо-Запада европейской части России происходит процесс интенсивной рубки лесов, приводящий к трансформации и снижению устойчивости лесных экосистем. Существенное влияние на изменение растительного покрова Новгородской обл. оказывают также учащившиеся в последние годы лесные пожары (Никонов, 2001). На открытых пространствах вырубок и пожарниц значительно ухудшаются условия для восстановления главных пород — ели и сосны, что также приводит к вегетативному возобновлению малоценных лиственных пород — осины, ивы, ольхи. На территориях, занятых вторичными мелколиственными лесами, возникают многочисленные микродоимья, служащие местом развития преимагинальных фаз комаров и местом для дневок имаго. Изменения ландшафтов также приводят к синантропизации видов комаров и в особенности тех из них, для которых человек является прокормителем.

На фауну комаров оказывают свое влияние климатические изменения, происходящие в результате повышения среднегодовой температуры (Барышева, 1999), что может обусловить изменения как границ распространения различных видов членистоногих, так и переносимых ими болезней.

Ранее отмечалось значение изучения закономерностей распространения и экологии различных видов комаров сем. Culicidae в связи с региональными ландшафтными и мезоклиматическими особенностями (Шарков, 1974; Шарков, Лутта, 1977; Тамарина, Георгиева, 1981; Тамарина, 1984). Эти исследования имеют не только научное, но и практическое значение. Исследование взаимосвязей между организмом и средой составляет основу для выявления характера адаптаций отдельных видов и позволяет установить причины, обуславливающие распространение и численность отдельных видов комаров на конкретной территории. Наиболее полную оценку влияния региональных условий внешней среды на распространение комаров может дать комплексный подход к районированию территорий, сочетающий в себе климатические и ландшафтно-гидрологические характеристики.

Вопросы типологии и районирования территории Северо-Запада России, и в частности Новгородской обл., широко рассматриваются географами, геоботаниками, климатоведами, геологами (Исаченко и др., 1965; Барышева, 1999; Андреев, 2002). Ранее территория Новгородской обл. подразделялась на 6 районов (Южный, Центральный, Северный, Юго-Восточный, Восточный и Северо-Восточный) в соответствии со схемой агроклиматического районирования (Атлас, 1982). В основу указанной схемы были положены изменения теплообеспеченности с севера на юг и провинциальные различия между Приильменьем и Валдайской возвышенностью (Барышева, 1999). В этом районировании не были учтены особенности гидрорежима различных территорий, имеющие существенное значение для распространения кровососущих комаров.

Комплексная оценка территории по ее пригодности для обитания кровососущих комаров должна включать, кроме климатических особенностей, также и ряд других характеристик. Важно учитывать источники поступления воды, а также то, как она здесь движется и где накапливается, каким образом она отдается соседним территориям. При районировании Новгородской обл. для учета распространения комаров сем. Culicidae нами был использован метод наложения карт. В анализе были использованы различные схемы ландшафтного районирования Новгородской обл. (Исаченко и др., 1965; Атлас, 1982; Барышева, 1999; Антонова и др., 2002). В частности, нами анализировались тематические карты, отражающие рельеф, гидромелиоративный режим (типы источников водного питания и характера увлажнения территорий, наличие речной и озерной сетей, болотных систем), преобладающие грунты, почвы и особенности мезоклиматов, степень освоенности территории человеком.

Накопление, сохранение и перемещение влаги по территории зависят от особенностей ее рельефа — равнинного или всхолмленного, так как дренирование может быть сильным на склонах, умеренным или слабым на равнинных участках, избыточным в понижениях. Грунты, выступающие в качестве почвообразующей породы, различаются по способности пропускать, удерживать и отдавать (испарять) влагу. Преобладающий тип почвы является хорошим показателем степени увлажненности территории. Ярким примером переувлажненности могут служить почвы пойм рек и озер аллювиального происхождения. Растительный покров в свою очередь в зависимости от степени развития влияет на удержание влаги. Общеизвестно, что сведение растительного покрова ведет к потере влаги и иссушению территории.

Способность конкретных территорий удерживать влагу определяется наличием водоемов. Местный климат, тип почв и растительности в сочетании с мезо- и микрорельефом обуславливают длительность существования и размеры водоемов (микроводоемы, озера, заболоченности и болота), кото-

рые выполняют важную функцию коллекторов воды и служат основным местом развития преимагинальных стадий комаров. Существенное значение для оборота влаги имеет наличие на данной территории рек, определяющих интенсивность перемещения основных потоков воды. Температура, освещенность и химизм водоемов находятся в тесной связи с их биопродуктивностью. что также имеет большое значение для распространения комаров сем. Culicidae, поскольку к месту развития их личинок и куколок обычно приближены и станции, обеспечивающие укрытие, питание и размножение имаго.

Мезоклиматы, рельеф и поверхностные отложения определяют растительный покров различных районов Новгородской обл. Так, избыточно влажный климат, распространение водоупорных глинистых и суглинистых отложений, слабая дренированность почв Приильменской низменности способствуют развитию здесь влаголюбивой растительности моховых, травяных и лесных болот, заболоченных лугов и лесов. Более сухая и холодная по климатическим условиям, со сложным холмистым рельефом и преобладанием дерновосреднеподзолистых почв Валдайская возвышенность служит местом произрастания сухолюбивых сосняков. Они чередуются с участками мелколиственной растительности и еловыми зеленомошными лесами, произрастающими в заболоченных понижениях.

В свою очередь растительный покров также оказывает свое влияние на местные климаты (мезоклиматы). Известно, что под пологом леса формируются особый режим изменений температуры и более высокая влажность, чем в открытых биотопах, снижается скорость ветра и ровнее распределяется снежный покров. Лес не только задерживает больше осадков, но и способствует их выпадению, так как неровность и отражательная способность его поверхности вызывают восходящие токи воздуха и выпадение осадков. В лесу, особенно мелколиственном, формируется более мощный слой снега, чем в поле. В то же время запасы снега в еловом лесу с густой кроной сравнимы с количеством снега на полях.

Поскольку влагооборот и температурные условия являются доминирующими факторами, влияющими на распространение кровососущих комаров, то можно утверждать, что и численность их популяций будет подвержена различным колебаниям в зависимости от особенностей гидроландшафтов. В засушливые или, напротив, дождливые годы, в снежные или малоснежные зимы запасы влаги на территориях гидроландшафтов изменяются в зависимости от особенностей грунтов, рельефа, растительности и наличия гидрообъектов. Например, некоторые гидроландшафты лучше сохраняют запасы влаги в засушливые годы.

#### ФАУНА КОМАРОВ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛ.

Данные о таксономическом составе фауны комаров сем. Culicidae, характеристике их ареалов, частоте встречаемости и сезонной приуроченности представлены в табл. 1.

По имеющимся данным, фауна комаров Новгородской обл. включает 32 вида 6 родов, из которых впервые в этом регионе были обнаружены 7 видов. Это *Aedes rossicus*, *A. riparius*, *A. annulipes*, *A. impiger*, *A. sticticus*, *A. nigrinus* и *Culex torrentium*. Под *Aedes* представлен 22 видами, из которых 2 относятся к группе видов *cinereus* (*A. cinereus* и *A. rossicus*) собственно подрода *Aedes*, 1 вид — к подроду *Aedimorphus* (*A. vexans*), а остальные 18 — к подроду *Ochlerotatus*. Виды последнего подрода представлены 6 видами группы *cantans*, 11 видами группы *communis* и 1 видом группы *dorsalis* (*A. dorsalis*). Кроме того, в фауне области обнаружены 4 вида рода

*Culiseta*, 3 вида рода *Culex*, 2 вида рода *Anopheles* и 1 вид рода *Coquillettida*.

Виды (преимущественно рода *Aedes*) фауны Новгородской обл. характеризуются обширными ареалами. Так, у 14 видов ареалы голарктические, у 8 — транспалеарктические. Западно-центральнопалеарктические ареалы имеют 3 вида, из которых 2 относятся к роду *Anopheles* и 1 — к роду *Culex*. 7 видов имеют западнопалеарктические ареалы, 2 из них относятся к роду *Culiseta* и 1 — к роду *Coquillettida*.

Из голарктических видов наиболее широкий тундрово-неморально-степной ареал имеет *Aedes communis*. Этот вид является массовым, и его особи составили 31.5 % от сборов имаго. В Новгородской обл. он нападает преимущественно в закрытых стациях: лесах и лесопарковой зоне. Другой широкий лесотундрово-неморально-степной ареал имеет *A. cinereus*. Судя по частоте встречаемости, он также относится к массовым видам в Новгородской обл. В сборах имаго его особи составили 15 %. Имаго *A. cinereus* в Новгородской обл. нападают преимущественно в открытых стациях: на пойменных и суходольных лугах.

Зоны тундры достигают ареалы еще 3 видов, относящихся к группе *communis*. Это свойственный закрытым биотопам *A. pullatus*, имеющий транспалеарктический бореальный монتانно-неморальный ареал, а также *A. impiger* и *A. punctor*, имеющие голарктические ареалы. Эти виды различаются по частоте встречаемости: *A. impiger* относится к единичным, а *A. punctor* и *A. pullatus* — к обычным видам.

Наиболее крупную группу видов составляют представители сем. Culicidae, ареалы которых достигают таежной зоны. Она насчитывает 17 видов из всех 5 родов. Большую часть из них (9 видов) составляют представители подрода *Ochlerotatus*, имеющие таежно-неморальные ареалы. Южная граница ареалов 10 видов находится в пределах лесной зоны, тогда как у 2 (*Anopheles messeae* и *Culex torrentium*) ареалы находятся в зоне степи, а 4 вида являются таежно-неморально-монтанными (у *Anopheles claviger* и *Coquillettida richiardii* ареалы охватывают горные районы Средней Азии).

Вторую по величине группу составляют 10 видов, ареалы которых на севере охватывают зону смешанных и широколиственных лесов. Южные границы ареалов этих видов разнообразны: у 2 видов (*Culex modestus* и *Culiseta annulata*) она ограничена лесной зоной; лесостепной зоны достигает ареал 1 вида (*A. flavescens*), степной — 3 видов (*Aedes intrudens*, *A. dorsalis* и *Culex territans*), пустынной — 1 вид (*A. detritus*).

Наибольшее видовое разнообразие представителей сем. Culicidae в Новгородской обл. отмечается в естественных малонарушенных биотопах — на пойменных лугах (18.6 % — 25 видов), в мелколиственных лесах (16.8 % — 24 вида), в зарослях припойменных ивняков (12.5 % — 30 видов) и еловых лесах (3.7 % — 26 видов). По сезонной активности нападений имаго могут быть выделены 4 группы видов: весенне-летние, весенне-осенние, летние и круглогодичные. Весенне-летние виды активно нападают с мая по август. К ним отнесены виды подрода *Ochlerotatus*: *Aedes (O.) annulipes*, *A. communis*, *A. intrudens*, *A. cataphylla*, *A. diantaeus*, *A. flavescens*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *A. detritus* и *A. impiger*. Весенне-осенние виды нападают с мая по ноябрь. К ним относятся *A. cinereus*, *A. cantans*, *A. excrucians*, *A. dorsalis*, *A. leucomelas*, *A. rossicus*, *A. vexans*, *Anopheles messeae*, *An. claviger*, *Culiseta alaskaensis*, *Cs. morsitans*, *Cs. annulata*, *Coquillettida richiardii*, *Culex modestus* и *Cx. pipiens pipiens f. pipiens*. К летним видам относятся *Aedes riparius*, *A. sticticus*, *A. cyprius* и *A. nigrinus*. Нападения имаго этих видов отмечены с июня по август. Отдельную группу составляет круглогодично встречающийся *Culex p. pipiens f. molestus*.

## Характеристика видового состава комаров сем. Culicidae Новгородской обл.

Вид	Тип ареала в терминах зоогеографии	Общая характеристика ареала	Тип ареала в ландшафтно-зональных терминах	Тип биотопа	Количество поколений	Частота встречаемости	Сезонная приуроченность
<b>Род Aedes</b>							
Подрод <i>Aedes</i> — группа <i>sinegens</i>							
<i>A. sinegens</i> Meigen, 1818	Голарктический	Европейский, азиатский, североамериканский	Лесоступно-неморально-степной	откр	1, 2	м	Ранневесенне-осенний
<i>A. rossicus</i> Dolbeshkin, Goritzkaja et Mitrofanova, 1930	Западнопалеарктический	Европейский, сибирско-азиатский	Суббореально-неморально-степной	откр	1?	р	То же
Подрод <i>Aedimorphus</i> — группа <i>vexans</i>							
<i>A. vexans</i> (Meigen, 1830)	Голарктический	Европейский, транскавказский	Суббореально-неморально-тропический	откр	1, 2	о	* *
Подрод <i>Ochlerotatus</i> — группа <i>cantans</i>							
<i>A. annulipes</i> (Meigen, 1830)	Западнопалеарктический	Трансевропейский	Таежно-неморальный	откр	1	р	Ранневесенне-летний
<i>A. cantans</i> (Meigen, 1818)	Транспалеарктический	Европейский, казахстанско-сибирский	То же	закр	1	о	Весенне-осенний
<i>A. suprius</i> Ludlow, 1919 (1920)	То же	Европейский, казахстанско-сибирский	* *	закр	1	ед	Летний
<i>A. excrucians</i> (Walker, 1856)	Голарктический	Европейский, азиатский, североамериканский	* *	откр	1	о	Ранневесенне-осенний
<i>A. flavescens</i> (Müller, 1764)	*	То же	Суббореально-неморально-лесостепной	закр	1	о	Ранневесенне-летний
<i>A. riparius</i> Dyar et Knab, 1907	*	* *	Таежно-неморальный	закр	1	ед	Весенне-летний

Подрод *Ochlerotatus* — группа *complanis*

<i>A. cataphylla</i> Dyar, 1916	Голарктический	Европейский, азиатский, североамериканский	закр	1, 2	о	Весенне-летний
<i>A. complanis</i> (De Geer, 1776)	*	То же	закр	1	м	Ранневесенне-летний
<i>A. detritus</i> (Haliday, 1833)	Западнопалеарктический	Среднеземноморский, западноевропейский, средне-центральноеазиатский	откр	1	р	Весенне-летний
<i>A. diapaucus</i> Howard, Dyar et Knab, 1913	Голарктический	Европейский, казахстано-сибирско-дальневосточный, североамериканский	закр	1	о	*
<i>A. impiger</i> (Walker, 1848)	*	Бореально-европейский, североамериканский	закр	1	ед	Ранневесенне-летний
<i>A. intrudens</i> Dyar, 1919	*	Европейский, сибирско-восточноазиатский, североамериканский	закр	1—2?	о	То же
<i>A. leucomeles</i> (Meigen, 1804)	Транспалеарктический	Европейский, сибирско-дальневосточный	закр	1	о	Весенне-осенний
<i>A. nigritus</i> (Eckstein, 1918)	Западнопалеарктический	Европейский	закр	1	р	Весенне-летний
<i>A. pullatus</i> (Coquillett, 1904)	Транспалеарктический	Европейский, азиатский	закр	1	о	*
<i>A. pulvator</i> (Kirby in Richardson, 1837)	Голарктический	Среднеземноморско-европейский, сибирско-восточноазиатский, североамериканский	закр	1	о	*
<i>A. siccatus</i> (Meigen, 1838)	*	Европейский, сибирско-дальневосточный, североамериканский	закр	1	ед	*



Таблица 1 (продолжение)

Вид	Тип ареала в терминах зоогеографии	Общая характеристика ареала	Тип ареала в ландшафтно-зональных терминах	Тип биотопа	Количество поколений	Частота встречаемости	Сезонная приуроченность
<i>A. dorsalis</i> (Meigen, 1830)	Транспалеарктический	Европейский, азиатский	Подрод <i>Ochlerotatus</i> — группа <i>dorsalis</i> Суббореально-неморально-степной	откр	1	р	Весенне-осенний
<i>A. messeae</i> Falleroni, 1926	Западно-центральнопалеарктический	Европейский, центральновосточносибирский	Род <i>Anopheles</i> Таяжно-неморально-степной	откр	1, 2	р	Ранневесенне-осенний
<i>A. claviger</i> (Meigen, 1804)	То же	Европейско-средиземноморский, западносибирско-среднеазиатский	Таяжно-неморально-монтажный	откр	1	р	Весенне-осенний
<i>C. richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	Западнопалеарктический	Европейский, среднеазиатский	Род <i>Coquillettidia</i> Таяжно-неморально-монтажный	закр	1	о	Весенне-осенний
<i>C. modestus</i> Ficalbi, 1890	Транспалеарктический	Среднеземноморско-европейский, азиатский	Род <i>Culex</i> Подрод <i>Varraultius</i> Суббореально-неморальный	откр	1, 2	р	Весенне-осенний
<i>C. torrentium</i> Martini, 1925	Западно-центральнопалеарктический	Европейский, западноазиатско-сибирский	Подрод <i>Culex</i> Таяжно-неморально-степной	откр	1, 2	р	Летне-осенний
<i>C. pipiens pipiens</i> f. <i>molestus</i> Forskal, 1775	Транспалеарктический	Европейский, азиатский, африканский	Синатропный	откр	1, 2, 3, 4	о	Весенне-летне-осенний
<i>C. pipiens pipiens</i> f. <i>pipiens</i> L., 1758	Голарктическо-афротропический	Африканский, европейский, североамериканский	Полизоновый	откр	3	о	Весенне-осенний

Подрод *Neosiletex*

<i>C. territans</i> Walker, 1856	Голарктический	Среднеземноморско-европейский, западноазиатско-сибирско-дальневосточный	Суббореально-неморально-степной	перех	1, 2	ед	Летний
<b>Род <i>Culiseta</i></b>							
Подрод <i>Culisella</i>							
<i>C. ochroptera</i> (Peus, 1935)	Транспалеарктический	Европейский, сибирско-восточноазиатский	Ташно-неморальный	закр	1	ед	?
<i>C. morsitans</i> (Theobald, 1901)	Западнопалеарктический	Среднеземноморско-европейский, западноазиатско-западносибирский	То же	закр	1	р	Весенне-осенний
Подрод <i>Culiseta</i>							
<i>C. alascaensis</i> (Ludlow, 1906)	Голарктический	Европейский, восточно-сибирско-дальневосточный, североамериканский	Ташно-неморально-монтанный	закр	1	ед	Ранневесенне-осенний
<i>C. appulata</i> (Schrank, 1776)	Западнопалеарктический	Среднеземноморско-европейский, западноазиатский	Суббореально-неморальный	откр	1	ед	?

Примечание. Тип биотопа: закр — закрытые (кустарники, леса различных типов и лесонарковые зоны), откр — открытые (пойменные и суходольные луга), перех — переходные (верховые и низинные болота). Частота встречаемости видов: м — массовый (более 10%), о — обычный (1—10%), р — редкий (1—0.1%), ед — единственный (менее 0.1%).

По частоте и широте встречаемости имаго виды комаров фауны Новгородской обл. могут быть разделены на 4 группы: 1) массовые эвритопные виды (*Aedes communis* и *A. cinereus*), 2) обычные эвритопные (*A. vexans* и *Culex pipiens*), 3) обычные стенотопные (*Aedes cantans*, *A. cataphylla*, *A. diantaeus*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. leucomelas*, *A. pullatus*, *A. punctor* и *Coquillettidia richiardii*), 4) редкие и единично встречающиеся (*Anopheles claviger*, *An. messeae*, *Aedes rossicus*, *Culiseta alaskaensis*, *Cs. annulata*, *Cs. morsitans*, *Cs. ochroptera*, *Culex territans*, *Cx. modestus*, *Cx. torrentium*, *Aedes annulipes*, *A. rossicus*, *A. communis*, *A. cyprius*, *A. detritus*, *A. dorsalis*, *A. impiger*, *A. riparius*, *A. sticticus* и *A. nigrinus*).

#### ГИДРОЛАНДШАФТЫ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛ. И ОСОБЕННОСТИ ИХ ФАУН

На основе комплексного анализа территории Новгородской обл. ее ландшафты были разделены на 6 следующих гидроландшафтов (рис. 2): 1) низменно-болотно-водораздельный, 2) низменно-болотно-междуречный, 3) низменно-пойменно-озерный, 4) грядово-водораздельно-озерно-речной, 5) холмисто-озерно-речной и 6) низменно-болотно-междуречно-озерный. Сборы кровососущих комаров осуществлялись на территориях всех гидроландшафтов. Однако по срокам сборов наиболее хорошо представлен самый теплый низменно-пойменно-озерный ландшафт, где отмечалось наиболее раннее появление личинок (апрель) и наиболее позднее, чем в других гидроландшафтах, нападение кровососущих комаров (октябрь) на животных.

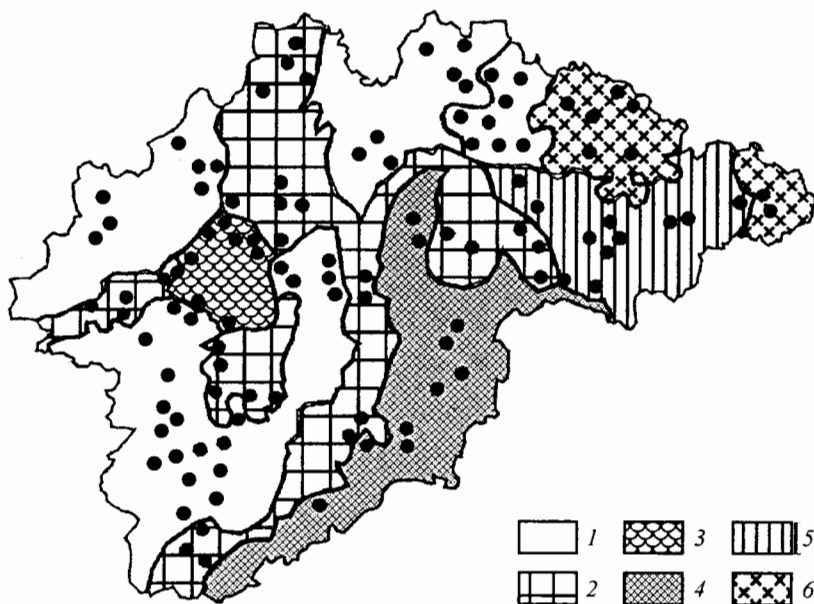


Рис. 2. Схема гидроландшафтного деления Новгородской обл.

Гидроландшафты: 1 — низменно-болотно-водораздельный, 2 — низменно-болотно-междуречный, 3 — низменно-пойменно-озерный, 4 — грядово-водораздельно-озерно-речной, 5 — холмисто-озерно-речной, 6 — низменно-болотно-междуречно-озерный; черные кружки — пункты сбора.

Верховые болота являются наиболее своеобразным биотопом в пределах низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта. В настоящее время данные болота выполняют важнейшую роль в поддержании гидрорежима большей части Новгородской обл. Они выступают в роли основных аккумуляторов атмосферной влаги для обширной территории севера, северо-запада, юго-запада и востока Приильменской низменности. Отдавая влагу в весенне-летний период, они создают постоянное избыточное увлажнение, заболочивая прилегающие к верховым болотам лесные массивы. Из болот рассматриваемого гидроландшафта берут начало притоки, воды которых делают полноводными крупные реки перед их впадением в оз. Ильмень. Таким образом, формируется система: водораздельные верховые болота—заболоченные леса и/или притоки рек, где создаются благоприятные условия для местообитания комаров.

Основу низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта составляет биогенный тип рельефа, сформировавшийся после Валдайского оледенения. Гидроландшафт охватывает территории 7 ландшафтов, выделяемых для севера, запада, востока и юга Приильменской низменности (табл. 2). Он имеет наибольшую площадь и, таким образом, является самым разнообразным по климатическим особенностям. Здесь выделяют приильменские

Таблица 2

Распределение находок комаров сем. Culicidae всех стадий по гидроландшафтам Новгородской обл. (по данным Е. В. Панюковой)

Вид	Гидроландшафты						Процент от общего числа
	низменно-болотно-водораздельный	низменно-болотно-междуречный	низменно-пойменно-озерный	грядово-водораздельно-озерно-речной	холмисто-озерно-речной	низменно-болотно-междуречно-озерный	
<b>Род <i>Aedes</i></b>							
Подрод <i>Aedes</i> — группа <i>cinereus</i>							
<i>A. cinereus</i>	7.97	5.58	27.56	2.18	8.09	4.54	14.47
<i>A. rossicus</i>	0.11	0.18	0.11	0.14	1.47	0.60	0.17
Подрод <i>Aedimorphus</i> — группа <i>vexans</i>							
<i>A. vexans</i>	3.59	0.59	2.04	1.55	2.21	0.60	1.63
Подрод <i>Ochlerotatus</i> — группа <i>cantans</i>							
<i>A. annulipes</i>	0.04	0.05	0.45	—	1.47	—	0.21
<i>A. cantans</i>	2.88	8.29	4.15	0.21	13.24	0.10	5.08
<i>A. cyprius</i>	—	0.09	—	0.07	0.74	0.10	0.05
<i>A. excrucians</i>	0.53	3.05	4.12	0.14	—	0.40	2.83
<i>A. flavescens</i>	0.36	1.98	1.09	0.14	1.47	0.10	1.21
<i>A. riparius</i>	0.04	0.09	0.03	0.28	—	—	0.07
Подрод <i>Ochlerotatus</i> — группа <i>communis</i>							
<i>A. cataphylla</i>	4.05	1.87	3.10	2.39	2.21	2.02	2.69
<i>A. communis</i>	14.79	27.83	8.69	38.00	7.35	—	17.75
<i>A. detritus</i>	0.04	0.27	0.02	0.07	1.47	0.10	0.13
<i>A. diantaeus</i>	0.82	3.85	0.95	5.28	13.97	1.21	2.33
<i>A. impiger</i>	—	0.08	0.01	—	—	—	0.03
<i>A. intrudens</i>	1.24	3.55	1.51	2.32	2.94	0.30	2.21
<i>A. leucomelas</i>	11.52	5.28	3.50	10.20	5.88	1.81	5.52

Вид	Гидроландшафты						
	низменно-болотно-водораздельный	низменно-болотно-междуречный	низменно-пойменно-озерный	грядово-водораздельно-озерно-речной	холмисто-озерно-речной	низменно-болотно-междуречно-озерный	Процент от общего числа
<i>A. nigrinus</i>	—	0.09	0.01	0.07	—	0.30	0.05
<i>A. pullatus</i>	1.64	2.34	0.53	5.14	18.38	1.81	1.78
<i>A. punctor</i>	0.78	1.97	0.43	1.76	2.94	7.86	1.46
<i>A. sticticus</i>	—	0.03	0.01	—	—	—	0.01
Подрод <i>Ochlerotatus</i> — группа <i>dorsalis</i>							
<i>A. dorsalis</i>	2.45	1.11	0.96	0.42	—	—	1.12
Род <i>Anopheles</i>							
<i>A. claviger</i>	0.14	0.08	0.06	—	—	0.20	0.08
<i>A. messeae</i>	1.81	3.44	3.34	5.28	3.68	4.84	3.37
Род <i>Coquillettidia</i>							
<i>C. richiardii</i>	2.17	0.69	0.21	0.42	11.03	16.83	1.46
Род <i>Culex</i>							
Подрод <i>Barraudius</i>							
<i>C. modestus</i>	0.43	0.05	0.62	—	—	0.10	0.33
Подрод <i>Culex</i>							
<i>C. pipiens</i>	39.44	27.26	20.65	2.18	0.74	56.05	25.68
<i>C. pipiens molestus</i>	0.85	—	1.47	—	—	—	0.70
<i>C. torrentium</i>	0.18	0.11	14.10	21.46	—	—	7.11
Подрод <i>Neoculex</i>							
<i>C. territans</i>	1.00	0.11	0.09	0.28	—	—	0.22
Род <i>Culiseta</i>							
Подрод <i>Culisella</i>							
<i>C. morsitans</i>	—	0.08	0.10	—	—	—	0.07
<i>C. ochroptera</i>	1.03	—	0.02	—	—	—	0.14
Подрод <i>Culiseta</i>							
<i>C. alaskaensis</i>	0.11	0.03	0.02	—	0.74	0.10	0.04
<i>C. annulata</i>	—	—	0.01	—	—	—	—
Всего	100	100	100	100	100	100	100

и предвалдайские местные климаты — южно-приильменский, северо-приильменский, средне-предвалдайский и северо-предвалдайский, которые относятся к холодной, переходной и теплой климатическим полосам.

Для низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта характерен очень слабый естественный дренаж. Водоупорные грунты сложены валунами, суглинками и торфом, подстилаемыми мореной, что способствует длительному задержанию влаги. При плоском равнинном мезорельефе в условиях постоянно избыточного увлажнения идет процесс интенсивного заболачивания. Озера, образовавшиеся вследствие сокращения послеледникового Волховско-Ловатского водоема, подверглись заболачиванию и к настоящему времени представлены относительно небольшими водоемами в

центре верховых болот, являющимися истоками рек (рис. 3, 1). В качестве типичных примеров можно указать верховые болота Спасские мхи, Чистый мох, Красный мох, Невий мох, а также Рдейско-Полистовский болотный комплекс. По мере зарастания реликтовых озер будут происходить иссушение и облесение территории низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта.

Влагонасыщенность верховых болот определяется количеством атмосферных осадков, являющихся единственным источником их водного питания (рис. 4, 1). Годовое количество осадков на территории низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта умеренное и составляет от 600 до 750 мм в год, а средние годовые температуры составляют около 3°. Длительность безморозного периода на обширных верховых болотах самая короткая в регионе — около 90 дней. Снег на верховых болотах тает позднее, чем на полях, из-за более низких температур почв, но быстрее, чем в лесу, из-за большей открытости поверхности болот. Для верховых болот должен быть характерен более поздний, приуроченный к середине—концу весны выплод ранневесенних видов комаров.

Верховые болота, являясь коллекторами влаги в течение всего года, обеспечивают полноводность рек во влажные годы. Однако в засушливые годы окружающие верховые болота территории могут испытывать недостаток влаги, что отражается и на полноводности равнинных рек. В условиях засушливого лета лишь объем снеготаяния обеспечивает благоприятные условия для образования водоемов для выплода кровососущих комаров.

Условия собственно самих верховых болот неблагоприятны для обитания кровососущих комаров. Это вызвано низкими температурами почв, коротким безморозным периодом, кислой и обедненной кислородом водной средой, малым числом теплокровных прокормителей. Из-за труднодоступности в весенний период верховых болот сборы комаров здесь недостаточны. На территории верхового сфагнового болота нами отмечено 8 видов: *Aedes cantans*, *A. cataphylla*, *A. diantaeus*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *A. vexans*, *Culex modestus* и *Coquillettidia richiardii*. Можно предположить, что весной на обводненных пространствах верховых болот могут также развиваться ранневесенне-летние виды группы *communis*, в частности такие как *Aedes communis* и *A. intrudens*. Из них непосредственно на верховых торфяно-сфагновых болотах может обитать только *A. punctor*. Этот вид относят к типичным для сфагновых болот. Он способен развиваться в подкисленной воде (Шленова, 1959; Сазонова, 1960). В наших сборах на верховых болотах *A. punctor* представлен единичными особями. В остаточных озерах верховых болот могут происходить зимовка и развитие комара *Coquillettidia richiardii*.

На всей территории, отнесенной к низменно-болотно-водораздельному гидроландшафту, нами обнаружено 26 видов (81 % от общего числа для Новгородской обл.) кровососущих комаров. Большая часть этих видов собрана в прилегающих к болотам и сильно заболоченных еловых, сосновых и березовых лесах.

Фауна комаров еловых зеленомошных лесов была нами изучена в 3 удаленных друг от друга точках на юге Приильменской низменности: вблизи пос. Поддорье и дер. Княжино, а также на о. Веничный. Здесь были собраны имаго комаров таких типичных лесных видов из группы *communis*, как *Aedes leucomelas*, *A. cataphylla*, *A. communis*, *A. diantaeus* и *A. intrudens*, а также один вид группы *cantans* — *A. cantans*. Все эти виды распространены и в других типах лесов, представленных в данном гидроландшафте. В частности, они отмечены в березово-осиново-ольховых лесах, которые окружены верховыми болотами и подтопляются в период таяния снега и в дождливые годы. Эти же леса служат местом обитания и некоторых пойменных ви-

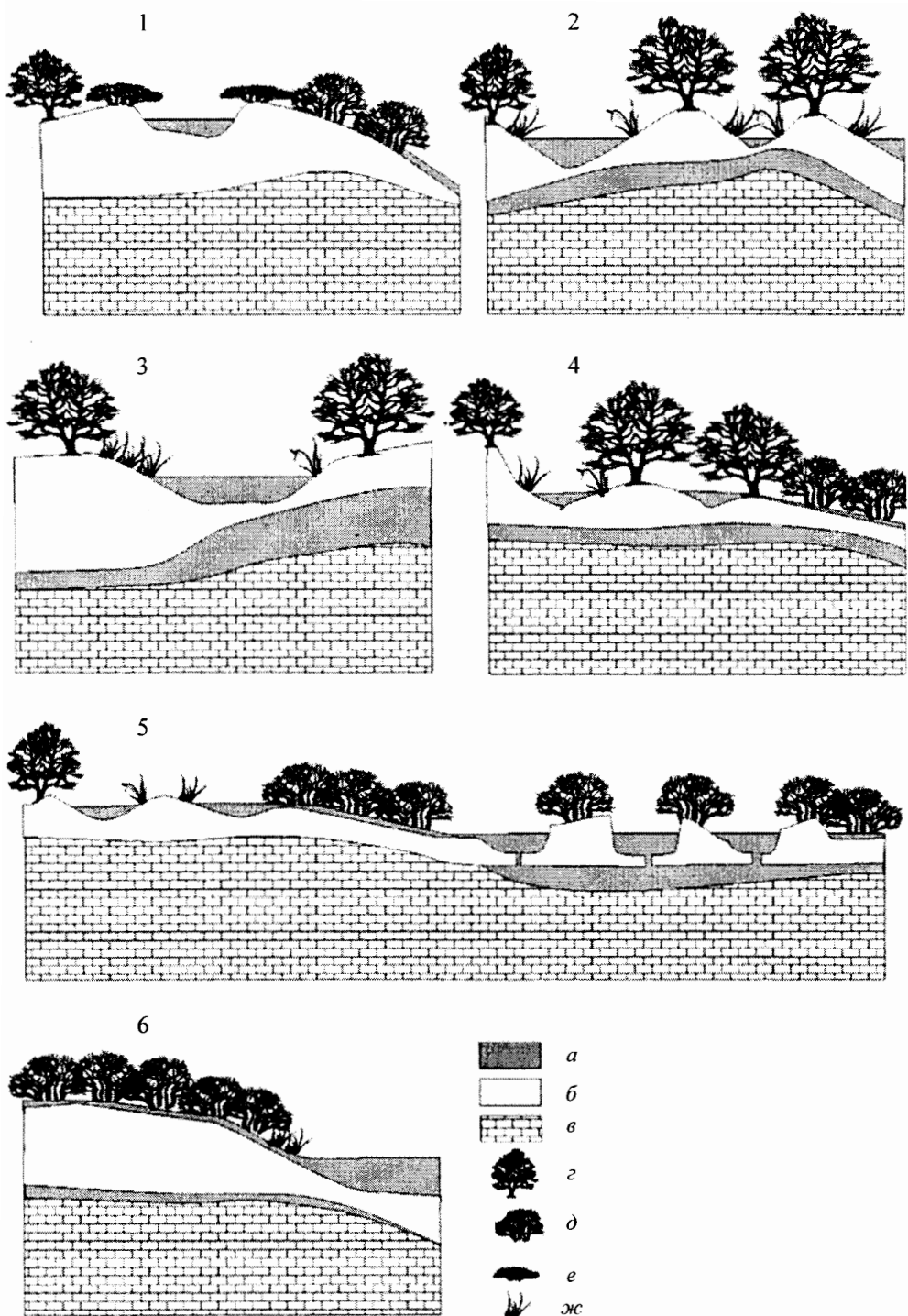


Рис. 3. Схемы строения гидроландшафтов: низменно-болотно-водораздельный (1), низменно-болотно-междуречный (2), низменно-пойменно-озерный (3), грядово-водораздельно-озерно-речной (4), холмисто-озерно-речной (5) и низменно-болотно-междуречно-озерный (6).

*a* — грунтовые и поверхностные воды, *б* — водовмещающие породы, *в* — водоупорные породы, *г* — древесная растительность, *д* — кустарниковая растительность, *е* — болотная растительность, *ж* — пойменная растительность.

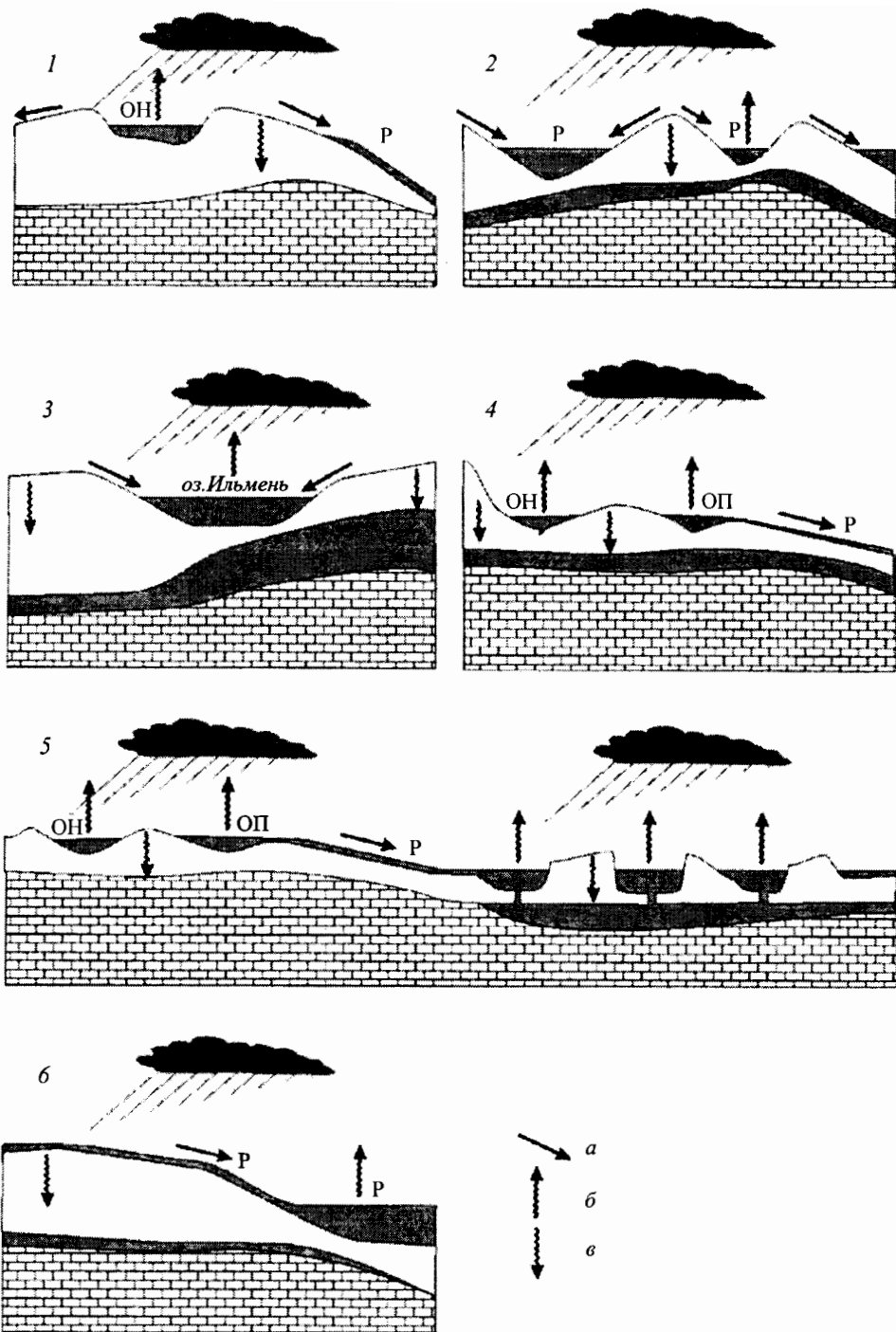


Рис. 4. Схемы особенностей влагооборота на территориях гидроландшафтов: низменно-болото-водораздельный (1), низменно-болотно-междуречный (2), низменно-пойменно-озерный (3), грядово-водораздельно-озерно-речной (4), холмисто-озерно-речной (5) и низменно-болотно-междуречный (6).

a — направление стока, б — испарение, в — просачивание воды в грунтах. ОН — озера непроточные, ОП — озера проточные, P — реки.



дов: *A. excrucians*, *A. vexans* и *A. cinereus*. Прилегающие к верховым болотам сосновые долгомошные и сфагновые заболоченные леса имеют тот же набор видов комаров, что и еловые леса. Однако в них присутствует *A. pullatus*, не обнаруженный в заболоченных еловых лесах, предпочитающий, таким образом, менее увлажненные биотопы. В зарослях кустарников и мелколиственных лесов нами отмечены редкие по частоте встречаемости виды *Aedes annulipes* и *A. detritus*, а также обычные *A. cataphylla*, *A. diantaeus* и *A. pullatus*.

На прилегающих к верховым болотам пойменных лугах и в мелколиственных лесах, вдоль ручьев и рек, вытекающих из болот, собраны особи редко встречающихся комаров *Culex modestus*, *Culiseta ochroptera* и *Cs. alaskaensis*.

В пределах низменно-болотно-водораздельного гидроландшафта обширные территории подверглись осушению, появились открытые пространства, занятые сельскохозяйственными угодьями. На таких открытых территориях в окрестностях 15 населенных пунктов обнаружено 18 видов комаров. Здесь не отмечены лесные виды *Aedes intrudens* и *A. riparius*, а комары *A. punctor*, *A. cantans*, *A. cataphylla*, *A. communis*, *A. diantaeus*, *A. pullatus* известны по отдельным находкам, обусловленным близостью болот и заболоченных лесов.

#### НИЗМЕННО-БОЛОТНО-МЕЖДУРЕЧНЫЙ ГИДРОЛАНДШАФТ

Этот гидроландшафт охватывает бассейны Волхова, Вишеры, Мсты, Шелони и Ловати с их притоками. Кроме того, здесь имеются застойные озера и междуречья с низинными болотами и заболоченностями с грунтовой подпиткой. В эти водоемы происходит сброс части воды из рек во время половодий и паводков. Низменно-болотно-междуречный гидроландшафт имеет 2 основных источника водного питания: грунтовые воды и атмосферные осадки, которых здесь выпадает наибольшее для Новгородской обл. количество в год (650—800 мм, при испарении 400 мм) (Нехайчик, 2002). Для рассматриваемого гидроландшафта характерны высокие температуры июля (+18°) и наиболее длительный безморозный период общей продолжительностью от 110 до 140 дней. Он в среднем на 1 месяц больше, чем аналогичный период, например, в низменно-болотно-водораздельном гидроландшафте. Грунты низменно-болотно-междуречного гидроландшафта образованы озерно-ледниковыми отложениями: песками, супесями, глинами, суглинками и торфами. Разнообразии грунтов, среди которых имеются как хорошо просачиваемые, так и водоупорные, обуславливает наличие здесь микроводоемов, отличающихся разными условиями возникновения и временем существования. Гидроландшафту присущ умеренный естественный дренаж на террасах, недостаточный и преимущественно слабый — в поймах рек. В низких участках пойм рек (рис. 3, 2) водоемы полноводны длительное время, тогда как на хорошо дренируемых склонах они быстро пересыхают (рис. 4, 2). Значительное количество осадков при недостатке тепла и низменном рельефе является одной из причин интенсивного заболачивания в междуречьях и поймах рек низменно-болотно-междуречного гидроландшафта.

Преобладающей стадией в гидроландшафте являются пойменные луга, на которых благодаря атмосферным осадкам и водам рек в течение всего теплого сезона существуют постоянные водоемы, необходимые для развития кровососущих комаров. Избыток влаги в поймах поддерживается благодаря особенностям процесса снеготаяния. Он начинается здесь раньше, чем на окружающих территориях, занятых лесными массивами. Поймен-

территории принимают интенсивный сток влаги также с верховых болот и лесов различных типов, где снеготаяние происходит позднее. Избыточное увлажнение в низменно-болотно-междуречном ландшафте также обусловлено и весенними половодьями. Спад воды происходит в течение продолжительного периода, с апреля до середины или конца мая, но остаточные микроводоемы на припойменных участках сохраняются длительное время. Вода в таких мелководных водоемах имеет нейтральное значение рН, быстро прогревается и богата кислородом и органикой, смываемой с поверхности земли. Почвы пойменных лугов отнесены к теплым (Барышева, 1999). Ежегодные весенние половодья отличаются лишь уровнем поднятия воды в реках. Здесь создаются наиболее благоприятные условия для обитания комаров.

Кроме того, на территории гидроландшафта имеются суходольные луга, еловые, сосновые и мелколиственные леса, а также ивняки в поймах рек. Развитие некоторых видов кровососущих комаров протекает на мелководьях и в заводях рек, где течение воды замедленное. Благоприятные условия для развития личинок создаются также в заболоченностях междуречий. Из-за постоянного избыточного увлажнения условия для развития комаров на этой территории остаются стабильными как в засушливые, так и во влажные годы. На территории ландшафта имеются разнообразные прокормители кровососущих комаров: амфибии, водоплавающие и околоводные виды птиц, птицы пойменных лесов и кустарников, грызуны (мыши-полевки, водяные крысы и др.), а также домашние животные и люди.

Низменно-болотно-междуречный гидроландшафт охватывает 9 ландшафтов Новгородской обл., территории некоторых из них вытянуты вдоль речных долин в долготном (ландшафты 1, 20 и 21) или широтном (24) направлении. Остальные территории низменно-болотно-междуречного гидроландшафта относятся к нижним течениям крупных рек и заняты дельтами или широкими устьями этих рек (2, 12 и 17). Окуловский (23) ландшафт расположен на переходной территории между Приильменской низменностью и Валдайским уступом. Наличие крупных притоков Мсты в его центральной части, например рек Шегринка, Хоринка и др., позволило нам отнести его также к низменно-болотно-междуречному гидроландшафту, который расположен в теплой и переходной климатических полосах Новгородской обл.

Условия гидроландшафта благоприятны для обитания как моноциклических, так и полициклических видов комаров, тяготеющих к поймам рек. При наличии летних паводков, вызванных дождями в долинах и поймах рек, полициклические виды могут давать несколько поколений. Ветровые потоки и утепляющее воздействие водной поверхности на соседние территории способствуют проникновению на север вдоль рек теплолюбивых видов сем. Culicidae. Территория низменно-болотно-междуречного гидроландшафта осваивается человеком начиная с неолита, здесь могут быть широко представлены синантропные виды комаров.

В низменно-болотно-междуречном типе гидроландшафта отмечено 30 видов сем. Culicidae (94 % всех видов фауны комаров Новгородской обл.). В данном типе гидроландшафта наблюдается большое разнообразие мест выплода личинок кровососущих комаров (12 типов водоемов как проточных, так и застойных). Здесь в наиболее благоприятных условиях для их обитания и отмечены редкие для Новгородской обл. виды комаров — *Aedes cyprius*, *A. nigrinus*, *A. sticticus*, *Culiseta alaskaensis* и *C. morsitans*.

В 2 основных биотопах гидроландшафта (пойменный луг и низинное междуречное болото) отмечено 19 видов кровососущих комаров. При этом 9 из них являются эвритопными: *Aedes cantans*, *A. cataphylla*, *A. cinereus*,

*A. communis*, *A. diantaeus*, *A. leucomelas*, *A. pullatus*, *A. punctor* и *Anopheles messeae*. Из них 2 вида — полициклический *Aedes cinereus* и моноциклический *A. leucomelas* — наиболее типичны для низменно-болотно-междуречного гидроландшафта.

На пойменных лугах наиболее часто нападают на животных имаго комаров, личинки которых встречаются в водоемах пойм (*Culex pipiens* и *Aedes cinereus*), а также *A. excrucians* и *A. cantans*. При этом имаго *A. excrucians* свойствен открытым биотопам, тогда как *A. cantans* наиболее характерен для закрытых местообитаний (в частности, для сосновых лесов). Однако места развития *A. excrucians* в основном находятся в припойменных водоемах рек. Личинки *A. cantans* встречаются преимущественно во временных водоемах закрытых биотопов (в лесах).

Пойменные луга и низинные болота окружены биотопами закрытого типа: ивняками, ольшаниками и мелколиственными, дубовыми, сосновыми и еловыми лесами. Благодаря близости источников влаги (поймы рек, родники и заболоченности) фауна комаров закрытых биотопов наиболее богата и представлена 30 видами.

Большая часть открытых пространств гидроландшафта занята покосами и землями под посевы сельскохозяйственных культур, а также суходольными лугами, парками и участками лесовозобновлений. Для данной территории характерны также луга под выпас скота. Обычно эти территории расположены в населенных пунктах или в их окрестностях. Кроме того, в самих поселениях человека имеются различные поселковые застойные водоемы (пруды), микроводоемы (баки для воды), сточные канавы, затопленные подвалы и т. д. В антропогенных условиях большое распространение получили комары *Aedes dorsalis*, *Anopheles messeae* и *Culex pipiens pipiens* и, по нашему мнению, наблюдается увеличение количества *A. vexans*.

#### НИЗМЕННО-ПОЙМЕННО-ОЗЕРНЫЙ ГИДРОЛАНДШАФТ

Наиболее важным с точки зрения распространения кровососущих комаров на территории Новгородской обл. является низменно-пойменно-озерный гидроландшафт. Он окружен заболоченными и долинными территориями, из которых постоянно сбрасывается влага, обеспечивая постоянно избыточное увлажнение в центре низменности.

Данный гидроландшафт обязан своим существованием оз. Ильмень, расположенному в центральной котловинной части Приильменской низменности (рис. 3, 3; 4, 3). Гидроландшафт состоит из 2 частей: аквальной, занимающей более 50 % его площади, и наземной Ильмень-Волховской поймы.

Источниками водного питания в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте являются атмосферные осадки, грунтовые воды и в том числе выходы соленых подземных вод девонского возраста. Годовое количество осадков в Приозерном мезоклимате составляет 550—600 мм. Такого сравнительно небольшого количества осадков нет ни в одном местном климате Новгородской обл. Однако постоянное избыточное увлажнение территории обуславливается интенсивным стоком вод Ильменского бассейна в направлении котловины озера (рис. 4, 3). При этом следует заметить, что водосборная площадь оз. Ильмень в 60 раз превышает площадь его собственно водного зеркала (Нехайчик, 2002).

Как и в низменно-болотно-междуречном типе, большая часть низменно-пойменно-озерного гидроландшафта имеет длительное избыточное увлажнение также вследствие весенних половодий. Площадь оз. Ильмень меняется в зависимости от сезона и особенностей года до 3 раз, варьируя от

660 до 2230 км<sup>2</sup>, что приводит к изменению и площади суши низменно-пойменно-озерного гидроландшафта. Поэтому третьим источником водного питания этой территории являются паводковые воды, т. е. ей свойствен так называемый поемный тип водного питания. Периодическим затоплениям подвержены северо-восточный, восточный и юго-восточный участки побережья оз. Ильмень. Это, в частности, земли в устьях Мсты, Ловати, других многочисленных рек, а также в истоке Волхова. Сроки половодья на оз. Ильмень сильно растянуты. После спада половодья и паводка на реках пойма оз. Ильмень обсыхает и еще долго может служить местом выплода кровососущих комаров.

Преобладающим рельефом гидроландшафта является озерно-аллювиальный с грунтами, представленными как водоупорными суглинками, так и водопроницаемыми песками и супесями. На заболоченных территориях поймы грунты могут быть также представлены торфяниками. Слабопроточный естественный дренаж обуславливает заболачивание территории гидроландшафта.

Территория гидроландшафта подразделяется на Ильменский приозерный (13) и Ильменский (14) ландшафты. Формирование климата здесь происходит в условиях низкой равнины, в центре которой имеется обширная котловина, заполненная водой. Приозерный мезоклимат, формирующийся благодаря обширной поверхности оз. Ильмень, является самым теплым на территории Новгородской обл.: продолжительность безморозного периода здесь от 130 до 150 дней, средняя температура июля составляет +18°. В апреле и мае озеро оказывает на климат побережья охлаждающее воздействие, с июня по октябрь — утепляющее (Барышева, 1999).

Низменно-пойменно-озерный гидроландшафт интенсивно освоен. На его территории имеются крупные города с многовековой историей: Великий Новгород и Старая Русса. Мягкий климат, формируемый озером, большое количество заболоченных и подтапливаемых земель делают благоприятными условия для обитания кровососущих комаров, способствуют формированию здесь природных очагов малярии и возникновению ее периодических эпидемий, наблюдававшихся вплоть до 50-х годов XX века (Шуб, Федоров, 1935; Федорова, Большакова, 1996).

Факторами, лимитирующими развитие и расселение кровососущих комаров, здесь являются наличие резких перепадов уровня озера и большая продолжительность затопления земель. Вследствие позднего таяния большой массы льда на озере и более раннего ледохода на реках, впадающих в озеро с юга и часто образующих ледяные заторы в своих устьях, половодье достигает своего максимального уровня в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте к концу апреля— началу мая.

Фауна кровососущих комаров этого гидроландшафта представлена наиболее разнообразно по сравнению со всеми другими территориями. Наибольшего разнообразия в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте достигают виды родов *Aedes* (20 видов) и *Culiseta* (4 вида). Здесь отмечен 31 вид комаров (97 % фауны сем. Culicidae фауны Новгородской обл.), но отсутствует такой редкий вид, как *Aedes cyprius*, предпочитающий лесные биотопы. Это обусловлено, возможно, интенсивной освоенностью человеком данной территории. Однако только в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте в антропогенных условиях единично встречен *Culiseta annulata*.

По частоте встречаемости как личинок, так и имаго в большинстве типов биотопов преобладает *Aedes cinereus*, этот же вид преобладает в сборах на пойменных лугах. Многочисленны также сборы личинок и имаго *A. excrucians*, для которого условия данного типа гидроландшафта являются оптимальными, и нигде в области этот вид с такой частотой нападений не отмечен. Упомянутые 2 вида комаров наиболее характерны в данном типе

гидроландшафта, они встречаются не только на пойменных лугах, но на близлежащих стациях зарослей ивняка и мелколиственных лесов, а также на антропогенных участках.

Наиболее широко распространенным биотопом в данном типе гидроландшафта являются пойменные луга в сочетании с низинными заболоченностями и зарослями ивняковых кустарников. При спаде уровня воды большие площади остаются интенсивно увлажненными; здесь возникают многочисленные микроводоемы: лужи и заполненные водой ямы, в которых возможны многократные выплоды полициклических видов *Aedes cinereus*, *A. vexans*, *A. dorsalis*, *Culex pipiens* и *Anopheles messeae*. Во время половодий на залитой территории пойм развиваются также личинки обычных *Aedes intrudens*, *A. vexans* и *A. flavescens*. В большинстве постоянных и временных водоемов в низменно-пойменно-озерном типе гидроландшафта были обнаружены личинки и куколки *Anopheles messeae*. Вероятно, большое количество мест выплода для малярийных комаров и утепляющее влияние озера способствовали сохранению здесь очага малярии до середины XX века. В настоящее время этот самый низкий участок Приильменья остается потенциально опасным для заболевания малярией (Федорова, Кункова, 1999).

В водоемах ивняковых кустарников на припойменных территориях обнаружены личинки редко встречающихся видов *Aedes annulipes* и *A. dorsalis*, а также *Culex modestus*, *A. detritus*, *A. sticticus* и *A. riparius*. В зарослях ивняка были собраны также единичные виды *A. nigrinus*, *Culex territans* и *Culiseta ochroptera*. В ивняках и лесах наиболее часто нападали массовые виды комаров *Aedes cinereus* и *A. communis*, а также обычные — *A. excrucians*, *A. leucomelas*, *A. cantans*, *A. diantaeus*, *A. cataphylla*, *A. pullatus* и *A. punctor*. *Culex modestus* встречен также в водоеме искусственного ручья с соленой водой вместе с личинками *Anopheles messeae* и *Culex pipiens*, обычными в таких условиях.

На территории низменно-пойменно-озерного гидроландшафта леса занимают небольшие территории. Они представлены массивами широколиственных дубрав, мелколиственных лесов, влажных ельников и сосняков. Видовой состав комаров в этих лесах мало отличается от окружающих пойменных биотопов. Однако кроме видов, типичных для данного гидроландшафта, был обнаружен редкий вид *Culiseta morsitans* (отмеченный только на территории Приильменской низменности в биотопах закрытого типа). Этот лесной вид встречен также в зарослях ивняков.

В заключение следует отметить, что уникальность этого гидроландшафта проявляется в наличии здесь 7 единично встреченных видов: *Aedes impiger*, *A. sticticus*, *A. riparius*, *Culiseta annulata*, *Cs. alaskaensis*, *Cs. ochroptera* и *Culex territans*. Наибольший интерес представляют единичные находки *Cs. annulata*, сделанные только в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте. Все виды комаров, рассматриваемые нами как редкие, также встречаются в данном типе гидроландшафта. Это *Aedes annulipes*, *A. detritus*, *A. dorsalis*, *A. nigrinus*, *A. rossicus*, *Culex modestus*, *C. torrentium*, *Culiseta morsitans* и *Anopheles claviger*.

#### ГРЯДОВО-ВОДОРАЗДЕЛЬНО-ОЗЕРНО-РЕЧНОЙ ГИДРОЛАНДШАФТ

К грядово-водораздельно-озерно-речному гидроландшафту относятся самые высокие территории Новгородской обл. — Тихвинская и Валдайская гряды, пересекающие с севера на юг восточную часть области. Гидроландшафт охватывает территорию водораздела рек Приильменской низменности и Волжского бассейна, крупнейшей из которых здесь является Молога.

Рельеф гидроландшафта представлен холмисто-грядовыми возвышениями, чередующимися с межгрядовыми понижениями, часто занятыми ледниковыми озерами (рис. 3, 4). Источником водного питания рек и озер здесь служат атмосферные осадки и грунтовые воды (рис. 4, 4). Годовое количество осадков — максимальное в области и составляет 700—800 мм и более. В июле здесь самая большая средняя величина осадков — 85—95 мм. В это время чаще наблюдается облачная и дождливая погода. Летом в понижениях между холмами часто отмечаются туманы. Избыточное увлажнение на этой территории отмечено в 3—4 года из 10. Сухой вегетационный период наблюдается 1 раз в 10 лет (Барышева, 1999).

К территориям грядово-водораздельно-озерно-речного гидроландшафта относятся 3 ландшафта: Шереховичский (5), Западно-Валдайский (25) и Восточно-Валдайский (26). Эти ландшафты относятся к Тихвинской и Валдайской грядам, которые разделены Мстинской впадиной.

Климатические характеристики гидроландшафта очень разнообразны, так как территория вытянута в меридиональном направлении и входит в состав всех 3 мезоклиматических полос. Шереховичский ландшафт располагается в холодной, Западно-Валдайский — в переходной, а Восточно-Валдайский — в теплой полосе местного климата. Для каждого из этих ландшафтов выделяют также особый мезоклимат, который значительно отличается от других по показателям средних температур и длительности безморозного периода.

Грядово-водораздельно-озерно-речному гидроландшафту присущ сложный тип движения воды. Грунты гидроландшафта однородны и сложены валунными суглинками, препятствующими глубокому просачиванию воды. Склоны Валдайской и Тихвинской гряд интенсивно дренируются, однако в их межгрядовых котловинах дренаж слабый. Вода стекает с гряд и скапливается в котловинах, образуя небольшие застойные озера, низменные и переходные болота. Таким образом, на этой территории засушливые возвышенные участки, имеющие только атмосферное водное питание, чередуются с низинными межгрядовыми территориями с длительно избыточным увлажнением. Последнее может быть обусловлено наличием также и дополнительного грунтового водного питания. Гидроландшафт в целом характеризуется неравномерным увлажнением при максимальном для Новгородской обл. количестве осадков.

Важной особенностью грядово-водораздельно-озерно-речного гидроландшафта является наличие здесь крупных ледниковых озер, представляющих собой глубокие, холодные водоемы с низким содержанием органических веществ. Наиболее крупные среди них Валдайское, Ужин, Селигер и другие озера. Многие реки берут начало из этих озер, реже из родников. Условия в этих олиготрофных и глубоких озерах, имеющих заросшие водной и околотовной растительностью берега, малоблагоприятны для существования комаров.

В таких условиях произрастают в основном еловые и сосновые леса. На некоторых труднодоступных участках до настоящего времени сохранились первичные ельники. Типовой стацией здесь являются массивы еловых лесов. Основным биотопом в данном гидроландшафте являются массивы сосняков и ельников, с чередованием низинных болот в межгрядовых понижениях.

На территории грядово-водораздельно-озерно-речного гидроландшафта (например, на Тихвинской гряде) развитие кровососущих комаров ограничивают низкие температуры временных весенних водоемов. Поэтому при наличии большого количества водоемов, пригодных для развития личинок комаров, лишь немногие служат местами их выплода. В то же время достаточное сочетание тепла и влаги, присущее отдельным микростанциям на

территории гидроландшафта, создает благоприятные условия для развития в них полициклических видов кровососущих комаров. В годы с засушливым летом, когда низинные заболоченности пересыхают, численность нападающих кровососов может сильно сокращаться в биотопах грядово-водораздельно-озерно-речного гидроландшафта, что наблюдалось в июле—августе засушливого 2002 г.

В гидроландшафте обнаружено 23 вида кровососущих комаров, из которых наиболее часто встречаются *Aedes pullatus* и *A. diantaeus*. Большое разнообразие условий в грядово-водораздельно-озерно-речном гидроландшафте обуславливает обилие видов рода *Aedes*, имеющих одно поколение. Наиболее богат видовой состав естественных закрытых биотопов — сосняков, ельников, мелколиственных лесов. В сосняках наиболее оптимальные условия складываются как для холодоустойчивых, так и для теплолюбивых видов кровососущих комаров.

В сосняках грядово-водораздельно-озерно-речного гидроландшафта наиболее часто встречается *Aedes pullatus*. Видовой состав комаров сосновых лесов на возвышенных участках включает всего 5 видов: лесные обычные — *A. pullatus*, *A. diantaeus*, *A. cantans*, *A. intrudens* и единично встречающийся — *A. cyprius*. Распределение особей кровососущих комаров здесь очень неравномерное. Так, большинство видов отсутствует на возвышенных участках гряд, однако встречается в котловинных понижениях. В низинных заболоченных котловинах обнаружены редкие виды комаров *A. detritus*, *A. rossicus*, обычен *A. pullatus* и в массе встречается *A. cinereus*. В заболоченных лесах обнаружен редкий вид *Culex territans*. Отмечены единичные находки 2 видов — *Aedes cyprius* и *A. riparius*.

#### ХОЛМИСТО-ОЗЕРНО-РЕЧНОЙ ГИДРОЛАНДШАФТ

Холмисто-озерно-речной гидроландшафт занимает Карбоновое плато к востоку от Тихвинской и Валдайской гряд. Плато представляет собой волнистую песчаную равнину зандрового типа, имеющую слабый наклон к востоку (рис. 3, 5). Гидроландшафту присущи карстовые формы рельефа в виде поноров и карровых полей. Основным источником водного питания рек и озер служат атмосферные осадки. Осадки здесь выпадают значительно реже, чем в грядово-водораздельно-озерно-речном гидроландшафте, так как на наветренных склонах Тихвинской и Валдайской гряд выпадает их большая часть. В целом количество осадков в данном типе гидроландшафта составляет 600—650 мм (Барышева, 1999). Естественный дренаж здесь преимущественно умеренный и недостаточный на слабонаклонных равнинах. Грунты сложены валунными суглинками и карстом. Увлажнение характеризуется как нормальное, кратковременно-избыточное, а в межхолмных понижениях — постоянно-избыточное. Гидроландшафт расположен на границе подзон смешанных лесов и южной тайги. Его типовой стадией являются массивы сосновых лесов, из которых в труднодоступных местах сохранились их небольшие первичные участки. Среди сухих сосновых боров имеются небольшие переходные и низинные болота.

Притоки Мологи, текущие с холмов Карбонового плато в восточном направлении, а также Мсты берут начало из озер ледникового или карстового происхождения. Они имеют быстрое течение и непригодны для развития личинок кровососущих комаров. Воды стекают с возвышенных участков, образуя истоки рек, которые ниже по течению транзитом проходят через котловины проточных озер. Часть рек гидроландшафта впадает в непроточные озера, вызывая в них подъем воды (рис. 4, 5). Сами реки не могут служить местом выплода комаров. Они имеют большую скорость течения, и

вода в них длительное время не прогревается до температур, необходимых для развития комаров. Местом развития комаров здесь могут также служить поймы самих озер во время весенних половодий, а также микроводоемы окружающих биотопов.

На территории холмисто-озерно-речного гидроландшафта выделяют 3 компактно расположенных ландшафта: Уверский (6), Мстинско-Уверский (7) и Меглинский (8). При продвижении на восток Новгородской обл. континентальность климата усиливается, поэтому климатические условия холмисто-озерно-речного гидроландшафта более суровы, чем в более западных районах. Умеренно теплый мстинский мезоклимат находится в холодной, а умеренно холодный восточный мезоклимат — в переходной климатической полосе. Время со снежным покровом колеблется от 110 до 140 дней. Лето здесь относительно теплое, средняя температура июля поднимается до  $+17^{\circ}$  и выше.

Таким образом, небольшое количество осадков при наличии интенсивного стока воды с возвышенных участков Карбонового плато, водопроницаемые грунты и карстовые структуры, сложная динамика движения вод ограничивают условия для развития кровососущих комаров в холмисто-озерно-речном гидроландшафте даже при внешне наблюдаемом многообразии потенциальных мест их обитания. Здесь ожидается наименьшее видовое разнообразие комаров сем. Culicidae. Вместе с тем для отдельных видов комаров в холмисто-озерно-речном гидроландшафте могут создаваться благоприятные условия, которые находятся в сильной зависимости от погодных условий года. Типичный пример холмисто-озерно-речного гидроландшафта — гидросистема озер Ямное, Шерегородо, Великое и Меглино, а также долины рек Кабожа, Уверь и Съежа.

Удаленность территории от центра области не способствовала интенсивному заселению территории гидроландшафта, с чем связаны его слабая освоенность и плохое транспортное сообщение. Население сосредоточено в основном возле озер и вдоль рек. Большая часть территории имеет статус заказника карстовых озер.

В холмисто-озерно-речном типе гидроландшафта отмечен самый бедный видовой состав кровососущих комаров (19 видов — 59 % от всего видового списка области). Карстовые озера и реки характеризуются значительными колебаниям уровня воды, которая может время от времени полностью уходить в подземные пустоты (например, оз. Ямное или р. Понеретка). Условия уходы воды рек и озер в подземные пустоты одинаково губительны для всех видов комаров независимо от их биологических особенностей. Так, колебания уровня воды могут приводить к быстрому обсыханию берегов. В то же время как проточные, так и застойные карстовые озера часто имеют заболоченные берега, а их вода в отличие от озер ледникового происхождения обычно богата органикой. Можно предположить, что в карстовых озерах будут развиваться преимущественно те виды кровососущих комаров, личинки которых не зависят от резких изменений уровня воды. Таковыми являются виды, обитающие в толще воды и дышащие через стебли водных растений (*Coquillettidia richiardii*) или способные прикрепляться к плавающим на поверхности воды предметам (*Anopheles messeae*).

Озера, берега которых зарастают высшими водными растениями, являются необходимым условием для развития комаров вида *Coquillettidia richiardii*. Озера и их поймы являются местами размножения и развития комаров родов *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* и *Culiseta*.

В холмисто-озерно-речном гидроландшафте наиболее распространены моноциклические холодолюбивые виды. Сроки развития теплолюбивых видов, вероятно, затянуты, а места локализации связаны с постоянными застойными водоемами. Из собранных видов 14 имеют 1 поколение в году, од-



нако полициклическая группа видов достаточно многочисленная и состоит из 5 видов: *Anopheles messeae*, *Aedes cinereus*, *A. rossicus*, *A. vexans* и *Culex pipiens*. Встречаются в холмисто-озерно-речном гидроландшафте массовые виды *Aedes cinereus*, *A. communis* и *Culex pipiens*. Из обычных видов фауны Новгородской обл. отсутствуют *Aedes dorsalis*, *A. excrucians* и *Culex torrentium*. Из редких видов здесь отмечены *Aedes annulipes*, *A. detritus* и *A. rossicus*. В данном типе гидроландшафта обнаружены *A. cyprius* и *Culiseta alaskaensis*, которые с территории области известны по единичным находкам. Наибольшее видовое разнообразие комаров характерно для влажных биотопов — зарослей ольшаника (8 видов), еловых лесов (7 видов) и пойменных лугов (6 видов).

#### НИЗМЕННО-БОЛОТНО-МЕЖДУРЕЧНО-ОЗЕРНЫЙ ГИДРОЛАНДШАФТ

Пологий склон Карстового плато на северо-востоке Новгородской обл. переходит в низменную зандровую равнину и собственно саму долину р. Мологи, образующих западную часть Мологской низменности. Большая часть Мологской низменности относится к территории Вологодской обл. Данная территория отнесена нами к низменно-болотно-междуречно-озерному гидроландшафту. Этот тип гидроландшафта наиболее близок по гидрологическим условиям к гидроландшафту 1-го типа — низменно-болотно-водораздельному. Обширные территории между реками здесь также заболочены и заняты преимущественно низинными болотами. Заболоченные участки граничат, с одной стороны, с хорошо дренированными сухими лишайниковыми сосновыми лесами, с другой — с сырыми сфагновыми заболоченными лесами.

Гидроландшафт представляет собой зандровую песчаную равнину с волнистым рельефом. Источником водного питания низменно-болотно-междуречно-озерного гидроландшафта служат атмосферные осадки и грунтовые воды (рис. 4, 6). Осадков в данном регионе выпадает достаточно мало (650—700 мм) из-за нисходящих сухих потоков воздуха с Валдайских высот. При наличии водопроницаемых грунтов, представленных водно-ледниковыми песками, происходит интенсивный сток влаги с Валдайской возвышенности и Карбонового плато. Водные осадки стекают с Валдайской возвышенности, формируя реки, их вода накапливается в озерах, откуда берут начало реки Песь, Ратца, Кобожа и др. Реки часто протекают транзитом через озера.

Однако на плоских равнинах естественный дренаж преимущественно слабый (рис. 3, 6). Здесь влага может застаиваться, и при близком залегании подземных вод образуются обширные низинные болота в междуречьях. Вследствие этого территория данного гидроландшафта сильно заболочена, т. е. ее увлажнение рассматривается как нормальное и постоянно-избыточное.

В низменно-болотно-междуречно-озерный тип гидроландшафта входят только 2 ландшафта: Хвойнинский (9) и Пестовский (10). Гидроландшафту присущ только восточный мезоклимат, относящийся к холодной климатической полосе. Средние температуры июля поднимаются до +17°. Безморозный период в зоне влияния восточного климата длится 110—120 дней. Теплообеспеченность почв здесь мозаична, от холодных на болотах до теплых на хорошо дренированных склонах. На таких почвах произрастают еловые и сосновые леса, часто заболоченные. В условиях стабильного водонасыщения грунтов низменно-болотно-междуречно-озерного гидроландшафта создаются благоприятные условия для развития нескольких поколений кровососущих комаров. Ограничивающим фактором для их распространения здесь служит более холодный местный климат, чем, например, тот, который свойствен территориям с аналогичными условиями на Приильменской низменности.

На месте сведенных зеленомошных еловых лесов произрастают березовые, березово-осиновые и березово-сосновые травянисто-кустарничковые леса, а также имеются сельскохозяйственные земли преимущественно в южной части ландшафта. В большей мере покрыта лесами северная часть этого гидроландшафта. Типовой стадией в данном гидроландшафте являются пойменные луга и низинные болота.

Большая континентальность климата низменно-болотно-междуречно-озерного гидроландшафта проявляется в низких зимних температурах и замедлении фенологических явлений на 1—2 недели. Можно предположить, что это ограничивает распространение теплолюбивых видов комаров. Так, здесь отмечается отсутствие теплолюбивых видов — *Aedes annulipes* и *A. dorsalis*. Однако в целом низменные заболоченные территории низменно-болотно-междуречно-озерного гидроландшафта относительно благоприятны для развития и размножения большинства видов кровососущих комаров.

В данном типе гидроландшафта встречен 21 вид. Из них 14 можно отнести к холодоустойчивым моноциклическим видам. Обнаруженные здесь такие полицикличные виды, как *Anopheles messeae*, *Aedes cinereus*, *A. vexans* и *Culex pipiens*, вероятно, не могут иметь более 2 поколений в году.

В данном гидроландшафте отмечены массовый для Новгородской обл. — *Aedes cinereus*, а также обычные виды *Anopheles messeae*, *Aedes cantans*, *A. cataphylla*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. leucomelas*, *A. diantaeus*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *A. vexans* и *Coquillettidia richiardii*. Обнаружены 4 вида, единично встречающихся в Новгородской обл., — *Culiseta alaskaensis*, *Anopheles claviger*, *Aedes cyprius* и *A. nigrinus*. Судя по частоте находок имаго, к редким видам относятся *Anopheles messeae*, *Aedes detritus*, *A. rossicus* и *Culex modestus*. В закрытых природных биотопах (сосновые и мелколиственные леса) наиболее часто нападал на человека *Aedes leucomelas*.

Следует заметить, что нами здесь не обнаружен *Aedes communis*, являющийся массовым видом в Новгородской обл., что объясняется циклическостью его численности (Кункова, Федорова, 1999). Этот вид обитает в лесах различного типа в условиях других гидроландшафтов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известно, что до начала ледникового периода территория Новгородской обл. была покрыта широколиственными лесами — дубравами. Здесь был теплый влажный климат, а видовой состав сем. Culicidae вероятно, был близок к фауне современной Южной Европы. Под воздействием похолодания в периоды оледенений южные виды комаров были вытеснены с территории Новгородской обл.

Современные фауна и флора территории Северо-Запада сформировались после отступления ледника. Первой от оледенения (около 10.5—15 тысяч лет назад) освободилась Валдайская возвышенность, затем территория Приильменской низменности. По мнению Антоновой (1972), в этот период в пределах Приильменской низменности была выражена зональность: на севере и северо-западе существовала перигляциальная тундра, местами в сочетании с кустарничковыми лугами, южнее — предтундровое редколесье, а на остальной территории произрастали редкостойные сосново-березовые леса. На территориях, близких к краям Валдайского оледенения, могли обитать холодолюбивые виды комаров, характерные в настоящее время, например, для зоны тундры. Эти виды могли первыми осваивать последед-

никовые территории. В настоящее время зоны тундры и лесотундры достигают 5 видов рода *Aedes*. Это, как указывалось выше, *A. cinereus*, *A. communis*, *A. pullatus*, *A. impiger*, *A. punctor*, из них первые 2 являются наиболее массовыми. По мере таяния ледника, потепления и увлажнения климата, распространения на территории Новгородской обл. еловых лесов в сочетании с широколиственными породами ареалы холодолюбивых видов должны были сместиться к северу, сюда проникли неморальные виды комаров, ареалы которых сейчас достигают зоны северной тайги. По поймам рек на территорию Новгородской обл. проникали виды, достигающие на юге подзона лесостепи, степи и пустыни. Это *Aedes vexans*, *A. cinereus*, *A. dorsalis*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. rossicus*, *A. detritus*, *Anopheles messeae*, *Culex territans* и *Cx. torrentium*. В настоящее время у 17 видов фауны Новгородской обл. ареалы охватывают на севере зону тайги, а у 10 — зоны смешанных и широколиственных лесов.

В процессе деятельности человека на месте первичных ельников и сосновых лесов образовались вторичные березняки и осинники, а пойменные луга стали интенсивно использоваться им для сенокосов и пастбищ. Здесь возникли дополнительные временные и постоянные водоемы, что обуславливает увеличение численности тех видов комаров, которые связаны с открытыми пространствами и мелководными, хорошо прогреваемыми незатененными водоемами. Они служат местами выплода комаров *Aedes cinereus*, *A. vexans*, *Culex pipiens* и *Anopheles messeae*.

Фауна кровососущих комаров гидроландшафтов Новгородской обл. значительно различается по количеству видов. Так, если фауна первых 3 гидроландшафтов (низменно-болотно-водораздельного, низменно-болотно-междуречного и низменно-пойменно-озерного) насчитывает от 27 до 32 видов, то видовой состав других 3 гидроландшафтов (грядово-водораздельно-озерно-речного, холмисто-озерно-речного и низменно-болотно-междуречно-озерного) насчитывает от 19 до 23 видов. Для оценки этих данных прежде следует учитывать различную степень изученности Приильменской низменности и Валдайской возвышенности. Так, 75 % сборов комаров всех видов сделано к настоящему времени с территории низменно-болотно-междуречного и низменно-пойменно-озерного гидроландшафтов Приильменской низменности. На низменно-болотно-водораздельный гидроландшафт Приильменской низменности и грядово-водораздельно-озерно-речной Валдайской возвышенности приходится менее 10 % сборов. Наименее полно изучены холмисто-озерно-речной и низменно-болотно-междуречно-озерный гидроландшафты.

Однако следует обратить внимание и на существенные различия в условиях обитания на территориях этих гидроландшафтов. Об этих различиях свидетельствуют и данные о степени сродства фаун областей Северо-Запада европейской части России. При расчетах с применением индекса общности Жаккара наибольшее сродство фауны Новгородской обл. отмечено с фаунами Ленинградской (75 %) и Псковской (62 %) областей, а наименьшее — с фауной Вологодской обл. (53 %), относящейся к Северу европейской части России. Списки видов кровососущих комаров Тверской обл., граничащей с Новгородской на юге, отсутствуют.

Сравнение фаун сем. Culicidae холодной, теплой и переходной полос мезоклиматов Новгородской обл. показывает, что наибольшее видовое разнообразие характерно для теплой полосы мезоклиматов. Число видов кровососущих комаров увеличивается с севера, где отмечено 26 видов, на юг, где в низменно-пойменно-озерном гидроландшафте обнаружено 32 вида, т. е. наиболее теплый местный климат и влияние влажных воздушных масс обуславливают наибольшее фаунистическое разнообразие сем. Culicidae, 3 вида комаров (*Aedes sticticus*, *Culiseta annulata* и *Cs. morsitans*) обнару-

жены только на Приильменской низменности. Они могут быть отнесены к теплолюбивым видам, характерным для суббореальной неморальной и средиземноморской зон Европы.

Условия обитания комаров в Приильменской низменности характеризуются наибольшей стабильностью на территории Новгородской обл. Основным источником постоянного переувлажнения ее обширных территорий являются как атмосферные осадки, аккумулирующиеся на обширных пространствах периферийных по отношению к Ильменской котловине верховых болот, так и воды половодий, затопливающих прилегающие пойменные участки лугов и лесов. Условия самих верховых болот относительно малоблагоприятны для распространения комаров. Однако отдаваемые ими воды снабжают притоки крупных транзитных рек и заболачивают окружающие леса. Эти леса переувлажняются также и в период весеннего снеготаяния и речных половодий. В этой части территории Новгородской обл. наиболее четко представлены 2 основные биотопические группы видов комаров: с одной стороны, обитатели пойменных лугов и мелколиственных лесов (к ним примыкают суходольные луга), с другой — обитатели пойменных ивняков и еловых лесов. Фауна зарослей ольшаников и низинные болота наиболее близки к фауне пойменных лугов и припойменных лесов. В 3 других гидроландшафтах природные условия менее изменены человеком. Здесь не в такой мере выражены речные долины, вдоль которых ельники и сосняки были сведены и замещены впоследствии пойменными мелколиственными лесами и кустарниками. Этим, вероятно, объясняется то, что большая часть сборов (до 70 %) видов, тяготеющих к мелколиственным лесам, пойменным лугам и кустарникам (*Aedes cantans*, *A. cinereus*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. cataphylla*, *A. communis*), находится в гидроландшафтах Приильменской низменности, в значительной мере подвергшейся антропогенным изменениям.

На северо-востоке области, а также в низменно-болотно-водораздельном гидроландшафте Приильменской низменности не был найден редкий для Новгородской обл. *A. impiger* (Кункова, Федорова, 2003). В низменно-болотно-междуречном и низменно-пойменно-озерном гидроландшафтах вследствие постоянной заболоченности лесов в понижениях микрорельефа могут существовать небольшие водоемы, видимо необходимые для развития этого в основном таежного вида. С наличием таких микроводоемов связано, видимо, и распространение *Culex territans*, отсутствующего на северо-востоке области. *Culiseta morsitans* встречен также только в низменно-пойменно-озерном и низменно-болотно-междуречном гидроландшафтах, имеющих большое количество слабопроточных заболоченностей, которые не промерзают до дна в условиях умеренно теплого мезоклимата. *C. ochroptera* предпочитает низменные заболоченные территории и, возможно, будет обнаружен на юге заболоченной Приильменской низменности, в поймах рек, на границах верховых болот и мелколиственных лесов. *Culex torrentium* в дальнейшем может быть встречен на юге Приильменской низменности и Валдайской возвышенности.

Наименее благоприятны условия в холмисто-озерно-речном гидроландшафте, где обнаружено только 19 видов. Здесь реки с быстрым течением и длительно прогревающимися водами непригодны для развития личинок кровососущих комаров. Неустойчивые условия обитания присущи и карстовым озерам с перепадами уровня воды. В типовых стациях холмисто-озерно-речного гидроландшафта — сосновых лесах и сухих сосновых борах — имеются только небольшие переходные и низинные болота. В этом гидроландшафте, а также в соседнем низменно-болотно-междуречно-озерном гидроландшафте не был обнаружен теплолюбивый *Aedes dorsalis*, а также редко встречающиеся виды *A. riparius* и *Culiseta ochroptera*.

В северо-восточном по своему расположению низменно-болотно-междуречно-озерном гидроландшафте при условии стабильного водонасыщения грунтов создаются благоприятные условия для развития нескольких поколений кровососущих комаров. Однако фактором, ограничивающим их распространение, является более холодный местный климат, чем, например, тот, который свойствен территориям с аналогичными условиями на Приильменской низменности. Низкие зимние температуры и замедление фенологических явлений на 1—2 недели будут оказывать влияние на количество поколений комаров и на распространение теплолюбивых видов комаров. Так, здесь отмечается отсутствие теплолюбивого вида *Aedes annulipes* и не был обнаружен *A. communis*, являющийся массовым видом в более западных и южных районах Новгородской обл. Последнее, вероятно, объясняется цикличностью его численности (Кункова, Федорова, 1999).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А. Н., Федорова В. Г. Долговременный прогноз изменений энтомологической ситуации под влиянием мелиорации лесных земель Новгородской области // Паразитология. 1984. Т. 18, вып. 3. С. 131—138.
- Андреев Ю. Н. Положение Новгородской области в геологической структуре Северо-Западного региона Восточно-Европейской платформы // География и геология Новгородской области. Великий Новгород, 2002. С. 10—50.
- Антонова З. Е. Основные этапы формирования ландшафтов Приильменской низменности // География Новгородской области. Новгород, 1972. С. 91—108.
- Атлас Новгородской области. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. М., 1982. 32 с.
- Барышева А. А. Местные климаты и ландшафты Новгородской области. Великий Новгород, 1999. 172 с.
- Исаченко А. Г., Дашкевич З. В., Карнаухова Е. В. Физико-географическое районирование Северо-Запада СССР. Изд-во Ленинградского университета. Л., 1965. 248 с.
- Кункова Е. В., Федорова В. Г. Дополнение к фауне комаров сем. Culicidae (Diptera) Новгородской области // Паразитология. 2003. Т. 37, вып. 2. С. 113—116.
- Нехайчик В. П. Реки и озера // География и геология Новгородской области. Великий Новгород, 2002. С. 85—105.
- Тамарина Н. А. О популяционной стратегии кровососущих комаров // Двукрылые фауны СССР и их роль в экосистемах (15—17 сентября 1982 г., Белая Церковь). Л., 1984. С. 123—127.
- Тамарина Н. А., Георгиева Е. К. Интразональное проникновение комара *Aedes caspius dorsalis* Mg. (Diptera, Culicidae) на север и зависимость его развития от ритма морских приливов на побережье Белого моря // Биол. науки. 1981. № 4. С. 36—41.
- Федорова В. Г. Фауна и экология окрыленных кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Новгородской области // Мед. паразитол. и паразит. болезни. 1977. Т. 46, № 5. С. 574—580.
- Федорова В. Г. Изменение фауны и численности кровососущих членистоногих под влиянием мелиорации земель в зонах избыточного увлажнения (на примере Новгородской области). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1979. 18 с.
- Федорова В. Г. Мониторинговые наблюдения за изменениями фауны и численности кровососущих двукрылых (Diptera, Culicidae) в объектах осушительной мелиорации Новгородской области // Тез. XII съезда Русского энтомологического общества. Санкт-Петербург, 19—24 августа 2002 г. СПб., 2002. С. 359.
- Федорова В. Г., Большакова Е. Н. Экология малярийных комаров и проблемы завоза малярии в Новгородскую область // Экология и жизнь (наука, образование, культура): Международный сборник статей. Новгород, 1996. Вып. 1. С. 40—43.
- Федорова В. Г., Кункова Е. В. Приильменская низменность — потенциально-опасная зона по малярии // Материалы XXIV межвузовской научно-практической конференции по проблемам биологии и медицинской паразитологии. СПб., 1999. С. 64—69.
- Шарков А. А. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) Мурманской области. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1974. 23 с.
- Шарков А. А., Лутта А. С. Влияние ландшафта и климата на распространение кровососущих комаров Мурманской области // Паразитология. 1977. Т. 11, вып. 4. С. 333—339.

Шленова М. Ф. Биология важнейших видов *Aedes* в средней полосе европейской части СССР // Мед. паразитол. и паразит. болезни. 1959. Т. 28, № 2. С. 193—198.  
Шуб Г. М., Николаев Б. П. Малярия в Карельской АССР // Мед. паразитология. 1935. Т. 4, вып. 6. С. 475—480.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург;  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар.

Поступила 30 V 2005.

#### SUMMARY

Material on bloodsucking mosquitoes of the family Culicidae collected by E. V. Panyukova (Kunkova) in Novgorod Prov. in 1999—2004 is analyzed. With the use of a special database a complex estimation is performed and 6 hydrolandscapes are distinguished which are characterized by common sources of water supply, similar characteristics of the water flow due to the presence of large water bodies, and properties of the mesorelief and ground. The mosquito faunas of the different hydrolandscapes differ in the numbers of species (from 27 to 32 species in western part of the province, and from 19 to 23, in the northeast). Climatic and hydrological conditions of the hydrolandscapes of Il'men Lowland are most constant and make possible occurrence of greatest numbers of mosquito species in the lowland-marshy-interfluvial and lowland-floodland-lacustrine hydrolandscapes. The smallest number of mosquito species occur in the northeast of the province in the hilly-lacustrine-fluvial hydrolandscape where rivers with rapid current and slowly warming up water are not suitable for development of mosquito larvae.