

## ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что пойменные озера, являясь элементами экосистемы поймы крупных рек, оказываются важными резерватами, обеспечивающими биоразнообразие гидробионтов как в озерах поймы, так и в самой реке (Каменев, 2004; Тимм, 1984 а, б и др.). При этом если такие компоненты гидрофауны озер, как зоопланктон, макрозообентос, рыбы, в большей или меньшей степени затронуты исследованиями соответствующих специалистов, то фитофильная макрофауна (зооперифитон) озер (особенно малых) мало изучена. Последнее в полной мере относится к озерному району левобережного Присурья, в частности мордовского. В то же время фитофильные животные – обрастатели макрофитов являются важным компонентом экосистемы озер, играя существенную роль в трофике водоемов, в процессах самоочищения их вод, а также в поддержании биоразнообразия озерных водоемов (Каменев, Вельмяйкина, Аношкин, 2003 а,б). Поэтому в течение последнего десятилетия (1994 – 2003 гг.) кафедрой зоологии Мордовского государственного университета проводились стационарные исследования по макрофауне высшей водной растительности восьми малых озер (Долгое, Глубокое, Затон, Желтое, Инерка, Черное, Тростное, Широкое) мордовского Присурья.

Основными задачами в период наблюдения являлись:

1. выявление биоразнообразия фитофильной макрофауны исследованных озер;
2. оценка количественного развития зооперифитона (динамика численности и биомассы);
3. выяснение плотности заселения фитофильными лимнобионтами исследованных макрофитов;
4. определение продукции на разных трофических уровнях макрофауны обрастаний на макрофитах в наблюдаемых озерах.

За период исследований были получены и обработаны 672 пробы макрофауны в зарослях высшей водной растительности. В сборе гидробиологического материала большую помощь оказали студенты (Аношкин С., Гордеев М., Каргина И., Лемкина М. и др.), специализирующиеся на кафедре зоологии, которым выражаем глубокую благодарность.

Искреннюю благодарность авторы приносят доценту Вечканову В. С., профессорам Кузнецову В. А., Яковлеву В. А. за полезные и ценные замечания при подготовке материалов к опубликованию.

# ГЛАВА 1

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ГИД-РОБИОНТОВ

### 1.1. Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили сборы зооперифитона, выполненные на малых озерах мордовского Присурья в 1994 – 1995 гг. и в 2001 – 2003 гг. Пробы зооперифитона отбирались по методике А. С. Константинова (1970 а, б). В качестве субстратов были использована водная и полуводная растительность. При этом материал по зооперифитону собирался с макрофитов постоянных и массовых ассоциаций (кубышка желтая, осоки, рдесты, роголистник, стрелолист телорез). Сборы проб зооперифитона проводились 2 раза в месяц, причем в одной растительной ассоциации, но локализованной в разных участках озера, определялись две станции. Всего были взяты 672 пробы зооперифитона (табл. 1).

Таблица 1

Распределение количественных проб зооперифитона  
по озерам Мордовского Присурья

| Озера    | Год наблюдений: Число станций | Кол-во проб | Озера  | Год наблюдений: Число станций | Кол-во проб |
|----------|-------------------------------|-------------|--------|-------------------------------|-------------|
| Долгое   | 1994: 8<br>(май – август)     | 64          | Затон  | 1995: 8<br>(июнь – август)    | 48          |
|          | 2001: 8<br>(июнь – август)    | 48          |        | 2003: 8                       | 48          |
| Глубокое | 1994: 8<br>(май – август)     | 64          | Желтое | 1995: 8<br>(июнь – август)    | 48          |
|          | 2001: 8<br>(июнь – август)    | 48          |        |                               |             |
| Тростное | 1994: 8<br>(май – август)     | 64          | Черное | 1995: 8<br>(июнь – август)    | 48          |
|          | 2001: 8<br>(июнь – август)    | 48          |        |                               |             |
| Широкое  | 1994: 8<br>(май – август)     | 64          | Инерка | 2002: 8<br>(июль)             | 32          |
|          | 2001: 8<br>(июнь – август)    | 48          |        |                               |             |

Фиксация и обработка полученного материала осуществлены по общепринятой в гидробиологии методике (Жадин, 1960; Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975; Методические рекомендации..., 1984).

Встречаемость видов лимнобионтов вычислялась по формуле

$$P = \frac{m}{n} \cdot 100\%,$$

где  $P$  – частота встречаемости,  $m$  – число проб, в которых найден данный вид,  $n$  – общее количество проб.

При определении общности (различия) макробентофауны исследованных озер нами использован коэффициент Серенсена (Sorensen, 1948):

$$J = \frac{j}{a+b},$$

где  $J$  – коэффициент общности видового состава,  $j$  – число общих видов,  $a$  и  $b$  – число видов соответственно в одном и другом озерах.

Индекс видового разнообразия (Алимов, 1989; Margalef, 1964):

$$H = - \sum N_i / N \lg_2 N_i / N,$$

где  $N_i$  – численность каждого  $i$ -го вида,  $N$  – общая численность всех видов в биоценозе.

Продукцию популяций наиболее массовых и распространенных видов хирономид и олигохет рассчитывали с помощью  $P/V$  – коэффициентов, полученных ранее (Каменев, 1982, 1987), всех других групп макрозообентоса – с использованием величин удельной продукции за сутки (Заика, 1972, 1983). Так, для олигохет этот показатель был равен 0,03, личинок хирономид – 0,033, личинок поденок, ручейников, стрекоз – 0,027, пиявок – 0,02, моллюсков сфериид – 0,004, гастропод – 0,02. Показатели калорийности (энергоемкости) групп бентоса взяты из руководства «Методы определения продукции водных животных» (1968), по А. Ф. Алимову, Н. П. Финогеновой (1975), А. Г. Каменеву (1993, 2002, 2004): хирономиды – 0,50 ккал (2,10 кДж/г) сырой массы, поденки – 0,92 (3,85), стрекозы – 0,90 (3,77), олигохеты – 1,00 (4,19), моллюски (с раковиной) – 0,35 (1,47). Энергоемкость личинок ручейников, вослокрылых и табанид была такой же, как у поденок, а клопов и жуков – как у личинок хирономид. Усвояемость пищи ( $1/U$ ) мирным бентосом принята равной 0,6, хищным – 0,8. Затраты энергии на обмен животными, входящими в состав биоценоза, рассчитывали по уравнениям зависимости потребления кислорода от массы их тела (Камлюк, 1974; Винберг, Беляцкая, 1959; Алимов, 1975, 1981; Алимов и др., 1977; Алимов, Финогенова, 1975; Балущкина, 1985). В каждом биоценозе различались два трофических уровня – нехищные и хищные животные. К последним отнесены пиявки, стрекозы, вислокрылки, жуки, некоторые хирономиды (р. *Cryptochironomus*, р. *Procladius*, р. *Tanypus*). Продукцию биоценоза ( $P_b$ ) рассчитывали как сумму продукции нехищных ( $P_f$ ) и хищных ( $P_p$ ) животных за вычетом рациона хищников ( $C_p$ ) по формуле (Алимов, 1989)

$$P_b = P_f + P_p - C_p.$$

Температурные поправки на изменение скорости обмена у животных в зависимости от температуры находили, пользуясь коэффициентом Г. Г. Винберга (1983):

$$Q_{10} = 2,25.$$

При определении представителей зооперифитона различных систематических групп были использованы определители Б. Ф. Бельшева (1969, 1973), М. П. Ботвиной и др. (1967), В. И. Жадина (1952), В. Д. Иванова, В. Н. Григоренко (2001), С. Г. Лепневой (1964, 1966), Б. М. Мамаева (1972), «Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР» (1977). В. Я. Панкратовой (1970, 1977а, 1983), О. В. Чекановской (1962), А. А. Черновского (1949), А. И. Шиловой (1976), Р. А. Родовой (1978), В. М. Глуховой (1979), А. Н. Липина (1950).

## **1.2 Краткая физико-географическая характеристика озер мордовского Присурья**

*Озеро Инерка* – одно из самых крупных и красивых озер в мордовском Присурье, ставшее благодаря своей прелести олицетворением красоты природы всего нашего края. Расположено оно в пойме реки Суры на юге Большеберезниковского района. Берега в основном покрыты широколиственным лесом (вяз, дуб, клен), безлесные участки – луговыми пойменными травами (Нарежный, 1987).

Длина озера составляет 3350 метров, ширина колеблется от 80 до 150 метров. Площадь зеркала воды – около 44 га. Озеро глубокое на всем протяжении. Подводная часть берега круто уходит вниз и уже на расстоянии трех-четырёх метров от уреза воды глубина обычно бывает не менее полутора-двух метров, максимальная зафиксированная глубина – около 13 метров, но эта цифра изменяется в ту или другую сторону на величину ежегодного колебания уровня воды в озере.

Цвет воды голубовато-зеленоватый, с хорошо выраженным коричневатожелтым оттенком. Прозрачность ее, определенная с помощью диска Секи, на большей части озера равна 1,8, а в северной части – даже 2 метрам.

Зарастаемость озера макрофитами умеренная. Наибольшей степенью заселенности макрофитами характеризуется побережье, где наиболее распространены являются осоки. Они занимают почти всю прибрежную часть озера на всем его протяжении, и лишь в отдельных частях озера (концевые участки) встречаются растительные ассоциации рогоза и тростника. Далее до глубины 2 – 2,5 с половиной метра, можно встретить растения с плавающими листьями. Это кувшинка и кубышка, часто образующие значительные скопления, а также некоторые виды рдестов. Массовое разрастание телореза наблюдается в мелководных, хорошо прогреваемых заводях, здесь же густые заросли образует роголистник. Поверхность воды центральной части озера, как наиболее глубокой,

лишена высшей растительности.

Прибрежье до глубины 1,5 метра сложено песком, у берегов илистым, с комочками почвы вследствие ее эрозии, и массой грубой органики (ветки, листвова́й опад, плохо разложившиеся части водной растительности). Профундальная часть покрыта гомогенным илом с примесью черного (часто с серым оттенком) и светлым – в отдельных частях озера.

*Озеро Тростное* – это небольшой стоячий водоем, расположенный на пойменном лугу с кустарниками (калина, лещина) в 1,1 км от Суры и в 90 м от озера Долгое и р. Черменей. Берега ровные, на некоторых помимо кустарников, встречаются ивы, ольха, черемуха.

Озеро несколько вытянуто с запада на восток. Длина – 230, ширина – 58 метров, площадь 1,4 га. Ложе чашеобразное, дно полого опускается к середине до глубины 3 – 3,5 м.

Цвет воды с хорошо выраженным коричневато-желтым оттенком. Прозрачность воды не превышает 1 метра.

Зарастаемость озера вследствие быстрого прогревания воды очень сильная, особенно в последнее время. Наиболее зарастаемой оказывается береговая зона. Из линейд наиболее распространенными здесь являются осоки, окаймляющие озеро со всех сторон, и в отдельных частях ассоциации рогоза, образующие полосы на западном и северном берегу водоема. В 2 метрах от уреза воды, где глубина незначительная (от 0,8 до 1 м), произрастает жерушник лягушачий, местами встречается стрелолист. Далее до глубины 2,5 метра массовые ассоциации образует телорез. Сплошные заросли его занимают значительные площади воды, оставляя свободными участки с наибольшей глубиной. Телорез благодаря способности к быстрому вегетативному размножению практически вытеснил ассоциации рдестов, которые занимают лишь небольшие участки в прибрежье с южной стороны, а также кубышку желтую. Последняя встречается единичными экземплярами.

Основными грунтами, образующими дно озера, являются серые гомогенные илы – непереработанные, с большим количеством растительных остатков, заиленный чернозем и остатки растительности. Первые занимают центральную часть к периферии. Прибрежье окаймляет почти задернованная почва.

*Озеро Долгое.* Расположено в пойменном лесу, примерно в 1 км от Суры, с которой опосредованно соединяется через р. Черменей. Последняя, протекая через озеро, делает его режим фактически озерно-речным. Озеро вытянуто с запада на восток. Длина – 410, средняя ширина – 45 м, площадь 1,8 га. Профиль типично русловый, почти симметричный. Берега покрыты широколиственным лесом (вяз, дуб, осина), очень много ивы и различных кустарников. С северной стороны дно понижается плавне, с южной – круто. Озеро глубокое, от 3,5 до 4 м, максимальная зафиксированная глубина – 5 м.

Цвет воды типично озерный – зеленовато-коричневатый с желтым оттенком.

Зарастаемость умеренная. По степени заселенности макрофитами отличаются прибрежье вдоль южного берега и концевые участки озера. Прибрежье на всем его протяжении занимают осоки, щавель водный, местами встречается ро-

гоз. Из растений с плавающими листьями наиболее характерными являются: кубышка желтая, которая образует скопления в виде прерывистой ленты шириной до 1,5 м, тянущейся вдоль южного берега; рдесты, образующие наиболее массовые ассоциации в концевых участках озера (наибольшей плотностью заселения рдестами характеризуется концевой участок с западной стороны), где глубина незначительная и вода прогревается достаточно быстро. Здесь же, у побережья, местами растут частуха подорожниковая и стрелолист.

Основными грунтами являются: у побережья – заиленный чернозем с массой грубой органики (листовой опад, ветки, кусочки древесины), местами (южный берег) заиленный песок и растительные остатки. Дно профундали покрыто серым гомогенным илом, часто с примесью черного. Заиленность местами высокая – толщина детритно-илового слоя до 85 см, но в среднем относительно небольшая – около 40 см.

*Озеро Широкое.* Расположено в пойменном лесу на расстоянии около 2 км от Суры. Косвенно соединяется с ней через протяженный участок р. Черменей, протекающий через часть водоема и далее через озеро Долгое. Имеет округло-овальную форму, несколько вытянутую с северо-запада на восток. Длина – 190, максимальная ширина – 110, средняя – 77 метров, площадь 1,46 га.

Дно полого опускается к середине, образуя чашеобразную котловину с максимальной глубиной 4 метра.

Цвет воды темно-зеленый с коричневатым оттенком. Прозрачность не превышает 1 м (0,7 – 0,8 м).

Несмотря на проточность, более половины (около 65 %) поверхности водоема покрыто зарослями макрофитов. Прибрежье занимают осоки, местами (северо-восточная часть) произрастает рогоз. Здесь же, в 2 метрах от уреза воды, скопления образует кубышка желтая. Отдельные заросли образует телорез. Между этими растениями плавают водокрас и ряска. В отдельных частях озера (с незначительной глубиной) встречается стрелолист. Впечатляющее поле, занимающее обширную площадь водной поверхности, образует рдест плавающий, среди которого встречаются единичные экземпляры кувшинки белой.

Прибрежье образовано заиленным черноземом с массой грубой органики (фрагменты древесины, листовой опад), дно покрывает значительный слой гомогенного ила черного цвета с небольшой примесью растительных остатков. Заиленность дна профундальной зоны значительна (до 1 м).

*Озеро Глубокое.* Расположено на границе леса и луга с кустарниками в 0,6 км от Суры, с которой не связано. Это полупроточный водоем, так как через юго-восточную его половину протекает ручей из озера Черное, впадающий затем с образованием протоки в р. Черменей. Озеро вытянуто с юго-востока на северо-запад. Длина его составляет 324 метров, ширина – 47 метров, площадь 1,5 га.

Профиль типично русловый. Оба берега выражены хорошо. Озеро почти со всех сторон окружено широколиственным лесом (вяз, дуб), среди древесной растительности по берегам много ивы. Берег с северной стороны крутой и образует склон, покрытый травянистой растительностью, среди которой часто встречается красивое цветковое растение – хатма тюрингенская.

Дно круто опускается с северного и более полого (в зонах, не премыкающих к протоке) – с южного берега. Озеро глубокое на всем протяжении, отсюда его название. Максимальная глубина – 4,5 метра.

Цвет воды из-за глубины кажется темным, даже черным, но при ясной погоде он словно меняется, приобретая зеленовато-коричневый оттенок.

Заращаемость озера макрофитами относительно умеренная – около 70 % площади зеркала свободно от зарослей. Прибрежье в основном занимают осоки и лишь небольшие участки (вдоль юго-восточного и северного берегов) сплошь заросли рогозом вперемешку с тростником. Здесь же, на глубине не более 2 метров, незначительные скопления образует кубышка желтая, среди которой выделяются наподобие островков заросли телореза. Береговая зона с южной стороны, как более затененная, заселена менее, лишь в отдельных местах встречаются стрелолист, небольшие ассоциации кубышки желтой и телореза. Наиболее обширные скопления кубышки желтой отмечаются в прибрежье с юго-восточной стороны, здесь же густые заросли образует рдест. Концевой участок (южной конец) озера сплошь покрыт водокрасом и ряской.

Основными грунтами литоральных зон являются: заиленный чернозем с массой грубой органики (листовой опад, кусочки древесины, остатки плохо разложившейся водной растительности); небольшой участок вдоль северного берега сложен заиленным песком; дно профундали покрыто гомогенным илом черного цвета часто с фрагментами раковин моллюсков. Количество детритно-иловых осадков сравнительно невелико – толщина слоя в среднем около 40 см.

*Озеро Черное.* Это озеро расположено на границе леса и пойменного луга примерно в 0,5 км от Суры, с которой практически не связано. Этот водоем частично проточный, через него протекает ручей (шириной около 1 м), берущий начало из лесных торфяных водоемов, который затем впадает в оз. Глубокое и далее в р. Черменей. Будучи, безусловно, по происхождению старицей, имеет сложную конфигурацию: с северной стороны, где впадает ручей, – типичная старица; вторая половина сильно расширена и на 80 % превратилась в болото. Озеро вытянуто от севера к югу. Длина – 840, ширина в средней части – 58, в расширенном конце – до 223 м, площадь составляет 9,2 га. Профиль в целом сложный. В средней части озера он типично русловый (с восточной стороны), а к западному берегу – разливного типа (западный пологий берег собственно русловой части старицы затоплен). Глубина в проточной части – до 3,5 м, в непроточной – до 2,5 м. Максимальная глубина 4,5 м.

Цвет воды темно-коричневый, даже черный. Прозрачность в разных местах различна – 40 – 70 см.

Заращаемость озера макрофитами в разных его частях неоднородна. Прибрежье со всех сторон окаймляют заросли рогоза и тростника, составляющие верхний ярус, нижний ярус представляют осоки. Интенсивно развиваясь, макрофиты (кубышка желтая, рдест, местами водяная сосенка) создали сплошные заросли в непроточной части водоема, в проточной они образуют лентовидные заросли, тянущиеся вдоль берегов. Местами здесь встречается кувшинка белая. Центральная зона озера лишена водной растительности.

Основными грунтами, образующими дно озера, являются серые гомогенные илы, непереработанные, с большим количеством растительных остатков – в непроточной части; с примесью глины – в проточной части. Прибрежье сложено заиленным черноземом (в отдельных местах с преобладанием глинистой фракции) с массой растительных остатков. Детритно-иловые отложения в проточной части достигают 0,5 м, в непроточной – 1,2 м.

*Озеро Затон.* Озеро частично лесное, частично открытое (пойменный луг и кустарники). Непосредственно связано с р. Сурой коротким участком, протекающей через него р. Черменей. Оно вытянуто в северо-восточном направлении под углом к Суре. Длина озера – 930, средняя ширина 61 м, площадь – 5,7 га. Профиль частично старорусловый. Максимальная глубина – 4 м. С юго-восточного берега дно опускается круто; с северо-западной стороны – более плавно.

Основными грунтами, образующими дно озера, являются серые гомогенные непереработанные илы с остатками растительности, заиленные пески и глина. Прозрачность воды озера Затон в среднем составляет 50 – 60 см.

Для водоема характерно интенсивное развитие макрофитов (осоки, кубышка желтая, рдесты, стрелолист, телорез, ряска).

*Озеро Желтое.* Это озеро протокой соединяется с озером Затон. Некоторые специалисты рассматривают озеро Желтое и Затон как одну единицу, на самом деле озеро Желтое не является отдельной гидробиологической структурой. Являясь как бы продолжением озера Затон, оно отличается наибольшей зарастаемостью и меньшей прозрачностью, которая составляет 30 – 40 см. Основные грунты, образующие дно озера, – серые гомогенные илы и глина.

Макрофиты (кубышка желтая, осока, рдесты, телорез) к середине лета развиваются так интенсивно, что почти все зеркало водоема закрывается высшей водной растительностью.

При написании этого раздела кроме собственных материалов мы использовали также материалы, любезно предоставленные В. С. Вечкановым, которому выражаем глубокую признательность.

## Глава 2.

### Эколого – фаунистический и зоогеографический обзор зооперифитона озер Мордовского Присурья.

В редакционной статье к монографии С. Н. Дуплакова (1933) указывается: «1923 г. может быть отмечен в советской гидробиологии, как год начала работ по изучению зооперифитона». Первой отечественной работой, давшей начало изучению этой группы гидробионтов, можно считать монографию «К изучению придонной жизни реки Волги» А. Л. Бенинга (1924). Ценность ее состоит в том, что в ней впервые предложен термин «перифитон», которым он называет население субстратов, введенных в воду человеком. Перифитон А. Л. Бенинг характеризует как самостоятельную группу организмов наравне с планктоном, нейстоном, нектоном и бентосом. Однако еще раньше для обозначения сообществ микро- и макроскопических организмов, поселяющихся на живых и мертвых субстратах в толще воды А. Селиго (A. Seligo) в 1905 г. использует термин – “Aufwuchs” (Дуплаков, 1933), а несколько позднее в 1914-1916 гг. Е. Гентшель (E. Hentschel) эту совокупность организмов называет “Bewuchs” – «обрастания» (Константинов, 1972, 1979).

Термин «перифитон» широко встречается в работах как отечественных гидробиологов (Баклановская, 1953; Басова, 1974; Воронихин, 1925; Горидченко, 1981; Дуплаков, 1933; Карзинкин, 1934; Костикова, 1979, 1980; Рычкова, 1977, 1979; Смарагдова, 1937; Щербаков, 1967; Юрченко, 1977), так и зарубежных авторов (Dumont, 1969; Soszka, 1975; Jankovic, 1975). В то же время многие гидробиологи предпочитают термин «обрастания» (Алимов, Никулина, 1974; Асман, 1951, 1953; Дуплаков, 1928, 1930; Дыга, Лубянов, 1972; Зыков, 1900; Ивлев, 1930; Кафтанникова, Протасов, 1978; Колосова, 1935; Курбангалиева, 1977; Курбангалиева, Мелентьева, 1966; Мессинева, Успенская, 1961; Мордухай-Болтовской, 1978; Соколова, 1958; Усачев, 1940; Шевцова, 1988; Юрченко, Кафтанникова, 1968).

В настоящее время оба термина часто используются в сходном значении для обозначения растительных и животных организмов, обитающих на любых (живых и мертвых) субстратах, приподнятых над дном вне зависимости от их происхождения (Березина, 1973; Константинов, 1979; Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975 и др.).

Однако многие гидробиологи (Баклановская, 1953; Каменев, 1978, 1987; Каменев, Вельмайкина, Каргина, 2001, 2002; Каменев, Вельмайкина, Аношкин, 2003 а, б; Кафтанникова, Шевцова, 1970; Кондратьев, Потапов, 1981; Константинов, 1968, 1970 а, 1971; Константинов, Спиридонов, 1977; Потапов, 1980; Протасов, 1981; Скальская, 1982 и др.) для обозначения только животного компонента перифитона используют термин «зооперифитон».

В составе зооперифитона исследованных озер Мордовского Присурья отмечено более 60 групп (62) в ранге семейств и 7 отрядов (Araanei, Acarina, Isopoda, Amphipoda, Lepidoptera, Plecoptera, Megaloptera), относящиеся к трем

типам животным (*Annelida* – кольчатые черви, *Mollusca* – мягкотелые, *Arthropoda* – членистоногие).

### Тип Кольчатые черви (*Annelida*)

В зооперифитоне малых озер Мордовского Присурья зарегистрированы представители двух классов кольчатых червей: малощетинковые и пиявки.

#### Малощетинковые черви – *Oligochaeta*

Олигохеты – весьма редкий компонент фитофильной фауны исследованных озер, имеют малую численность и биомассу и представлены небольшим числом видов (табл. 2).

#### Семейство *Naididae*

*Stylaria lacustris* L. В озере Долгом единичные экземпляры встречались на листьях стрелолиста (с тонким налетом детрита). В озере Широком 2 экз. найдены в смывах с кубышки. В этом же озере *S. lacustris* была отмечена (1 экз.) на осоке. Голарктический вид, встречается в водоемах разного типа.

#### Семейство *Tubificidae*

*Tubifex tubifex* Mull. Отдельными экземплярами встречался в растительной ассоциации рдестов (оз. Тростное), а в озере Затон в смывах со стеблей и корневищ осоки. Обладает ареалом, близким к всеветному (Финогорова, 1975).

*Isochaetides newaensis* Mich. Обнаружен только в озере Затон в 3 пробах, взятых в растительных ассоциациях осоки, роголистника, телореза. В пробах малочислен. Европейский вид.

*Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. Один из наиболее распространенных в зооперифитоне исследованных озер видов олигохет. Отмечается в рстительных ассоциациях осоки озер Тростное, Широкое, Затон, среди рдестов озера Тростного, в смывах со стеблей и листьев кубышки озера Инерки. Плотность поселения обычно не превышала 20 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,15 г/м<sup>2</sup>. Имеет ареал близкий к всеветному.

*Limnodrilus helveticus* Piquet. Найден (несколько экземпляров) в озерах Тростном и Широком в смывах со стеблей и корневищу осоки. Голарктический вид.

Фауна олигохет в зооперифитоне изученных озер представляет собой заметно обедненную олигохетобентофауну этих водоемов.

Причем обеднение коснулось в основном сем. *Naididae* (в бентосе зарегистрировано 6 видов этого семейства, в зооперифитоне – 1) и в меньшей степени сем. *Tubificidae* (6 и 4). Аналогичная особенность была отмечена ранее для тундровых озер (Вашуткиных) севера Республики Коми и озер (Кривое и Круглое) северной Карелии. Эту особенность Н. П. Финогорова (1966, 1975) объясняет

Таблица 2

Состав и распределение олигохет (*Oligochaeta*) и пиявок (*Hirudinea*) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья.

| Семейство, вид  | Озера           |              |                 |              |              |                 |           |         |
|---|-----------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|-----------|---------|
|   | Долгое          | Глубокое     | Тростное        | Затон        | Широкое      | Черное          | Желтое    | Инерка  |
| <b>Oligochaeta</b><br><b>Naididae</b><br><i>Stylaria lacustris</i> L. | с               | -            | -               | -            | к, о         | -               | -         | -       |
| <b>Tubificidae</b><br><i>Tubifex tubifex</i> Müll                     | -               | -            | рд              | о            | -            | -               | -         | -       |
| <i>Isochaetides newaensis</i> Mich.                                   | -               | -            | -               | о,р,т        | -            | -               | -         | -       |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.                                 | -               | -            | о,рд            | о            | о            | -               | -         | к       |
| <i>L. helveticus</i> Piquet.  | -               | -            | о               | -            | о            | -               | -         | -       |
| <b>Hirudinea</b><br><b>Piscicolidae</b>                               |                 |              |                 |              |              |                 |           |         |
| <i>Piscicola geometra</i> L.  | с               | о            | -               | -            | -            | -               | -         | -       |
| <b>Glossiphonidae</b>   |                 |              |                 |              |              |                 |           |         |
| <i>Glossiphonia complanata</i> L.                                     | о, с            | к, о, рд.    | к,о, рд.,<br>р  | к, о, р, т   | к,о,рд.      | к, т, рд.,<br>с | к, т      | к       |
| <i>G. heteroclita</i> L.  | о               | -            | -               | р,т          | -            | -               | -         | -       |
| <i>Hemiclepsis marginata</i> Müll.                                    | к, с, о         | -            | -               | к, т         | о            | -               | -         | -       |
| <i>Helobdella stagnalis</i> L.  | к, с,о          | к, о, т      | к, о, рд.,<br>т | т            | к, о, рд.    | т               | к, т      | р,т     |
| <b>Erpobdellidae</b>  |                 |              |                 |              |              |                 |           |         |
| <i>Erpobdella octoculata</i> L.                                       | к, о, с,<br>рд. | к, о, т, рд. | к, о, т,<br>рд. | к, т, с, рд. | к, о, т, рд. | к, с, т,<br>рд. | к, т, рд. | к, р, т |
| <i>E. lineata</i> Müll.   | -               | -            | -               | к, о, р, т   | о            | -               | -         | к, р, т |

Примечание: к – кубышка желтая, о – осоки, р – роголистник, рд. – рдесты, с – стрелолист, т – телорез.

коротким сроком вегетационного периода и весьма слабым развитием прибрежных макрофитов.

В зооперифитоне исследованных озер олигохеты играют весьма скромную роль. Их биомасса в среднем была невелика.

## Пиявки - Hirudinea

### Семейство Piscicolidae

*Piscicola geometra* Linne. Редкий вид лимнофауны исследованных озер. Несколько писцикол (3 экз.) найдено в конце июля 2001 г. в смывах с листьев стрелолиста озера Долгого, 2 экз. отмечены в озере Глубоком (июнь, 2001 г.) в смывах со стеблей осоки. Палеарктический вид.

### Семейство Glossiphonidae

*Glossiphonia complanata* Linne. Один из наиболее часто встречающихся видов. Найден во всех изученных озерах (см. табл. 2). Улитковая пиявка являлась доминирующим видом в озере Широком на осоке (встречаемость 57%) в 1994г., в озере Черном в растительной ассоциации стрелолиста (61%) в 1995г., а также в зооперифитоне осоки озер Долгое (75%), Глубокое (63%), Широкое (80%) и на телорезе в озере Широком (75%) в 2001г. Встречаемость *G. complanata* во всех остальных случаях не превышала 26%. Самая высокая численность (21 экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (6,48 г/м<sup>2</sup>) отмечены на кубышке желтой в озере Глубоком (1994 г.). Голарктический вид.

*G. heteroclita* Linne. Вид был дважды отмечен в зооперифитоне исследованных озер. В 2001 г. несколько экземпляров было найдено в смывах с осоки в озере Долгом, в 2003 г. обнаружен в растительных ассоциациях роголистника (1 экз.) и телореза (2 экз.) в озере Затон. Обладает палеарктическим ареалом.

*Nemiclepsis marginata* Mull. Изредка встречался в пробах зооперифитона, взятых в озерах Долгом, Затоне, Широком. При этом, если в озере Долгом (2001 г.) отмечен в трех ассоциациях: кубышке желтой (встречаемость 25%), осоке (25%), стрелолисте (25%), то в озере Затон (июль 2003 г.) – в двух: кубышке желтой (54%) и телорезе (25%) и в озере Широком – одной: осоке (50%). Численность этой пиявки на указанных макрофитах не превышала 32 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,68 г/м<sup>2</sup>. Палеарктический вид.

*Nelobdella stagnalis* Linne. Один из наиболее распространенных в зооперифитоне видов пиявок (см. табл. 2). Двуглазая пиявка в 1994 г. доминировала в растительных ассоциациях осоки (оз. Долгое – 55%, Широкое – 57%), рдестов (оз. Тростное – 61%, Широкое – 53%), кубышке желтой (Тростное – 59%). В 2001 г. *N. stagnalis* видом-доминантом была на осоке (54-58%) в озерах Долгом, Широком, Глубоком и ассоциации рдестов (64%) – в озере Тростном. Наиболее высокая плотность этого вида отмечена на осоке (50 экз./м<sup>2</sup> и 2,0 г/м<sup>2</sup>) в озере Широком (1994 г.). Космополит.

## Семейство Eprobdeidae

*Eprobdeella octoculata* Linee. Самый распространенный в зооперифитоне исследованных озер вид пиявок (см. табл. 2). В 1994 г. вид превалировал на рдестах, кубышке желтой (встречаемость 72 и 83% соответственно), и осоке (90%) в озере Долгом, кубышке желтой (52%), осоке (50%), рдестах (86%) – Широком, кубышке желтой (66%) и рдестах (55%) – Глубоком, кубышке желтой, осоке, рдестах (52-55%) – Тростном. Самая высокая численность (80 экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (4,8 г/м<sup>2</sup>) в озере Долгом отмечалась на кубышке желтой, в озере Широком пик в развитии этого вида наблюдался в ассоциации рдестов (208 экз./м<sup>2</sup> и 7,0 г/м<sup>2</sup>), Глубоком озере – на кубышке желтой (360 экз./м<sup>2</sup> и 14,40 г/м<sup>2</sup>), в озере Тростном – на рдестах (325 экз./м<sup>2</sup> и 5,6 г/м<sup>2</sup>). В 1995 малая ложноконская пиявка занимала доминирующее положение в растительной ассоциации кубышки желтой – встречаемость 57% (оз. Желтое), телореза – 55-63% (оз. Затон и Черное), рдестов – 62-66% (оз. Желтое и Затон), стрелолиста – 69% (оз. Черное). *E. octoculata* оставалась доминирующей формой и в 2001 г. Так, в озере Глубоком она превалировала на кубышке желтой, осоке, рдестах, телорезе (75-100%). Такое же положение она сохраняла и в озере Тростном, но только в растительных ассоциациях осоки (75%) и телореза (75%). На последнем биотопе отличалась наибольшей плотностью поселения (315 экз./м<sup>2</sup> и 10,36 г/м<sup>2</sup>). Руководящую роль малая ложноконская пиявка играла в исследованных растительных ассоциациях (кубышке желтой, осоке, рдестах, стрелолисте и телорезе) в озерах Долгом и Широком. В последнем водоеме самой высокой плотностью заселения отличалась растительная ассоциация осоки (293 экз./м<sup>2</sup> и 9,47 г/м<sup>2</sup>). Вид обладает палеарктическим ареалом.

*E. lineata* Mull. Изредко вид встречался в пробах, взятых с кубышки желтой, осоки, роголистника, телореза озера Затон; осоки – озера Широкого; кубышки желтой, роголистника, телореза – озера Инерки. Палеарктический вид.

## Тип Членистоногие – Arthropoda

Членистоногие в зооперифитоне исследованных озер представлены значительным числом групп и видов фитофильных беспозвоночных животных. Они характеризуются высокой членистостью, биомассой и играют ведущую роль в составе фитоценозов водоемов.

## Crustacea

### Isopoda

*Asellus aquaticus* L. Широко распространен в зооперифитоне изученных озер Мордовского Присурья. Отмечен во многих пробах, взятых с макрофитов на которых велись стационарные сборы (табл. 3.). Однако в разные годы наблюдений роль водяного ослика в фитоценозах беспозвоночных животных была различной. Так, в 1994г. этот рачок видом-доминантом являлся в растительных ассоциациях осоки (встречаемость 55-59%) озер Долгое и Глубокое, рдеста

(54%) и стрелолиста (61%) озера Долгого. Значительных же скоплений водяной ослик в указанных макрофитах не формирует (10-60 экз./м<sup>2</sup> и 0,06-0,41 г/м<sup>2</sup>). В 1995 г. водяной ослик преобладающим видом был в зооперифитоне кубышки желтой (56-69%) в озерах Желтое и Черное, телореза (59-67%) в озерах Желтое и Затон, рдестов (56%) в озере Желтом, в которых встречался небольшой плотностью (10-70 экз./м<sup>2</sup> и 0,07-0,43 г/м<sup>2</sup>). В 2001 г. *A. aquaticus* являлся константным видом (встречаемость 75-100%) на всех исследованных макрофитах (кубышка желтая, осока, роголистник, стрелолист, телорез и др.) в озерах Долгом и Широком. Пик в развитии этого вида отмечен на осоке (254 экз./м<sup>2</sup> и 1,65 г/м<sup>2</sup>). В то же время *A. aquaticus* в 2001 г. в озерах Глубоком и Тростном имел преобладающее положение только в растительных ассоциациях осоки (67%) озер Глубокое и Тростное и телореза (58%) Глубокого озера. При этом наиболее значительные скопления эта изопода формирует в растительной ассоциации осоки (279 экз./м<sup>2</sup> и 1,96 г/м<sup>2</sup>) в озере Глубоком и телореза (162 экз./м<sup>2</sup> и 1,28 г/м<sup>2</sup>) в озере Тростном. Пресноводный вид с широким европео-палеарктическим распространением. Занимает видное место в зооперифитоне озер Присурья.

#### Amphipoda

*Rivulogammarus pulex* L. Встречался, как и водяной ослик, почти во всех наблюдаемых озерах и исследованных макрофитах (см. табл.3). Однако по доминированию в фитоценозах он существенно уступал водяному ослику. Так, преобладающее положение в 1994 г. эта амфипода занимала в растительных ассоциациях осоки (встречаемость 59-63%) в озере Долгом и рдестов (57%) – в озере Глубоком, в которых формировала незначительные скопления (до 10 экз./м<sup>2</sup> и 0,12 г/м<sup>2</sup> – на осоке и до 40 экз./м<sup>2</sup> и 0,47 г/м<sup>2</sup> – на рдестах).

В 1995 г. озерный гаммарус доминировал в зарослях кубышки желтой (встречаемость 57%) и телореза (67%) в озере Желтом, в которых отмечался плотностью поселения до 22 экз./м<sup>2</sup> и 0,24 г/м<sup>2</sup> и 26 экз./м<sup>2</sup> и 0,32 г/м<sup>2</sup> соответственно. В 2001 г. доминирование *R. pulex* отмечалось на осоке (61%) и телорезе (65%) в озере Глубоком и на кубышке желтой (52%) и рдестах (58%) в озерах Долгом и Широком. Пик в развитии этого вида за годы наблюдений отмечен на телорезе (209 экз./м<sup>2</sup> и 2,84 г/м<sup>2</sup> – июль 2001 г.) в озере Широком. Голарктический эврибионтный вид.

#### Aranei

*Argyroneta aquatica* L. Единичными экземплярами встречался на отдельных макрофитах (кубышка желтая, осока, роголистник – очень редко). Распространен в пресных водах Европы.

*Dolomedes fibriatus*. Изредка отдельными экземплярами отмечался на листьях кубышки желтой и осоки (см. табл. 3)

Таблица 3

Состав и распределение ракообразных (Crustacea) и паукообразных (Arachnida) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Отряд, вид                            | Озера        |              |                    |                       |              |           |           |        |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------|--------------|-----------|-----------|--------|
|                                       | Долгое       | Глубокое     | Тростное           | Затон                 | Широкое      | Черное    | Желтое    | Инерка |
| <b>Isopoda</b>                        |              |              |                    |                       |              |           |           |        |
| <i>Asellus aquaticus</i> L.           | к, о, с, рд. | к, о, т, рд. | к, о, р, т,<br>рд. | к, о, р, т,<br>рд.    | к, о, т, рд. | к, т, рд. | к, т, рд. | к      |
| <b>Amphipoda</b>                      |              |              |                    |                       |              |           |           |        |
| <i>Rivulogammarus pulex</i> L.        | к, о, с, рд. | к, о, т, рд. | р                  | к, р, т, о,<br>рд., с | к, о, т, рд. | к, т, рд. | к, т, рд. | -      |
| <b>Aranei</b>                         |              |              |                    |                       |              |           |           |        |
| <i>Argyroneta aquatica</i> L.         | к, о         | -            | к, о               | о                     | к, о         | -         | к         | к,р    |
| <i>Dolomedes fibriatus</i>            | к,о          | к            | к,о                | -                     | к,о          | -         | -         | к      |
| <b>Hydracarina</b>                    |              |              |                    |                       |              |           |           |        |
| <i>Hydrachna geographica</i><br>Müll. | к            | к            | -                  | рд.                   | т            | т         | -         | р      |
| <i>Limnesia undulata</i> Müll.        | -            | рд.          | рд.                | -                     | т            | -         | т         | р      |
| <i>Limnochares aquatica</i>           | -            | -            | р                  | -                     | рд.          | т         | рд.       | -      |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

## Hydracarina

Видовой состав гидракарин в зооперифитоне изученных озер оказался довольно бедным, встречались они редко и единичными экземплярами.

*Hydrachna geographica* Mull., *Limnesia undulata* Mull., *Limnochares aquatica* были найдены в смывах с листьев кубышки желтой, рдестов, роголистника, телореза (см. табл. 3).

## Насекомые – Insecta

### Odonata

Фитофильная одонатофауна озер Мордовского Присурья имеет довольно разнообразный видовой состав (17 видов из 6 семейств) (табл. 4)

### Семейство Lestidae

*Lestes sponsa* Haus. Обнаружен только в озере Тростном в смывах с роголистника (3 экз. – 14. 07. 2001 г.). Европейско-сибирский вид (Европа, Северная Азия).

*L. viridis* V. D. Lind. В озере Тростном единичные экземпляры найдены в смывах с рдестов (июнь – 1994 г.). Европейско-сибирский вид.

*L. nympha* Selys. 2 экземпляра обнаружены (июль – 2001 г.) в озере Долгом в смывах с рдестов. Голарктический вид (Европа, Северная Азия, Северная Америка).

### Семейство Coenagrionidae

*Coenagrion puella* Linne. Изредка встречался в озерах: Затон (июнь, 1995 г.), Черное (июль, 1995 г.), Широкое (июль, 2001 г.), Тростное (июль, 2001 г.), Инерка (июль, 2002 г.) в смывах с кубышки желтой, телореза, осоки, телореза, кубышки желтой и роголистника соответственно. Наибольшая численность *C. puella* была до 12 экземпляров в пробе, полученной в растительной ассоциации роголистника в озере Инерка (24. 07. 2002 г.). Палеарктический вид (Европа, Передняя Азия, Северная Африка).

*C. hastulatum* Charp. Обнаружен в озере Черном в смывах с телореза (14. 07. 1995 г.: 4 экз.). В озере Затон в конце июля 2003 г. отмечено 2 экземпляра в смывах с кубышки желтой. Европейско-сибирский вид.

*C. pulchellum* V. d. Lind. В озере Долгом найдено в июне (2 экз. – 28. 06. 1994 г.) и в июле (3 экз. – 22. 07. 2001 г.) в смывах с рдестов. Обладает палеарктическим ареалом (Европа, Передняя и Средняя Азия, Алтай).

*C. vernale* Hagen. Обнаружен в озере Инерка в смывах с роголистника (24. 07. 2002 г.: 2 экз.). Европейско-сибирский вид. *Enallagma cyathigerum* Charp. Встречается сравнительно часто в зооперифитоне изученных озер (см. табл. 4). Однако в роли вида-доминанта оказывался редко. Так, в 1994 г. таковым вид оказался в растительной ассоциации рдестов (встречаемость – 64%) в озере Глубоком с наибольшей численностью до 52 экз./м<sup>2</sup>. В озере Тростном (июль, 2001 г.) и в озере Затон (июль, 2003 г.) являлся преобладающим видом в

Таблица 4

Состав и распределение личинок стрекоз (Odonata) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Odonata                             | Озера        |             |          |         |             |        |        |         |
|-------------------------------------|--------------|-------------|----------|---------|-------------|--------|--------|---------|
|                                     | Долгое       | Глубокое    | Тростное | Затон   | Широкое     | Черное | Желтое | Инерка  |
| <b>Lestidae</b>                     |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Lestes sponsa</i> Haus.          | -            | -           | р        | -       | -           | -      | -      | -       |
| <i>L. viridis</i> v. d. Lind        | -            | -           | рд.      | -       | -           | -      | -      | -       |
| <i>L. nimfa</i> Sill.               | рд.          | -           | -        | -       | -           | -      | -      | -       |
| <b>Coenagrionidae</b>               |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Coenagrion puella</i> Linne      | -            | -           | к        | т       | о           | т      | -      | к, р    |
| <i>C. hastulatum</i> Charpent.      | -            | -           | -        | к       | -           | т      | -      | -       |
| <i>C. pulchellum</i> v. d. Lind.    | рд.          | -           | -        | -       | о, рд.      | -      | -      | -       |
| <i>C. vernale</i> Hagen             | -            | -           | -        | -       | -           | -      | -      | р       |
| <i>Enallagma cyathigerum</i> Charp. | -            | рд.         | р, рд.   | р, т    | к, о        | т      | рд.    | р       |
| <i>Erythromma najas</i> Hans        | к, о, рд.    | -           | р, рд.   | -       | -           | -      | -      | -       |
| <b>Aeschnidae</b>                   |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Aeschna juncea</i> Linne         | -            | -           | -        | -       | -           | т      | т      | -       |
| <i>Ae. grandis</i> Linne            | -            | -           | т, рд.   | р, т    | о, рд.      | -      | -      | к, т    |
| <i>Ae. viridis</i> L.               | -            | о, т        | -        | т       | -           | к      | -      | -       |
| <i>Ae. affinis</i> v. d. Lind       | -            | -           | -        | -       | т           | -      | -      | -       |
| <b>Corduliidae</b>                  |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Epithea bimaculata</i> Charp.    | -            | -           | -        | р       | т           | -      | -      | -       |
| <b>Libellulidae</b>                 |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Sympetrum flaveolum</i> Linne    | к, т         | -           | -        | -       | -           | -      | -      | -       |
| <i>Leucorrhinia caudalis</i> Charp. | -            | -           | -        | -       | -           | -      | -      | к, р, т |
| <b>Platycnemidae</b>                |              |             |          |         |             |        |        |         |
| <i>Platycnemis pennipes</i> Pall.   | к, о, с, рд. | к, о, т, рд | р, рд.   | к, с, р | к, о, т, рд | т      | к      | р       |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

одной и той же растительной ассоциации – телорезе. Наибольшая плотность поселения *E. suathigegum* отмечена в озере Тростном (42 экз./м<sup>2</sup> и 1,42 г/м<sup>2</sup> – 14. 07. 2001 г.). Обладает голарктическим ареалом.

*Erythromma najas* Hans. В озере Долгом (1994, 2001 г.г.) единичными экземплярами (2-3) вид встречался в смывах с макрофитов (кубышка желтая, осока, рдесты). В озере Тростном (2001 г.) найден в смывах с рдестов и роголистника. Наибольшая численность *E. najas* на рдестах не превышала 24 экз./м<sup>2</sup>, на роголистнике – 32 экз./м<sup>2</sup>. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Aeschnidae

*Aeschna juncea* Linne. Отдельными экземплярами встречался в озерах Черном и Инерке, причем в смывах с одного и того же макрофита - телореза. Обладает голарктическим ареалом (Попова, 1977).

*Ae. grandis* Linne. Занимает заметное место в зооперифитоне исследованных озер. При этом в отдельные годы оказывался доминирующим видом. Так, в 1994 г. *Ae. grandis* превалировал в зооперифитоне растительной ассоциации рдестов (встречаемость 54%) с плотностью поселения до 36 экз./м<sup>2</sup> и 2,86 г/м<sup>2</sup> (12. 07. 1994 г.) – озеро Широкое. Такое положение вид занимал в озерах Тростном (2001 г.) и Затоне (2003 г.), причем в обоих озерах на одном и том же макрофите – телорезе. Численность вида обычно превышала 20-40 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 1,62-4,02 г/м<sup>2</sup>. Европейско-сибирский вид.

*Ae. viridis* L. Один из редких видов зооперифитона в изученных озерах. Отдельными экземплярами отмечен в озере Черном в смывах с листьев кубышки желтой (1995 г.); в озере Затон – в смывах с телореза (1995 г.); в 2001 г. (июль) найден в Глубоком озере в смывах с осоки и телореза. Европейско-сибирский вид.

*Ae. affinis* V. d. Lind. Отмечен только в озере Широкое в смывах с телореза (24. 07. 2001 г. – 2 экз.). Палеарктический вид.

#### Семейство Corduliidae

*Eriteca bimaculata* Charp. Весьма редкий вид в зооперифитоне наших озер. Обнаружен (2 экз.) в озере Широкое (июль, 2001 г.) в смывах с телореза и однажды найден в озере Затон (июль, 2003 г.) в смывах с роголистника. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Libellulidae

*Sympetrum flaveolum* Linne. Отмечен только в озере Глубоком (22. 07. 2001 г. – 3 экз.) в смывах с телореза. Распространен в водоемах Европы и северной половине Азии (Попова, 1997).

*Leucorrhinia caudalis* Charp. Обнаружен в озере Инерке (июль, 2002 г.) в смывах с листьев кубышки желтой (1 экз.), роголистника (2 экз.) и телореза (2 экз.). Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Platycnemidae

*Platycnemis pennipes* Pall. Один из наиболее распространенных в изученных озерах видов личинок стрекоз (см. табл. 4). В 1994 г. в качестве вида-доминанта отмечался в озерах Долгом, Глубоком, Широком, Тростном в смывах с осоки и рдестов; Глубоком озере – в смывах роголистника, Долгом – в смывах со стрелолиста. При этом *P. pennipes* самые значительные скопления формировала на рдестах (24. 06. 1994 г.: 200 экз./м<sup>2</sup> и 4,50 г/м<sup>2</sup>) в озере Тростном. В то же время на осоке наибольшая плотность поселения этого вида, отмеченная в год наблюдения не превышала 60 экз./м<sup>2</sup> и 3,36 г/м<sup>2</sup> (озеро Широкое).

В 2001 г. *P. pennipes* доминировал в растительной ассоциации стрелолиста (встречаемость 57%, численность и биомасса до 72 экз./м<sup>2</sup> и 2,96 г/м<sup>2</sup> соответственно) в озере Долгом; в 2003 г. – в озере Затон на роголистнике (67%, 240 экз./м<sup>2</sup> и 5,02 г/м<sup>2</sup>). Европейско-сибирский вид.

### Coleoptera

В составе колеоптерофауны, развитой на макрофитах озер Мордовского Присурья, отмечено 12 видов. Однако многие из них оказались довольно редкими компонентами в зооперифитоне озер (табл. 5).

#### Семейство Gyginiidae

*Aulonogyrus concinnus* Keus. В озере Долгом (июнь, 1994 г.) единичные экземпляры встречались в смывах с рдестов. В озере Тростном (июль, 2001 г.) по 2-3 экземпляра найден в смывах с макрофитов (осока, рдесты). Европейско-сибирский вид.

*Gyrinus marginus*. Отдельными экземплярами встречался в озере Долгом (июль, 2001 г.) в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой, а в озере Затон (июль, 2003 г.) в смывах с телореза. Ареал его близок к всеветному (Станек, 1977).

#### Семейство Haliplidae

*Haliphus ruficollis* De Geer. Широко распространен в составе фитофильной фауны озер Мордовского Присурья. Отмечен во многих пробах, полученных с изученных макрофитов в разные годы. Правда, доминирующее положение в составе зооперифитона озер не занимал, оставаясь в ряду второстепенных и редких его компонентов. Плотность его поселения обычно не превышала 20-40 экз./м<sup>2</sup>. Обладает палеарктическим ареалом.

#### Семейство Dytiscidae

*Hydaticus seminiger*. Встречался в четырех озерах в 1994 г. (из восьми исследованных) в прибрежной полосе в зарослях макрофитов. При этом в растительных ассоциациях осоки (озера Долгое, Широкое); рдестов (Долгое, Глубокое, Широкое), стрелолиста (Долгое) являлся доминирующим видом. Однако численность его обычно не превышала 24-44 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,76-2,06 г/м<sup>2</sup>.

*Cibister laterimarginalis* De Geer. В озерах Долгом, Затон, Широком, Черном найден в смывах с листьев кубышки желтой, где это вид встречался плотностью

Таблица 5

Состав и распределение водных жуков (Coleoptera) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                           | Озера        |          |           |            |             |        |        |        |
|--|--------------|----------|-----------|------------|-------------|--------|--------|--------|
|  | Долгое       | Глубокое | Тростное  | Затон      | Широкое     | Черное | Желтое | Инерка |
| <b>Gyrinidae</b>                         |              |          |           |            |             |        |        |        |
| <i>Aulonogyrus</i> sp.                   | рд.          | -        | о, рд.    | -          | -           | -      | -      | -      |
| <i>Gyrinus marinus</i>                   | к            | -        | -         | т          | -           | -      | -      | -      |
| <b>Haliplidae</b>                        |              |          |           |            |             |        |        |        |
| <i>Halipus ruficollis</i> De Geer.       | к, о         | о        | о, т, рд. | т          | р, о        | т      | т      | р      |
| <b>Dytiscidae</b>                        |              |          |           |            |             |        |        |        |
| <i>Hydaticus seminiger</i>               | к, о, с, рд. | к, рд.   | -         | р          | о, рд.      | -      | -      | -      |
| <i>Cybister laterimarginalis</i> De Geer | к            | о        | -         | к, о, р, т | к           | к      | -      | -      |
| <i>Ilybius ater</i>                      | с, рд.       | о        | -         | -          | о           | -      | -      | -      |
| <i>Platambus maculatus</i> Linne         | -            | -        | -         | -          | о           | -      | -      | -      |
| <i>Potamonectes assimilis</i> Limm.      | -            | -        | рд.       | -          | о           | -      | -      | -      |
| <i>Gaurodytes bipustulatus</i>           | к, рд., с    | -        | -         | -          | к, о, т, рд | -      | рд.    | р      |
| <i>Graphoderes cinereus</i> Thoms.       | о            | -        | -         | -          | -           | -      | -      | -      |
| <i>Hyphodrus ovatus</i> L.               | рд.          | -        | рд.       | -          | -           | -      | -      | -      |
| <b>Hydrophilidae</b>                     |              |          |           |            |             |        |        |        |
| <i>Hydrophilus flavipes</i> Stev.        | -            | -        | о         | -          | -           | -      | -      | -      |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

поселения 10-20 экз./м<sup>2</sup> (биомасса – 0,24-0,86 г/м<sup>2</sup>). Отдельными экземплярами отмечался в озерах Глубоком, Затон в смывах с осоки, роголистника, телореза.

*Hybius ater*. Изредка встречался в озерах Глубоком и Широком в прибрежной зоне в смывах с осоки, а также в озере Долгом обнаружен в смывах с макрофитов (стрелолист, рдесты). Правда, его плотность поселения в последнем случае не превышала 20-40 экз./м<sup>2</sup> и 0,36-0,82 г/м<sup>2</sup>.

*Platambus maculatus* Linne. Отмечен только в озере Широком в смывах с осоки. Единично.

*Gaurodytes bipustulatus*. Встречался сравнительно часто (2001 г.) в прибрежной полосе озер Долгого и Широкого в зарослях растительности (кубышка желтая, рдесты, стрелолист, осока, телорез). Численность его обычно не превышает 22-28 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,34-0,42 г/м<sup>2</sup>. Отдельными экземплярами найден в озере Желтом (смывы с рдестов) и в озере Инерка (смывы с роголистника) в 1995 и 2002 гг. соответственно.

*Nuhydrus ovatus* L. Отдельными экземплярами встречался в озерах Долгом и Тростном (1994, 2001 гг.), причем только в смывах с рдестов.

*Graphoderes cinereus* Thoms. 2 экземпляра обнаружены в озере Долгом (1994 г.) в смывах с осоки.

*Potamonectes assimilis* Zimm. В озере Тростном найден в смывах с рдестов (3 экз. – 12. 07. 1994 г.); в озере Широком – в смывах с осоки (2 экз. – 16. 07. 1994 г.)

#### Семейство Hydrophilidae

*Hydrophilus flavipes* Stev. Отмечен только в озере Тростном в смывах с осоки (16. 07. 1994 г. – 2 экз.).

### Heteroptera

#### Семейство Nepidae

*Ranatra linearis* Linne. Встречался в пробах с макрофитов (кубышка желтая, осоки, телорез) из озер Долгое, Глубокое, Тростное. Так, 1 экземпляр в смывах с кубышки (16. 07. 2001 г.) в озере Долгом. Однажды этот вид обнаружен в смывах с осоки (24. 07. 2001 г. – 2 экземпляра) в озере Глубоком. Встречен единично в озере Тростном в растительных ассоциациях осоки и телореза. Западнопалеарктический вид.

#### Семейство Corixidae

*Micronecta Kirkaldy*. Один из наиболее распространенных в зооперифитоне изученных озер Присурья (табл. 6). Встречался в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Инерке. При этом в озерах Широком и Инерке единичными экземплярами отмечен в смывах с телореза и стеблей кубышки желтой. Сравнительно часто отмечался в прибрежной полосе озера Глубокого (2001 г.) в зарослях растительности: 16. 07. 2001 г. – 19 экземпляров (осока), 24. 07. 2001 г. – 26 экземпляров (телорез). В то же время в озерах Долгом и Тростном обнаружен в смывах с одних и тех же макрофитов (кубышка, рдесты), на которых

Таблица 6

Состав и распределение водных клопов (Heteroptera) и вислокрылых (Megaloptera) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                        | Озера        |             |          |       |           |        |        |         |
|---------------------------------------|--------------|-------------|----------|-------|-----------|--------|--------|---------|
|                                       | Долгое       | Глубокое    | Тростное | Затон | Широкое   | Черное | Желтое | Инерка  |
| <b>Nepidae</b>                        |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Ranatra linearis</i> Linne         | к            | о           | о т      | -     | -         | -      | -      | -       |
| <b>Corixidae</b>                      |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Micronecta Kirkaldy</i>            | к, рд.       | к о, т, рд. | к, рд.   | -     | к         | -      | -      | р       |
| <i>Sigara falleni</i> Fieb.           |              |             |          |       |           |        |        | т       |
| <b>Naucoridae</b>                     |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Hyocoris cimicoides</i> Linne      | рд.          | к           | р, рд.   | рд.   | рд.       | т      | т      | к, р, т |
| <b>Aphelocheiridae</b>                |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Aphelocheirus aestivalis</i> Fabr. | -            | к, о, рд.   | р        | -     | -         | -      | -      | -       |
| <b>Notonectidae</b>                   |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Notonecta glauca</i> L.            | -            | -           | -        | -     | о         | -      | -      | -       |
| <b>Pleidae</b>                        |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Plea minutissima</i> Leach.        | к, о, с, рд. | о           | т        | -     | к, т, рд. | --     | -      | р       |
| <b>Mesoveliidae</b>                   |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Mesovelia furcata</i> Muls.        | с            | -           | -        | к     | -         | к      | -      | -       |
| <b>Veliidae</b>                       |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Microvelia umbricola</i> Wrob.     | -            | -           | -        | -     | -         | -      | -      | к       |
| <b>Gerridae</b>                       |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Gerris lacustris</i> Linne         | -            | о           | о        | -     | к         | -      | рд.    | -       |
| <b>Megaloptera</b>                    |              |             |          |       |           |        |        |         |
| <i>Sialis lutaria</i>                 | -            | -           | р, т     | -     | т         | -      | -      | р, т    |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

плотность поселения обычно не превышала 18-24 экз./м<sup>2</sup> (биомасса 0,18-0,32 г/м<sup>2</sup>). Живут в озерах, прудах, реках европейской Палеарктики (Кержнер, 1977).

*Sigara falleni* Fieb. Крайне редок в зооперифитоне и обнаружен всего в одной пробе: в смывах с телореза в озере Инерка. Единично. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Naucoridae

*Pyocoris cimicoides* Linne. Обнаружен во всех исследованных озерах, но в малом числе проб и в небольших количествах, преимущественно в смывах с рдестов и телореза, в меньшей – с роголистника и кубышки желтой. Численность илиокориса была в среднем 8-20 экз./м<sup>2</sup>, в озере Долгом – до 24 экз./м<sup>2</sup> (16. 07. 2001 г.) – в смывах с рдестов. Обладает палеарктическим ареалом.

#### Семейство Aphelocheiridae

*Aphelocheirus aestivalis* Fabr. Редкий вид в составе зооперифитона изученных озер (см. табл. 6). В небольшом количестве (16-22 экз./м<sup>2</sup>) встречался в пробах, взятых с макрофитов (кубышка желтая, осоки, рдесты) в озерае Глубоком (июль, 2001 г.). Найден также в озере Тростном – в смывах с роголистника. Европейский вид (кроме крайнего севера).

#### Семейство Notonectidae

*Notonecta glauca* L. Очень редкий вид зооперифитона для исследованных озер (см. табл. 6). Был отмечен только в озере Широком в сборах 2001г (июль) на осоке (единично). Обладает почти палеарктическим ареалом, кроме Дальнего Востока (Кержнер, 1977).

#### Семейство Pleidae

*Plea minutissima* Leach. Один из наиболее часто встречающихся видов (см. табл. 6). Найден в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Инерке. При этом более обычен был в озерах Долгом (2001 г.) и Широком (2001 г.) в смывах с кубышки желтой, осоки, рдестов, стрелолиста, телореза. Численность его в указанных макрофитах 18-30 экз./м<sup>2</sup>, но однажды в озере Инерка (июль, 2002 г.) в растительной ассоциации роголистника плотность поселения его достигала 80 экз./м<sup>2</sup>. Общее распространение – Средняя и Южная Европа, Средняя Азия, Северная Африка (Кержнер, 1977).

#### Семейство Mesovellidae

*Mesovelia furcata* Muls. Редкий вид. 1 экземпляр отмечен в качественной пробе из озера Долгого (июль, 2001 г.) – в смывах со стрелолиста, 2 экземпляра найдены на листьях кубышки желтой в озерах Затон и Черном. Палеарктический вид (кроме крайнего севера и пустынь).

#### Семейство Velliidae

*Microvelia umbricola* Wrob. Крайне редкий вид. Обнаружен только в озере Инерка (единично) в качественной пробе с листьев кубышки желтой. Обладает ареалом, близким к палеарктическому (Кержнер, 1977).

#### Семейство Gerridae

*Gerris lacustris* Linne. Редкий вид. Отдельными экземплярами найден в озерах Глубоком, Тростном, Широком, Желтом в смывах с осоки, листьев кубышки желтой, рдестов. Европейско-сибирский вид.

#### Megaloptera

*Sialis lutaria* F. Редкий вид в зооперифитоне изученных озер. Найден в озерах Тростном, Широком, Инерки, причем в одних и тех же макрофитах (роголистник, телорез). Личинки немногочисленны. Плотность поселения их обычно не превышала 20-40 экз./м<sup>2</sup> (биомасса 0,42-0,98 г/м<sup>2</sup>). Личинки – активные хищники (Алимов, 1975).

#### Trichoptera

##### Семейство Polycentropodidae

*Polycentropus flavomaculatus* Pict. Очень редкий вид в зооперифитоне наших озер. Обнаружен единичными экземплярами в озере Затон (июль, 2003 г.) и в озере Желтом (июль, 1995 г.) в смывах с кубышки желтой и телореза соответственно. Широко распространенный вид: распространен в Европе (северная, западная, средняя), Западной Сибири, Северной Африке. Личинки *P. flavomaculatus* отмечались также в озерах Зеленецком, Акулькином, Колокольном, системе Бобровых озер (Меншуткина, 1975).

*Cygnus flavidus* McLachl. Один из наиболее распространенных видов в зооперифитоне присурских озер. Встречался во всех озерах и в большинстве исследованных растительных ассоциаций (табл. 7). В 1994 г. имел доминирование в озерах Долгом (осоки – встречаемость 61%), Глубоком (рдесты – 57%), Тростном (роголистник – 64%). Численность его обычно не превышала 50 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 1,30 г/м<sup>2</sup>.

В 1995 г. *C. flavidus* преваляровал на кубышке желтой (встречаемость 59%) в озерах Черном, Желтом, Затоне, телорезе (66%) – в озерах Желтом и Затоне, рдестах (67%) – в озерах Затоне и Черном. Наибольшая плотность поселения в этом году отмечена на телорезе (16. 07. 1995 г. – 72 экз./м<sup>2</sup> и 1,86 г/м<sup>2</sup>).

В 2001 г. цепник отличался наиболее выраженным доминированием на осоке (встречаемость – 52-57%) в озерах Долгом и Широком, кубышке желтой (55%) в озере Широком, рдестах (59%) в озерах Долгом, Глубоком, стрелолисте (52%) в озере Долгом, телорезе (63%) в озерах Глубоком, Тростном, Широком. Наибольшей численности *C. flavidus* достигал на телорезе в озере Широком (12. 07. 2001 г. – 124 экз./м<sup>2</sup>). Европейско-сибирский вид.

Таблица 7

Состав и распределение личинок ручейников (Trichoptera) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                            | Озера        |              |           |                 |              |              |           |        |
|---|--------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|--------------|-----------|--------|
|   | Долгое       | Глубокое     | Тростное  | Затон           | Широкое      | Черное       | Желтое    | Инерка |
| <b>Polycentropodidae</b>                  |              |              |           |                 |              |              |           |        |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict. | -            | -            | к         | -               | -            | т            | -         | -      |
| <i>Cyrnus flavidus</i> McLach.            | к, о, с, рд. | к, о, т, рд. | о, р, рд. | к, т, о, р, рд. | к, о, т, рд. | к, с, т, рд. | к, т, рд. | р      |
| <b>Phryganeidae</b>                       |              |              |           |                 |              |              |           |        |
| <i>Phryganea bipunctata</i> Retz.         | -            | о            | -         | -               | к, о, рд.    | -            | -         | -      |
| <i>Ph. grandis</i> L.                     | -            | о            | -         | рд.             | -            | к, т         | -         | -      |
| <b>Limnephilidae</b>                      |              |              |           |                 |              |              |           |        |
| <i>Limnephilus rhombicus</i> L.           | -            | -            | о         | р               | -            | -            | -         | -      |
| <i>L. flavicornis</i> Fabr.               | -            | -            | -         | р, т            | -            | -            | -         | -      |
| <i>L. polytus</i> McLach.                 | -            | -            | -         | т               | -            | т            | т, рд.    | -      |
| <i>Anabolia nervosa</i> Curt.             | -            | -            | р         | -               | -            | к            | -         | рд.    |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

### Семейство Phryganeidae

*Phryganea bipunctata* Retz. В зооперифитоне исследованных озер весьма редок. Обнаружен только в озере Глубоком и в озере Широком. При этом, если в первом отмечен в смывах со стеблей и корневищ осоки (16. 07. 2001 г. – 2 экземпляра), то во втором – в смывах с кубышки желтой, осоки, рдестов. Численность его обычно не превышала 18-20 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,54-0,72 г/м<sup>2</sup>. Европейско-северопалеарктический вид (Качалова, 1977).

*Ph. grandis* Leach. Весьма редкий вид. Обнаружен в озере Глубоком (июль, 2001 г.) в смывах с осоки (2 экземпляра), в озере Затон (июнь, 1995 г.) в смывах с рдеста (3 экземпляра) и в озере Черном (июль, 1995 г.) – в смывах с кубышки желтой и телореза (по 2 экземпляра). Вид с европейским распространением.

### Семейство Limnephilidae

*Limnephilus rhombicus* L. В зооперифитоне озер Присурья крайне редок. Найден отдельными экземплярами в озере Тростном (июнь, 2001 г.) в смывах с корневищ и стеблей осоки, а в озере Затон (2003 г.) в смывах с роголистника. Голарктический вид.

*L. flavicornis* Fabr. Крайне редкий вид и обнаружен всего в двух пробах: в смывах с роголистника и телореза в озере Затон (июль, 2003 г.). Европейско-сибирский вид.

*L. polytus* McLach. Обнаружен в смывах с макрофитов (телорез, рдесты) в озерах Затон, Черное, Желтое. Единично. Вид с европейско-сибирским распространением.

*Anabolia nervosa* Curt. Единичными экземплярами встречался в озерах Тростном, Черном, Инерке в смывах с роголистника, кубышки желтой и рдестов соответственно. Обладает голарктическим ареалом.

## Ephemeroptera

Личинки поденок в зооперифитоне исследованных озер представлены 8 видами. Эти животные занимают определенное место в составе фитофильных биоценозов этих водоемов.

### Семейство Siphonuridae

*Siphonurus linneanus* Eatan. Редкий вид в зооперифитоне изученных озер. Обнаружен в 1994 г. в озерах Долгом, Глубоком, Тростном на массовых видах макрофитов (кубышка желтая, осока, рдесты, роголистник) и в озере Широком (2001 г.) только на рдестах. При этом в озерах Долгом и Глубоком на таких макрофитах, как осока и рдесты являлся доминирующим видом (встречаемость 57-62%). Наиболее значительные скопления формировал в растительной ассоциации рдестов, которые характеризовались численностью в озере Долгом до 72 экз./м<sup>2</sup> (июнь, 1994 г.), в озере Глубоком – до 86 экз./м<sup>2</sup> (июль, 1994 г.). Европейский вид.

### Семейство Ephemeridae

*Ephemera vulgata* Linne. Крайне редкий вид. Отмечен лишь в смывах со стеблей и листьев стрелолиста (единично) в озере Долгом (июль, 2001 г.) и в смывах с осоки (16. 07. 2001 г.) в озере Широком. По сапробности: олиго- и мезосапроб. Распространение: Европа, Северная Азия (Казлаускас, 1977). Широко распространённый вид в озерах Карелии (Герд, Соколова, 1965).

*Cloeon dipterum* Linne. Один из массовых видов зооперифитона озера Мордовского Присурья. Встречался во всех исследованных озерах и на всех исследованных макрофитах (табл. 8). При этом в 1994 г. доминировал в растительных ассоциациях осоки (встречаемость 52-55%: в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком), рдестов (59-67%: в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком), кубышке желтой (58%: в озере Широком), роголистнике (57%: в озере Тростном). При этом наибольшая плотность популяций *C. dipterum* в исследованных озерах (до 360 экз./м<sup>2</sup> и 3,60 г/м<sup>2</sup>) наблюдалась на рдестах в озере Глубоком. В других озерах наибольшая численность и биомасса личинок этого вида заметно ниже, чем в озере Глубоком. Так, пик в развитии *C. dipterum* в озере Долгом не превышал 130 экз./м<sup>2</sup> и 1,60 г/м<sup>2</sup> – на рдестах, в озере Широком – 100 экз./м<sup>2</sup> и 0,80 г/м<sup>2</sup> в смывах с осоки, в озере Тростном – 110 экз./м<sup>2</sup> и 0,90 г/м<sup>2</sup> – в смывах с рдестов.

В то же время в 2001 г. *C. dipterum* преобладающим видом являлся только в озерах Долгом и Широком. В первом озере доминировал в растительной ассоциации осоки (53%) и кубышки желтой (51%), во втором – на осоке (52%) и рдестах (75%). Во всех остальных случаях оставался второстепенным (редко) и редким (чаще) компонентом в составе фитофильной фауны изученных озёр. В 2001 г. наибольшая плотность поселения вида обычно не превышала 166 экз./м<sup>2</sup> и 1,10 г/м<sup>2</sup> (рдесты – озеро Долгое, июль 2001 г.). По сапробности: олиго- и мезосапроб. Обладает голарктическим ареалом (Казлаускас, 1977).

*Baetis rhodani* Pict. Наряду с *C. dipterum* является довольно распространённым видом в составе фитофильной фауны изученных озёр (см. табл. 8). Однако видом-доминантом в зооперифитоне озёр оказывался редко. Так, в 1994 г. доминировал только в озере Долгом и в 2001 г. – в озере Широком, причем лишь в одной растительной ассоциации – рдесте, с плотностью поселения не превышающей 52 экз./м<sup>2</sup> (16. 07. 2001 г.). Европейский вид.

#### Семейство Heptageniidae

*Heptagenia coeruleans* Rost. Личинки этого вида поденок обнаружены только в озере Долгом (в смывах с листьев стрелолиста: 18. 07. 2001 г. – 2 экземпляра) и в озере Широком (в смывах с осоки: 18. 07. 2001 г. - единично). По сапробности – олигосапроб. Европейский вид.

#### Семейство Caenidae

*Caenis macrura* Stephens. Один из наиболее распространённых видов личинок поденок изученных озёр. Встречался в озерах Долгом, Глубоком, Затоне, Широком, Черном, Желтом, Инерке. Отмечен во многих пробах, взятых практически во всех растительных ассоциациях (см. табл. 8). Правда, занимал видное место в зооперифитоне немногих озёр (Долгое, Широкое, Затон), в которых

Таблица 8

Состав и распределение личинок поденок (Ephemeroptera), бабочек (Lepidoptera) и веснянок (Plecoptera) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                     | Озера        |           |              |           |              |        |           |        |
|------------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|--------|-----------|--------|
|                                    | Долгое       | Глубокое  | Тростное     | Затон     | Широкое      | Черное | Желтое    | Инерка |
| <b>Siphonuridae</b>                |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Siphonurus linneanus</i> Eaton. | к, о, рд.    | рд.       | р, рд.       | -         | -            | -      | -         | -      |
| <b>Ephemeridae</b>                 |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Ephemera vulgata</i> Linne      | с            | -         | -            | -         | о            | -      | -         | -      |
| <b>Baetidae</b>                    |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Cloen dipterum</i> Linne.       | к, о, с, рд. | к, о, рд. | к, о, р, рд. | рд.       | к, о, рд.    | рд.    | т         | р      |
| <i>Baetis rhodani</i> Pictet.      | к, с, рд.    | т         | о, т         | т         | к, о, т, рд. | т      | -         |        |
| <b>Heptageniidae</b>               |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Heptagenia coerulans</i> Rost.  | с            | -         | -            | -         | о            | -      | -         | -      |
| <b>Caenidae</b>                    |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Caenis macrura</i> Stephens     | с, рд.       | рд.       | -            | к, с, рд. | к, о, т, рд. | т, рд. | к, т      | к      |
| <i>C. horaria</i> Linne            | рд.          | рд.       | -            | -         | рд.          | -      | -         | -      |
| <b>Ephemerellidae</b>              |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Ephemerella ignita</i> Podo.    | к, о, с, рд. | к, т, рд. | -            | -         | к, о, т, рд. | -      | к, т, рд. | т      |
| <b>Lepidoptera</b>                 |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Acentropus nivens</i>           | -            | -         | т            | -         | -            | т      | -         | -      |
| <b>Plecoptera</b>                  |              |           |              |           |              |        |           |        |
| <i>Capnia bifrons</i> L.           | -            | -         | -            | -         | -            | -      | т, рд.    | -      |
| <i>Leuctra fusca</i> Linne         | к, рд.       | -         | -            | -         | -            | -      | -         | -      |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

превалировал среди наиболее развитых макрофитов. Так, в 1994 г., доминируя в зооперифитоне осоки, рдестов и кубышки желтой в озере Широком, формировал самые значительные скопления на рдестах: 24. 07. 1994 г. – 281 экз./м<sup>2</sup> и 1,81 г/м<sup>2</sup>. В других случаях плотность поселения личинок этого вида не превышала 96 экз./м<sup>2</sup> и 0,72 г/м<sup>2</sup>. В то же время в 2001 г. в качестве доминирующего вида отмечен только в озере Широком: в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой и в смывах с телореза. Наибольшая численность и биомасса отмечены на телорезе: 24. 07. 2001 г. – 288 экз./м<sup>2</sup> и 2,41 г/м<sup>2</sup>. Широко распространенный палеарктический вид (Алимов, 1975). Обычен в озерах Карелии (Герд, Соколова, 1965), а также в озере Кривом и Круглом (Алимов, 1975).

*S. horatia* Linne. Редкий вид в зооперифитоне озер Присурья. Обнаружен в озерах Долгом, Глубоком, Широком, причем только в одной растительной ассоциации – рдесте. Единично. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Ephemerellidae

*Ephemerella ignita* Podo. Встречался сравнительно часто в прибрежной полосе озер Долгое, Глубокое, Широкое, Желтое, Инерка в зарослях растительности (см. табл. 8). Однако (2001 г.) превалирующее положение занимал в озерах Долгом (кубышка желтая - встречаемость 52%, рдесты – 75%), Глубоком (телорез – 54%) и Широком (осока – 54%, телорез – 52%). При этом значительных скоплений (даже при доминировании) не отмечено. Наибольшая плотность поселения личинок этого вида была на телорезе в озере Широком. Так, его численность в июле 2001 г. достигала 88 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,92 г/м<sup>2</sup>. Там же в июне и в августе численность колебалась от 28 до 42 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса от 0,21 до 0,41 г/м<sup>2</sup>. В других озерах и среди других макрофитов плотность его поселения не превышала 64 экз./м<sup>2</sup> (биомасса – 0,58 г/м<sup>2</sup>). Европейско-сибирский вид.

#### Lepidoptera

*Acentropus nivens*. Единичными экземплярами встречался в смывах с телореза в озере Черном (июль, 1995 г.) и в озере Тростном (июль, 201 г.) в смывах с того же макрофита.

#### Plecoptera

##### Семейство Capniidae

*Capnia bifrons* L. Единичные экземпляры найдены в смывах с телореза и рдестов из озера Желтого. Обладает палеарктическим ареалом (Жильцова, 1975).

##### Семейство Leuctridae

*Leuctra fusca* Linne. Отмечен только в озере Долгом – в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой и рдестов. Единично. Палеарктический вид.

#### Diptera

## Семейство Chironomidae

В фитофильной фауне озер Мордовского Присурья личинки хирономид играют заметную роль, заселяя различные растительные биотопы. Выявлено 28 видов хирономид. По подсемействам хирономиды распределяются следующим образом: Tanypodinae – 5, Orthoclaadiinae – 7, Chironominae – 16 видов (табл. 9).

Наиболее массовыми и постоянными в зооперифитоне изученных озер являются личинки рода *Procladius* из подсемейства Tanypodinae, рода *Cricotopus* – из подсемейства Orthoclaadiinae, родов *Glyptotendipes*, *Endochironomus*, *Limnochironomus*, *Polypedilum* из подсемейства Chironominae (см. табл. 9).

### Подсемейство Tanypodinae

*Clinotanypus nervosus* Meig. В небольшом числе встречался в озерах Глубоком (2001 г.), Тростном (2001 г.), Черном (1995 г.), Желтом (1995 г.), причем только в одной растительной ассоциации – рдесте. Европейский вид.

*Tanypus vilipennis* Kieff. Весьма редкий вид в составе фитофильной фауны в озерах Присурья. В озере Долгом (2001 г.) найден в смывах с осоки; в озере Тростном (2001 г.) – в смывах с осоки и рдестов. Единично. Европейско-сибирский вид.

*T. punctipennis* Meig. Редкий вид в зооперифитоне изученных озер. Отдельными экземплярами встречался в озере Долгом в смывах с прибрежных растений осоки (июль, 2001 г.), а в озере Глубоком (июнь, 2001 г.) – в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой. Найден также в озере Широком – в смывах с прибрежных рдестов: 24. 07. 2001 г. – 4 экземпляра. Обладает палеарктическим ареалом (Панкратова, 1977 б; Линевич, 1981).

*Procladius choreus* Meig. В небольшом числе относительно регулярно на разных макрофитах встречался в озерах Долгом, Глубоком, Затоне, Широком и Инерке. Однако доминирующее положение в зооперифитоне из указанных озер занимал только в Долгом в растительных ассоциаций кубышки желтой (встречаемость 54% - 1994 г.) и рдеста (57% - 2001 г.); в озере Глубоком (2001 г.) – на осоке (56%) и рдестах (59%). При этом численность его, как правило, была 18-32 экз/м<sup>2</sup> и только однажды в озере Глубоком в растительной ассоциации рдеста она достигала 80 экз/м<sup>2</sup> (16. 07. 2001 г.).

В остальных озерах и на других макрофитах *P. choreus* являлся редким и малочисленным компонентом зооперифитона. Палеарктический вид.

*P. ferrugineus* Kieff. Как и предыдущий вид заметной роли в зооперифитоне левобережных озер Присурья не играет, оставаясь в роли, как правило, редкого компонента последнего. Встречался в незначительных количествах (10-20 экз/м<sup>2</sup>) среди макрофитов (кубышка желтая, осока, рдесты, роголистник) в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Инерке. Европейский вид.

### Подсемейство Orthoclaadiinae

*Psectrocladius medius* Kieff. Очень редкий в зооперифитоне для исследованных озер левобережного Присурья вид. 2 экземпляра найдены в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой (16. 07. 2001 г.) в озере Широком. Обладает палеарктическим ареалом.

Таблица 9

Состав и распределение личинок хирономид (Chironomidae) озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                         | Озера  |          |          |         |             |        |        |        |
|--|--------|----------|----------|---------|-------------|--------|--------|--------|
|  | Долгое | Глубокое | Тростное | Затон   | Широкое     | Черное | Желтое | Инерка |
| 1                                      | 2      | 3        | 4        | 5       | 6           | 7      | 8      | 9      |
| <b>Chironomidae</b>                    |        |          |          |         |             |        |        |        |
| <b>Tanypodinae</b>                     |        |          |          |         |             |        |        |        |
| <i>Clinotanypus nervosus</i> Meigen.   | -      | рд       | рд       | -       | -           | рд     | рд     | -      |
| <i>Pelopia vilipennis</i> Kieff.       | О      | -        | о, рд    | -       | -           | -      | -      | -      |
| <i>P. punctipennis</i> Meigen.         | О      | к        | -        | -       | рд          | -      | -      | -      |
| <i>Procladius choreus</i> Meigen.      | К, рд  | о, рд    | -        | к, т    | к, о        | -      | -      | р, т   |
| <i>P. ferrugineus</i> Kieff.           | О, рд  | к, о, рд | к, о     | -       | к, рд       | -      | -      | р      |
| <b>Orthoclaadiinae</b>                 |        |          |          |         |             |        |        |        |
| <i>Psectrocladius medius</i> Kieff.    | -      | -        | -        | -       | к           | -      | -      | -      |
| <i>P. psilopterus</i> Kieff.           | -      | к        | -        | -       | -           | к      | -      | -      |
| <i>Cricotopus silvestris</i> Fabr.     | С, рд  | рд       | -        | р       | к, о, рд    | рд     | -      | -      |
| <i>C. versidentatus</i> Tsher.         | -      | -        | -        | -       | к           | -      | -      | -      |
| <i>C. algarum</i> Kieff.               | К, рд  | -        | рд       | к, р, т | к, о, т     | к      | рд     | -      |
| <i>Eukiefferiella longipes</i> Tsher.  | -      | -        | -        | -       | к           | -      | -      | -      |
| <i>Corynoneura</i> sp.                 | О      | -        | к        | -       | -           | -      | -      | -      |
| <i>Orthocladus saxicola</i> Kieff.     | Рд     | рд       | -        | -       | -           | -      | -      | -      |
| <b>Chironominae</b>                    |        |          |          |         |             |        |        |        |
| <i>Cryptochironomus defectus</i> Kieff | -      | -        | -        | р, т    | -           | -      | -      | -      |
| <i>C. pararostratus</i> Lenz.          | -      | -        | -        | -       | о           | -      | -      | -      |
| <i>C. viridulus</i> Fabr.              | Рд     | о, рд    | -        | -       | -           | -      | -      | -      |
| <i>C. vulneratus</i> Zetter.           | Рд     | о        | -        | -       | -           | -      | -      | -      |
| <i>Glyptotendipes gripekoven</i> Kieff | рд     | о, т, рд | т, рд    | т       | к, о, т, рд | т      | т      | р, т   |

|                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>G. glaucus</i> | - | - | о | р | - | - | - | - |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|

Окончание таблицы 9

| 1                                     | 2        | 3        | 4           | 5       | 6        | 7        | 8        | 9 |
|---------------------------------------|----------|----------|-------------|---------|----------|----------|----------|---|
| <i>G. polytomus</i> Kieff.            | рд       | -        | о           | -       | -        | -        | -        | - |
| <i>Microtendipes chloris</i> Meig.    | -        | рд       | рд          | рд      | -        | -        | -        | - |
| <i>Chironomus plumosus</i> Linne      | -        | к, рд    | к           | о, р, т | т        | -        | -        | - |
| <i>Endochironomus tendens</i> Fabr.   | о, рд, т | т, о     | к, р        | к, о, т | -        | о        | о        | р |
| <i>E. albipennis</i> Meig.            | к, рд    | о, т, рд | к,о,р,т,рд  | к, о    | к, о, рд | к, рд    | к, рд    | к |
| <i>E. impar</i> Walk.                 | -        | -        | т           | -       | -        | -        | -        | - |
| <i>Limnochironomus tritonus</i> Kieff | -        | -        | о, рд       | -       | о, рд    | -        | -        | - |
| <i>L. nervosus</i> Staeg.             | к, с, рд | к, о, рд | к, о, р, рд | о, т    | к, о, рд | к, о, рд | к, о, рд | - |
| <i>Polypedilum nubeculosum</i> Meig.  | -        | -        | -           | р       | -        | -        | -        | - |
| <i>P. convictum</i> Walk.             | о        | -        | к, о        | к, о, т | к, о, рд | к        | к        | - |
| <i>Pentapedilum exectum</i> Kieff.    | рд       | -        | р           | -       | -        | -        | -        | р |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

*P. psilopterus* Kieff. Оксифильный, широкораспространенный вид. Личиночные формы обычны, но немногочисленны в беломорских озерах (Кривое, Круглое, Бобровые, Колокольное и др.), дальнезеленецких (Зеленецкое, Акулькино) (Панкратова, 1975 а,б), а также в озерах Еравно-Харгинской (Исинга, Бол. Еравнинское), Гусино-Убукунской (оз. Щучье и др.) и других систем Прибайкалья и Забайкалья (Линевиц, 1981).

В наших сборах *P. psilopterus* крайне редок. Обнаружен в озерах Глубоком и Черном в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой. Единично. Обладает голарктическим ареалом.

*Cricotopus silvestris* Fabr. Широко распространенный фитофильный вид. Известен из северных озер (Кривое, Бобровые, Колокольное, Зеленецкое, Акулькино, Островитино), а также из ряда озер (Щучье, Котокель и др.) Западного Забайкалья (Панкратова, 1975 а,б; Линевиц, 1981).

В озерах Присурья (Долгое, Глубокое, Затон, Широкое, Черное) личинки *C. silvestris* в разных растительных ассоциациях были единичными находками. Только в озере Долгом (июнь, 1994 г.) в смывах с рдестов и в озере Широком (июль, 2001 г.) – в смывах с осоки личинки IV возраста достигали 64 экз/м<sup>2</sup> и 30 экз/м<sup>2</sup> соответственно. Вид с распространением, близким к всеветному (Панкратова, 1977 б).

*C. algarum* Kieff. Личинки этого вида характеризуются широким распространением в европейско-сибирской Палеарктике (Панкратова, 1975, 1977 б). В озерах Мордовского Присурья *C. algarum* имел сходное распространение с предыдущим видом (см. табл. 9) и его личинки были немногочисленны (8-16 экз/м<sup>2</sup>) при биомассе – 0,03-0,05 г/м<sup>2</sup>.

*Eukiefferiella longipes* Tsch. 2 экземпляра обнаружено в озере Широком в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой. Европейский вид.

*Corynoneura* sp. Широко распространенная фитофильная форма (Панкратова, 1975 а,б, 1977 б). Однако в зооперифитоне исследованных озер встречалась редко. Обнаружена в озере Долгом – в смывах с осоки (16. 07. 2001 г. – 2 экземпляра) и в озере Тростном – в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой (24. 07. 2001 г. – 3 экз/м<sup>2</sup>). Распространена в водоемах Европы, Сибири, Северной Америке (США).

*Orthocladus saxicola* Kieff. Широкораспространенный (Европа, Сибирь, Дальний Восток, США) оксифильный вид (Панкратова, 1975 а,б, 1977 б). В зооперифитоне озер Присурья весьма редок. Обнаружен в озерах Долгом, и Глубоком в смывах с рдестов (июль, 2001 г.). Единично. Обладает голарктическим ареалом.

#### Подсемейство Chironominae

*Cryptochironomus defectus* Kieff. Обычный широкораспространенный вид. В составе же фитофильной фауны исследованных озер крайне редок. Найден только в озере Затон (2003г.) в смывах с роголистника и телореза. Единично. Палеарктический вид.

*C. paragostratus* Lenz. В наших сборах крайне редок. Отмечен только в озере Широком в смывах с осоки (16. 07. 2001 г. – 2 экземпляра). Европейский вид.

*C. viridulus* Fabr. Редкий вид в зоообрастаниях озер Присурья. Отдельными экземплярами найден в озерах Долгом и Глубоком – в смывах с осоки и рдестов. Европейский вид.

*C. vulneratus* Zet. Обнаружен в озерах Долгом и Глубоком: в первом – в смывах с рдестов (18. 07. 2001 г. – 3 экземпляра), во втором – в смывах с осоки (18. 07. 2001 г. – 2 экземпляра). Вид обладает палеарктическим ареалом (Шилова, 1972; Brundin, 1949; Mundie, 1957; Lenz, 1960; Reiss, 1968 b).

*Glyptotendipes gripekoveni* Kieff. Довольно широкораспространенный в зооперифитоне озер Присурья вид. Минирует гниющую древесину и макрофиты. Встречался во всех изученных озерах и на разных макрофитах (см. табл. 9). Однако показатель встречаемости личинок этого вида редко превышал 25%, плотность поселения их, как правило, невелика (12-32 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 0,12-0,42 г/м<sup>2</sup>). Только однажды плотность поселения достигала на телорезе – 288 экз/м<sup>2</sup> в озере Глубоком (16. 07. 2001 г.). Вид обладает палеарктическим ареалом (Панкратова, 1977 б; Шилова, 1972, 1976).

*G. glaucus* Личинки способны минировать макрофиты и древесину (Калугина, 1960, 1963). Как обрастатели поселяются на различных погруженных предметах (коряги, пни, макрофиты). В наших сборах оказался редким видом. Найден в озере Тростном (в смывах с осоки: 18. 07. 2001 г. – 3 экземпляра) и в озере Затон – в смывах с роголистника (18. 07. 2001 г. – 2 экземпляра). Палеарктический вид.

*G. polytus* Kieff. Как и предыдущий вид – редок в зоообрастаниях наших озер. Отмечен в озерах Долгом и Тростном: в смывах с рдестов (24. 07. 2001 г.) и осоки (16. 07. 2001 г.) соответственно. Единично.

*Chironomus plumosus* Linne. Эвритермный, эвриоксибионтный, эврибатный вид (Шилова, 1972). Имеет ограниченное распространение в зооперифитоне исследованных озер. Встречался в озерах Глубоком, Тростном, Затоне, Широком на отдельных макрофитах (см. табл. 9). Плотность поселения личинок не превышала 10 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 0,37 г/м<sup>2</sup>. Повсеместно распространен по всей Голарктике.

*Endochironomus tendens* Fabr. Личинки – типичные минеры макрофитов (Калугина, 1961). В условиях озер Мордовского Присурья один из наиболее встречающихся видов. Найден во всех озерах и встречался чаще всего на осоке. Доминирование личинок отмечено в озере Широком (1994 г.) на осоке и в озере Глубоком (2001 г.) – на рдестах. При доминировании наибольшая плотность поселения личинок составляла на осоке: 90-110 экз/м<sup>2</sup> и 0,43-0,57 г/м<sup>2</sup> (28. 06. 1994 г.) и на рдестах: 60-80 экз/м<sup>2</sup> и 0,38-0,49 г/м<sup>2</sup> (16. 07. 2001 г.). В остальных случаях его численность – 20-40 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 0,16-0,36 г/м<sup>2</sup>. Вид обладает почти палеарктическим ареалом (Линевич, 1981; Панкратова, 1977 б; Шилова, 1972, 1976).

*E. albipennis* Meig. Личинки – типичные обрастатели погруженных в воду предметов, поселяются, строя трубки-домики, на камнях, пнях, стволах затопленных деревьев, сваях, на прошлогодних стеблях макрофитов и на живой высшей водной растительности (Шилова, 1972). Питаясь преимущественно зелеными водорослями и другими взвешенными в воде частицами и равиваясь в

массе, личинки играют важную роль в процессах самоочищения водоемов (Извекова, 1971; Шилова, 1972, 1976).

В исследованных озерах один из наиболее распространенных видов. В 1994 г. видом-доминантом являлся в растительных ассоциациях: осоки (встречаемость 62-67%) в озере Глубоком; рдестов (83-100%) в озерах Долгом, Глубоком, Тростном; роголистника (67%) в озере Тростном. Наиболее высокой плотностью поселения личинки отличались в растительной ассоциации рдестов: в озере Долгом – до 300 экз./м<sup>2</sup> и 1,52 г/м<sup>2</sup>, в озере Глубоком – до 290 экз./м<sup>2</sup> и 1,48 г/м<sup>2</sup>, в озере Тростном – до 250 экз./м<sup>2</sup> и 1,36 г/м<sup>2</sup>. В тоже время этот показатель не превышал значений 170 экз./м<sup>2</sup> и 0,82 г/м<sup>2</sup> – на осоке (озеро Глубокое) и 182 экз./м<sup>2</sup> и 0,86 г/м<sup>2</sup> – на роголистнике (озеро Тростное).

В 2001 г. доминирование личинок *E. albipennis* наблюдалось в тех же растительных ассоциациях, что и в 1994 г.: на осоке (57%) в озере Долгом, на рдестах (62%) в озере Глубоком, телорезе (54%) в озере Глубоком. При этом плотность поселения личинок, как правило, не превышала 228 экз./м<sup>2</sup> и 1,22 г/м<sup>2</sup> (16. 07. 2001 г. – озеро Глубокое: ассоциация осоки). Ареал вида близок к палеарктическому (Линевич, 1981; Панкратова, 1977 б; Шилова, 1972).

*E. impar* Walk. В наших сборах крайне редкий вид. Единичные личинки найдены только в озере Тростном в смывах с телореза. Ареал вида близок к палеарктическому (Панкратова, 1977 б; Шилова, 1972; Brundin, 1947, 1949; Edwards, 1929; Kruseman, 1933; Reiss, 1968 b).

*Microtendipes chloris* Meig. Редкий вид в составе фитофильной фауны озер левобережного Присурья. Обнаружен в озерах Глубоком (июль, 2001 г.), Тростном (июль, 2001 г.) и Затоне (июль, 2003 г.), причем только в смывах с рдестов. Единичны. Европейско-сибирский вид.

*Limnochironomus nervosus* Steig. Широко распространённый вид, характерный для стоячих водоемов (Панкратова, 1975 а,б). Наряду с *E. albipennis* являлся наиболее распространенным видом в зооперифитоне озер Присурья и в то же время отличался более выраженным доминированием (см. табл. 9). Так, в 1994 г. личинки *L. nervosus* доминировали на осоке (встречаемость – 53%) в озере Долгом, на рдестах (55-67%) и кубышке желтой (57-83%) в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, на стрелолисте (67%) в озере Долгом.

Самой высокой плотностью поселения личинки характеризовались в растительной ассоциации рдестов – до 480 экз./м<sup>2</sup> и 2,12 г/м<sup>2</sup> (22. 07. 1994 г.) в озере Широком. В зарослях этих же макрофитов других исследованных озер наибольшая численность личинок была: 150 экз./м<sup>2</sup> – в озере Долгом, 200 экз./м<sup>2</sup> – в озере Тростном, 163 экз./м<sup>2</sup> – в озере Глубоком. Во всех остальных случаях численность личинок колебалась в течение весенне-летнего сезона от 20 до 96 экз./м<sup>2</sup>. Вид обладает голарктическим ареалом (Линевич, 1981; Шилова, 1972; Brundin, 1949; Townes, 1945; Sublette, 1960).

*L. tritonus* Kieff. Типичный обитатель литоральной зоны эвтрофных озер (Панкратова, 1975 а, б). Однако в составе фитофильной фауны изученных озер личинки этого вида довольно редки. Обнаружены в озере Тростном – в смывах с осоки и рдестов и в озере Широком – в смывах с тех же макрофитов. Единично. Распространение: Европа, Сибирь, Средняя Азия.

*Polypedilum nubeculosum* Meig. Личинки этого вида распространены широко. Что касается зооперифитона озер Мордовского Присурья, то в его составе – это крайне редкий вид. Обнаружен только в озере Затон (июль, 2003 г.) в смывах с роголистника (24. 07. 2003 г. – 3 экземпляра). Обладает ареалом близким к голарктическому: Европа, Азия (Сибирь, Средняя Азия), Северная Америка (Линевиц, 1981; Панкратова, 1977 б; Townes, 1945).

*P. convictum* Walk. В сотаве фитофильной фауны озер Присурья довольно обычен. Обнаружен почти во всех исследованных озерах, но в небольшом числе проб и в малых количествах. Численность личинок в среднем 12-20 экз./м<sup>2</sup>, только однажды в озере Широком в смывах с рдестов количество их достигало 80 экз./м<sup>2</sup> (22. 07. 2001 г.). Распространен в Европе, Азии (Сибирь, Дальний Восток), Северной Америке (США).

*Pentapedilum exectum* Kieff. В зооперифитоне присурских озер встречался редко. Отмечен в озере Долгом – в смывах с рдестов (16. 07. 2001 г. – 3 экземпляра) и в зерах Тростном (июль, 2001 г.) и Инерке (июль, 2002 г.), причем в смывах с одного вида макрофитов – рдеста. Единично. Распространен в водоемах Европы, Сибири, Средней Азии, Дальнего Востока.

#### Семейство Ceratopogonidae

*Bezzia* sp. Обнаружено 11 личинок: 2 – в озере Долгом – в смывах с листьев кубышки желтой (16. 07. 2001 г.), 4 – в озере Глубоком – в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой (20. 07. 2001 г.) и в озере Широком – в смывах с осоки (16. 07. 2001 г. – 2 экземпляра) и в смывах со стеблей и листьев кубышки (16. 07. 2001 г. – 3 экземпляра). Вид с европейским распространением (Глухова, 1977).

*Culicoides* sp. Личинки в небольшом числе регулярно встречались в пробах, полученных с разных макрофитов (кубышка желтая, стрелолист, рдесты, телорез) в озере Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Черном, Желтом. Европейский вид (Глухова, 1977) (табл. 10).

#### Семейство Simuliidae

*Simulium* sp. 3 экземпляра обнаружено в озере Широком в смывах с прибрежных растений осоки (июль, 2001 г.).

#### Семейство Tabanidae

*Tabanus* sp. Изредка встречался в ряде исследованных озер (Долгое, Глубокое, Тростное, Затон, Широкое, Инерка). Чаще всего отмечался в смывах со стеблей и корневищ осоки, правда, в небольшом количестве (10-20 экз./м<sup>2</sup>). Редко и единично встречался в смывах с роголистника. Однажды в озере Глубоком на телорезе отмечена довольно заметная плотность поселения личинок табануса (16. 07. 2001 г. – 96 экз./м<sup>2</sup>).

#### Семейство Stratiomyidae

*Stratiomya* sp. Отдельными экземплярами эта форма регулярно встречалась в пробах, взятых с макрофитов, являющихся субстратами стационарных на-

Таблица 10

Состав и распределение личинок двукрылых (прочих) в озерах Мордовского Присурья

| Семейство, вид         | Озера       |          |          |       |         |        |        |        |
|------------------------|-------------|----------|----------|-------|---------|--------|--------|--------|
|                        | Долгое      | Глубокое | Тростное | Затон | Широкое | Черное | Желтое | Инерка |
| <b>Ceratopogonidae</b> |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Bezzia sp.             | к           | к        | -        | -     | к, о    | -      | -      | -      |
| Culicoides sp.         | к, с, рд    | к, рд    | рд       | -     | рд      | т      | рд     | -      |
| <b>Simuliidae</b>      |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Simulium sp.           | -           | -        | -        | -     | о       | -      | -      | -      |
| <b>Tabanidae</b>       |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Tabanus sp.            | о           | о, т     | о        | о, р  | о       | -      | -      | р      |
| <b>Stratiomyidae</b>   |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Stratiomyia sp.        | к           | к, о, рд | р        | -     | к, рд   | т      | -      | -      |
| Nemotelus sp.          | о           | о        | -        | -     | -       | -      | -      | -      |
| <b>Dixidae</b>         |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Paradixa sp.           | -           | -        | -        | р     | о, рд   | -      | рд     | -      |
| <b>Rhagionidae</b>     |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Atherix sp.            | о           | -        | -        | --    | к, о    | к, о   | к      | -      |
| <b>Tipulidae</b>       |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Tipula sp.             | -           | -        | т, рд    | -     | о, рд   | -      | -      | р      |
| <b>Culicidae</b>       |             |          |          |       |         |        |        |        |
| Culex sp.              | к, с, о, рд | к, т, рд | -        | р, т  | о, к    | -      | -      | р      |
| Aedes sp.              | к           | к        | рд       | -     | к       | -      | -      | -      |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

блюдений, в озере Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Черном (см. табл. 10). Однако в озере Черном (июнь, 1995 г.) однажды на телорезе отмечена численность стратиомии до 80 экз./м<sup>2</sup> (28. 06. 1995 г.).

*Nemotelus* sp. Личинки единичными экземплярами встречались в озерах Долгом и Глубоком – в смывах с корневищ и стеблей осоки (июль, 2001 г.).

#### Семейство Dixidae

*Paradixa* sp. Изредка эта форма встречалась в озере Широком в смывах с осоки и рдестов (июнь, 1994 г.). В озере Затон (июль, 1995 г.) 5 экземпляров найдено в смывах с роголистника; в озере Желтом – в смывах с рдестов (22. 07. 1995 г. – 2 экземпляра).

#### Семейство Rhagionidae

*Atherix* sp. Изредка встречался в пробах, взятых с таких макрофитов, как кубышка желтая и осока, в озерах Долгом, Широком, Черном, Желтом. Плотность поселения личинок обычно не превышала 20 экз./м<sup>2</sup> (биомасса–0,67 г/м<sup>2</sup>).

#### Семейство Tipulidae

*Tipula* sp. Одна из редких форм в зооперифитоне исследованных озер. Личинки обнаружены единичными экземплярами в озере Тростном (в смывах с телореза и рдестов, в озере Широком (в смывах с корневищ и стеблей осоки и рдестов) и в озере Инерке ( в смывах с роголистника).

#### Семейство Culicidae

*Culex* sp. Обнаружен в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Инерке. Больше число макрофитов заселял в озере Долгом (кубышка желтая, стрелолист, осока, рдесты). Плотность поселения его на макрофитах в озере Долгом, как и на макрофитах в других озерах обычно не превышала 10– 20 экз./м<sup>2</sup> (биомасса – 0,15– 0,35 г/м<sup>2</sup>).

*Aedes* sp. Отдельными экземплярами встречался в озерах Долгом, Глубоком и Широком в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой. Обнаружен в озере Тростном в смывах с рдестов (16. 07. 2001 г. – 9 экземпляров).

### **Mollusca**

#### **Gastropoda**

В составе зооперифитона исследованных озер Мордовского Присурья обнаружено 26 видов из 8 семейств брюхоногих моллюсков. Это преимущественно фитофильные формы, играющие важную роль в зооперифитоне водоемов (табл. 11).

#### Семейство Valvatidae

*Valvata piscinalis* Müll. Обнаружен лишь в двух озерах (Затон, 1995 г. и Инерка, 2002 г.) из восьми исследованных озер левобережного Присурья, при

Таблица 11

Состав и распределение моллюсков (Mollusca) в зооперифитоне озер Мордовского Присурья

| Семейство, вид                     | Озера       |             |            |              |             |          |          |         |
|------------------------------------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|----------|----------|---------|
|                                    | Долгое      | Глубокое    | Тростное   | Затон        | Широкое     | Черное   | Желтое   | Инерка  |
| 1                                  | 2           | 3           | 4          | 5            | 6           | 7        | 8        | 9       |
| <b>Valvatidae</b>                  |             |             |            |              |             |          |          |         |
| <i>Valvata piscinalis</i> Müll.    | -           | -           | -          | р            | -           | -        | -        | р       |
| <i>V. cristata</i> Müll.           | -           | -           | т рд       | -            | -           | т        | -        | -       |
| <i>V. pulchella</i> Stud.          | -           | -           | -          | кс, т        | -           | к        | -        | к       |
| <b>Viviparidae</b>                 |             |             |            |              |             |          |          |         |
| <i>Viviparus contectus</i> Millet. | -           | -           | -          | р, рд        | -           | к        | к        | к, р    |
| <i>V. viviparus</i> Linne          | -           | -           | -          | т            | -           | к, т     | т, рд    | к       |
| <b>Bithyniidae</b>                 |             |             |            |              |             |          |          |         |
| <i>Bithynia leachi</i> Shepp.      | к, о, с, рд | о           | о, т, рд   | рд           | о, к        | т        | к, т, рд | р       |
| <i>B. tentaculata</i> Linne        | о, с        | о, рд, т, к | о, т, рд   | к,с,т,о,р,рд | к, о, т     | с, т, рд | к, т, рд | к, р, т |
| <b>Limnaeidae</b>                  |             |             |            |              |             |          |          |         |
| <i>Limnaea truncatula</i> Müll.    | с, о, к     | о, т        | р, рд, к   | -            | о, рд, к    | -        | -        | р       |
| <i>L. auricularia</i> Linne        | к, рд, с    | к, о        | о, рд, р   | р, т         | к, о, рд    | к        | к        | -       |
| <i>L. pallustris</i> Müll.         | -           | -           | -          | -            | к           | -        | -        | -       |
| <i>L. ovata</i> Drap.              | к, о, рд, с | к, о        | к,о,р,рд,т | к, о, т, р   | к, рд, т, о | т, рд    | к, т     | к, р,т  |
| <i>L. stagnalis</i> Linne          | -           | к, рд       | т          | к,о,р,с,т,рд | -           | к, т     | т        | к       |
| <i>L. pereger</i> Müll.            | к, с,рд     | рд          | рд,о       | -            | к, о, т     | -        | к, рд    | к, т    |
| <i>L. glutinosa</i> Müll.          | к, с, т     | т, рд       | о, рд      | -            | о,т         | -        | -        | к       |
| <b>Physidae</b>                    |             |             |            |              |             |          |          |         |
| <i>Aplexa hypnorum</i> Linne       | -           | -           | -          | -            | о           | -        | -        | -       |
| <i>Physa acuta</i> Drap.           | рд          | -           | о          | -            | о           | -        | -        | -       |
| <i>Ph. fontinalis</i> Linne        | к, о, с, рд | к, о, рд    | к,о,т,р,рд | -            | к, о, рд    | -        | -        | т       |

|                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Acroloxidae</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

Окончание таблицы 11

| 1                                  | 2           | 3        | 4           | 5           | 6        | 7    | 8 | 9       |
|------------------------------------|-------------|----------|-------------|-------------|----------|------|---|---------|
| <i>Acroloxis lacustris</i> L.      | -           | -        | -           | -           | о        | -    | - | -       |
| <b>Bulinidae</b>                   |             |          |             |             |          |      |   |         |
| <i>Planorbarius corneus</i> Linne  | к, рд       | о        | о, т, рд    | -           | к, о, рд | т, к | - | к       |
| <b>Planorbidae</b>                 |             |          |             |             |          |      |   |         |
| <i>Planorbis planorbis</i> Linne   | к, о, с, рд | к, о, рд | о, т, рд, к | к, рд, т, о | к, о, т  | рд   | к | к, р    |
| <i>Pl. carinatus</i> Müll.         | к, о, рд    | к, о, рд | к,о,р,т,рд  | к, с, т, о  | к, о, рд | к, т | к | к       |
| <i>Anisus contortus</i> Linne      | -           | -        | -           | рд          | -        | к, т | - | -       |
| <i>A. vortex</i> Linne             | -           | -        | -           | -           | о        | -    | - | -       |
| <i>A. spirorbis</i> Linne          | о           | -        | т           | -           | -        | -    | - | -       |
| <i>A. laevis</i> Alder.            |             |          |             | к, с, т, рд |          | т    | к |         |
| <i>Segmentina nitida</i> Müll.     | к, с, рд    | о        | к, р, рд    | -           | к, о, рд | -    | - | к, р, т |
| <b>Bivalvia</b>                    |             |          |             |             |          |      |   |         |
| <b>Pisididae</b>                   |             |          |             |             |          |      |   |         |
| <i>Amesoda scaldiana</i> Norm.     | к, о        | к, о     | -           | -           | к        | -    | - | -       |
| <i>A. solida</i> Norm.             | -           | -        | -           | о, р, т     | -        | -    | - | к, р    |
| <i>Sphaeriastrum rivicola</i> Lam. | -           | о        | -           | -           | -        | -    | - | -       |
| <i>Pisidium amnicum</i> Müll.      | -           | -        | о, т        | -           | -        | -    | - | -       |

Примечание: Обозначения те же, что и в табл. 2.

чем только на одном из стационарных макрофитах – роголистнике (табл. 11). Единично. Европейско-сибирский вид.

*V. cristata* Müll. Как и предыдущий вид, редок в зооперифитоне для озер Мордовского Присурья. Несколько экземпляров было обнаружено в озерах Тростном: на рдестах (16. 07. 2001 г. – 3 экземпляра) и телорезе (22. 07. 2001 г. – 4 экземпляра); Черном: на телорезе (18. 07. 2001 г. – 3 экземпляра). Общее распространение: Европа, Западная Сибирь, северная Азия.

*V. pulchella* Stud. Редкий вид в зооперифитоне изученных озер. Так, отдельными экземплярами был найден в озере Затон (июль, 1995 г.) на таких макрофитах, как кубышка желтая, стрелолист, телорез. Также единичными экземплярами *V. pulchella* была отмечена в озерах Черном (июль, 1995 г.) и Инерке (июль, 2002 г.), причем в обоих случаях на листьях кубышки желтой. Европейско-сибирский вид, включая Дальний Восток.

#### Семейство Viviparidae

*Viviparus contectus* Millet. Изредка встречался в озерах Затон (июль, 1995 г.) в зарослях роголистника (28. 07. 1995 г. – 4 экземпляра) и рдестов (18. 07. 1995 г. – 2 экземпляра), Желтом и Черном – на кубышке желтой (18. 07. 1995 г. – 2 экземпляра и 22. 07. 1995 г. – 2 экземпляра соответственно), Инерке (июль, 2002 г.) – на кубышке желтой и роголистнике (единично). Распространение: Европа, Западная Сибирь.

*V. viviparus* L. Как и предыдущий вид найден в озерах: Затон, Желтое, Черное, Инерка. При этом на кубышке желтой и рдестах отмечен единичными экземплярами. В озере Затоне – на телорезе численность речной живородки достигала 24 экз./м<sup>2</sup> (24. 07. 1995 г.). В озерах Желтом и Черном в зарослях телореза – она единична. Распространение: Европа, Закавказье, Малая Азия (Жадин, 1952; Старобогатов, 1977).

#### Семейство Bithyniidae

*Bithynia tentaculata* L. Один из наиболее распространенных в озерах Присурья видов гастропод. Встречался во всех наших озерах и почти во всех изученных растительных ассоциациях (см. табл. 11).

В 1995 г. доминирующее положение занимал в озере Затоне в растительных ассоциациях: кубышке желтой (встречаемость – 68%), рдестах (57%), стрелолисте (59%); в озере Желтом – на телорезе (63%) и в озере Черном – на стрелолисте (61%). Средняя за период наблюдений (июнь-август) численность их не превышала 28-42 экз./м<sup>2</sup>.

В 2001 г. доминирование битинии щупальцевой оказалось менее выраженным. Так, в этом году она в роли вида-доминанта была отмечена в озере Долгом – на осоке (53%) и стрелолисте (56%) и в озере Глубоком – на осоке (54%). Наиболее высокая плотность поселения вида установлена в озере Долгом – на стрелолисте (18. 07. 2001 г.: 72 экз./м<sup>2</sup> и 4,52 г/м<sup>2</sup>). Во всех остальных случаях численность битинии не превышала 52 экз./м<sup>2</sup>. Вид распространен в Европе, Азии (Западная Сибирь), Северной Америке.

*V. leachi* Shepp. Обнаружен во всех исследованных озерах, в которых, однако, отмечался в значительно меньшем числе макрофитов по сравнению с предыдущим видом (см. табл. 11). Во все годы наблюдений эта битиния являлась редким компонентом в составе фитофильной фауны присурских озер. Численность ее невелика. Общее распространение: Европа, северная Азия.

#### Семейство Limnaeidae

*Limnaea truncatula* Müll. В годы наблюдений изредка отмечался в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком, Инерке. На всех макрофитах был найден отдельными экземплярами. Обладает голарктическим ареалом (Лешко, 1978; Старобогатов, 1977).

*L. auricularia* Linne. Относительно обычен в зооперифитоне озер Мордовского Присурья (см. табл. 11). Однако в исследованных макрофитах встречался отдельными экземплярами. Голарктический вид (Европа, северная, восточная, Средняя и Центральная Азия, Северная Африка, Северная Америка).

*L. ovata* Drap. Один из наиболее часто встречающихся видов гастропод в зооперифитоне озер Мордовского Присурья.

В 1994 г. овальный прудовик в ряде наших озер являлся доминирующим видом. Так, в озере Долгом таковым был в растительных ассоциациях: кубышка желтая (59%), рдестах (54%), в озере Широком – на осоке (52%), рдестах (54%), кубышке желтой (57%) и в озере Глубоком – в зарослях кубышки желтой (54%). Значительных скоплений этот прудовик не формировал и его численность, как правило, была небольшая (20–40 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 2,02–5,82 г/м<sup>2</sup>). Однако, однажды, в озере Долгом на рдестах отмечена самая значительная плотность поселения этой гастроподы – до 90 экз./м<sup>2</sup> и 12,0 г/м<sup>2</sup> (20. 07. 1994 г.) против аналогичного показателя в озере Широком на осоке – до 50 экз./м<sup>2</sup> и 7,0 г/м<sup>2</sup> (12. 07. 1994 г.).

Что касается 1995 г., то в этом году овальный прудовик занимал преобладающее положение в озере Желтом – на кубышке желтой (встречаемость 62%) и телорезе (56%), и в озере Черном – на рдестах (53%). При этом самая значительная численность наблюдалась в озере Черном – на рдестах (22. 07. 1995 г. – 72 экз./м<sup>2</sup>). В то же время самой высокой биомассой эта гастропода характеризовалась в озере Желтом на кубышке желтой (20. 07. 1995 г. – 18,0 г/м<sup>2</sup>).

В 2001 г. овальный прудовик доминировал в озере Долгом – на осоке (57%), в озере Глубоком – на рдесте (69%) и телорезе (56%), и в озере Широком – на осоке (53%) и телорезе (55%). Самая высокая численность и биомасса отмечены в озере Широком – на телорезе (16. 07. 2001 г. – 66 экз./м<sup>2</sup> и 7,34 г/м<sup>2</sup>). Вид обладает палеарктическим ареалом.

*L. palustris* Müll. Обнаружен только в озере Широком на листьях кубышки желтой (22. 07. 2001 г. – 5 экземпляров). Обладает голарктическим ареалом.

*L. stagnalis* L. Встречался сравнительно часто в зооперифитоне изученных озер. Поселяется на макрофитах численностью обычно не превышающей 7–12 экз./м<sup>2</sup>. Обладает голарктическим распространением (Европа, северная и Центральная Азия, Северная Африка, Северная Америка).

*L. pereger* Müll. Широко распространенный вид: бассейн Дуная, Южного Буга, Днепра, Северной Двины, Печоры, Оби, Енисея, Лены, Амура, Волги, Урала и др. (Жадин, 1952; Лешко, 1978).

Вытянутый прудовик встречался в зооперифитоне большинства исследованных озер (Долгое, Глубокое, Тростное, Широкое, Желтое, Инерка). При этом в одном озере отмечался на немногих макрофитах (см. табл. 11). По показателю встречаемости на всех макрофитах оказывался в разряде редких видов (встречаемость менее 25%). И, как правило, на изученных водных растениях встречался отдельными экземплярами. Обладает палеарктическим ареалом (Европа, Сибирь, от северной Африки до Дальнего Востока).

*L. glutinosa* Müll. Характеризуется примерно таким же распространением в озерах Мордовского Присурья, как и предыдущий вид (см. табл. 11). По встречаемости на макрофитах также редок и малочислен. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Physidae

*Arpelexa hypnorum* Linne. Обнаружен только в озере Широком в смывах с корневищ и стеблей осоки. Единично. Общее распространение: голарктическое (Европа, северная Азия, Западная Сибирь, Дальний Восток, Северная Америка).

*Physa acuta* Drap. Редкий вид в зоообрастаниях присурских озер. Найден в озерах Долгом – в смывах с рдестов, Тростном и Широком – смывах с корневищ и стеблей осоки. Единично.

*Ph. fontinalis* Linne. Довольно обычен в ряде озер (Долгое, Глубокое, Тростное, Широкое) Мордовского Присурья. Нередко на изученных макрофитах в указанных озерах оказывался выраженным доминантом. Так, в 1994 г. пузырчатая физидея являлась доминирующим видом в озерах Долгом, Глубоком, Широком в растительной ассоциации осоки (встречаемость 52-56%), в озерах Долгом, Глубоком, Тростном – на рдестах (57-61%), в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, Широком – на кубышке желтой (53-62%), в озере Тростном – на роголистнике (57%). Самая высокая плотность поселения пузырчатой физидеи за весенне-летний сезон 1994 г. отмечена в озере Глубоком на рдестах (26. 06. 1994 г. – 280 экз./ м<sup>2</sup> и 9,60 г/м<sup>2</sup>). В то же время наиболее значительные скопления этой физидеи, отмеченные нами в других озерах, характеризовались заметно меньшими показателями численности и биомассы: озеро Долгое – осока (26. 06. 1994 г. – 60 экз./ м<sup>2</sup> и 1,80 г/м<sup>2</sup>), озеро Тростное – рдесты (24. 06. 1994 г. – 120 экз./м<sup>2</sup> и 3,80 г/м<sup>2</sup>), озеро Широкое – кубышка желтая (24. 06. 1994 г. – 150 экз./ м<sup>2</sup> и 3,20 г/м<sup>2</sup>). Во всех остальных случаях этого года наблюдений *Ph. fontinalis* менее обычна и малочисленна. Последней тенденцией пузырчатая физидея отличалась и в последующие годы исследований (1995, 2001 – 2003 гг.), когда численность вида не превышала 96 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 2,78 г/м<sup>2</sup>. Вид обладает голарктическим ареалом.

#### Семейство Acroloxidae

*Acroloxis lacustris* Linne. Обнаружен только в озере Широком – на осоке (16. 07. 2001 г. – 3 экземпляра). Общее распространение: Европа, Западная Сибирь, Кавказ (Жадин, 1952).

#### Семейство Bulinidae

*Planorbarius corneus* Linne. В годы наблюдений (1994, 1995, 2001, 2002) в небольшом числе изредка встречался в исследованных озерах на отдельных макрофитах. Европейско-сибирский вид.

#### Семейство Planorbidae

*Planorbis planorbis* Linne. Характерный вид фитофильных комплексов в озерах Мордовского Присурья. Встречался во всех исследованных водоемах, являясь нередко преобладающим видом. Так, в 1994 г. доминирование окаймленной катушки наблюдалось в озере Широком – на рдестах (встречаемость 67%), в озере Глубоком – на кубышке желтой (53%), в озере Тростном – на осоке (52%). Плотность поселения была невелика и обычно не превышала 92 экз./м<sup>2</sup> и 1,78 г/м<sup>2</sup> (17. 07. 1994 г. – рдесты – озеро Широкое).

В 1995 г. окаймленная катушка отмечалась редко и малой численностью, которая колебалась в течение летнего сезона от 18 (кубышка желтая – озеро Желтое) до 52 экз./м<sup>2</sup> (рдесты – озеро Затон).

В 2001 г. эта катушка отмечалась чаще всего как доминирующий вид. Это наблюдалось на осоке (встречаемость 57– 75%) в озерах Долгом, Глубоком, Широком, на кубышке желтой (53– 57%) в озерах Долгом и Широком, на рдестах (57– 61%) в озерах Долгом и Тростном, на стрелолисте (75%) в озере Долгом, на телорезе (52%) в озере Тростном. Наибольшая плотность поселения, причем очень сходная, *P. planorbis* отмечена на осоке в озерах Глубоком и Тростном. При этом, как численность, так и биомасса окаймленной катушки оказались в обоих озерах весьма близкими: 205 экз./м<sup>2</sup> и 4,38 г/м<sup>2</sup> (озеро Глубокое – 16. 07. 2001 г.) и 216 экз./м<sup>2</sup> и 4,86 г/м<sup>2</sup> (озеро Тростное – 18. 07. 2001 г.). Европейско-сибирский вид.

*P. carinatus* Müll. Как и предыдущий вид, один из наиболее распространенных в зооперифитоне присурских озер видов гастропод. В первый год наблюдений (1994 г.) часто оказывался доминирующим видом. Видом-доминантом килевая катушка являлась на осоке (встречаемость 57– 59%) в озерах Долгом, Глубоком, Тростном, кубышке желтой (55–62%) в озерах Глубоком и Тростном, рдесте (66%) и роголистнике (63%) в озере Тростном. Пик в развитии килевой катушки за период наблюдений (май-август) отмечен в озере Тростном на рдестах (22. 07. 1994 г. – 360 экз./м<sup>2</sup> и 12,0 г/м<sup>2</sup>). Средняя численность *P. carinatus* за этот период была небольшой (20–72 экз./м<sup>2</sup>).

В последующие годы наблюдений килевая катушка в зооперифитоне исследованных озер, хотя и встречалась регулярно, не имела большого значения. Так, в 1995 г. в качестве вида-доминанта она отмечалась только в озере Долгом – на стрелолисте (52%) и в озере Черном – на кубышке желтой (58%). Самая заметная плотность поселения килевой катушки при доминировании (1995г.) отмечена в озере Черном – на кубышке желтой (12. 07. 1995 г. – 112 экз./ м<sup>2</sup> и

4,36 г/м<sup>2</sup>). Кроме этого случая численность вида обычно не превышала 54 - 62 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 2,06 – 2,92 г/м<sup>2</sup>.

В 2001 г. *P. carinatus* в наших сборах отмечался редко. Так, показатель встречаемости его в озере Тростном – на осоке, рдестах, телорезе, не превышал 25%, а в озере Долгом – на рдестах и в озере Широком – на осоке этот показатель составлял 15 – 17% соответственно. Плотность поселения катушки в летний сезон (июль-август) 2001 г., как правило, была невысокой: 20–32 экз./м<sup>2</sup> (биомасса 0,69–1,12 г/м<sup>2</sup>). Европейско-сибирский вид.

*Anisus contortus* Linne. Весьма редок в зооперифитоне изученных озер. Найден в озере Затоне (июнь, 1995 г.) в смывах с рдестов и в озере Черном – на кубышке желтой и в смывах с телореза. Единично. Общее распространение: Европа, Западная Сибирь.

*A. vortex* Linne. Отдельными экземплярами найден в озере Широком в смывах с осоки. Европейско-сибирский вид.

*A. spirorbis* Linne. Крайне редок в наших сборах. Отмечен единичными экземплярами в озере Долгом в смывах с осоки и в озере Тростном – в смывах с телореза. Европейско-сибирский вид (до Байкала).

*A. laevis* Alder. Редкий вид. Единичными экземплярами обнаружен в озере Затоне (июль, 1995 г.) в смывах с телореза, в озере Желтом – в смывах со стеблей и листьев кубышки желтой. Вид обладает голарктическим ареалом.

*Segmentina nitida* Müll. В годы наблюдений изредка встречался в пробах, взятых с таких макрофитов как кубышка желтая, рдесты, роголистник, осока, телорез в озерах Долгом (1994, 2001 гг.), Глубоком (1994, 2001 гг.), Тростном (1994 г.), Широком (1994 г.), Инерке (2002 г.). Правда, вид отмечался единичными экземплярами. Общее распространение: Европа, северная Азия, Средняя Азия (частично).

### **Bivalvia**

Состав двустворчатых моллюсков в зооперифитоне озер Мордовского Присурья оказался весьма бедным и был представлен 4 видами. Их численность и биомасса невелики. Поэтому роль двустворок в фитофильных ценозах озер небольшая.

#### **Семейство Pisididae**

*Amesoda scaldiana* Norm. Редкий вид. Найден в озере Долгом (июль, 2001 г.) в смывах с корневищ и стеблей осоки и кубышки желтой, в озере Глубоком (июль, 2001 г.) – в смывах с тех же макрофитов, в озере Широком (июль, 2001 г.) – на листьях кубышки желтой. На всех макрофитах в указанных озерах вид встречался единично. Европейско-сибирский вид.

*A. solida* Norm. Как и предыдущий вид, весьма редок в зооперифитоне озер Присурья. Отдельными экземплярами найден в озере Затоне (июнь, 1995 г.) в смывах с роголистника и телореза, и в смывах с корневищ и стеблей осоки, а также в озере Инерке (июль, 2002 г.) – на кубышке желтой и роголистнике. Европейский вид.

*Sphaeriastrum rivicola* Lam. 2 экземпляра (16. 07. 2001 г.) обнаружено в озере Глубоком в смывах с корневищ и стеблей осоки. Общее распространение: Европа, Западная Сибирь (юго-запад), Северный Казахстан.

*Pisidium amnicum* Müll. Обнаружен в озере Тростном (июль, 2001 г.) в смывах с телореза (16. 07. 2001 г. – 3 экземпляра), в смывах с корневищ и стеблей осоки (22. 07. 2001 г. – 2 экземпляра). Палеарктический вид.

Таким образом, в результате выполненных исследований в составе зооперифитона малых озер левобережного Присурья зарегистрировано 150 видов и форм фитофильных беспозвоночных животных (табл. 12).

Наибольшим разнообразием характеризовалась инсектофауна (101 таксон или 67,33% от всего состава), в которой по количеству видов и форм заметно выделялись двукрылые (41 таксон). Среди групп гомотопных фитофильных животных наибольшее количество видов и форм установлено для моллюсков (30). Другие группы зооперифитона оказались представлены меньшим числом таксонов (см. табл. 12).

Определенный интерес представляет сравнение видового состава фитофильной макрофауны исследованных малых озер мордовского Присурья и, воспользовавшись коэффициентом Серенсена, сделали попытку определить числовые показатели сходства последнего. Коэффициент фаунистического сходства по Серенсену при сравнении биоразнообразия фитофильной макрофауны (зооперифитона) изученных озер оказался небольшим (табл. 13). Более сходным оказалось фитофильное население макробеспозвоночных-обрастателей макрофитов озер Долгое–Глубокое–Широкое; Затон–Широкое; Черное–Желтое - коэффициент сходства видового состава зооперифитона которых был заметно выше (34–36%), чем аналогичный показатель при сравнении его с таковым других озер (см. табл. 13).

Таблица 13

Коэффициент сходства фитофильной макрофауны малых озер Мордовского Присурья

| Озера    | Долгое | Глубокое | Тростное | Затон | Широкое | Черное | Желтое | Инерка |
|----------|--------|----------|----------|-------|---------|--------|--------|--------|
| Долгое   | -      | 35       | 29       | 26    | 34      | 24     | 24     | 25     |
| Глубокое | -      | -        | 30       | 25    | 31      | 28     | 26     | 28     |
| Тростное | -      | -        | -        | 23    | 30      | 27     | 26     | 30     |
| Затон    | -      | -        | -        | -     | 27      | 36     | 32     | 30     |
| Широкое  | -      | -        | -        | -     | -       | 24     | 25     | 29     |
| Черное   | -      | -        | -        | -     | -       | -      | 34     | 27     |
| Желтое   | -      | -        | -        | -     | -       | -      | -      | 30     |
| Инерка   | -      | -        | -        | -     | -       | -      | -      | -      |

Таблица 12

## Таксономическая представленность зооперифитона в озерах Мордовского Присурья

| Группа животных       | Долгое | Глубокое | Тростное | Затон | Широкое | Черное | Желтое | Инерка | Всего |
|-----------------------|--------|----------|----------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| Oligochaeta           | 1      | -        | 3        | 3     | 3       | -      | -      | 1      | 5     |
| Hirudinea             | 6      | 4        | 3        | 5     | 5       | 2      | 3      | 3      | 7     |
| Mollusca              | 15     | 15       | 17       | 14    | 18      | 13     | 11     | 17     | 30    |
| Crustacea             | 2      | 2        | 2        | 2     | 2       | 2      | 2      | 1      | 2     |
| Araneina              | 2      | 1        | 2        | 1     | 2       | -      | 1      | 2      | 2     |
| Hydrachnellae         | 1      | 2        | 2        | 1     | 3       | 2      | 2      | 2      | 3     |
| Odonata               | 4      | 4        | 7        | 7     | 7       | 6      | 3      | 6      | 17    |
| Ephemeroptera         | 8      | 6        | 3        | 2     | 6       | 2      | 2      | 3      | 8     |
| Plecoptera            | 1      | -        | -        | -     | -       | -      | 1      | -      | 2     |
| Hemiptera             | 5      | 6        | 6        | 2     | 6       | 2      | 2      | 6      | 10    |
| Megaloptera           | -      | -        | 1        | -     | 1       | -      | -      | 1      | 1     |
| Coleoptera            | 9      | 4        | 4        | 4     | 7       | 2      | 2      | 2      | 12    |
| Trichoptera           | 1      | 3        | 3        | 6     | 2       | 4      | 3      | 2      | 9     |
| Lepidoptera           | -      | -        | 1        | -     | -       | 1      | -      | -      | 1     |
| Diptera: Chironomidae | 17     | 15       | 17       | 12    | 16      | 8      | 6      | 5      | 30    |
| Diptera: прочие       | 8      | 7        | 5        | 3     | 10      | 3      | 3      | 3      | 11    |
| Всего                 | 80     | 69       | 76       | 62    | 88      | 47     | 41     | 54     | 150   |

Для количественной оценки структуры сообществ животных, характеризующей их разнообразием, используют разные индексы разнообразия, среди которых самое широкое распространение в гидробиологических исследованиях получил информационный индекс Шеннона – H (Константинов, 1986; Алимов, 1989; Margalef, 1964).

С целью оценки структурированности сообществ фитофильных беспозвоночных животных, функционирующих в исследованных растительных ассоциациях, нами рассчитаны величины индекса видового разнообразия. Результаты расчетов приведены в табл. 13.

Теоретически максимальная величина индекса видового разнообразия в сообществах животных, рассчитанная Р. Маргалевом (Margalef, 1973), возможна до 5 бит/экз. В гидробиологической практике она обычно не превышает 4,35–4,50 бит/экз. (Алимов, 1989) (см. табл. 14).

Таблица 14

Значения индекса видового разнообразия (H) зооперифитона в озерах левобережного Присурья

| Макрофиты       | Озера |       |       |        |       |        |        |       |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                 | Д     | Г     | Т     | З      | Ш     | Ч      | Ж      | И     |
| 1994 – 1995 гг. |       |       |       |        |       |        |        |       |
| Кубышка желтая  | *2,81 | *2,80 | *2,76 | **2,98 | *2,84 | **2,82 | **2,76 | -     |
| Осока           | 2,68  | 2,62  | 2,63  | 3,0    | 2,92  | 2,87   | 2,97   | -     |
| Рдесты          | 3,12  | 3,67  | 3,06  | 3,37   | 3,28  | 3,22   | 3,18   | -     |
| Телорез         | -     | -     | -     | 3,07   | -     | 2,98   | 3,01   | -     |
| Стрелолист      | 3,02  | -     | -     | -      | -     | -      | -      | -     |
| Роголистник     | -     | -     | 3,02  | -      | -     | -      | -      | -     |
| 2001 г.         |       |       |       |        |       |        |        |       |
| Кубышка желтая  | 2,95  | 2,97  | 2,89  | -      | 3,01  | -      | -      | -     |
| Осока           | 2,93  | 3,01  | 2,82  | -      | 2,96  | -      | -      | -     |
| Рдесты          | 3,42  | 3,12  | 3,23  | -      | 3,18  | -      | -      | -     |
| Телорез         | -     | 2,89  | 2,92  | -      | 2,97  | -      | -      | -     |
| Стрелолист      | 3,10  | -     | -     | -      | -     | -      | -      | -     |
| 2002 – 2003 гг. |       |       |       |        |       |        |        |       |
| Кубышка желтая  | -     | -     | -     | ^^2,82 | -     | -      | -      | ^2,72 |
| Осока           | -     | -     | -     | 2,60   | -     | -      | -      | -     |
| Телорез         | -     | -     | -     | 2,93   | -     | -      | -      | -     |
| Роголистник     | -     | -     | -     | 2,98   | -     | -      | -      | -     |

Примечание. Озера: Д – Долгое, Г – Глубокое, Т – Тростное, З – Затон, Ш – Широкое, Ч – Черное, Ж – Желтое, И – Инерка.

\* - 1994 г.; \*\* - 1995 г.; ^ - 2002 г.; ^^ - 2003 г..

Информационный индекс видового разнообразия (H) фитофильных зооценозов в наблюдаемых озерах характеризовался невысокими значениями и из-

менялся в небольших пределах (2,62-3,42), свидетельствуя тем самым и о невысокой структурированности фитофильных комплексов, функционирующих в исследованных макрофитах, которая обусловлена прежде всего недостаточным развитием в них звена консументов второго порядка – хищных беспозвоночных. Аналогичную ситуацию в условиях разных водоемов отмечает ряд отечественных и зарубежных гидробиологов (Алимов, 1989; Алимов, Васильева, Качалова, 1977; Каменев, 1993, 2002; Grace, Hart, 1962; Paine, 1966; Thiery, 1982; Wolf, Sandel, 1977).

Значения индекса Шеннона показывают, что функционирующие сообщества фитофильных беспозвоночных в исследованных растительных ассоциациях более структурированными оказались в зарослях рдестов ( $H = 3,06-3,42$ ); заметно меньше эти значения в сообществах животных, развитых в растительных ассоциациях осоки и кубышки желтой; фитофильные группировки животных, обитающие на роголистнике, стрелолисте и телорезе занимают промежуточное положение в этом отношении.

Глава 3  
Количественное развитие зооперифитона озер

Количественное развитие фитофильного животного населения в исследованных озерах Мордовского Присурья было изучено в наиболее развитых и широко распространенных водных макрофитах (кубышка желтая, осоки, стрелолист, рдесты, роголистник) в 1994-1995 гг. и 2001-2003 гг.

**Озеро Долгое.** Летняя динамика численности и биомассы зооперифитона на исследованных макрофитах в 1994 г. Представлена в табл.(15-18)

Таблица 15

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на кубышке желтой оз. Долгого, 1994 г.

| Группа животных | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | 35     | 0,50  | 87     | 1,15  | 140    | 1,76  | 31     | 0,64  |
| Моллюски        | 35     | 1,15  | 51     | 4,83  | 68     | 8,52  | 35     | 2,33  |
| Клопы+Жуки      | 21     | 1,15  | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| Поденки         | -      | -     | 15     | 0,20  | 30     | 0,30  | 10     | 0,30  |
| Ручейники       | 10     | 0,65  | 10     | 0,40  | 10     | 0,15  | 2      | 0,03  |
| Хирономиды      | 25     | 0,08  | 263    | 0,47  | 500    | 0,85  | 45     | 0,10  |
| Прочие          | 55     | 1,1   | 55     | 0,63  | 55     | 0,15  | 3      | 0,20  |
| Всего           | 181    | 4,63  | 481    | 7,68  | 803    | 11,73 | 126    | 3,60  |

Таблица 16

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на на осоке оз. Долгого, 1994 г.

| Группа животных | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | 10     | 0,28  | 50     | 0,80  | 90     | 1,33  | 70     | 0,35  |
| Моллюски        | 60     | 0,52  | 63     | 0,66  | 65     | 0,80  | 80     | 7,52  |
| Ракообразные    | -      | -     | -      | -     | 40     | 0,40  | 60     | 0,36  |
| Стрекозы        | -      | -     | -      | -     | 15     | 0,11  | 20     | 0,35  |
| Жуки            | -      | -     | -      | -     | 5      | 0,05  | 10     | 0,20  |
| Поденки         | -      | -     | 17     | 0,10  | 35     | 0,20  | -      | -     |
| Хирономиды      | 10     | 0,13  | -      | -     | -      | -     | 10     | 0,15  |
| Прочие          | -      | -     | 15     | 0,92  | 25     | 0,85  | -      | -     |
| Всего           | 80     | 0,93  | 145    | 2,48  | 275    | 3,74  | 250    | 8,93  |

Таблица 17

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на на стрелолисте оз. Долгого, 1994 г.

| Группа животных | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | -      | -     | 15     | 0,30  | 15     | 0,25  | 25     | 0,25  |
| Моллюски        | 40     | 1,71  | 73     | 5,10  | 105    | 6,43  | 75     | 3,25  |
| Ракообразные    | -      | -     | 37     | 0,19  | 75     | 0,39  | 50     | 0,10  |
| Стрекозы        | -      | -     | 22     | 0,10  | 45     | 0,80  | 35     | 0,25  |
| Жуки+Клопы      | -      | -     | 7      | 0,15  | 12     | 0,27  | -      | -     |
| Поденки         | -      | -     | -      | -     | 21     | 0,15  | 13     | 0,12  |
| Хирономиды      | 20     | 0,20  | 20     | 0,24  | 25     | 0,13  | 130    | 0,48  |
| Прочие          | 10     | 0,30  | 27     | 0,35  | 45     | 0,41  | 80     | 0,34  |
| Всего           | 70     | 2,21  | 201    | 6,43  | 343    | 8,93  | 408    | 4,79  |

Таблица 18

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на на рдестах оз. Долгого, 1994 г.

| Группа животных | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | 18     | 1,06  | 18     | 0,72  | 82     | 0,38  | 30     | 1,05  |
| Моллюски        | 100    | 3,0   | 217    | 2,78  | 135    | 2,52  | 170    | 2,45  |
| Ракообразные    | -      | -     | 5      | 0,05  | 5      | 0,07  | 10     | 0,15  |
| Стрекозы        | -      | -     | 33     | 0,28  | 66     | 0,55  | -      | -     |
| Клопы+Жуки      | 60     | 1,10  | 43     | 0,69  | 14     | 0,11  | -      | -     |
| Поденки         | -      | -     | 28     | 0,21  | 57     | 0,42  | 130    | 2,35  |
| Ручейники       | -      | -     | 30     | 0,30  | 30     | 0,42  | 20     | 0,18  |
| Хирономиды      | 200    | 0,50  | 150    | 0,61  | 98     | 0,63  | 120    | 0,50  |
| Прочие          | 20     | 2,60  | 23     | 2,31  | 27     | 0,33  | -      | -     |
| Всего           | 398    | 8,26  | 547    | 7,95  | 514    | 5,43  | 480    | 6,68  |

Фитофильная лимнофауна в характеризующем озере оказалась богаче в растительной ассоциации рдестов: (среднелетняя численность – 485 экз./м<sup>2</sup> и биомасса – 7,08 г/м<sup>2</sup>) по сравнению с другими макрофитами, где среднелетние показатели численности и биомассы составляли: 398 экз./м<sup>2</sup> и 5,57 г/м<sup>2</sup>; 187 экз./м<sup>2</sup> и 4,02 г/м<sup>2</sup>; 255 экз./м<sup>2</sup> и 5,59 г/м<sup>2</sup> на кубышке желтой, осоке и стрелолисте соответственно. При этом уровень развития и его динамику определяют немногие группы лимнобионтов. Так, плотность поселения фитофильных животных на кубышке желтой определяли личинки двукрылых (62,90% – всей численности) и мягкотелые (12%), составлявшие суммарно от общей численности 74,90% и

71,80% их общей биомассы (при доле мягкотелых в этом показателе – 60,35%). Удельный вес других групп фитофильных организмов в зооперифитоне кубышки желтой был невелик. Однако среди прочих групп лимнобионтов в отдельные периоды внимания заслуживают пиявки (р. *Erpobdella*, р. *Glossiphonia*), создающие заметную биомассу (см. табл. 15).

Анализ степени развития зооперифитона на кубышке желтой в сезонном аспекте позволяет отметить возрастание как численности, так и биомассы последнего от мая до июля, когда наблюдался пик в развитии: 803 экз./м<sup>2</sup> и 11,73 г/м<sup>2</sup>, после которого происходили довольно резкие снижения количественных показателей: численности – в 6 раз, биомассы более чем в 3 (3,2) раза. Самую существенную роль в динамике численности играли личинки хирономид (*E. albipennis*, *L. nervosus*, *C. algarum*), а биомассы – моллюски (р. *Limnaea*, р. *Bithynia*, р. *Planorbis*).

Средняя численность зооперифитона на осоке за период наблюдений колебалась в пределах 80–275 экз./м<sup>2</sup> и биомасса – 0,93–8,93 г/м<sup>2</sup>. Основу количественного развития фитофильных беспозвоночных здесь составляли уже моллюски и пиявки, в суммарном отношении обеспечивавшие 48,80% (доля пиявок – 22,0%, моллюски – 26,80%) – общего количества и 68,07% (удельный вес пиявок – 9,07%, мягкотелых – 59,0%) биомассы всех бионтов на этом биотопе.

Сезонная динамика развития фитофильных лимнобионтов характеризовалась плавным возрастанием численности от весны до конца лета, которую в основном обуславливали пиявки. Аналогичная картина прослеживается в динамике биомассы, последнюю определяли в основном пиявки и мягкотелые (см. табл. 16).

Средняя численность зооперифитона на стрелолисте характеризовалась более высоким уровнем развития, чем на осоке и имела тенденцию постепенного возрастания от весны (май) до конца лета (август) (см. табл. 16,17). Сходной тенденцией здесь отличалась и динамика биомассы фитофильных беспозвоночных. Причем, динамику численности определяли в основном личинки двукрылых (39%) и моллюски (28,63%), обеспечивая в совокупности 77,63%–численности, а биомассы – преимущественно моллюски (73,70%).

Количественное развитие фитофильных животных на рдестах, как было отмечено выше, отличалось более высокими значениями как численности, так и биомассы по сравнению с аналогичными показателями ранее рассмотренных растительных ассоциаций (см. табл. 18). Это обусловлено не только имеющими здесь преобладающее значение личинок двукрылых (26,41% – по численности и 33% – по биомассе) и мягкотелых (32,0 и 38,0%), но и возросшей ролью в ассоциации рдестов других групп фитофильных беспозвоночных (пиявки, клопы, жуки, поденки).

По наблюдениям 2001 г. средняя численность зооперифитона на изученных макрофитах в озере Долгом колебалась в пределах 313–502 экз./м<sup>2</sup> и биомасса – 4,49–8,63 г/м<sup>2</sup> (см. табл. 19). Среднелетние показатели численности и биомассы фитофильных бионтов характеризовались: 359 экз./м<sup>2</sup> и 5,05 г/м<sup>2</sup>; 462 экз./м<sup>2</sup> и 47,33 г/м<sup>2</sup>; 354 экз./м<sup>2</sup> и 6,67 г/м<sup>2</sup>; 470 экз./м<sup>2</sup> и 7,77 г/м<sup>2</sup> соответственно

Таблица 19

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Долгого, 2001 г.

| Группа животных    | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Стрелолист         |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки             | <u>45</u><br>0,72  | <u>55</u><br>0,54  | <u>75</u><br>0,95  | <u>83</u><br>1,62  | <u>93</u><br>1,47  | <u>87</u><br>1,62  | <u>26</u><br>0,52  | <u>31</u><br>0,62  | <u>30</u><br>0,81  | <u>60</u><br>0,90  | <u>42</u><br>0,94  | <u>51</u><br>0,90  |
| Моллюски           | <u>32</u><br>1,85  | <u>47</u><br>3,96  | <u>34</u><br>2,10  | <u>89</u><br>4,12  | <u>97</u><br>3,16  | <u>107</u><br>3,04 | <u>57</u><br>3,24  | <u>69</u><br>4,10  | <u>64</u><br>4,47  | <u>60</u><br>3,20  | <u>72</u><br>3,38  | <u>67</u><br>3,88  |
| Ракообразные       | <u>22</u><br>0,18  | <u>18</u><br>0,16  | <u>26</u><br>0,33  | <u>49</u><br>0,27  | <u>54</u><br>0,26  | <u>47</u><br>0,31  | <u>72</u><br>0,40  | <u>68</u><br>0,34  | <u>52</u><br>0,29  | <u>89</u><br>0,51  | <u>98</u><br>0,68  | <u>100</u><br>0,60 |
| Стрекозы           | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>7</u><br>0,35   | –                  | –                  | <u>6</u><br>0,32   | <u>13</u><br>0,86  | –                  |
| Клопы              | <u>31</u><br>0,62  | <u>23</u><br>0,42  | <u>43</u><br>0,72  | <u>19</u><br>0,27  | <u>27</u><br>0,30  | <u>32</u><br>0,38  | <u>15</u><br>0,30  | <u>17</u><br>0,28  | <u>15</u><br>0,34  | <u>39</u><br>0,56  | <u>36</u><br>0,48  | <u>29</u><br>0,29  |
| Жуки               | <u>19</u><br>0,28  | <u>11</u><br>0,30  | <u>27</u><br>0,68  | <u>17</u><br>0,34  | <u>13</u><br>0,40  | <u>19</u><br>0,27  | <u>13</u><br>0,28  | <u>16</u><br>0,37  | <u>11</u><br>0,36  | –                  | <u>5</u><br>0,15   | <u>7</u><br>0,21   |
| Поденки            | <u>26</u><br>0,17  | <u>23</u><br>0,18  | <u>17</u><br>0,26  | <u>61</u><br>0,37  | <u>66</u><br>0,40  | <u>72</u><br>0,44  | <u>41</u><br>0,23  | <u>53</u><br>0,32  | <u>62</u><br>0,43  | <u>51</u><br>0,37  | <u>42</u><br>0,41  | <u>36</u><br>0,40  |
| Ручейники          | <u>3</u><br>0,10   | <u>1</u><br>0,02   | <u>4</u><br>0,08   | <u>38</u><br>0,52  | <u>52</u><br>0,67  | <u>41</u><br>0,62  | <u>5</u><br>0,12   | <u>3</u><br>0,01   | <u>4</u><br>0,08   | <u>38</u><br>0,43  | <u>28</u><br>0,48  | <u>48</u><br>0,52  |
| Хирономиды         | <u>98</u><br>0,68  | <u>101</u><br>0,55 | <u>102</u><br>0,48 | <u>74</u><br>0,40  | <u>62</u><br>0,21  | <u>54</u><br>0,22  | <u>97</u><br>0,32  | <u>88</u><br>0,44  | <u>102</u><br>0,40 | <u>86</u><br>0,40  | <u>103</u><br>0,45 | <u>92</u><br>0,38  |
| Прочие (двукрылые) | <u>37</u><br>0,37  | <u>72</u><br>0,36  | <u>84</u><br>0,44  | –                  | –                  | <u>32</u><br>0,32  | <u>10</u><br>0,05  | <u>22</u><br>0,13  | <u>12</u><br>0,30  | <u>73</u><br>0,80  | <u>40</u><br>0,80  | –                  |
| Всего              | <u>313</u><br>4,60 | <u>351</u><br>4,49 | <u>412</u><br>6,04 | <u>430</u><br>7,91 | <u>464</u><br>6,87 | <u>491</u><br>7,21 | <u>343</u><br>5,80 | <u>367</u><br>6,70 | <u>352</u><br>7,48 | <u>502</u><br>7,49 | <u>479</u><br>8,63 | <u>430</u><br>7,18 |

на кубышке желтой, осоке, рдестах, стрелолисте.

Сравнение приведенных показателей с аналогичными (1994 г.) на одних и тех же макрофитах показало, что на кубышке желтой они довольно сходные, но немного ниже в 2001 г. В то же время на осоке плотность поселения животных-фитофилов в 2001 г. оказалось значительно выше (по численности в 2,47 и по биомассе – в 1,82 раза); на стрелолисте она также заметно значительнее (по численности – в 1,84; биомассе – в 1,40 раза), а заселенность рдестов во второй год наблюдений была несколько ниже (по численности в 1,37 и по биомассе – в 1,10 раза). Общая численность фитофильных беспозвоночных на исследованных макрофитах, чаще всего находилась в зависимости от развития личинок двукрылых и моллюсков, которые суммарно обеспечивали: 56,5%; 37,20; 48,0 и 42,25% этого показателя соответственно на кубышке желтой, осоке, рдестах, стрелолисте, а их общая биомасса – от встречаемости моллюсков (52,25% – на кубышке желтой; 46,93% – на осоке; 59,15% – на рдестах и 45,0% – на стрелолисте). Кроме личинок двукрылых и мягкотелых в отдельные периоды на наблюдаемых макрофитах заметную роль играли пиявки, ракообразные, а также личинки поденок и ручейников. Так, на осоке пиявки обеспечивали до 19% общей численности и 21% биомассы зооперифитона. Личинки поденок и ручейников (суммарно) имели здесь даже более заметную роль (23,80%) в определении его численности. В растительных ассоциациях рдесты и стрелолист в обеспечении показателя численности весьма заметной оказалась доля ракообразных (*A. aquaticus*): 18,0% и 20,42% соответственно. На последнем биотопе (стрелолист) заслуживают внимания также личинки поденок и ручейников с удельным весом их в определении численности до 17% и биомассы – до 11,2%.

**Озеро Глубокое.** Численность и биомасса животных-фитофилов в 1994 г. были изучены в зарослях трех видов макрофитов: кубышка желтая, осока, рдесты (табл. 20,21,22). Как видно из приведенных таблиц средняя численность зооперифитона на исследованных макрофитах колебалась от 110 до 938 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 2,20 до 14,20 г/м<sup>2</sup> при их среднелетних значениях: 280 экз./м<sup>2</sup> и 9,03 г/м<sup>2</sup>, 260 экз./м<sup>2</sup> и 2,78 г/м<sup>2</sup>, 751 экз./м<sup>2</sup> и 8,87 г/м<sup>2</sup> на кубышке желтой, осоке и рдестах соответственно.

При этом общую численность беспозвоночных на растениях чаще всего обуславливали личинки двукрылых, пиявки и мягкотелые, а общая биомасса зооперифитона обеспечивалась, как правило, развитием моллюсков. Так, количественное развитие и динамику фитофильного населения на кубышке желтой определяли пиявки и моллюски (при ярко выраженном доминировании последних: 61,80% - общей численности и 73,20% - биомассы), составлявшие в суммарном отношении 78,50% всей численности и 90,80% общей биомассы животных-фитофилов, населяющих этот субстрат. Более заметный вклад в обеспечение уровня развития из пиявок вносили: *E. octoculata* и *G. complanata*, а из мягкотелых: *L. ovata*, *V. tentaculata*, *P. planorbis*, *P. carinatus*.

Фитофильное население, локализованное в растительной ассоциации осоки, оказалось количественно бедным (см. табл. 21). Уровень развития зооперифитона на этом биотопе обуславливали также немногие группы, которыми

Таблица 20

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на кубышке желтой оз.Глубокого, 1994 г.

| Группа животных   | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки            | 10     | 0,40  | 88     | 2,60  | 73     | 2,50  | 15     | 0,85  |
| Моллюски          | 70     | 2,32  | 194    | 3,82  | 317    | 10,33 | 110    | 10,0  |
| Ракообразные      | -      | -     | 6      | 0,20  | 13     | 0,40  | -      | -     |
| Стрекозы          | -      | -     | -      | -     | 23     | 0,27  | -      | -     |
| Клопы+Жуки        | 20     | 0,33  | 10     | 0,16  | -      | -     | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | -      | -     | 6      | 0,17  | 13     | 0,30  | 12     | 0,30  |
| Хирономиды        | 10     | 0,10  | 26     | 0,25  | 50     | 0,40  | 53     | 0,40  |
| Всего             | 110    | 3,15  | 330    | 7,20  | 489    | 14,20 | 190    | 11,56 |

Таблица 21

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на осоке оз.Глубокого, 1994 г.

| Группа животных    | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|--------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                    | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки             | 20     | 0,40  | 55     | 1,0   | 93     | 1,60  | 35     | 0,70  |
| Моллюски           | 30     | 1,40  | 35     | 1,20  | 40     | 1,0   | 27     | 1,15  |
| Ракообразные       | -      | -     | -      | -     | 27     | 0,10  | 13     | 0,08  |
| Поденки+Ручейники  | 40     | 0,20  | 50     | 0,30  | 10     | 0,10  | 32     | 0,25  |
| Хирономиды         | 50     | 0,30  | 95     | 0,25  | 137    | 0,20  | 90     | 0,20  |
| Прочие (двукрылые) | 50     | 0,30  | 10     | 0,10  | 10     | 0,10  | 90     | 0,20  |
| Всего              | 190    | 2,60  | 245    | 2,85  | 317    | 3,10  | 287    | 2,58  |

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на рдестах оз.Глубокого, 1994 г.

| Группа животных    | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|--------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                    | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Олигохеты          | 60     | 0,30  | -      | -     | 44     | 0,28  | -      | -     |
| Пиявки             | 90     | 0,90  | 83     | 0,82  | 77     | 1,15  | -      | -     |
| Моллюски           | 210    | 3,20  | 186    | 3,38  | 163    | 3,56  | 171    | 4,11  |
| Ракообразные       | -      | -     | -      | -     | 56     | 1,01  | 44     | 0,45  |
| Стрекозы           | -      | -     | -      | -     | 118    | 1,51  | 236    | 3,01  |
| Клопы+Жуки         | -      | -     | -      | -     | 40     | 0,70  | -      | -     |
| Поденки+Ручейники  | 120    | 0,60  | 150    | 1,60  | 210    | 2,67  | 16     | 0,15  |
| Хирономиды         | 170    | 0,60  | 340    | 0,91  | 140    | 1,23  | 132    | 1,11  |
| Прочие (двукрылые) | -      | -     | 45     | 0,70  | 90     | 1,40  | 14     | 0,14  |
| Всего              | 650    | 5,60  | 804    | 7,41  | 938    | 13,51 | 613    | 8,97  |

являлись пиявки, моллюски и личинки двукрылых. Последние (при малой доле в общей биомассе – 4,40%) определяющую роль играли в обеспечении численности (51,15%), за которыми в этом отношении следовали пиявки (19,61%), моллюски (12,70%).

Что касается биомассы фитофильного комплекса животных на осоке, то ее основу обеспечивали мягкотелые (46,48%) и пиявки (35,54%), составляя суммарно 82,02% биомассы, создаваемой всеми зооперифитонтами этого биотопа.

Анализ количественного развития зооперифитона на исследованных макрофитах показывает, что фитофильная фауна озера Глубокого в год наблюдений наиболее высокой численностью характеризовалась в растительной ассоциации рдестов, пик которой приходится на июль (938 экз./м<sup>2</sup>), а наибольшей биомассой – на кубышке желтой (14,20 г/м<sup>2</sup>), хотя комплекс фитофильных животных, развитый на рдестах (13,51 г/м<sup>2</sup>), в этом отношении лишь немного уступает аналогичному показателю на кубышке желтой. Однако, если пик развития биомассы зооперифитона на кубышке желтой формировали преимущественно мягкотелые, доля которых в обеспечении этого показателя составляла 72,73%, то в июльской биомассе фитофильного комплекса на рдестах доля мягкотелых составляла только 26,35%. В определении же биомассы в фитофильном комплексе животных на рдестах довольно заметным был удельный вес

других групп лимнобионтов. Так, в обеспечении этого показателя доля личинок двукрылых была 19,75%, ручейников – 19,76%, пиявок и личинок стрекоз (суммарно) – 19,73%.

Таким образом, зооперифитон, развитый в растительной ассоциации рдестов в середине лета (июле), оказался наиболее богатым как в качественном, так и в количественном отношении.

Что касается динамики развития зооперифитона на исследованных макрофитах в год наблюдений, то она характеризуется общей тенденцией: с мая по июль происходит возрастание как численности, так и биомассы животных-лимнобионтов и снижение этих показателей – в августе, что обусловлено в отдельных случаях вылетом имаго двукрылых, поденок, ручейников, миграционными явлениями ракообразных, пиявок, мягкотелых и другими причинами, по видимому, биологической природы. Подобные явления отмечает ряд отечественных гидробиологов. Так, например, К.Н. Кузьменко (1964) для ряда малых озер Карельского перешейка, А.А. Заболоцкий (1968) для озер Вешкелицкой группы, А.П. Щербаков (1967) для озера Глубокого (Подмосковье).

В 2001 г. зооперифитон на исследованных макрофитах характеризовался иной степенью развития численности и биомассы, чем в 1994 г. (табл. 23). Так, фитофильный комплекс животных на кубышке желтой во второй год наблюдений характеризовался заметно меньшей (в 1,45 раза) среднелетней биомассой (6,26 г/м<sup>2</sup>) по сравнению с аналогичной в 1994 г. при близких значениях показателя численности (280 и 243 экз./м<sup>2</sup> соответственно в 1994 и 2001 гг.). Основу биомассы (как и в 1994 г.) здесь обуславливали мягкотелые (55,43%), а численности – личинки двукрылых (53,50%), составлявшие суммарно 67,07 и 69,63% соответственно общей численности и биомассы зооперифитона в этой растительной ассоциации.

Фитофильная макрофауна на осоке, наоборот, при одинаковой среднелетней численности зооперифитонтов в оба года наблюдений (260 – 1994 г. и 252 экз./м<sup>2</sup> – 2001 г.) в 2001 г. характеризовалась среднелетней биомассой более чем вдвое (2,21 раза) большей, чем в 1994 г. При этом, если этот показатель в 1994 г. обуславливали преимущественно моллюски (73,20%) и пиявки (17,60%), то в 2001 г. удельный вес первых в обеспечении биомассы лишь немного превышал 30% (30,90%) и основу последней формировали многие группы фитофильных лимнобионтов примерно в равной степени (см. табл. 23).

Сравнение уровня развития зооперифитонтов, развитых на рдестах, с такими на других макрофитах в 2001 г. показывает, что он заметно выше, чем на кубышке (по численности – в 1,60; по биомассе – в 1,14 раза) и на осоке (по численности – в 1,54 и по биомассе в 1,16 раза). Однако количественное развитие зооперифитона на рдестах в 2001 г. оказалось существенно ниже, чем в 1994 г. (среднелетняя численность – в 1,93, биомасса – в 1,24 раза). В то же время следует отметить, что уровень развития зооперифитона в растительной ассоциации рдестов во второй год наблюдений определяли немногие группы фитофильных бионтов, а именно личинки двукрылых и мягкотелые. Первые вносили больший вклад (66,24%) в динамику показателя численности, вторые – в динамику биомассы (53,07%), а в суммарном отношении личинки двукрылых

Таблица 23

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Глубокого, 2001 г.

| Группа животных    | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки             | <u>19</u><br>0,81  | <u>25</u><br>0,78  | <u>23</u><br>0,92  | <u>36</u><br>0,74  | <u>43</u><br>1,10  | <u>51</u><br>0,76  | <u>19</u><br>0,34  | <u>24</u><br>0,72  | <u>9</u><br>0,36   | <u>59</u><br>1,36  | <u>89</u><br>1,82  | <u>109</u><br>2,36 |
| Моллюски           | <u>13</u><br>2,64  | <u>33</u><br>3,74  | <u>53</u><br>4,02  | <u>41</u><br>2,02  | <u>37</u><br>1,42  | <u>39</u><br>2,07  | <u>42</u><br>4,04  | <u>52</u><br>2,60  | <u>49</u><br>4,92  | <u>20</u><br>1,99  | <u>32</u><br>2,12  | <u>48</u><br>1,82  |
| Ракообразные       | <u>12</u><br>0,10  | <u>7</u><br>0,05   | <u>19</u><br>0,16  | <u>29</u><br>0,16  | <u>23</u><br>0,19  | <u>33</u><br>0,24  | –                  | <u>12</u><br>0,11  | <u>40</u><br>0,10  | <u>102</u><br>0,62 | <u>62</u><br>0,34  | <u>44</u><br>0,42  |
| Стрекозы           | <u>5</u><br>0,10   | <u>10</u><br>0,45  | <u>9</u><br>0,36   | <u>11</u><br>0,46  | <u>9</u><br>0,32   | <u>14</u><br>0,67  | <u>22</u><br>1,08  | <u>8</u><br>0,29   | <u>12</u><br>0,48  | <u>25</u><br>0,50  | <u>23</u><br>0,62  | <u>27</u><br>0,38  |
| Клопы              | <u>8</u><br>0,20   | <u>7</u><br>0,28   | <u>22</u><br>0,42  | <u>16</u><br>0,40  | <u>20</u><br>0,48  | <u>32</u><br>0,62  | <u>6</u><br>0,19   | <u>16</u><br>0,29  | –                  | <u>17</u><br>0,29  | <u>21</u><br>0,41  | <u>13</u><br>0,17  |
| Жуки               | <u>6</u><br>0,20   | <u>9</u><br>0,30   | <u>5</u><br>0,12   | <u>19</u><br>0,33  | <u>13</u><br>0,43  | <u>9</u><br>0,22   | –                  | –                  | <u>21</u><br>0,62  | –                  | –                  | –                  |
| Поденки            | <u>19</u><br>0,11  | <u>12</u><br>0,10  | <u>21</u><br>0,14  | <u>23</u><br>0,12  | <u>43</u><br>0,32  | <u>31</u><br>0,18  | <u>4</u><br>0,03   | <u>14</u><br>0,10  | <u>9</u><br>0,10   | <u>46</u><br>0,26  | <u>39</u><br>0,28  | <u>53</u><br>0,24  |
| Ручейники          | –                  | –                  | –                  | <u>13</u><br>0,42  | <u>23</u><br>0,46  | <u>19</u><br>0,57  | <u>13</u><br>0,07  | <u>7</u><br>0,14   | <u>12</u><br>0,28  | <u>22</u><br>0,69  | <u>26</u><br>0,42  | <u>18</u><br>0,36  |
| Хирономиды         | <u>92</u><br>0,52  | <u>100</u><br>0,80 | <u>102</u><br>0,60 | <u>35</u><br>0,11  | <u>42</u><br>0,13  | <u>28</u><br>0,14  | <u>196</u><br>0,71 | <u>177</u><br>1,21 | <u>244</u><br>1,18 | <u>247</u><br>1,82 | <u>302</u><br>2,93 | <u>312</u><br>2,10 |
| Прочие (двукрылые) | <u>34</u><br>0,15  | <u>62</u><br>0,62  | –                  | <u>11</u><br>0,21  | <u>10</u><br>0,15  | –                  | <u>20</u><br>0,18  | <u>96</u><br>0,91  | <u>38</u><br>0,44  | <u>25</u><br>0,19  | <u>27</u><br>0,21  | <u>44</u><br>0,37  |
| Всего              | <u>208</u><br>4,93 | <u>265</u><br>7,12 | <u>255</u><br>6,74 | <u>234</u><br>6,97 | <u>265</u><br>6,00 | <u>256</u><br>5,47 | <u>322</u><br>6,64 | <u>407</u><br>6,37 | <u>434</u><br>8,48 | <u>563</u><br>7,72 | <u>624</u><br>9,15 | <u>668</u><br>8,22 |

и мягкотелые обеспечивали 78,64 и 74,57% соответственно общей численности и биомассы зооперифитона на этом биотопе.

Фитофильное население в растительной ассоциации телореза в 2001 г. отличалось самыми высокими значениями численности (среднелетняя – 618 экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (8,36 г/м<sup>2</sup>) по сравнению с аналогичными показателями, характеризующими фитокомплексы, развитые на рассмотренных выше макрофитах. Среднелетняя численность всех учтенных фитофильных бионтов на телорезе в 1,60; 2,45 и 2,54, а биомасса – в 1,17; 1,36 и 1,33 раза оказались выше, чем на рдестах, осоке и кубышке желтой соответственно.

Основу количественного развития зооперифитона на телорезе, как и на других макрофитах обеспечивали также немногие группы фитофильных животных. Такими на телорезе были: пиявки, моллюски, личинки двукрылых. Последние, являясь здесь наиболее многочисленными (51,64% – общей численности), в значительной мере определяли динамику численности, заметное прева-лирование имели также и в обеспечении биомассы (30,38%). Доля пиявок и мягкотелых в обеспечении численности зооперифитона на этом биотопе была соответственно 14,0 и 5,35%, а в общей биомассе – 22,13 и 23,55%. В суммарном отношении прева-лирующие группы гидробионтов (пиявки, мягкотелые и личинки двукрылых) обуславливали 70,96% общей численности и 76,06% общей биомассы зооперифитонтов, населяющих растительную ассоциацию телореза.

**Озеро Тростное.** Данные о численности и биомассе как всего зооперифитона, так и составляющих его групп животных в наблюдаемых макрофитах сведены в табл. 24, 25, 26, 27.

Таблица 24

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на кубышке желтой оз.Тростного, 1994 г.

| Группа животных   | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки            | 60     | 0,50  | 37     | 0,84  | 15     | 0,28  | 20     | 0,18  |
| Моллюски          | 40     | 1,40  | 203    | 3,50  | 365    | 5,60  | 150    | 3,15  |
| Ракообразные      | -      | -     | 12     | 0,10  | 10     | 0,10  | -      | -     |
| Стрекозы          | 20     | 0,44  | -      | -     | 10     | 0,35  | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | 20     | 0,48  | -      | -     | 24     | 0,36  | -      | -     |
| Хирономиды        | 80     | 1,50  | 60     | 0,12  | 122    | 1,20  | 50     | 0,10  |
| Всего             | 220    | 4,32  | 312    | 4,56  | 546    | 7,89  | 220    | 3,43  |

Таблица 25

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на осоке оз.Тростного, 1994 г.

| Группа животных   | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки            | 60     | 0,60  | 37     | 0,80  | 15     | 0,28  | 20     | 0,18  |
| Моллюски          | 40     | 1,40  | 223    | 3,70  | 385    | 5,80  | 225    | 4,15  |
| Ракообразные      | 20     | 1,0   | 10     | 0,50  | -      | -     | 13     | 0,07  |
| Стрекозы          | 25     | 0,94  | 14     | 0,14  | -      | -     | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | 20     | 0,48  | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| Хирономиды        | 40     | 0,10  | 61     | 0,10  | 122    | 0,36  | 25     | 0,11  |
| Всего             | 205    | 4,52  | 345    | 5,24  | 522    | 6,44  | 283    | 4,51  |

Таблица 26

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на рдестах оз.Тростного, 1994 г.

| Группа животных   | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Олигохеты         | -      | -     | -      | -     | 40     | 0,30  | -      | -     |
| Пиявки            | 30     | 1,10  | 90     | 2,05  | 150    | 3,0   | 30     | 0,45  |
| Моллюски          | -      | -     | 100    | 1,50  | 208    | 3,0   | 52     | 2,45  |
| Ракообразные      | -      | -     | -      | -     | 40     | 0,30  | 112    | 0,70  |
| Стрекозы          | 20     | 1,0   | 69     | 1,25  | 119    | 1,50  | 10     | 0,11  |
| Клопы             | -      | -     | 37     | 0,70  | -      | -     | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | 53     | 2,50  | 168    | 2,76  | 288    | 2,90  | 30     | 0,31  |
| Хирономиды        | 20     | 0,35  | 45     | 0,41  | 65     | 0,50  | 19     | 0,23  |
| Всего             | 123    | 4,95  | 509    | 8,67  | 910    | 11,50 | 253    | 4,25  |

Общая биомасса зооперифитона с мая по август колебалась в растительной ассоциации кубышки от 3,43 до 7,89 г/м<sup>2</sup> (средняя величина за 5 месяцев – 5,05 г/м<sup>2</sup>), численность изменялась в пределах 220–546 экз./м<sup>2</sup> (324 экз./м<sup>2</sup>). Довольно отчетливо выражены сезонные изменения численности и биомассы фитофильных животных, обитающих на кубышке желтой. Оба эти показателя возрастали от весны (май) к середине лета (июль) и вновь снижались к концу лета (август). Эту динамику определяли в основном мягкотелые, к которым в отдельные месяцы в этом отношении присоединялись личинки двукрылых хирономид (см. табл. 24). Так, удельный вес моллюсков в общей биомассе зооперифитона составлял 67,52%, а в совокупности с личинками хирономид – 81,97%. Аналогичная тенденция отмечена и в обеспечении показателя численности: 58,33 и 82,40% соответственно. При этом наибольшее значение в опре-

делении уровня развития зооперифитона на кубышке желтой из мягкотелых имели: *L. ovata*, *P. carinatus*, *S. nitida*; среди личинок хирономид в этом отношении заметно выделялись *L. nervosus*, *P. convictum*, *E. albipennis*.

Таблица 27

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на роголистнике оз.Тростного, 1994 г.

| Группа животных   | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки            | 13     | 0,15  | 13     | 0,15  | -      | -     |
| Моллюски          | 35     | 1,40  | 70     | 2,70  | 28     | 2,20  |
| Ракообразные      | 7      | 0,10  | 5      | 0,12  | 5      | 0,10  |
| Стрекозы          | 44     | 0,37  | 87     | 0,57  | 46     | 1,20  |
| Клопы             | -      | -     | 5      | 0,12  | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | 32     | 0,33  | 15     | 0,20  | 34     | 0,92  |
| Хирономиды        | 110    | 0,35  | 105    | 0,35  | 28     | 0,14  |
| Всего             | 241    | 2,70  | 300    | 4,21  | 141    | 4,56  |

Если обратиться к оценке уровня развития зооперифитона на осоке то оказалось, что он количественно весьма сходен с таковым на кубышке желтой: среднелетняя биомасса равна 5,18 г/м<sup>2</sup> и среднелетняя численность – 339 экз./м<sup>2</sup> при колебаниях 4,51–6,44 г/м<sup>2</sup> и 206–592 экз./м<sup>2</sup> соответственно. Основу показателей как биомассы (64,30%), так и численности (72,59%) обуславливали моллюски (*B. tentaculata*, *L. glutinosa*, *P. planorbis*).

Что касается сезонных изменений, то биомасса зооперифитона в зарослях осоки обнаруживает такие же изменения, как и в растительной ассоциации кубышки желтой, то есть возрастает от весны к середине лета и вновь снижается к концу его. Аналогичная картина отмечается и в динамике численности зооперифитонтов (см. табл.24,25). А.П. Щербаков (1967) аналогичную динамику зооперифитона отмечал для растительной ассоциации тростника в озере Глубоком (Подмосковье).

В растительной ассоциации роголистника фитофильная фауна была учтена только в летние месяцы (июнь-август). Данные о численности и биомассе отдельных групп животных и всего населения зарослей роголистника представлены в табл. 27.

Биомасса фитофильных животных в зарослях роголистника по среднелетним данным образована на 55% мягкотелыми, на 39,50% личинками насекомых (при некотором превалировании личинок стрекоз – 18,60%), а на долю пиявок и ракообразных приходится всего 5,50%.

Сравнение показывает, что численность и биомасса как отдельных групп, так и всех животных вместе значительно меньше в растительной ассоциации роголистника, чем в зарослях кубышки желтой и осоки. Среднелетняя числен-

ность всех учтенных макробеспозвоночных в зарослях роголистника в 1,43 и 1,49, а биомасса в 1,32 и 1,35 раза меньше, чем на кубышке желтой и осоке соответственно.

Анализ материалов таблицы 26., где приведены данные о численности и биомассе как всего зооперифитона, так и составляющих его групп животных в зарослях рдестов показывает, что в мае численность зарослевых животных довольно низка и резко возрастает (в 4 раза) в июне с появлением молодых растений и активным заселением их фитофильными животными. В дальнейшем количество животных продолжает возрастать, достигая пика в июле, главным образом, за счет пиявок, мягкотелых, личинок поденок и ручейников, а в августе наблюдается весьма резкое снижение численности зооперифитонтов. Последнее обусловлено, по-видимому, вылетом имаго (после завершения метаморфоза) поденок, ручейников, а также миграциями гомотопных гидробионтов (пиявок, мягкотелых). О подобной динамике в развитии зарослевой фауны в озере Глубоком (Подмоксковье) замечает А.П. Щербаков (1967).

Динамика биомассы животных в этой растительной ассоциации характеризовалась тенденцией, описанной для показателя численности (см. табл. 26).

Оценка уровня развития зооперифитона в зарослях рдестов в сравнительном аспекте показала, что количественно зарослевая макрофауна рдестов оказалась выше. Среднелетние значения численности и биомассы зооперифитонтов здесь составляли 449 экз./м<sup>2</sup> и 7,36 г/м<sup>2</sup> (против 324 экз./м<sup>2</sup> и 5,05 г/м<sup>2</sup>, 339 экз./м<sup>2</sup> и 5,18 г/м<sup>2</sup>, 227 экз./м<sup>2</sup> и 3,82 г/м<sup>2</sup> в зарослях кубышки желтой, осоки и роголистника соответственно). При этом следует заметить, что этот уровень развития обуславливали многие группы гидробионтов. Так, биомасса зооперифитона на рдестах по средним данным образована на 25% личинками поденок и ручейников, на 23% мягкотелыми, на 22% пиявками, на 13% личинками стрекоз, а на долю олигохет, клопов и личинок двукрылых (хируномид) приходится всего 13%. Примерно таким же удельным весом характеризовались указанные группы в обеспечении показателя численности.

В 2001 г. развитие зооперифитона характеризовалось следующей динамикой: в зарослях кубышки желтой численность фитофильных бионтов изменялась в пределах 230–280 экз./м<sup>2</sup> (среднелетняя – 258 экз./м<sup>2</sup>), биомасса – 5,19–6,69 г/м<sup>2</sup> (среднелетняя – 5,83 г/м<sup>2</sup>), в зарослях осоки – 206–282 экз./м<sup>2</sup> (250 экз./м<sup>2</sup>) и 5,38–6,70 г/м<sup>2</sup> (6,09 г/м<sup>2</sup>), в зарослях рдестов – 321–370 экз./м<sup>2</sup> (344 экз./м<sup>2</sup>) и 6,06–7,80 г/м<sup>2</sup> (6,97 г/м<sup>2</sup>), в зарослях телореза – 430–510 экз./м<sup>2</sup> (467 экз./м<sup>2</sup>) и 7,34–9,12 г/м<sup>2</sup> (8,48 г/м<sup>2</sup>) (табл. 28).

Сравнение показателей численности и биомассы зооперифитона на одних и тех же макрофитах в разные годы показывает, что среднелетняя биомасса его в зарослях кубышки желтой и осоки во второй год наблюдений были немного выше (в 1,15 и в 1,17 раза соответственно) при несколько меньшей численности бионтов на 1 м<sup>2</sup> (в 1,25 и 1,35 раза).

В зарослях рдестов фитофильная фауна отличалась в 2001 г. более низкими значениями как численности, так и биомассы по сравнению с 1994 г. (см. табл. 26,28).

Таблица 28

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Тростного, 2001 г.

| Группа животных    | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки             | <u>14</u><br>0,56  | <u>32</u><br>0,96  | <u>54</u><br>1,32  | <u>24</u><br>0,72  | <u>36</u><br>1,08  | <u>44</u><br>1,38  | <u>39</u><br>0,92  | <u>41</u><br>1,18  | <u>37</u><br>1,02  | <u>74</u><br>0,94  | <u>68</u><br>1,20  | <u>76</u><br>1,12  |
| Моллюски           | <u>66</u><br>3,24  | <u>89</u><br>3,92  | <u>67</u><br>2,34  | <u>27</u><br>2,18  | <u>49</u><br>2,88  | <u>51</u><br>3,12  | <u>87</u><br>3,90  | <u>73</u><br>3,80  | <u>91</u><br>5,10  | <u>105</u><br>4,05 | <u>135</u><br>4,40 | <u>115</u><br>5,02 |
| Ракообразные       | <u>15</u><br>0,12  | <u>35</u><br>0,18  | <u>37</u><br>0,19  | <u>46</u><br>0,26  | <u>38</u><br>0,22  | <u>54</u><br>0,38  | <u>14</u><br>0,08  | <u>19</u><br>0,12  | <u>24</u><br>0,16  | <u>12</u><br>0,10  | <u>19</u><br>0,24  | <u>24</u><br>0,18  |
| Стрекозы           | <u>11</u><br>0,98  | <u>17</u><br>0,85  | <u>7</u><br>0,35   | –                  | –                  | <u>10</u><br>0,41  | <u>8</u><br>0,40   | <u>10</u><br>0,38  | –                  | <u>16</u><br>0,64  | <u>18</u><br>0,68  | <u>14</u><br>0,76  |
| Клопы              | <u>4</u><br>0,09   | <u>6</u><br>0,14   | <u>3</u><br>0,10   | <u>12</u><br>0,60  | <u>16</u><br>0,48  | <u>8</u><br>0,24   | <u>12</u><br>0,32  | <u>17</u><br>0,42  | <u>9</u><br>0,28   | <u>6</u><br>0,20   | <u>10</u><br>0,25  | <u>9</u><br>0,35   |
| Жуки               | –                  | –                  | –                  | <u>8</u><br>0,16   | <u>12</u><br>0,26  | <u>16</u><br>0,32  | <u>3</u><br>0,09   | <u>5</u><br>0,12   | <u>4</u><br>0,10   | <u>9</u><br>0,15   | <u>6</u><br>0,10   | <u>7</u><br>0,21   |
| Поденки            | –                  | –                  | –                  | <u>6</u><br>0,08   | <u>8</u><br>0,10   | <u>10</u><br>0,10  | <u>23</u><br>0,15  | <u>4</u><br>0,06   | <u>22</u><br>0,22  | <u>12</u><br>0,18  | <u>17</u><br>0,17  | <u>14</u><br>0,19  |
| Ручейники          | <u>3</u><br>0,13   | –                  | <u>7</u><br>0,28   | <u>32</u><br>0,96  | <u>21</u><br>0,85  | <u>10</u><br>0,37  | <u>7</u><br>0,21   | <u>3</u><br>0,12   | <u>5</u><br>0,11   | –                  | <u>15</u><br>0,45  | –                  |
| Хирономиды         | <u>94</u><br>0,32  | <u>72</u><br>0,40  | <u>88</u><br>0,44  | <u>39</u><br>0,16  | <u>58</u><br>0,20  | <u>72</u><br>0,24  | <u>149</u><br>0,63 | <u>158</u><br>0,72 | <u>178</u><br>0,81 | <u>167</u><br>0,78 | <u>211</u><br>1,24 | <u>183</u><br>1,04 |
| Прочие (двукрылые) | <u>23</u><br>0,16  | <u>12</u><br>0,24  | <u>17</u><br>0,17  | <u>12</u><br>0,26  | <u>24</u><br>0,14  | <u>7</u><br>0,14   | –                  | <u>12</u><br>0,12  | –                  | <u>29</u><br>0,30  | <u>11</u><br>0,17  | <u>18</u><br>0,25  |
| Всего              | <u>230</u><br>5,60 | <u>263</u><br>6,69 | <u>280</u><br>5,19 | <u>206</u><br>5,38 | <u>262</u><br>6,21 | <u>282</u><br>6,70 | <u>321</u><br>6,07 | <u>324</u><br>7,04 | <u>370</u><br>7,80 | <u>430</u><br>7,34 | <u>510</u><br>8,90 | <u>460</u><br>9,12 |

Что касается телореза, то его зооперифитон по уровню развития оказался довольно сходным (особенно биомасса) в аналогичной растительной ассоциации озера Глубокого (см. 23,28).

В зооперифитоне исследованных макрофитов по удельному весу в обеспечении биомассы на первом месте стоят мягкотелые. В среднем они составляли 54, 45, 61 и 52% всей биомассы зооперифитонтов на кубышке желтой, осоке, рдестах и телорезе соответственно; вторыми в этом отношении были пиявки (16, 17, 15 и 13%), третьими – личинки двукрылых (10, 6, 11, 15%).

**Озеро Широкое.** Сведения по количественному развитию фитофильных беспозвоночных водоема 1994 г. приведены в табл. 29,30,31, из которых видно, что в течение весенне-летнего периода крайние значения как численности, так и биомассы фитофильных лимнобионтов изменялись в нешироком диапазоне. Так, в растительной ассоциации кубышки желтой отношение крайних значений численности едва превышало 2,50 (2,60 раза), а биомассы и того меньше (1,40), на других макрофитах это отношение характеризовалось величинами: 1,60 и 1,80; 1,70 и 2,50 соответственно на осоке и рдестах.

Среди изученных макрофитов заметно меньшим уровнем развития характеризовался комплекс фитофильных животных, развитый на кубышке желтой, где среднесезонные значения численности и биомассы составляли 176 экз./м<sup>2</sup> и 3,86 г/м<sup>2</sup> соответственно. Эти показатели были ниже по сравнению с аналогичными величинами в фитокомплексах, функционирующих на осоке (численность – в 1,53 раза, биомасса – в 2,30 раза) и на рдестах (в 1,70 и в 1,62 раза соответственно).

Основу биомассы зооперифитона в исследованных макрофитах, как правило, определяли мягкотелые, составлявшие в среднем на кубышке желтой 41, на осоке 65 и рдестах – 30% величины последней. Из мягкотелых наибольший вклад в обеспечении этого показателя вносили виды р.р. *Limnaea*, *Vithynia* (на кубышке желтой и осоке), к которым в растительной ассоциации рдестов присоединялись представители р. *Planorbis*. Пиявки и личинки двукрылых чаще всего по удельному весу в общей биомассе зооперифитонтов следовали за моллюсками. Так, первые обеспечивали 23,40; 9,80 и 13,70% общей биомассы на кубышке желтой, осоке и рдестах соответственно. Личинки двукрылых (преимущественно хирономиды), уступая в этом отношении пиявкам на кубышке желтой (18%) и осоке (6,5%), доминировали в растительной ассоциации рдестов (37%), благодаря присутствию здесь значительного количества крупных личинок р. *Glyptotendipes*.

Общая численность зооперифитона в исследованных макрофитах озера определялась в основном степенью развития личинок двукрылых, преимущественно хирономид (р. *Endochironomus*, р. *Glyptotendipes*, р. *Polypedilum*) с удельным весом в общей численности: 40% – на кубышке желтой, 30 – на осоке, 63,50% – на рдестах. В то же время моллюски, преобладающие (часто) в обеспечении биомассы фитофильных комплексов, составляли 21, 17 и 11% их общей численности соответственно на кубышке желтой, осоке и рдестах. Из других групп фитофильных беспозвоночных следует отметить пиявок, доля которых в общей численности составляла 16% – в растительной ассоциации кубышки

желтой, 17 – на осоке и 8,50% – на рдестах. Личинки поденок и ручейников, занимая подчиненное положение в обеспечении показателя численности зооперифитона на кубышке желтой (5%) и рдестах (9%), были вторыми (26%) после личинок двукрылых на осоке.

Таким образом, суммарно превалирующие группы фитофильных животных (мягкотелые, пиявки, личинки двукрылых) в исследованных макрофитах определяли степень развития зооперифитона, составляя 77, 64 и 83% общей численности и 82, 81 и 80% – общей биомассы его соответственно на кубышке желтой, осоке и рдестах.

Если рассматривать развитие фитофильных комплексов беспозвоночных животных в целом на исследованных макрофитах за весенне-летний период, то обращает на себя внимание отсутствие общей тенденции в динамике их численности и биомассы. В то же время в динамике развития каждого зоофитоценоза в конкретной растительной ассоциации можно отметить свои особенности. Так, на кубышке желтой среднее количество фитофильных бионтов от весны (май) к концу лета (август) снижалось вдвое при возрастании их средней биомассы (в 1,40 раза) за тот же период. Определяющую роль в указанной динамике играли пиявки и личинки двукрылых (см. табл. 29). Развитие зооперифитона на осоковых зарослях характеризовалась иной динамикой: средняя численность от весны (май) к середине лета (июль) немного, но снижалась (на 22 экз./м<sup>2</sup>), возрастая затем к концу лета в 1,60 раза. Сходная тенденция отмечена и в динамике средней биомассы рассматриваемой группировки животных-фитофилов. Отмеченную динамику численности и биомассы в фитофильной группировке, функционирующей на осоке, обуславливали также пиявки и личинки двукрылых (хируномид), к которым здесь присоединялись личинки поденок и ручейников (см. табл. 30). В динамике развития зоофитокомплекса в рдестовой растительной ассоциации обращает на себя внимание возрастание средней общей численности его от весны (май) к середине лета (июль) в 1,70 раза, когда и было отмечено наибольшее среднее число беспозвоночных-фитофилов на 1 м<sup>2</sup> (516 экз./м<sup>2</sup>).

К концу лета количество фитофильных бионтов на 1 м<sup>2</sup> здесь заметно снижалось (в 1,33 раза). Что касается биомассы зооперифитона, то в ее динамике отмечается сходная тенденция как и в развитии показателя численности: подъем биомассы фитофильных беспозвоночных отмечался также в июне-июле, после которого наблюдалось существенное снижение (в 2,23 раза) величины последней. Примечательно, что динамику обоих показателей зооперифитона на рдестах обеспечивали в основном пиявки и личинки двукрылых (хируномиды+прочие двукрылые) (см. табл. 31).

Средняя численность фитофильных лимнобионтов за летний период 2001 г. изменялась в пределах 276–480 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 6,37–8,67 г/м<sup>2</sup> (при анализе уровня развития зооперифитона на всех исследованных макрофитах в 2001 г.) (табл. 32).

Таблица 29

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на кубышке желтой оз.Широкого, 1994 г.

| Группа животных    | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|--------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                    | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Олигохеты          | 105    | 0,23  | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| Пиявки             | -      | -     | 10     | 0,60  | 17     | 1,50  | 87     | 1,50  |
| Моллюски           | 21     | 0,90  | 41     | 1,73  | 38     | 1,25  | 48     | 2,50  |
| Стрекозы           | -      | -     | 2      | 0,10  | -      | -     | 2      | 0,20  |
| Клопы+Жуки         | 15     | 0,70  | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| Поденки+Ручейники  | -      | -     | 10     | 0,50  | 15     | 0,90  | 12     | 0,12  |
| Хирономиды         | 120    | 0,31  | 71     | 0,29  | 33     | 0,16  | -      | -     |
| Прочие (двукрылые) | 30     | 0,90  | 20     | 0,80  | 8      | 0,33  | -      | -     |
| Всего              | 291    | 3,04  | 154    | 4,02  | 111    | 4,14  | 149    | 4,24  |

Таблица 30

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на осоке оз.Широкого, 1994 г.

| Группа животных   | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                   | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Олигохеты         | -      | -     | 25     | 0,40  | 10     | 0,05  | -      | -     |
| Пиявки            | 10     | 0,61  | 37     | 0,47  | 65     | 0,34  | 75     | 1,20  |
| Моллюски          | 50     | 5,00  | 45     | 4,73  | 40     | 3,65  | 50     | 3,75  |
| Ракообразные      | -      | -     | -      | -     | -      | -     | 75     | 0,55  |
| Стрекозы          | 5      | 0,43  | 5      | 0,22  | -      | -     | -      | -     |
| Поденки+Ручейники | 52     | 0,50  | 58     | 0,40  | 65     | 0,30  | 110    | 1,05  |
| Хирономиды        | 130    | 0,80  | 88     | 0,46  | 45     | 0,12  | 50     | 0,32  |
| Всего             | 247    | 7,34  | 258    | 6,68  | 225    | 4,46  | 360    | 7,79  |

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на рдестах оз.Широкого, 1994 г.

| Группа животных    | Май    |       | Июнь   |       | Июль   |       | Август |       |
|--------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                    | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки             | 20     | 0,40  | 61     | 1,70  | 32     | 1,20  | 21     | 0,15  |
| Моллюски           | 60     | 2,80  | 45     | 2,40  | 29     | 1,04  | 45     | 1,30  |
| Ракообразные       | 20     | 0,80  | 20     | 0,80  | 17     | 0,14  | 10     | 0,06  |
| Стрекозы           | -      | -     | 10     | 10    | 20     | 0,19  | -      | -     |
| Клопы+Жуки         | 10     | 0,20  | 10     | 0,20  | 16     | 0,60  | 12     | 0,66  |
| Поденки+Ручейники  | 40     | 0,34  | 40     | 0,34  | 40     | 0,26  | 10     | 0,10  |
| Хирономиды         | 150    | 1,02  | 200    | 1,68  | 313    | 2,54  | 290    | 1,12  |
| Прочие (двукрылые) | -      | -     | 20     | 1,30  | 49     | 1,60  | -      | -     |
| Всего              | 300    | 5,56  | 406    | 8,52  | 516    | 7,57  | 388    | 3,39  |

Сравнение уровня развития фитофауны озера по среднесезонным показателям численности и биомассы на одних и тех же макрофитах показывает, что их значения в 2001 г. были значительно выше аналогичных показателей 1994 г.: 322 экз./м<sup>2</sup> и 7,0 г/м<sup>2</sup>; 176 экз./м<sup>2</sup> и 3,86 г/м<sup>2</sup>; 304 экз./м<sup>2</sup> и 7,10 г/м<sup>2</sup>; 272 экз./м<sup>2</sup> и 6,61 г/м<sup>2</sup>; 432 экз./м<sup>2</sup> и 8,23 г/м<sup>2</sup>; 402 экз./м<sup>2</sup> и 6,26 г/м<sup>2</sup>. По уровню развития фитоценоз, функционирующий в растительной ассоциации телореза, оказался наиболее близок к таковому рдестов (415 экз./м<sup>2</sup> и 7,39 г/м<sup>2</sup>). Более высокий уровень развития фитофильных сообществ беспозвоночных животных в исследованных озерах в 2001 г. обусловлен, по-видимому, общим повышением их трофности, что было показано нами на примере макрозообентоса этих водоемов (Каменев, 2004).

Что касается роли отдельных групп фитофауны в обеспечении ее развития на изученных макрофитах, то обращает на себя внимание невыраженность превалирования их в формировании показателя численности. В то же время в формировании биомассы фитофильными лимнобионтами в исследованных макрофитах четко прослеживается доминирование мягкотелых (р. *Limnaea*, р. *Vithynia*, р. *Planorbis*), которые и составляли ее основу: 45,70; 48,60; 53,10 и 52,30% соответственно на кубышке желтой, осоке, рдестах и телорезе.

Заметный вклад в определении биомассы зооперифитона вносили также риявки: 15,90% – на кубышке желтой, 18,0 – на осоке, 14,0 – на рдестах, 16,80% – на телорезе. В суммарном отношении эти группы гомотопных лимнобионтов обуславливали 61,60 – 69,10% их общей биомассы.

Таблица 32

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Широкого, 2001 г.

| Группа животных    | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки             | <u>43</u><br>0,85  | <u>51</u><br>0,98  | <u>67</u><br>1,50  | <u>48</u><br>1,11  | <u>52</u><br>0,98  | <u>63</u><br>1,74  | <u>55</u><br>0,92  | <u>59</u><br>1,10  | <u>63</u><br>1,44  | <u>68</u><br>1,24  | <u>47</u><br>1,06  | <u>79</u><br>1,42  |
| Моллюски           | <u>52</u><br>3,40  | <u>48</u><br>3,20  | <u>56</u><br>3,00  | <u>57</u><br>3,50  | <u>42</u><br>3,84  | <u>51</u><br>3,00  | <u>87</u><br>3,70  | <u>39</u><br>4,30  | <u>71</u><br>5,10  | <u>52</u><br>3,80  | <u>66</u><br>4,07  | <u>71</u><br>3,72  |
| Ракообразные       | <u>38</u><br>0,20  | <u>32</u><br>0,18  | <u>47</u><br>0,32  | <u>61</u><br>0,42  | <u>58</u><br>0,38  | <u>39</u><br>0,32  | <u>64</u><br>0,30  | <u>52</u><br>0,32  | <u>58</u><br>0,30  | <u>39</u><br>0,26  | <u>44</u><br>0,27  | <u>29</u><br>0,18  |
| Стрекозы           | –                  | –                  | –                  | <u>6</u><br>0,24   | <u>3</u><br>0,50   | <u>4</u><br>0,20   | <u>5</u><br>0,42   | <u>7</u><br>0,35   | –                  | <u>12</u><br>0,44  | <u>7</u><br>0,35   | <u>11</u><br>0,33  |
| Клопы              | <u>18</u><br>0,32  | <u>22</u><br>0,40  | <u>48</u><br>0,52  | <u>12</u><br>0,30  | <u>4</u><br>0,10   | <u>10</u><br>0,42  | <u>8</u><br>0,20   | <u>6</u><br>0,18   | <u>9</u><br>0,32   | <u>26</u><br>0,20  | –                  | <u>9</u><br>0,27   |
| Жуки               | <u>42</u><br>0,36  | <u>34</u><br>0,68  | <u>22</u><br>0,66  | <u>15</u><br>0,15  | <u>10</u><br>0,32  | <u>13</u><br>0,42  | <u>34</u><br>0,23  | <u>38</u><br>0,47  | <u>34</u><br>0,32  | <u>7</u><br>0,20   | <u>17</u><br>0,34  | –                  |
| Поденки            | <u>32</u><br>0,24  | <u>48</u><br>0,48  | <u>9</u><br>0,06   | <u>69</u><br>0,92  | <u>53</u><br>0,48  | <u>62</u><br>0,42  | <u>81</u><br>0,43  | <u>79</u><br>0,41  | <u>63</u><br>0,40  | <u>82</u><br>0,51  | <u>64</u><br>0,44  | <u>29</u><br>0,29  |
| Ручейники          | <u>14</u><br>0,43  | <u>12</u><br>0,36  | <u>21</u><br>0,24  | <u>6</u><br>0,18   | <u>17</u><br>0,51  | <u>12</u><br>0,36  | <u>10</u><br>0,28  | <u>21</u><br>0,52  | <u>11</u><br>0,22  | <u>19</u><br>0,30  | <u>17</u><br>0,32  | <u>19</u><br>0,40  |
| Хирономиды         | <u>33</u><br>0,15  | <u>62</u><br>0,36  | <u>44</u><br>0,32  | <u>56</u><br>0,18  | <u>67</u><br>0,15  | <u>22</u><br>0,18  | <u>136</u><br>1,12 | <u>114</u><br>0,74 | <u>64</u><br>0,34  | <u>115</u><br>0,50 | <u>138</u><br>0,61 | <u>163</u><br>0,82 |
| Прочие (двукрылые) | <u>42</u><br>0,42  | –                  | <u>28</u><br>0,38  | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>28</u><br>0,28  | –                  | <u>16</u><br>0,30  | –                  | –                  |
| Всего              | <u>314</u><br>6,37 | <u>309</u><br>6,64 | <u>342</u><br>7,00 | <u>330</u><br>6,99 | <u>306</u><br>7,26 | <u>276</u><br>7,06 | <u>480</u><br>7,60 | <u>443</u><br>8,67 | <u>373</u><br>8,44 | <u>436</u><br>6,75 | <u>400</u><br>8,00 | <u>410</u><br>7,41 |

**Озеро Затон.** Наблюдения по изучению фитофильной фауны на макрофитах, имеющих массовое распространение в водоеме, позволило оценить уровень, а также динамику ее развития как в целом на отдельных макрофитах, так и групп беспозвоночных животных, составляющих ее основу. В летний сезон 1995 г. количественное развитие зооперифитона на наблюдаемых макрофитах изменялось в пределах: 183 – 600 экз./м<sup>2</sup> и 3,67 – 9,77 г/м<sup>2</sup> (табл. 33).

Из исследованных макрофитов более высокой плотностью заселения животными отличались рдесты и телорез, на которых среднесезонные значения численности и биомассы (рдесты – 533 экз./м<sup>2</sup> и 8,47 г/м<sup>2</sup>; телорез – 477 экз./м<sup>2</sup> и 9,30 г/м<sup>2</sup>) значительно превышали аналогичные показатели на кубышке желтой и осоке. Так, плотность заселения гидробионтами рдестовой растительной ассоциации оказалась выше таковой на кубышке желтой в 2,20 раза (по численности) и в 1,60 раза (по биомассе) и выше, чем на осоке в 2,10 раза (по численности) и в 2,0 раза (по биомассе); на телорезе уровень развития зооперифитона был также значительно выше по сравнению с аналогичными параметрами на кубышке желтой в 2,0 раза (по численности) и в 1,74 раза (по биомассе) и в осокной растительной ассоциации в 1,90 раза (по численности) и в 2,18 раза (по биомассе).

На макрофитах с большей плотностью заселения беспозвоночными животными (рдесты, телорез) в формировании численности зооперифитона более заметной оказалась роль личинок двукрылых, составлявших около 30 и 36% ее общей величины соответственно на рдестах и телорезе против 28 (кубышка желтая) и 27% (осока). Вторыми в этом отношении были мягкотелые, доля которых в обеспечении количества фитофильных лимнобионтов на этих макрофитах оценивалась 23 – 24%. Из других групп беспозвоночных животных, составляющих ядро зооперифитона, внимания заслуживают личинки поденок (11,80%); пиявки (10,90%) на рдестах и ракообразные (16,80%), и пиявки (10,0%) – на телорезе.

В определении биомассы зооперифитона на этих макрофитах преобладающую роль (как и на других растениях) играли мягкотелые: 42% (на рдестах) и 55% (на телорезе), за которыми следовали личинки двукрылых, пиявки и присоединявшиеся к ним личинки стрекоз, жуки+клопы на рдестах. На телорезе, кроме мягкотелых, личинок двукрылых и пиявок, довольно заметна роль личинок ручейников и ракообразных. Таким образом, группы фитофильных гидробионтов, составляющих ядро зооперифитона на наиболее заселенных макрофитах (рдесты, телорез) определяли уровень его развития. Так, на рдестах личинки двукрылых, мягкотелые, пиявки и личинки поденок обуславливали 75% общей численности и 73% всей биомассы фитофильного макронаселения в этой растительной ассоциации.

На телорезе личинки двукрылых, моллюски, пиявки и ракообразные суммарно обеспечивали 86,50% и 81,50% всей численности и биомассы соответственно.

Различие в степени заселенности животными–обрастателями изученных макрофитов (кубышка желтая, осока, рдесты, телорез), видимо, можно объяснить –

Таблица 33

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Затон, 1995 г.

| Группа животных | Кубышка желтая     |                     |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | июнь               | июль                | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки          | <u>24</u><br>0,76  | <u>35</u><br>1,48   | <u>39</u><br>0,96  | <u>13</u><br>0,42  | <u>27</u><br>0,87  | <u>41</u><br>0,83  | <u>64</u><br>0,92  | <u>88</u><br>0,96  | <u>22</u><br>0,82  | <u>52</u><br>0,96  | <u>52</u><br>1,06  | <u>39</u><br>0,88  |
| Моллюски        | <u>32</u><br>3,00  | <u>12,0</u><br>3,71 | <u>83</u><br>2,82  | <u>49</u><br>2,12  | <u>67</u><br>2,01  | <u>87</u><br>1,98  | <u>120</u><br>3,22 | <u>98</u><br>4,12  | <u>146</u><br>3,44 | <u>116</u><br>5,16 | <u>102</u><br>4,70 | <u>127</u><br>5,48 |
| Ракообразные    | <u>18</u><br>0,12  | <u>32</u><br>0,24   | –                  | <u>37</u><br>0,19  | <u>46</u><br>0,38  | <u>56</u><br>0,44  | <u>28</u><br>0,16  | <u>42</u><br>0,41  | <u>68</u><br>0,54  | <u>78</u><br>0,48  | <u>82</u><br>0,65  | <u>80</u><br>0,56  |
| Стрекозы        | <u>15</u><br>0,45  | –                   | <u>10</u><br>0,15  | –                  | <u>28</u><br>0,82  | <u>12</u><br>0,38  | <u>40</u><br>0,92  | <u>32</u><br>1,10  | <u>18</u><br>0,13  | <u>22</u><br>0,84  | –                  | <u>16</u><br>0,62  |
| Жуки + Клопы    | –                  | –                   | –                  | <u>10</u><br>0,25  | –                  | <u>7</u><br>0,14   | <u>16</u><br>0,32  | <u>52</u><br>0,96  | <u>14</u><br>0,70  | –                  | <u>14</u><br>0,34  | <u>22</u><br>0,48  |
| Поденки         | –                  | <u>31</u><br>0,11   | <u>24</u><br>0,18  | <u>18</u><br>0,10  | <u>24</u><br>0,38  | –                  | <u>72</u><br>0,39  | <u>34</u><br>0,24  | <u>84</u><br>0,84  | <u>26</u><br>0,19  | –                  | <u>10</u><br>0,10  |
| Ручейники       | <u>20</u><br>0,57  | –                   | <u>27</u><br>0,22  | <u>5</u><br>0,13   | <u>6</u><br>0,18   | <u>3</u><br>0,12   | <u>32</u><br>0,54  | <u>44</u><br>0,88  | <u>12</u><br>0,30  | <u>32</u><br>0,94  | <u>24</u><br>0,92  | <u>28</u><br>0,84  |
| Хирономиды      | <u>64</u><br>0,32  | <u>60</u><br>0,32   | <u>80</u><br>0,57  | <u>92</u><br>0,46  | <u>57</u><br>0,21  | <u>67</u><br>0,35  | <u>118</u><br>1,20 | <u>210</u><br>1,10 | <u>146</u><br>1,30 | <u>160</u><br>0,82 | <u>234</u><br>1,20 | <u>112</u><br>0,68 |
| Всего           | <u>183</u><br>5,22 | <u>278</u><br>5,86  | <u>263</u><br>4,90 | <u>224</u><br>3,67 | <u>255</u><br>4,85 | <u>273</u><br>4,23 | <u>490</u><br>7,57 | <u>600</u><br>9,77 | <u>510</u><br>8,07 | <u>486</u><br>9,39 | <u>510</u><br>8,87 | <u>434</u><br>9,64 |

Таблица 34

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Затон, 2003 г.

| Группа животных    | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Роголистник        |                    |                     | Телорез             |                     |                     |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                    | 09. 07             | 19.07              | 29.07              | 09.07              | 19.07              | 29. 07             | 09.07              | 19.07              | 29.07               | 09.07               | 19.07               | 29. 07              |
| Олигохеты          | –                  | –                  | –                  | <u>10</u><br>0,14  | –                  | <u>100</u><br>0,85 | –                  | –                  | <u>20</u><br>0,30   | –                   | <u>26</u><br>0,40   | –                   |
| Пиявки             | <u>60</u><br>1,10  | <u>35</u><br>0,86  | <u>42</u><br>0,67  | <u>20</u><br>0,60  | <u>20</u><br>0,65  | <u>10</u><br>0,12  | <u>50</u><br>1,56  | <u>60</u><br>1,15  | <u>30</u><br>0,50   | <u>40</u><br>1,50   | <u>40</u><br>1,12   | <u>50</u><br>1,25   |
| Моллюски           | <u>110</u><br>3,00 | <u>130</u><br>3,33 | <u>120</u><br>4,20 | <u>50</u><br>3,70  | <u>40</u><br>1,60  | <u>60</u><br>3,90  | <u>100</u><br>4,09 | <u>90</u><br>2,10  | <u>105</u><br>5,45  | <u>130</u><br>6,15  | <u>165</u><br>7,20  | <u>150</u><br>6,24  |
| Ракообразные       | <u>40</u><br>0,13  | –                  | –                  | <u>55</u><br>0,43  | <u>220</u><br>1,33 | <u>70</u><br>0,75  | <u>160</u><br>0,96 | <u>240</u><br>1,73 | <u>120</u><br>0,70  | <u>140</u><br>1,55  | <u>180</u><br>1,15  | <u>45</u><br>0,23   |
| Стрекозы           | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>80</u><br>1,75  | <u>10</u><br>0,50   | <u>20</u><br>0,70   | –                   | <u>25</u><br>0,75   |
| Жуки + Клопы       | –                  | <u>15</u><br>0,12  | –                  | <u>10</u><br>0,21  | <u>15</u><br>0,31  | –                  | <u>42</u><br>0,56  | –                  | <u>60</u><br>0,60   | <u>30</u><br>0,28   | –                   | <u>26</u><br>0,48   |
| Поденки            | –                  | –                  | <u>12</u><br>0,10  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                   | –                   | <u>20</u><br>0,14   | –                   |
| Вислокрылые        | <u>10</u><br>0,10  | <u>20</u><br>0,30  | <u>35</u><br>0,72  | –                  | <u>90</u><br>0,73  | <u>20</u><br>0,56  | <u>20</u><br>0,60  | <u>65</u><br>0,98  | <u>50</u><br>0,40   | <u>56</u><br>0,65   | –                   | <u>45</u><br>0,45   |
| Ручейники          | –                  | <u>8</u><br>0,16   | –                  | <u>10</u><br>0,12  | –                  | –                  | <u>80</u><br>1,20  | <u>120</u><br>1,80 | <u>130</u><br>2,40  | <u>144</u><br>2,08  | <u>20</u><br>0,43   | <u>95</u><br>1,62   |
| Хирономиды         | <u>120</u><br>0,45 | <u>65</u><br>0,40  | <u>40</u><br>0,20  | <u>55</u><br>0,35  | <u>35</u><br>0,18  | <u>80</u><br>0,40  | <u>70</u><br>0,40  | <u>30</u><br>0,30  | <u>20</u><br>0,15   | <u>80</u><br>0,56   | <u>210</u><br>1,46  | <u>80</u><br>0,50   |
| Двукрылые (прочие) | <u>10</u><br>0,20  | –                  | <u>10</u><br>0,15  | <u>10</u><br>0,16  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                   | –                   | –                   | –                   |
| Всего              | <u>350</u><br>4,98 | <u>273</u><br>5,17 | <u>259</u><br>6,04 | <u>220</u><br>5,71 | <u>420</u><br>4,80 | <u>340</u><br>6,58 | <u>522</u><br>9,37 | <u>685</u><br>9,81 | <u>545</u><br>11,00 | <u>640</u><br>13,47 | <u>661</u><br>11,90 | <u>516</u><br>11,52 |

нить особенностями морфологического строения растения, на что указывает ряд авторов (Баклановская, 1953, 1956; Бут, 1940; Константинов, 1970 а,б; Каменев, Вельмайкина, Каргина, 2001, 2002).

Анализ развития зооперифитона в летний период показал, что обилие животных-перифитонтов в течение этого времени как на разных макрофитах, так и в одной растительной ассоциации изменяется. Как правило, заметно большего количественного развития фитофильная фауна достигает в июле. К концу лета и осенью в связи с отмиранием растений и частичным перемещением на дно перифитонтов обилие фауны уменьшается (см. табл. 33). Сходная тенденция в развитии фитофильной фауны отмечалась в верхней части Киевского водохранилища (Зимбалевская, 1972 б) и в прибрежной части Иваньковского водохранилища (Мордухай-Болтовской, 1978).

Количественное развитие фитофильной фауны в условиях оз. Затон в 2003 г., как и в других озерах этого района, отличалось более высоким обилием животных-перифитонтов на 1 м<sup>2</sup> по сравнению с 1995 г. (табл. 34, см. табл. 33).

Динамика развития зооперифитона в характеризуемом водоеме, прослеженная в июне-августе 2003 г. как и в предшествующий период наблюдений, характеризовалась проявлением единой тенденции – наиболее значительным развитием его на всех макрофитах в июле (см. табл. 34).

Ядро зооперифитона на исследованных макрофитах составляли также многие группы беспозвоночных животных. Так, на кубышке желтой таковыми были мягкотелые, пиявки, личинки двукрылых, составлявшие в суммарном отношении 84% его общей численности и 90% – биомассы; в осоковых зарослях доля преобладающих групп (пиявки, моллюски, ракообразные) в определении уровня развития зооперифитона и его динамики достигала 55,60% в общей численности и 76,50% всей его биомассы; в растительной ассоциации роголистника удельный вес преобладающих групп (моллюски, ракообразные, личинки ручейников) в этих показателях зооперифитона 65 и 68% соответственно; на телорезе вклад этих групп в обеспечение уровня развития зооперифитона 54,0% (по численности) и 72,0% (по биомассе).

**Озеро Желтое.** Стационарные наблюдения за развитием фитофильной фауны на наиболее развитых и массовых макрофитах проведены в летний период (июнь-август) 1995 г. и позволили оценить динамику ее развития в исследованных растительных ассоциациях в целом, а также групп лимнобионтов, составляющих ее ядро. Полученные результаты приведены в табл. 35, из которой видно, что наиболее развитыми в количественном отношении оказались группировки животных, функционирующие в зарослях погруженных макрофитов. Так, средняя численность животных-фитофилов в рдестовой растительной ассоциации составляла 472 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 8,05 г/м<sup>2</sup> (против 241 экз./м<sup>2</sup> и 5,51 г/м<sup>2</sup> – на кубышке желтой и 247 экз./м<sup>2</sup> и 5,18 г/м<sup>2</sup> – на осоке). Плотность заселения фитофильными лимнобионтами телореза (среднелетние показатели численности – 507 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 8,93 г/м<sup>2</sup>) оказалась немного значительнее аналогичного показателя в рдестовых зарослях. О предпочтительности заселения животными-гидробионтами погруженных макрофитов сообщает ряд авто –

Таблица 35

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Желтое, 1995 г.

| Группа животных | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Пиявки          | <u>15</u><br>0,84  | <u>25</u><br>0,84  | <u>21</u><br>0,42  | <u>9</u><br>0,27   | <u>22</u><br>0,62  | <u>38</u><br>0,84  | <u>52</u><br>0,90  | <u>31</u><br>0,92  | <u>73</u><br>1,46  | <u>28</u><br>0,84  | <u>41</u><br>1,09  | <u>46</u><br>1,06  |
| Моллюски        | <u>28</u><br>2,96  | <u>45</u><br>4,16  | <u>48</u><br>3,10  | <u>22</u><br>2,42  | <u>49</u><br>3,01  | <u>41</u><br>2,90  | <u>111</u><br>3,30 | <u>106</u><br>3,96 | <u>116</u><br>5,20 | <u>109</u><br>4,70 | <u>96</u><br>5,10  | <u>112</u><br>4,92 |
| Ракообразные    | <u>16</u><br>0,15  | <u>33</u><br>0,19  | <u>61</u><br>0,41  | <u>23</u><br>0,19  | <u>52</u><br>0,38  | <u>49</u><br>0,35  | <u>35</u><br>0,28  | <u>44</u><br>0,52  | <u>28</u><br>0,22  | <u>92</u><br>0,51  | <u>82</u><br>0,42  | <u>64</u><br>0,42  |
| Стрекозы        | <u>8</u><br>0,16   | –                  | <u>12</u><br>0,26  | <u>6</u><br>0,18   | <u>18</u><br>0,32  | <u>16</u><br>0,40  | <u>16</u><br>0,60  | <u>29</u><br>0,90  | <u>42</u><br>0,70  | <u>17</u><br>0,61  | <u>9</u><br>0,31   | <u>11</u><br>0,32  |
| Жуки + Клопы    | –                  | <u>6</u><br>0,12   | –                  | <u>9</u><br>0,24   | –                  | –                  | <u>12</u><br>0,40  | <u>16</u><br>0,32  | <u>28</u><br>0,42  | <u>12</u><br>0,30  | –                  | <u>14</u><br>0,42  |
| Поденки         | <u>28</u><br>0,42  | –                  | <u>22</u><br>0,21  | <u>31</u><br>0,31  | <u>34</u><br>0,41  | <u>16</u><br>0,13  | <u>62</u><br>0,40  | <u>69</u><br>0,46  | <u>56</u><br>0,37  | <u>24</u><br>0,14  | <u>26</u><br>0,12  | –                  |
| Ручейники       | <u>40</u><br>0,24  | <u>17</u><br>0,19  | –                  | <u>8</u><br>0,20   | <u>9</u><br>0,24   | –                  | <u>22</u><br>0,46  | <u>39</u><br>0,61  | <u>62</u><br>0,61  | <u>64</u><br>0,68  | <u>32</u><br>0,62  | <u>18</u><br>0,54  |
| Вислокрылые     | <u>12</u><br>0,30  | –                  | –                  | –                  | <u>12</u><br>0,30  | –                  | –                  | <u>16</u><br>0,34  | –                  | –                  | <u>14</u><br>0,20  | –                  |
| Хирономиды      | <u>108</u><br>0,60 | <u>92</u><br>0,52  | <u>86</u><br>0,43  | <u>72</u><br>0,60  | <u>87</u><br>0,46  | <u>117</u><br>0,82 | <u>96</u><br>0,50  | <u>120</u><br>0,60 | <u>136</u><br>0,71 | <u>152</u><br>1,02 | <u>196</u><br>1,12 | <u>264</u><br>1,33 |
| Всего           | <u>255</u><br>5,67 | <u>218</u><br>6,02 | <u>250</u><br>4,83 | <u>180</u><br>4,41 | <u>283</u><br>5,74 | <u>277</u><br>5,40 | <u>406</u><br>6,84 | <u>470</u><br>8,63 | <u>541</u><br>9,69 | <u>498</u><br>8,80 | <u>496</u><br>8,98 | <u>529</u><br>9,01 |

ров (Зимбалевская, 1966, 1972; Макарова, 1973; Слепухина, Фадеева, 1978; Каменев, 1987; Каменев, Вельмайкина, Аношкин, 2003 а, б).

В составе фитофильной фауны рдестовых зарослей отмечено 9 групп беспозвоночных животных, ведущее место среди которых занимают мягкотелые ( $4,15 \text{ г/м}^2$  или 50,0% – общей биомассы). На втором месте по биомассе стоят пиявки –  $1,09 \text{ г/м}^2$  (13,00%), за которыми следовали личинки стрекоз (9,0%), двукрылых (7,00%), ручейников (7,0), поденок (5,0), клопы+жуки (5,0), ракообразные (4,0%).

Средняя численность личинок хирономид  $117 \text{ экз./м}^2$  (24,90% общей численности), которая немного выше аналогичного показателя мягкотелых ( $111 \text{ экз./м}^2$ –23,50%). На третьем месте в этом отношении стоят личинки поденок ( $62 \text{ экз./м}^2$ –13,30%). Доля других групп животных в определении плотности заселения рдестов укладывается в диапазоне 4,0–8,5% от общей численности.

Что касается фитофильного комплекса беспозвоночных в растительной ассоциации телореза, то в ней наблюдается более выраженное превалирование немногих групп гидробионтов в определении уровня и динамики его развития. Этот комплекс беспозвоночных-фитофилов характеризуется, как было отмечено выше, более высоким показателем биомассы главным образом за счет мягкотелых ( $4,91 \text{ г/м}^2$  или 55,0% всей биомассы). На втором месте стоят личинки хирономид ( $1,15 \text{ г/м}^2$  или 12,85%) и далее следуют, немного уступая последним, пиявки ( $1,0 \text{ г/м}^2$  или 11,20%). Роль других групп животных, входящих в состав фитофильного комплекса и обитающих в зарослях телореза, при определении уровня его развития заметно ниже (см. табл. 35).

По удельному весу отдельных групп фитофильных лимнобионтов в формировании общего показателя численности зооперифитона на телорезе, то превалирующие группировки расположились в следующем порядке: личинки хирономид ( $204 \text{ экз./м}^2$  или 40,20%), мягкотелые ( $106 \text{ экз./м}^2$  или 20,86%), ракообразные ( $80 \text{ экз./м}^2$  или 15,80%). Доля других таксономических групп в этом отношении невелика.

Если обратиться к фитофильным комплексам, развитым в растительных ассоциациях кубышки желтой и осоки, то как видно из табл. 35 в их составе те же таксономические группы, но с иными значениями численности и биомассы и, следовательно, иными относительными соотношениями в определении показателей последних.

**Озеро Черное.** Результаты расчетов численности и биомассы зооперифитона, характеризующие уровень развития его в исследованных растительных ассоциациях водоема, приведены в табл. 36, из которой видно, что в период наблюдений показатели как численности, так и биомассы изменялись в малых пределах. Так, на кубышке желтой количество фитофильных лимнобионтов на  $1 \text{ м}^2$  колебалось в диапазоне 189–233 экз./м<sup>2</sup>, на осоке – 204–271 экз./м<sup>2</sup>, на рдестах – 260–337 экз./м<sup>2</sup>, на телорезе – 334–450 экз./м<sup>2</sup>; показатель биомассы на этих же макрофитах изменялся в пределах:  $4,39$ – $5,40 \text{ г/м}^2$ ,  $4,43$ – $4,96 \text{ г/м}^2$ ,  $5,46$ – $6,64 \text{ г/м}^2$ ,  $7,0$ – $8,92 \text{ г/м}^2$  соответственно.

В этом озере, как и в других озерах Мордовского Присурья (Каменев, Вельмайкина, Каргина, 2001, 2002; Каменев, Вельмайкина, Аношкин, 2003 а, б)

Таблица 36

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup> – над чертой) и биомассы (г/м<sup>2</sup> – под чертой) зооперифитона озера Черного, 1994 г.

| Группа животных | Кубышка желтая     |                    |                    | Осока              |                    |                    | Рдесты             |                    |                    | Телорез            |                    |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             | июнь               | июль               | август             |
| Олигохеты       | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>12</u><br>0,10  | <u>8</u><br>0,09   | <u>6</u><br>0,06   | <u>10</u><br>0,07  | –                  | <u>16</u><br>0,08  | <u>22</u><br>0,13  | –                  |
| Пиявки          | <u>22</u><br>0,55  | <u>12</u><br>0,21  | <u>13</u><br>0,39  | <u>10</u><br>0,50  | <u>14</u><br>0,42  | <u>22</u><br>0,89  | <u>14</u><br>0,62  | <u>26</u><br>0,94  | <u>24</u><br>1,20  | <u>29</u><br>0,82  | <u>34</u><br>0,69  | <u>40</u><br>1,18  |
| Моллюски        | <u>48</u><br>3,00  | <u>49</u><br>2,86  | <u>37</u><br>3,72  | <u>29</u><br>1,92  | <u>41</u><br>2,06  | <u>39</u><br>2,17  | <u>48</u><br>2,64  | <u>52</u><br>3,02  | <u>71</u><br>3,10  | <u>46</u><br>3,51  | <u>81</u><br>4,90  | <u>66</u><br>4,17  |
| Ракообразные    | <u>4</u><br>0,10   | <u>21</u><br>0,17  | <u>31</u><br>0,28  | –                  | <u>22</u><br>0,21  | <u>31</u><br>0,26  | <u>18</u><br>0,12  | <u>32</u><br>0,32  | <u>48</u><br>0,28  | <u>46</u><br>0,26  | <u>35</u><br>0,24  | <u>44</u><br>0,39  |
| Стрекозы        | –                  | –                  | –                  | <u>12</u><br>0,62  | <u>14</u><br>0,42  | <u>17</u><br>0,70  | <u>26</u><br>0,78  | <u>33</u><br>0,92  | <u>37</u><br>0,74  | <u>18</u><br>0,54  | <u>24</u><br>1,12  | <u>7</u><br>0,16   |
| Поденки         | –                  | <u>18</u><br>0,14  | –                  | <u>24</u><br>0,20  | <u>18</u><br>0,16  | <u>14</u><br>0,12  | <u>42</u><br>0,24  | –                  | <u>24</u><br>0,16  | <u>14</u><br>0,14  | <u>12</u><br>0,10  | <u>22</u><br>0,14  |
| Бабочки         | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>2</u><br>0,10   | –                  | <u>2</u><br>0,27   | <u>2</u><br>0,10   | –                  |
| Ручейники       | <u>8</u><br>0,09   | <u>21</u><br>0,27  | <u>16</u><br>0,49  | <u>7</u><br>0,21   | <u>6</u><br>0,23   | <u>9</u><br>0,28   | <u>27</u><br>0,32  | <u>9</u><br>0,27   | <u>11</u><br>0,44  | <u>12</u><br>0,36  | <u>26</u><br>0,62  | <u>14</u><br>0,40  |
| Вислокрылые     | –                  | –                  | –                  | –                  | <u>17</u><br>0,21  | –                  | <u>12</u><br>0,36  | <u>16</u><br>0,40  | –                  | <u>9</u><br>0,28   | –                  | <u>19</u><br>0,57  |
| Хирономиды      | <u>102</u><br>0,86 | <u>112</u><br>0,74 | <u>92</u><br>0,52  | <u>122</u><br>0,98 | <u>127</u><br>1,10 | <u>97</u><br>0,45  | <u>67</u><br>0,32  | <u>142</u><br>0,60 | <u>122</u><br>0,58 | <u>142</u><br>0,74 | <u>172</u><br>1,02 | <u>238</u><br>1,40 |
| Всего           | <u>191</u><br>4,60 | <u>233</u><br>4,39 | <u>189</u><br>5,40 | <u>204</u><br>4,43 | <u>271</u><br>4,91 | <u>237</u><br>4,96 | <u>260</u><br>5,46 | <u>322</u><br>6,64 | <u>337</u><br>6,50 | <u>334</u><br>7,00 | <u>408</u><br>8,92 | <u>450</u><br>8,41 |

а также крупных волжских и днепровских водохранилищах (Зимбалева, 1972 а,б; Курбангалиева, 1977; Мордухай-Болтовской, 1978) и крупных озерах северо-запада России (Слепухина, 1975) наиболее заселенными оказались погруженные макрофиты (рдесты, телорез). В то же время есть указания (Мордухай-Болтовской, 1978) о некотором избегании личинками хирономид растительной ассоциации телореза (при обилии гастропод, пиявок и других, помимо хирономид, насекомых). В условиях озера Черного среднелетняя плотность личинок хирономид на 1 м<sup>2</sup> на телорезе оказалась самой значительной – 184 экземпляра против аналогичного показателя на кубышке желтой (102), осоке (115) и рдестах (114).

Анализ соотношения таксономических и экологических групп животных, составляющих зооперифитон исследованных макрофитов в озере Черном показывает, что доминирующее положение среди них занимают мягкотелые и личинки двукрылых (хирономиды). Первые, как правило, определяют динамику численности фитофильных сообществ изученных макрофитов, составляя 50,0%; 48,50%; 37,25 и 46,0% на кубышке желтой, осоке, рдесте и телорезе соответственно; вторые – основу биомассы: 69,0%; 43,0%; 47,0 и 51,0%. В суммарном же отношении эти преобладающие группы фитофильных животных обуславливали более 70 (71,5%) общей численности и 84% всей биомассы зооперифитона на кубышке желтой; 63,50 и 60,50 – на осоке; 55,85 и 55,0 – на рдестах; 62,0 и 64,25% – на телорезе.

Таким образом, довольно выраженное доминирование в составе фитофильной фауны исследованных макрофитов озера Черного личинок двукрылых (хирономид) и моллюсков, последнюю можно обозначить как хирономидно-моллюсковую.

**Озеро Инерка.** Показатели численности и биомассы фитофильной фауны исследованных макрофитов водоема, полученные в результате стационарных наблюдений летом 2002 г. приведены в табл. 37,38,39, из которых следует, что ее количественное развитие характеризуется определенной динамикой. Средняя численность фитофильных лимнобионтов на кубышке желтой изменялась в пределах 290–360 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 5,29–6,52 г/м<sup>2</sup> (среднемесячные показатели соответственно 327 экз./м<sup>2</sup> и 5,88 г/м<sup>2</sup>), на роголистнике 480 – 690 экз./м<sup>2</sup> и 7,91–12,70 г/м<sup>2</sup> (567 экз./м<sup>2</sup> и 0,05 г/м<sup>2</sup>), на телорезе – 345–595 экз./м<sup>2</sup> и 7,95–9,34 г/м<sup>2</sup>. Как видно из приведенных таблиц, наиболее высокая плотность заселения фитофильными лимнобионтами отличает растительную ассоциацию роголистника. Преобладающими группами животных, населяющих этот биотоп, оказались мягкотелые и личинки двукрылых, составляющие (суммарно) почти 67% (66,86%) общей численности и 59% общей биомассы фитофильного комплекса, функционирующего в этой растительной ассоциации.

Что касается фитофильных группировок животных, развитых в других растительных ассоциациях, то по плотности заселения их лимнобионтами – фитофилами далее следуют (после роголистника) группировки, населяющие телорез и кубышку желтую. При этом как на телорезе, так и на кубышке желтой и по

Таблица 37

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на кубышке желтой оз Инерка, 2002 г.

| Группа животных | 10. 07 |       | 17. 07 |       | 24. 07 |       | 31. 07 |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Олигохеты       | 30     | 0,20  | 20     | 0,15  | -      | -     | -      | -     |
| Пиявки          | 10     | 0,25  | -      | -     | 20     | 0,45  | 30     | 0,95  |
| Моллюски        | 180    | 3,85  | 125    | 3,25  | 140    | 4,80  | 90     | 3,68  |
| Ракообразные    | 70     | 0,34  | 55     | 0,30  | 40     | 0,20  | -      | -     |
| Стрекозы        | 10     | 0,45  | 20     | 0,78  | -      | -     | 15     | 0,19  |
| Поденки         | 30     | 0,28  | 20     | 0,16  | 20     | 0,12  | -      | -     |
| Клопы           | 10     | 0,10  | -      | -     | 20     | 0,25  | 30     | 0,46  |
| Жуки            | -      | -     | -      | -     | 10     | 0,15  | 20     | 0,32  |
| Хирономиды      | -      | -     | 120    | 0,65  | 40     | 0,30  | 85     | 0,72  |
| Прочие          | -      | -     | -      | -     | 30     | 0,24  | 20     | 0,20  |
| Всего           | 340    | 5,47  | 360    | 5,29  | 320    | 6,51  | 290    | 6,52  |

Таблица 38

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на телорезе оз Инерка, 2002 г.

| Группа животных | 10. 07 |       | 17. 07 |       | 24. 07 |       | 31. 07 |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | 70     | 1,80  | 40     | 1,60  | 60     | 2,60  | 70     | 1,25  |
| Моллюски        | 90     | 4,60  | 70     | 4,30  | 60     | 3,80  | 75     | 4,98  |
| Стрекозы        | 30     | 1,20  | -      | -     | 10     | 0,60  | 10     | 0,34  |
| Клопы           | 60     | 0,84  | 25     | 0,35  | 20     | 0,30  | -      | -     |
| Жуки            | 10     | 0,30  | 20     | 0,45  | -      | -     | -      | -     |
| Хирономиды      | 120    | 0,60  | 190    | 1,25  | 320    | 1,80  | 440    | 1,66  |
| Всего           | 380    | 9,34  | 345    | 7,95  | 470    | 9,10  | 595    | 8,23  |

Таблица 39

Динамика численности (экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (г/м<sup>2</sup>) зооперифитона на роголистнике оз Инерка, 2002 г.

| Группа животных | 10. 07 |       | 17. 07 |       | 24. 07 |       | 31. 07 |       |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                 | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса | кол-во | масса |
| Пиявки          | -      | -     | 25     | 1,00  | 40     | 1,10  | 60     | 2,35  |
| Моллюски        | 260    | 5,65  | 160    | 4,90  | 120    | 4,40  | 220    | 4,20  |
| Стрекозы        | 90     | 3,60  | 40     | 1,60  | -      | -     | 60     | 1,35  |
| Поденки         | 30     | 0,15  | 20     | 0,10  | 150    | 0,65  | 40     | 0,20  |
| Клопы           | 50     | 1,60  | -      | -     | 60     | 0,95  | 20     | 0,45  |
| Жуки            | 60     | 1,20  | -      | -     | 10     | 0,16  | -      | -     |
| Хирономиды      | 170    | 0,35  | 220    | 1,45  | 90     | 0,45  | 150    | 0,65  |
| Прочие          | 30     | 0,15  | 45     | 0,65  | 10     | 0,20  | 40     | 0,68  |
| Всего           | 690    | 12,70 | 510    | 9,70  | 480    | 7,91  | 590    | 9,88  |

численности, и по биомассе доминирование сохраняется за личинками двукрылых и мягкотелыми, но с более выраженным удельным весом их в биомассе – 76,50 и 70,0% соответственно.

Таким образом, количественное развитие зооперифитона на исследованных макрофитах характеризовалось невысокими показателями численности и биомассы.

Глава 4  
Продукция зооперифитона малых озер

Зооперифитон – важный компонент экосистем разного типа (Кондратьев, Потапов, 1981; Константинов, 1970 а,б, 1971; Константинов, Спиридонов, 1977; Протасов, 1979; Протасов, Стародуб, Афанасьев 1983; Скальская, 1982; Каменев, Вельмяйкина, Каргина, 2001, 2002; Шишлова, 2004), играющий в них существенную роль в продукционном процессе (Зимбалевская, 1972 а,б; Слепухина, Фадеева, 1978; Каменев, Вельмяйкина, Аношкин, 2003 а, б). Поэтому для исследованных макрофитов в наблюдаемых озерах нами, кроме выявления видового состава, оценки уровня развития, выполнены также расчеты основных продукционных характеристик зооперифитона, локализованного и функционирующего в последних.

**Озеро Долгое.** Результаты расчетов ряда продукционных характеристик ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР) в группировках беспозвоночных животных, развитых на исследованных высших водных растениях, представлены в табл. 40, 41.

Таблица 40

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Долгого,  
кДж/м<sup>2</sup>, 1994 г.

| Растительная ассоциация | месяц | $P_f$ | $P_p$ | $P_b$ | $C_p$ | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Кубышка Желтая          | V     | 5,07  | 2,22  | 5,20  | 2,09  |                       |
|                         | VI    | 7,42  | 2,43  | 8,39  | 1,46  |                       |
|                         | VII   | 9,41  | 3,69  | 10,88 | 2,22  |                       |
|                         | VIII  | 3,15  | 1,15  | 3,55  | 0,75  |                       |
| Всего                   |       | 25,05 | 9,49  | 28,02 | 6,52  | 0,86                  |
| Рдесты                  | V     | 7,98  | 4,21  | 9,26  | 2,93  |                       |
|                         | VI    | 9,38  | 3,59  | 10,25 | 2,72  |                       |
|                         | VII   | 7,16  | 2,65  | 7,73  | 2,08  |                       |
|                         | VIII  | 13,34 | 2,21  | 14,14 | 1,41  |                       |
| Всего                   |       | 37,86 | 12,66 | 41,24 | 9,14  | 1,26                  |
| Осока                   | V     | 0,71  | 0,44  | 0,86  | 0,29  |                       |
|                         | VI    | 2,39  | 1,66  | 3,05  | 1,02  |                       |
|                         | VII   | 5,73  | 3,21  | 6,74  | 2,20  |                       |
|                         | VIII  | 6,85  | 2,15  | 7,28  | 1,72  |                       |
| Всего                   |       | 15,68 | 7,46  | 17,93 | 5,23  | 0,55                  |
| Стрелолист              | V     | 2,22  | -     | 2,22  | -     |                       |
|                         | VI    | 5,54  | 1,20  | 5,61  | 0,93  |                       |
|                         | VII   | 7,00  | 3,31  | 7,58  | 2,73  |                       |
|                         | VIII  | 4,35  | 1,28  | 4,59  | 1,04  |                       |
| Всего                   |       | 19,11 | 5,79  | 20,0  | 4,70  | 0,61                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Таблица 41

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Долгого, кДж/м<sup>2</sup>, 2001г.

| Растительная Ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 5,46           | 3,13           | 6,33           | 2,26           |                       |
|                         | VII   | 5,86           | 2,44           | 6,46           | 1,84           |                       |
|                         | VIII  | 6,34           | 4,12           | 7,41           | 3,05           |                       |
| Всего                   |       | 17,66          | 9,68           | 20,20          | 7,15           | 0,62                  |
| Осока                   | VI    | 7,45           | 4,80           | 8,65           | 3,60           |                       |
|                         | VII   | 6,40           | 4,36           | 7,64           | 3,12           |                       |
|                         | VIII  | 7,57           | 4,60           | 8,82           | 3,35           |                       |
| Всего                   |       | 21,42          | 13,76          | 25,11          | 10,07          | 0,77                  |
| Рдесты                  | VI    | 4,30           | 3,05           | 4,95           | 2,40           |                       |
|                         | VII   | 6,50           | 2,50           | 7,09           | 1,91           |                       |
|                         | VIII  | 7,02           | 2,58           | 7,73           | 1,87           |                       |
| Всего                   |       | 17,83          | 8,13           | 19,77          | 6,18           | 0,61                  |
| Стрелолист              | VI    | 9,23           | 3,87           | 10,15          | 2,95           |                       |
|                         | VII   | 10,40          | 5,68           | 12,67          | 3,41           |                       |
|                         | VIII  | 8,31           | 2,79           | 9,05           | 2,05           |                       |
| Всего                   |       | 27,94          | 12,34          | 31,87          | 8,41           | 0,98                  |

Примечание: P<sub>f</sub>, P<sub>p</sub> – продукция соответственно мирных и хищных животных; P<sub>b</sub> – фактическая продукция биоценоза; C<sub>p</sub> – рацион хищников; ППР – потенциальный прирост рыбопродукции.

Из материалов табл. 40 видно, что в 1994 г. фитофильные животные, относящиеся ко второму трофическому уровню, обеспечивали самую значительную величину продукции (P<sub>f</sub> = 37,86 кДж/м<sup>2</sup>) в растительной ассоциации рдестов, благодаря функционированию здесь личинок двукрылых (р. Endochironomus, р. Polypedilum, р. Tipula), поденок (С. dipterum), мягкотелых – (р. Limnaea, р. Planorbis).

Напротив, этот показатель в фитофильном сообществе, локализованном в осоковой растительной ассоциации, отличался самыми невысокими значениями (15,68 кДж/м<sup>2</sup>). Такой же особенностью характеризовался хищный зооперифитон, представленный небольшим числом пиявок, стрекоз, жуков (см. табл. 40), но функционирующий уже в растительной ассоциации стрелолиста (5,79 кДж/м<sup>2</sup>). В то же время, мирный компонент зоофитоценоза, развитого здесь, по величине создаваемой им продукции превосходил аналогичный показатель в сообществе на осоке в 1,22 раза и оказался меньше сходного параметра на кубышке желтой в 1,31 раза.

Что касается фактической продукции ( $P_b$ ) фитофильных ценозов в исследованных макрофитах, то этот показатель следует тенденции, которая отмечена для значений величин продукции, создаваемой мирными животными.

Отмеченное выше справедливо и для такого показателя как потенциальный прирост рыбопродукции (ППР) за счет естественной кормовой базы – зооперифитона (см. табл. 40).

Анализ продукционного процесса в сообществах фитофильных беспозвоночных, функционирующих в тех же растительных ассоциациях (что было описано выше), но в 2001 г. показывает иную картину (см. табл. 40,41), чем в 1994 г. Из данных табл. 41 следует, что мирные животные фитофильной группировки беспозвоночных, развитой в растительной ассоциации стрелолиста, обеспечивали самую высокую величину продукции ( $P_f = 27,94$  кДж/м<sup>2</sup>). Основной вклад в эту величину, кроме преобладающих личинок двукрылых и мягкотелых, вносили также ракообразные (*A. aquaticus*), личинки поденок и ручейников.

Продукция мирных фитофильных животных в таких растительных ассоциациях как кубышка желтая и рдесты оказалась в 2001 г. самой низкой, причем на обоих макрофитах практически одинаковой (см. табл. 41). Фитофильные животные-эпибионты, относящиеся ко второму трофическому уровню, функционирующие в растительной ассоциации осоки, по величине продукции, создаваемой ими, занимали промежуточное положение по этому показателю между фитофильными группировками, локализованными на стрелолисте и на кубышке желтой – рдестах.

Что касается хищных беспозвоночных, то они создавали близкие величины продукции в растительных ассоциациях осоки и стрелолиста – 13,76 и 12,34 кДж/м<sup>2</sup> соответственно и сходные, но заметно меньшие на кубышке желтой (9,68 кДж/м<sup>2</sup>) и рдестах (8,13 кДж/м<sup>2</sup>) по сравнению с растительными ассоциациями описанными выше.

В динамике величин фактической продукции ( $P_b$ ) и потенциального прироста рыбопродукции (ППР) отмечена тенденция общая для обоих лет исследований: корреляция этих величин с величинами продукции, создаваемыми мирным компонентом фитофильных группировок, развитых в исследованных макрофитах.

**Озеро Глубокое.** Определение продукции на разных трофических уровнях в фитофильных группировках беспозвоночных, функционирующих в исследованных растительных ассоциациях, выполнены в летние сезоны 1994 и 2001 гг. Результаты расчетов приведены в табл. 42, 43.

В первый год наблюдений (1994г.) фитофильные лимнобионты второго трофического уровня в исследованных макрофитах создавали величины продукции довольно резко различающиеся между собой. Так, этот продукционный параметр для фитофильной группировки, функционирующей в растительной ассоциации рдестов оказался выше в 4,56 и в 2,15 раза, чем для зоофитоценозов осоки и кубышки желтой соответственно. Основной вклад в формировании продукции фитофильных лимнобионтов второго трофического уровня на рде-

стах вносили личинки двукрылых, поленок, мягкотелые (р. Bithynia, р. Limnaea).

Таблица 42

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Глубокого, кДж/м<sup>2</sup>, 1994 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | V     | 1,55           | 1,43           | 1,98           | 1,0            |                       |
|                         | VI    | 4,68           | 5,75           | 6,38           | 4,05           |                       |
|                         | VII   | 9,37           | 6,06           | 11,06          | 4,37           |                       |
|                         | VIII  | 7,59           | 1,81           | 8,13           | 1,27           |                       |
| Всего                   |       | 23,19          | 15,05          | 27,55          | 10,69          | 0,84                  |
| Рдесты                  | V     | 6,68           | 1,90           | 7,05           | 1,53           |                       |
|                         | VI    | 11,49          | 1,72           | 12,0           | 1,21           |                       |
|                         | VII   | 23,44          | 8,21           | 25,18          | 6,47           |                       |
|                         | VIII  | 8,39           | 9,03           | 9,74           | 7,68           |                       |
| Всего                   |       | 50,0           | 20,86          | 53,97          | 16,89          | 1,65                  |
| Осока                   | V     | 3,04           | 0,84           | 3,32           | 0,56           |                       |
|                         | VI    | 2,63           | 2,10           | 3,35           | 1,38           |                       |
|                         | VII   | 2,06           | 3,36           | 3,07           | 2,35           |                       |
|                         | VIII  | 3,21           | 1,47           | 3,63           | 1,05           |                       |
| Всего                   |       | 10,94          | 7,77           | 13,37          | 5,34           | 0,41                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41

В создании продукции животными-обрастателями третьего трофического уровня наблюдалась тенденция аналогичная с таковой у мирных животных (см. табл. 42). Ее обуславливали пиявки (р. Erpobdella, р. Glossiphonia), личинки стрекоз (р. Eallagma).

В динамике величин фактической продукции (P<sub>b</sub>) прослеживается та же тенденция, что и в динамике продукции, создаваемой фитофильными беспозвоночными второго и третьего трофического уровней, то есть самая высокая ее величина зарегистрирована в растительной ассоциации рдестов (53,97 кДж/м<sup>2</sup>), в которой она может обеспечить и самый высокий потенциальный прирост рыбопродукции (1,65 г/м<sup>2</sup> или 16,50 кг/га). Минимальная – в растительной ассоциации осоки (см. табл. 43).

Оценка формирования органического вещества фитофильными группировками на исследованных макрофитах, выполненная в летний период 2001 г., показывает, что мирный компонент животных фитофильных сообществ самую высокую продукцию обеспечивал на телорезе (см. табл. 43).

Которая оказалась в 1,70 раза значительнее аналогичного показателя в рдестовой ассоциации. Высокий уровень продуцирования комплексом мирных

эпибионтов на телорезе обеспечивался в основном благодаря личинкам двукрылых (р. *Glyptotendipes*, р. *Endochironomus*) и мягкотелыми.

Таблица 43

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Глубокого, кДж/м<sup>2</sup>, 2001 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 4,25           | 3,02           | 5,16           | 2,11           |                       |
|                         | VII   | 6,38           | 4,03           | 7,31           | 3,10           |                       |
|                         | VIII  | 5,32           | 3,99           | 6,30           | 3,01           |                       |
| Всего                   |       | 15,95          | 11,04          | 18,77          | 8,22           | 0,57                  |
| Осока                   | VI    | 4,73           | 4,24           | 5,73           | 3,24           |                       |
|                         | VII   | 5,38           | 4,90           | 6,61           | 3,67           |                       |
|                         | VIII  | 5,42           | 5,13           | 6,53           | 4,02           |                       |
| Всего                   |       | 15,53          | 14,27          | 18,87          | 10,93          | 0,57                  |
| Рдесты                  | VI    | 5,19           | 4,31           | 5,98           | 3,52           |                       |
|                         | VII   | 8,77           | 2,92           | 9,50           | 2,19           |                       |
|                         | VIII  | 9,0            | 3,32           | 9,73           | 2,59           |                       |
| Всего                   |       | 22,96          | 10,55          | 25,21          | 8,30           | 0,77                  |
| Телорез                 | VI    | 13,0           | 4,90           | 14,50          | 3,40           |                       |
|                         | VII   | 14,16          | 6,36           | 15,95          | 4,57           |                       |
|                         | VIII  | 11,80          | 6,40           | 13,49          | 4,71           |                       |
| Всего                   |       | 38,96          | 17,66          | 43,94          | 12,68          | 1,35                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Животные-эпибионты второго трофического уровня, обитающие на кубышке желтой и осоке, продуцировали значительно меньше (в 2,50 раза) органического вещества, чем на телорезе, но практически одинаковое его количество – 15,95 и 15,53 кДж/м<sup>2</sup> соответственно. При этом близкие величины продукции, создаваемые мирными животными, но в разных растительных ассоциациях обусловлены развитием личинок двукрылых (р. *Glyptotendipes*), мягкотелых (р. *Limnaea*).

Что касается фактической продукции фитофильных сообществ, развитых в исследованных макрофитах, то ее величины хорошо коррелируют с количеством продукции, создаваемой представителями второго трофического уровня (при сопоставлении на одних и тех же макрофитах).

Фактическая продукция (P<sub>b</sub>), создаваемая фитофильными комплексами животных, обеспечивала потенциальный прирост рыбопродукции в зарослях исследованных макрофитов 0,57 – 1,35 г/м<sup>2</sup> или 5,70 – 13,50 кг/га.

**Озеро Тростное.** Продукция фитофильных группировок, развитых на исследованных макрофитах, рассчитана в летние сезоны 1994 и 2002 гг. и результаты расчетов приведены в табл. 44, 45.

Таблица 44

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Тростного, кДж/м<sup>2</sup>,  
1994 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | V     | 6,84           | 4,47           | 7,98           | 3,33           |                       |
|                         | VI    | 2,90           | 1,76           | 3,43           | 1,23           |                       |
|                         | VII   | 8,46           | 1,20           | 8,59           | 1,01           |                       |
|                         | VIII  | 2,0            | 0,10           | 2,03           | 0,07           |                       |
| Всего                   |       | 20,20          | 7,53           | 22,03          | 5,64           | 0,70                  |
| Рдесты                  | V     | 9,30           | 5,31           | 10,44          | 4,17           |                       |
|                         | VI    | 11,15          | 9,32           | 13,52          | 6,95           |                       |
|                         | VII   | 15,21          | 10,80          | 17,77          | 8,24           |                       |
|                         | VIII  | 7,55           | 1,28           | 7,88           | 0,95           |                       |
| Всего                   |       | 43,21          | 26,71          | 49,61          | 20,31          | 1,52                  |
| Осока                   | V     | 7,14           | 5,97           | 9,50           | 4,61           |                       |
|                         | VI    | 5,46           | 2,12           | 6,02           | 1,56           |                       |
|                         | VII   | 4,50           | 0,59           | 4,67           | 0,42           |                       |
|                         | VIII  | 3,19           | 0,38           | 3,30           | 0,27           |                       |
| Всего                   |       | 20,29          | 9,06           | 23,49          | 6,86           | 0,72                  |
| Роголистник             | VI    | 3,55           | 1,49           | 3,79           | 1,25           |                       |
|                         | VII   | 3,95           | 2,25           | 4,36           | 1,84           |                       |
|                         | VIII  | 5,29           | 3,60           | 5,83           | 3,06           |                       |
| Всего                   |       | 12,79          | 7,34           | 13,98          | 6,15           | 0,43                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Из табл. 44 видно, что самой низкой величиной продукция мирных животных отличалась в зооперифитоне на роголистнике. Этой же особенностью характеризовались величины продукции, создаваемые организмами третьего трофического уровня, фактической продукции и потенциального прироста рыбопродукции.

Самые высокие показатели продукции, причем как мирных животных, так и консументов второго порядка, а также фактической продукции и потенциального прироста рыбопродукции определены нами в фитофильном ценозе, функционирующем в рдестовой ассоциации и которые обеспечивались личинками хирономид (р. *Endochironomus*, р. *Polypedilum*), поденок, стрекоз (р. *Enallagma*), моллюсками (р. *Bithynia*, р. *Limnaea*).

Что касается фитофильных группировок, развитых на кубышке желтой и осоке, то последние, занимая промежуточное положение по значению продукционных характеристик ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР) между зоофитоценозами описанными выше, характеризовались весьма близкими значениями продукции консументов первого порядка ( $P_f$ ), фактической продукции ( $P_b$ ) и потенциального прироста рыбопродукции (см. табл. 44), чему в значительной степени способствовали моллюски и личинки двукрылых.

Таблица 45

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Тростного,  $\text{кДж/м}^2$ , 2001 г.

| Растительная ассоциация | месяц | $P_f$ | $P_p$ | $P_b$ | $C_p$ | ППР, $\text{г/м}^2$ |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 4,31  | 4,30  | 5,14  | 3,47  |                     |
|                         | VII   | 5,07  | 4,82  | 6,11  | 3,78  |                     |
|                         | VIII  | 5,74  | 4,0   | 6,77  | 2,97  |                     |
| Всего                   |       | 15,12 | 13,12 | 18,02 | 10,22 | 0,55                |
| Осока                   | VI    | 6,60  | 2,86  | 7,24  | 2,22  |                     |
|                         | VII   | 6,97  | 3,62  | 7,89  | 2,70  |                     |
|                         | VIII  | 5,81  | 4,14  | 6,82  | 3,13  |                     |
| Всего                   |       | 19,38 | 10,62 | 21,95 | 8,05  | 0,67                |
| Рдесты                  | VI    | 5,79  | 3,89  | 6,72  | 2,96  |                     |
|                         | VII   | 5,83  | 4,61  | 6,95  | 3,49  |                     |
|                         | VIII  | 7,31  | 2,83  | 8,12  | 2,02  |                     |
| Всего                   |       | 18,93 | 11,33 | 21,79 | 8,47  | 0,67                |
| Телорез                 | VI    | 6,50  | 4,61  | 7,56  | 3,55  |                     |
|                         | VII   | 7,46  | 5,19  | 8,68  | 3,97  |                     |
|                         | VIII  | 8,13  | 5,71  | 9,42  | 4,42  |                     |
| Всего                   |       | 22,09 | 15,51 | 25,66 | 11,94 | 0,78                |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Анализ продукционных характеристик в фитофильных сообществах, развитых на исследованных макрофитах и сопоставление как их месячных значений, так и суммарно за период наблюдений в 2001 г. показывает, что процесс формирования продукции в рассматриваемых ценозах протекал более сходно по сравнению с предшествующим периодом исследования (1994 г.). Так, самые высокие значения продукции, создаваемые организмами второго, третьего трофических уровней ( $P_f$  и  $P_p$  – соответственно), а также фактической продукции ( $P_b$ ) сообщества соотносились к наименьшим величинам аналогичных характеристик в 1,42, 1,46 и 1,42 раза.

Наиболее высокими показателями продукция мирных фитофильных животных, а также хищных беспозвоночных-обрастателей макрофитов и фактическая продукция сообществ отличалась в растительной ассоциации телореза (см.

табл. 45). Такой уровень создания живой массы органического вещества обеспечивали личинки двукрылых, ручейники, мягкотелые, пиявки.

Что касается фитофильных группировок животных, функционирующих на других макрофитах, то они по величинам продукции, создаваемой организмами разных трофических уровней и сообществом в целом, то они (после телореза) расположились в следующем порядке: сообщество животных-фитофилов на осоке, далее рдестов и кубышки желтой (см. табл. 45).

Сравнение продукционных характеристик в одних и тех же растительных ассоциациях по наблюдениям в разные годы (за летний период) показало, что зооперифитон в исследованных макрофитах (за исключением рдестов) в 2002 г. оказался более продуктивным. Это, видимо, обусловлено повышением трофики экосистемы водоема, о чем отмечалось ранее (Каменев, Вельмяйкина, Каргина, 2001, 2002; Каменев, 2004).

**Озеро Широкое.** Продукционные характеристики ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР), рассчитанные для фитофильных ценозов в исследованных макрофитах за годы наблюдений представлены в табл. 46, 47. Из табл. 46., в которой приведены данные о продукционных показателях зооперифитона по наблюдениям 1994 г. видно, что формирование органического вещества в фитофильных группировках, локализованных на кубышке желтой, рдестах и осоке протекает различно. Так, фитофильные животные, относящиеся ко второму трофическому уровню и функционирующие в растительной ассоциации рдестов, формировали самую высокую продукцию, которая оказалась здесь значительно выше, чем аналогичный показатель в группировках, локализованных на кубышке желтой и осоке соответственно в 2,85 и 1,83 раза. Здесь же более высокими значениями отличалась продукция животных-консументов второго порядка (11,11 кДж/м<sup>2</sup>) и фактическая продукция ценоза (44,98 кДж/м<sup>2</sup>), которые были соответственно в 1,17 и 1,50 раза больше по сравнению с аналогичными показателями в фитоценозах на кубышке желтой и осоке. Возможный прирост ихтиомассы за счет естественной кормовой базы (зооперифитона) в зарослях исследованных макрофитов в летний период может составлять от 0,54 до 1,37 г/м<sup>2</sup> (5,40 – 13,70 кг/га).

Если обратиться к оценке продукционных характеристик фитофильных ценозов озера в 2001 г., то как видно из табл. 47. процесс формирования всех видов продукции (продукция мирных животных, продукция консументов второго порядка, фактическая продукция, потенциальная рыбопродукция) на разных макрофитах различались мало.

Особенно это сопоставимо в ценозах, развитых на кубышке желтой ( $P_f = 18,97$ ;  $P_b = 22,28$  кДж/м<sup>2</sup>) и осоке ( $P_f = 19,38$ ;  $P_b = 22,65$  кДж/м<sup>2</sup>), рдестах ( $P_f = 22,20$ ;  $P_b = 25,37$  кДж/м<sup>2</sup>) и телорезе ( $P_f = 22,28$ ;  $P_b = 25,39$  кДж/м<sup>2</sup>). Основу этих показателей в сообществах фитофильных животных исследованных макрофитах определяли личинки двукрылых, поденок, мягкотелые –гастроподы.

Сопоставление значений одинаковых продукционных показателей ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР) на одних и тех же макрофитах в годы наблюдений (1994, 2001 гг.) не выявило какой-либо закономерной тенденции. Формирование продукции организмами зооперифитона, как на разных трофических уровнях ( $P_f$ ,  $P_p$ ), так и всех

Таблица 46

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Широкого,  
кДж/м<sup>2</sup>, 1994 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | V     | 2,54           | 1,26           | 2,79           | 1,01           |                       |
|                         | VI    | 5,40           | 1,56           | 5,80           | 1,16           |                       |
|                         | VII   | 4,92           | 3,15           | 5,86           | 2,21           |                       |
|                         | VIII  | 1,75           | 3,51           | 3,06           | 2,20           |                       |
| Всего                   |       | 14,61          | 9,48           | 17,51          | 6,58           | 0,54                  |
| Рдесты                  | V     | 9,29           | 1,20           | 9,67           | 0,82           |                       |
|                         | VI    | 14,19          | 4,23           | 15,37          | 3,05           |                       |
|                         | VII   | 13,51          | 4,17           | 14,75          | 2,93           |                       |
|                         | VIII  | 4,66           | 1,51           | 4,99           | 1,18           |                       |
| Всего                   |       | 41,65          | 11,11          | 44,78          | 7,98           | 1,37                  |
| Осока                   | V     | 4,59           | 2,57           | 5,16           | 2,0            |                       |
|                         | VI    | 6,81           | 1,65           | 7,25           | 1,21           |                       |
|                         | VII   | 3,51           | 0,71           | 3,72           | 0,50           |                       |
|                         | VIII  | 8,96           | 2,52           | 9,71           | 1,75           |                       |
| Всего                   |       | 23,87          | 7,45           | 25,84          | 5,46           | 0,80                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Таблица 47

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Широкого,  
кДж/м<sup>2</sup>, 2001 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 6,34           | 3,05           | 7,18           | 2,21           |                       |
|                         | VII   | 6,72           | 3,90           | 7,81           | 2,81           |                       |
|                         | VIII  | 5,91           | 5,20           | 7,29           | 3,82           |                       |
| Всего                   |       | 18,97          | 12,15          | 22,28          | 8,84           | 0,70                  |
| Осока                   | VI    | 7,02           | 3,93           | 8,0            | 2,95           |                       |
|                         | VII   | 6,75           | 4,32           | 7,62           | 3,45           |                       |
|                         | VIII  | 5,61           | 5,57           | 7,03           | 4,15           |                       |
| Всего                   |       | 19,38          | 13,82          | 22,65          | 10,55          | 0,70                  |
| Рдесты                  | VI    | 7,96           | 3,83           | 8,89           | 2,90           |                       |
|                         | VII   | 7,83           | 4,53           | 8,90           | 3,40           |                       |
|                         | VIII  | 6,41           | 4,17           | 7,58           | 3,0            |                       |
| Всего                   |       | 22,20          | 12,53          | 25,37          | 9,30           | 0,78                  |
| Телорез                 | VI    | 7,94           | 4,60           | 8,94           | 3,60           |                       |
|                         | VII   | 7,40           | 3,90           | 8,33           | 2,97           |                       |
|                         | VIII  | 7,47           | 3,45           | 8,12           | 2,80           |                       |
| Всего                   |       | 22,82          | 11,95          | 25,39          | 9,37           | 0,78                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

в совокупности ( $P_b$ ) происходило на невысоком уровне и оказалось сопоставимо с аналогичным уровнем ряда других наших озер.

Теоретически рассчитанная потенциальная рыбопродукция за летний период 2001 г. может составлять  $0,70 - 0,78 \text{ г/м}^2$  ( $7,0 - 7,80 \text{ кг/га}$ ).

**Озеро Затон.** Результаты расчетов величин продукции на разных трофических уровнях в фитофильных зооценозах водоема представлены в табл. 48, 49.

Таблица 48

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Затон,  $\text{кДж/м}^2$ , 1995 г.

| Растительная ассоциация | месяц | $P_f$ | $P_p$ | $P_b$ | $C_p$ | ППР, $\text{г/м}^2$ |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 5,24  | 2,98  | 5,93  | 2,29  |                     |
|                         | VII   | 4,88  | 3,11  | 5,55  | 2,44  |                     |
|                         | VIII  | 4,56  | 2,47  | 5,20  | 1,83  |                     |
| Всего                   |       | 14,68 | 8,56  | 16,68 | 6,56  | 0,51                |
| Осока                   | VI    | 4,63  | 1,33  | 4,99  | 0,97  |                     |
|                         | VII   | 5,31  | 4,29  | 6,23  | 3,37  |                     |
|                         | VIII  | 5,39  | 3,13  | 5,52  | 3,0   |                     |
| Всего                   |       | 15,33 | 8,75  | 16,74 | 7,34  | 0,51                |
| Рдесты                  | VI    | 9,48  | 5,27  | 10,60 | 4,15  |                     |
|                         | VII   | 11,07 | 8,90  | 13,06 | 6,91  |                     |
|                         | VIII  | 11,95 | 3,47  | 12,57 | 2,85  |                     |
| Всего                   |       | 32,50 | 17,64 | 36,23 | 13,91 | 1,11                |
| Телорез                 | VI    | 11,20 | 4,60  | 12,20 | 3,60  |                     |
|                         | VII   | 12,11 | 2,83  | 12,92 | 2,02  |                     |
|                         | VIII  | 8,36  | 4,61  | 9,41  | 3,56  |                     |
| Всего                   |       | 31,67 | 12,04 | 34,53 | 9,18  | 1,06                |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Анализ материалов, приведенных в табл. 48, позволил отметить две особенности: во-первых, фитофильные комплексы животных, локализованные на кубышке желтой и осоке, создают невысокие величины продукции консументов первого и второго порядков, а также фактической продукции и возможного прироста ихтиомассы за счет зооперифитона. В то же время выше указанные продукционные характеристики ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР) в соответствующих растительных ассоциациях оказались очень близкими.

Во-вторых, группировки животных-фитофилов, функционирующие в зарослях рдестов и телореза, формировали также весьма близкие величины продукции ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ , ППР), но которые оказались более чем вдвое значительнее аналогичных показателей в сообществах, развитых на кубышке желтой и осоке, и были обусловлены развитием личинок двукрылых (р. *Glyptotendipes*, р. *Endo-*

chironomus), поденок, ручейников, моллюсков –гастропод (р. Limnaea, р. Planorbis), пиявки (р. Erpobdella).

Таблица 49

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Затон,  
кДж/м<sup>2</sup>, 2003 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 4,30           | 2,62           | 5,08           | 1,84           |                       |
|                         | VII   | 3,53           | 2,66           | 4,31           | 1,88           |                       |
|                         | VIII  | 3,56           | 2,92           | 4,42           | 2,06           |                       |
| Всего                   |       | 11,39          | 8,20           | 13,81          | 5,78           | 0,42                  |
| Осока                   | VI    | 7,16           | 1,64           | 7,63           | 1,17           |                       |
|                         | VII   | 7,38           | 3,56           | 8,40           | 2,54           |                       |
|                         | VIII  | 9,53           | 1,43           | 9,08           | 0,98           |                       |
| Всего                   |       | 24,07          | 6,63           | 25,11          | 4,69           | 0,77                  |
| Роголистник             | VI    | 10,61          | 5,56           | 12,21          | 3,96           |                       |
|                         | VII   | 13,16          | 9,67           | 15,34          | 7,49           |                       |
|                         | VIII  | 15,63          | 4,43           | 16,76          | 3,34           |                       |
| Всего                   |       | 39,40          | 19,66          | 44,31          | 14,79          | 1,36                  |
| Телорез                 | VI    | 16,30          | 7,31           | 18,12          | 5,49           |                       |
|                         | VII   | 15,17          | 2,35           | 15,87          | 1,65           |                       |
|                         | VIII  | 11,25          | 6,74           | 12,92          | 5,07           |                       |
| Всего                   |       | 42,72          | 16,40          | 46,91          | 12,21          | 1,30                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Если обратиться к продукции, создаваемой консументами второго порядка (хищниками), то она в характеризуемых фитофильных зооценозах следовала тенденции, отмеченной для этого показателя мирных животных. Отмеченное выше вполне справедливо и для величин чистой (фактической) продукции зооперифитона в исследованных растительных формациях (см. табл. 48), которая может обеспечить возможный прирост рыбопродукции на разных макрофитах от 0,51 до 1,11 г/м<sup>2</sup> (5,10 –11,10 кг/га).

Оценка продукционных показателей, рассчитанных для зооперифитона в исследованных растительных ассоциациях за летний период 2003 г. дала следующую картину. Наиболее высокой продукцией характеризовался зооперифитон, развитый в растительной ассоциации телореза, мирный компонент которого обеспечивал величину (42,72 кДж/м<sup>2</sup>) в 3,75 и 1,77 раза значительно больше аналогичного показателя зооперифитона на кубышке желтой и осоке (см. табл. 49).

Фитофильная группировка беспозвоночных, функционирующая на телорезе в продукционном отношении оказалась близкой к таковой, что развита на рдестах.

Что касается продукции, создаваемой фитофильными животными третьего трофического уровня, то величина последней в характеризуемых растительных

ассоциациях отличалась иной динамикой. Так, продукция хищных животных в фитофильных сообществах, развитых на кубышке желтой и осоке, отличались невысокими и довольно сходными значениями (8,20 и 6,63 кДж/м<sup>2</sup> – соответственно), что связано с небольшим уровнем развития в них хищников. В то же время, консументы второго порядка в фитофильном зооценозе, обитающем на роголистнике, обеспечивали продукцию в 2,40; 3,0 и 1,20 раза выше, чем в подобных ценозах на кубышке желтой, осоке и телорезе (см. табл. 49). Здесь это обусловлено более выраженным прессом хищных беспозвоночных (водные клопы, личинки стрекоз, пиявки) по сравнению с другими макрофитами.

Естественная кормовая база (зооперифитон), формирующаяся на макрофитах, только в летний сезон оказалась способной обеспечить потенциальный прирост ихтиомассы 0,42-1,36 г/м<sup>2</sup> (4,20-13,60 кг/га).

**Озеро Желтое.** Величины продукции, рассчитанные для фитофильных зооценозов в исследованных растительных ассоциациях озера приведены в табл. 50.

Таблица 50

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Желтого, кДж/м<sup>2</sup>, 1995 г.

| Растительная ассоциация | месяц | P <sub>f</sub> | P <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> | C <sub>p</sub> | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 6,28           | 2,87           | 7,07           | 2,08           |                       |
|                         | VII   | 5,74           | 1,98           | 6,40           | 1,40           |                       |
|                         | VIII  | 5,30           | 1,66           | 5,69           | 1,27           |                       |
| Всего                   |       | 17,32          | 6,51           | 19,16          | 4,75           | 0,59                  |
| Осока                   | VI    | 6,01           | 1,43           | 6,33           | 1,11           |                       |
|                         | VII   | 6,85           | 2,91           | 7,60           | 2,16           |                       |
|                         | VIII  | 6,04           | 2,88           | 6,71           | 2,21           |                       |
| Всего                   |       | 18,90          | 7,22           | 20,64          | 5,48           | 0,63                  |
| Рдесты                  | VI    | 7,87           | 4,42           | 8,89           | 3,40           |                       |
|                         | VII   | 9,76           | 5,88           | 11,10          | 4,54           |                       |
|                         | VIII  | 9,13           | 5,88           | 10,60          | 4,41           |                       |
| Всего                   |       | 26,76          | 16,18          | 30,59          | 12,35          | 0,94                  |
| Телорез                 | VI    | 10,50          | 4,09           | 11,45          | 3,14           |                       |
|                         | VII   | 10,40          | 3,55           | 11,34          | 2,61           |                       |
|                         | VIII  | 10,27          | 3,90           | 11,26          | 2,91           |                       |
| Всего                   |       | 31,17          | 11,54          | 34,05          | 8,66           | 1,04                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Анализ продукционных характеристик в фитофильных зооценозах характеризуемого водоема и сопоставление их с аналогичными показателями озера Затон в год наблюдений (1995 г.) показали, что процесс формирования всех видов продукции (P<sub>f</sub>, P<sub>p</sub>, P<sub>b</sub>, ППР) зооперифитона в озере Желтом оказался сходного уровня с таковым озера Затон (см. табл. 48). Так, наиболее продуктивным

зооперифитон в озере Желтом (как и в озере Затон) оказался в растительной ассоциации телореза, благодаря присутствия здесь личинок насекомых, моллюсков, пиявок. Фитофильная группировка, развитая в рдестовых зарослях, по формированию в ней мирной продукции ( $P_f$ ), фактической ( $P_b$ ) и потенциальной рыбопродукции (ППР) немного уступала таковой на телорезе ( $4,41 \text{ кДж/м}^2$ ) и аналогичной группировке на рдестах в озере Затон (в 1,21 раза), что объясняется снижением уровня развития личинок хирономид, поденок, мягкотелых – гастропод и других групп фитофильных лимнобионтов.

В то же время как компоненты зооперифитона, относящиеся к разным трофическим уровням ( $P_f$ ,  $P_p$ ), так и последний в целом ( $P_b$ ) создавали здесь довольно близкие величины продукции в растительных ассоциациях кубышки желтой и осоки, которые оказались к тому же заметно выше аналогичных показателей в озере Затон (см. табл. 48).

Фактическая продукция в сообществах лимнобионтов, функционирующих в исследованных макрофитах, суммарно за летний сезон обеспечивала возможный прирост ихтиомассы от  $0,59$  до  $1,04 \text{ г/м}^2$  ( $5,90$ - $10,40 \text{ кг/га}$ ).

**Озеро Черное.** Определение величин продукции зооперифитона на макрофитах, имеющих массовое развитие в водоеме, выполнено в летний период 1995 г., результаты которого представлены в табл. 51.

Таблица 51

Продукция зооперифитона на разных макрофитах озера Черного,  
кДж/м<sup>2</sup>, 1995 г.

| Растительная ассоциация | месяц | $P_f$ | $P_p$ | $P_b$ | $C_p$ | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Кубышка желтая          | VI    | 6,18  | 1,16  | 6,54  | 0,80  |                       |
|                         | VII   | 6,22  | 0,44  | 6,35  | 0,31  |                       |
|                         | VIII  | 7,04  | 0,84  | 7,29  | 0,59  |                       |
| Всего                   |       | 19,44 | 2,44  | 20,18 | 1,70  | 0,62                  |
| Осока                   | VI    | 5,37  | 2,91  | 5,96  | 2,32  |                       |
|                         | VII   | 7,47  | 2,58  | 8,05  | 2,0   |                       |
|                         | VIII  | 5,26  | 3,99  | 6,13  | 3,12  |                       |
| Всего                   |       | 18,10 | 9,48  | 20,14 | 7,44  | 0,62                  |
| Рдесты                  | VI    | 5,25  | 4,40  | 6,20  | 3,45  |                       |
|                         | VII   | 7,16  | 5,56  | 8,42  | 4,30  |                       |
|                         | VIII  | 7,21  | 4,86  | 8,32  | 3,75  |                       |
| Всего                   |       | 19,62 | 14,82 | 22,94 | 11,50 | 0,71                  |
| Телорез                 | VI    | 9,80  | 3,93  | 2,90  | 10,83 |                       |
|                         | VII   | 9,92  | 4,81  | 10,82 | 3,91  |                       |
|                         | VIII  | 9,93  | 4,17  | 11,13 | 2,97  |                       |
| Всего                   |       | 29,65 | 12,91 | 24,85 | 17,71 | 0,74                  |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Из табл. 51. следует, что продукция животных-фитофилов, относящихся ко второму трофическому уровню ( $P_f$ ) в исследованных макрофитах, за исключением телореза, оказалась довольно высокой и практически одинаковой в растительных ассоциациях кубышки желтой, осоки и рдестов, что может быть объяснено значительным развитием личинок насекомых разных таксономических групп (двукрылые, поденки), моллюсков (р. *Limnaea*).

Высокая продукция мирных животных на телорезе (в 1,50 раза) по сравнению с аналогичными показателями фитофильных группировок беспозвоночных животных на кубышке желтой, осоке и рдестах обусловлена присутствием крупных личинок хирономид (р. *Glyptotendipes*, р. *Chironomus*), личинок ручейников, мягкотелых (р. *Limnaea*, р. *Vithynia*).

Продукция, формируемая консументами второго порядка, в рассматриваемых макрофитах характеризовалась значительным динамизмом (см. табл. 51).

Так, минимальное количество органического вещества фитофильных хищники создавали в зооценозе, развитом на кубышке желтой (2,44 кДж/м<sup>2</sup>). Самую высокую величину продукции организмы третьего трофического уровня формировали в рдестовой ассоциации, которая, благодаря присутствия и большему развитию здесь пиявок (р. *Eprobdeila*, р. *Glossiphonia*), личинок стрекоз и водных клопов превосходила минимальную в 6 раз. По уровню создания органического вещества организмами третьего трофического уровня фитофильные группировки, функционирующие на осоке и телорезе, занимают промежуточное положение (между кубышкой желтой и рдестами).

В динамике чистой (фактической) продукции зооперифитона (при оценке ее суммарно за сезон на отдельных макрофитах) прослеживается та же тенденция, что и в динамике продукции, формируемой мирными животными в составе рассмотренных фитоценозов. Зооперифитон исследованных макрофитов, как компонент кормовой базы рыб, способен обеспечить потенциальный прирост ихтиомассы 0,62-0,74 г/м<sup>2</sup> (6,20-7,40 кг/га).

**Озеро Инерка.** В связи с тем, что изучение гидрофауны водоема имело кратковременный характер (июль, 2002 г.), мы сочли целесообразным определить суточную продукцию зооперифитона в растительных ассоциациях, имеющих массовое развитие (кубышка желтая, роголистник, телорез).

Рассчитанные величины суточной продукции ( $P_f$ ,  $P_p$ ,  $P_b$ ), которые приведены в табл. 52., показывают, что наиболее продуктивным оказался мирный зооперифитон в растительной ассоциации роголистника (0,154 – 0,246 кДж/м<sup>2</sup>, среднесуточная – 0,197 кДж/м<sup>2</sup>). Здесь же самой высокой величиной суточной продукции отличались хищные лимнобионты (0,121 – 0,472 кДж/м<sup>2</sup>, среднесуточная – 0,285 кДж/м<sup>2</sup>). Это в полной мере относится к величинам чистой продукции. Другие фитофильные группировки бионтов (на телорезе и кубышке желтой) характеризовались меньшими продукционными характеристиками (см. табл. 52).

Что касается структурированности исследованных фитофильных группировок лимнобионтов, то как показывает рассчитанный индекс видового разнообразия –  $H$  (Алимов, 1989; Константинов, 1986), более упорядоченной оказа-

лась фитофильная группировка животных на роголистнике (Н = 3,27), в меньшей степени – на кубышке желтой (Н = 2,43).

Таблица 52

Суточная продукция зооперифитона озера Инерка, 2002 г.

| Растительная ассоциация | Дата   | кДж/м <sup>2</sup> |                |                |                | ППР, г/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|--------|--------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
|                         |        | P <sub>f</sub>     | P <sub>p</sub> | C <sub>p</sub> | P <sub>b</sub> |                       |
| Кубышка желтая          | 10. 07 | 0,204              | 0,065          | 0,052          | 0,217          | 0,007                 |
|                         | 17. 07 | 0,216              | 0,078          | 0,066          | 0,228          | 0,007                 |
|                         | 24. 07 | 0,183              | 0,005          | 0,034          | 0,197          | 0,006                 |
|                         | 31. 07 | 0,130              | 0,117          | 0,084          | 0,163          | 0,005                 |
| Среднесуточные значения |        | 0,183              | 0,077          | 0,059          | 0,201          | 0,006                 |
| Телорез                 | 10. 07 | 0,125              | 0,292          | 0,219          | 0,198          | 0,006                 |
|                         | 17. 07 | 0,165              | 0,144          | 0,098          | 0,211          | 0,007                 |
|                         | 24. 07 | 0,194              | 0,254          | 0,178          | 0,270          | 0,008                 |
|                         | 31. 07 | 0,196              | 0,120          | 0,085          | 0,241          | 0,007                 |
| Среднесуточные значения |        | 0,170              | 0,203          | 0,145          | 0,230          | 0,007                 |
| Роголистник             | 10. 07 | 0,154              | 0,472          | 0,390          | 0,236          | 0,007                 |
|                         | 17. 07 | 0,246              | 0,230          | 0,182          | 0,294          | 0,009                 |
|                         | 24. 07 | 0,197              | 0,121          | 0,084          | 0,234          | 0,007                 |
|                         | 31. 07 | 0,191              | 0,318          | 0,236          | 0,273          | 0,008                 |
| Среднесуточные значения |        | 0,197              | 0,285          | 0,232          | 0,250          | 0,008                 |

Примечание. Обозначения те же что и в табл. 41.

Оценку качества прибрежных вод оз. Инерка выполнили на основе анализа сапробиологической принадлежности макробеспозвоночных лимнобионтов исследованных зарослей макрофитов (табл. 53).

Таблица 53

Соотношение (%) по сапробиологической принадлежности фитофильных лимнобионтов в разных растительных ассоциациях оз. Инерка, 2002 г.

| Показатель сапробности  | Растительная ассоциация |         |             |
|-------------------------|-------------------------|---------|-------------|
|                         | Кубышка желтая          | Телорез | Роголистник |
| Олигосапробы            | -                       | -       | -           |
| Олиго – β – мезосапробы | 13,65                   | 6,66    | 27,27       |
| β – мезосапробы         | 54,50                   | 60,02   | 36,36       |
| β – α – мезосапробы     | 13,65                   | 13,33   | 21,21       |
| α – мезосапробы         | 13,65                   | 13,33   | 9,10        |
| α – мезо - полисапробы  | 4,55                    | 6,66    | 6,06        |
| Полисапробы             | -                       | -       | -           |
| Число видов             | 24                      | 17      | 35          |

Анализ сапробиологической принадлежности видов фитофильных животных показывает, что основное видовое разнообразие фауны исследованных макрофитов поддерживается в диапазоне сапробности “олиго –  $\beta$  – мезосапробность –  $\beta$  – мезосапробность”, составляя от общего количества видов 68,15%, 66,68 и 63,63% соответственно в растительных ассоциациях кубышки желтой, телореза и роголистника. В диапазоне от олиго –  $\beta$  до  $\beta$  –  $\alpha$  сосредоточено от 80,01 до 84,84% всех видов (см. табл. 53).

Таким образом, в зарослях высших водных растений исследованного водоема основную долю видов составляют представители  $\beta$  – мезосапробной зоны, что соответствует мезотрофным условиям данного биотопа. Фауна зарослей макрофитов формируется при наличии мезотрофных условий и автономно поддерживает их. Видимо, большое видовое разнообразие с максимальной представленностью мезотрофных видов является основой стабильности сообществ литорали. Следовательно, в прибрежной зоне исследованного озера формируется система мощного биологического фильтра, устойчиво функционирующего и поддерживающего необходимое природное качество воды.

## Заключение

Пойменные озера, как правило, располагаются в основном группами в поймах крупных рек, формируя озерные районы («Предисловие.»..., 1976; «Предисловие.»..., 1978). Такой озерный район сформировался в левобережье средней Суры – мордовском Присурье (Каменев, 2004).

Озера являются важными резерватами сохранения и обогащения гидрофауны озерных систем поймы крупных рек и самих водотоков. В составе гидрофауны озер важное место занимает фитофильная макрофауна (зооперифитон), имеющая общеизвестное практическое значение как кормовая база многих видов рыб (молодь и взрослые особи), как компонент системы самоочищения и биоиндикации вод последних (Жадин, 1952; Лепнева, 1964, 1966; Шилова, 1976; Каменев, Вельмайкина, Аношкин, 2003 а, б).

Фитофильная макрофауна (зооперифитон) озерного района левобережья средней Суры – мордовского Присурья изучена мало. Поэтому в последнее десятилетие (1994-2003 гг.) усилия кафедры зоологии Мордовского государственного университета были направлены на изучение зооперифитона восьми малых озер (Долгое, Глубокое, Затон, Инерка, Желтое, Тростное, Широкое, Черное) с целью выявления его видового разнообразия, динамики развития, а также оценки продукционных показателей в фитофильных сообществах водоемов. Настоящая работа подводит первые итоги по изучению зооперифитона ряда малых озер мордовского Присурья.

В результате многолетних наблюдений на малых озерах мордовского Присурья изучены видовое разнообразие, динамика численности и биомассы фитофильных животных, а также выполнены определения величин продукции на разных трофических уровнях в фитофильных ценозах, функционирующих на макрофитах, имеющих массовое развитие в исследованных водоемах.

Фитофильная макрофауна (зооперифитон) исследованных озер характеризуется заметным видовым разнообразием (150 видов и форм фитофильных беспозвоночных животных): в озере Долгом зарегистрировано 80, Глубоком – 69, Тростном – 76, Затоне – 62, Широком – 88, Черном – 47, Желтом – 41, Инерке – 54 таксона фитофильных гидробионтов.

Наибольшим разнообразием отличалась инсектофауна, включающая 101 таксон, в составе которой заметно выделялись личинки двукрылых (41 вид и форма), за которыми следовали личинки стрекоз (17), жуки (12), клопы (12), личинки ручейников (9), поденок (8), личинки веснянок, вислоккрылых и бабочек были представлены 2, 1 и 1 таксонами соответственно. В составе (49 видов) гомотопного зооперифитона наибольшим количеством таксонов отличались мягкотелые (30), аннелид отмечено 12 видов (олигохеты – 5, пиявки – 7), ракообразные – 2 и паукообразных – 2 и паукообразных – 5 (пауки – 2, водяные клещи – 3).

Общность видового разнообразия фитофильной макрофауны исследованных озер не превышала 35% (см. табл. 13). Аналогичная картина отмечена для макробентофауны изученных озер (Каменев, 2004), что обусловлено, видимо,

многообразием условий обитания фитофильных животных-лимнобионтов, как и для донных гидробионтов – обитателей бентали.

Структурированность фитофильных сообществ, характеризуемая информационным индексом Шеннона, оказалась невысокой ( $H = 2,63-3,42$ ). Более структурированными все же выглядят фитофильные комплексы, функционирующие в рдестовой растительной ассоциации ( $H = 3,06-3,42$ ).

Количественное развитие фитофильных животных на изученных макрофитах отличалось невысоким уровнем. Так, средняя численность зооперифитона в исследованных растительных ассоциациях характеризуемых озерах изменялась в диапазоне: 80-938 экз./м<sup>2</sup>; средняя биомасса – в пределах: 0,93-13,51 г/м<sup>2</sup> (1994-1995 гг.); уровень развития фитофильной макрофауны в 2001 г. характеризовался следующей динамикой: 206-685 экз./м<sup>2</sup> и 4,49-13,47 г/м<sup>2</sup>.

Анализ заселенности фитофильными животными-обрастателями исследованных макрофитов показывает, что наименьшее количество фитофильных беспозвоночных было на осоке (80-522 экз./м<sup>2</sup> и 0,93-7,97 г/м<sup>2</sup>), наиболее плотно заселяются животными-обрастателями рдесты (123-910 экз./м<sup>2</sup> и 3,39-13,51 г/м<sup>2</sup>), стрелолист, телорез, что можно объяснить морфологическими особенностями изученных макрофитов (Дуплаков, 1933; Константинов, 1970 а; Курбангалиева, 1977). На связь между плотностью заселения макрофитов фитофильными беспозвоночными и их морфологией также указывает ряд отечественных гидробиологов (Баклановская, 1953, 1956; Бут, 1940; Миловидов, 1975; Соколова, 1980).

Зооперифитон исследованных озер отличался невысокими показателями продукционных характеристик. Так, в озере Долгом фактическая продукция ( $P_b$ ) макрозоофитокомплексов изменялась в пределах: 10,88–41,24 кДж/м<sup>2</sup> (1994 г.), 19,77–31,87 кДж/м<sup>2</sup> (2001 г.); в озере Глубоком – 13,37–53,97 (1994 г.) и 18,77–43,94 кДж/м<sup>2</sup> (2001 г.); в озере Тростном – 13,98–49,61 (1994 г.) и 18,02 – 25,66 кДж/м<sup>2</sup> (2001 г.); в озере Широком – 17,50–44,78 (1994 г.) и 22,28–25,39 кДж/м<sup>2</sup> (2001 г.); в озере Затоне – 16,74–36,23 (1995 г.) и 13,81–46,91 кДж/м<sup>2</sup> (2003 г.); в озере Желтом – 19,16–34,05 кДж/м<sup>2</sup> (1995 г.); в озере Черном – 20,14 – 24,85 кДж/м<sup>2</sup> (1995 г.).

Продуктивность зооперифитона исследованных макрофитов по сравнению с макрозообентосом не так значительна. В то же время эта группировка фитофильных животных составляет важный, а часто и первостепенный компонент пищи личинок, молоди и взрослых рыб, тем самым играя существенную роль в увеличении кормовой базы. Кроме того, фитофильная макрофауна, равно как и бентофауна, являются важным элементом системы самоочищения водоемов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алимов А.Ф. Ephemeroptera и Megaloptera // Биологическая продуктивность северных озер: озера Кривое и Круглое. Л., 1975. С. 130–132.
- Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Л.: Наука Ленингр. отд-ние, 1981. 248 с.
- Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеоздат, 1989. 151 с.
- Алимов А.Ф. Донная фауна реки Тюп и Тюпского залива озера Иссык-Куль / А.Ф. Алимов, Л.В. Васильева, О.Л. Качалова // Гидробиологические исследования на реке Тюп и Тюпском заливе озера Иссык-Куль. Л., 1977. С. 100–114.
- Алимов А.Ф. Продуктивность сообществ обрастаний в оз. Зеленецком / А.Ф. Алимов, В.Н. Никулина // Гидробиол. журн., 1974. Т. 10, № 2. С. 29–35.
- Алимов А.Ф. Биоценозы и продуктивность бентоса / А.Ф. Алимов, Н.П. Финогенова // Биологическая продуктивность северных озер: озера Кривое и Круглое. Л., 1975. С. 156–195.
- Ассман А.В. Роль водорослевых обрастаний в образовании органического вещества в водоеме // Докл. АН СССР, 1951. 76. № 6. С. 905–908.
- Ассман А.В. Роль водорослевых обрастаний в образовании органического вещества в Глубоком озере // Тр. всесоюз. гидробиол. об-ва, 1953. 5. С. 138–157.
- Баклановская Т.Н. Бентос и перифитон нерестово-вырастных хозяйств Горель и Танатарка // Тр. / ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 209–224.
- Баклановская Т.Н. Фауна зарослей авандельты Волги и ее значение в питании молоди карповых // Тр. / ВНИРО. 1956. Т. 32. С. 230–254.
- Балушкина Е.В. Энергетический баланс личинок хирономид и некоторые закономерности процесса продуцирования // Продукция популяций и сообществ водных организмов и методы ее изучения. Свердловск, 1985. С. 76–88.
- Басова С.Л. Перифитон и микрофитобентос оз. Красного (Карельский перешеек) // Гидробиол. журн., 1974. 10. № 1. С. 19–25.
- Бельшев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по имагинальным и личиночным стадиям. М, Л.: Наука, 1969. 150 с.
- Бельшев Б.Ф. Стрекозы Сибири (Odonata). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. 330 с.
- Бенинг А.Л. К изучению придонной жизни реки Волги / Волж. биол. станция Саратов. об-ва естествоиспытателей. Саратов, 1924. 398 с.
- Березина Н.А. Гидробиология. М.: Пищ. пром-сть, 1973. 496 с.
- Бут В.И. Биоценозы бентоса зарослей пойменного водоема // Тр. Донец. гидробиол. станция. 1940. Вып. 1. С. 101–145.
- Винберг Г.Г. Температурный коэффициент Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса в биологии // Журн. общ. биологии., 1983. Т. 44, № 1. С. 31–42.

Винберг Г.Г. Соотношение интенсивности обмена и массы тела у пресноводных моллюсков / Г.Г. Винберг, Ю.С. Беляцкая // Зоол. журн. 1959. Т. 25, вып. 8. С. 1146–1151.

Воронихин Н.Н. К познанию перифитона Р. Волги // Раб. Волж. биол. станции. Саратов, 1925. Т. 8, № 1–3. С. 55–64.

Герд С.В. Личинки поденок в озерах Карелии / С.В. Герд, В.А. Соколова // Фауна озер Карелии. М.–Л.: Наука, 1965. С. 192–199.

Гордиченко Т.П. Опыт применения перифитона для оценки качества речных вод // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Л., 1981. С. 194–201.

Глухова В.М. Личинки мокрецов подсемейств Palpomyiinae и Ceratorogoninae фауны СССР. Л., 1979. 230 с.

Глухова В.М. Семейство мокрецы Ceratorogonidae // Определитель беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 431–457.

Дуплаков С.Н. Некоторые наблюдения над вертикальным распределением обрастаний в Глубоком озере // Тр. гидробиол. ст. на Глубоком озере, 1928. 6. вып. 6. С. 25–35.

Дуплаков С.Н. К изучению обрастаний прудов // Тр. гидробиол. ст. на Глубоком озере, 1930. 6. вып. 5. С. 48–69.

Дуплаков С.Н. Материалы к изучению перифитона // Тр. / Лимнол. станция в Косине. 1933. Вып. 16. С. 9–136.

Дыга А.К. Сезонная динамика олигохет в биологических обрастаниях на Днепровском водохранилище / А.К. Дыга, И.П. Лубянов // Водные малощетинковые черви. М., 1972. С. 72–79

Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 376 с.

Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высш. шк., 1960. 191 с.

Жильцова Л.А. Plecoptera // Биологическая продуктивность северных озер: озеро Зеленецкое и Акулькино. Л., 1975. С. 123–124.

Заболоцкий А.А. Кормовые ресурсы и питание рыб-бентофагов озер Вешкелецкой группы // Тр. / Карельское отд. ГосНИОРХ, 1968. Т. IV, вып. 3. С. 42–105.

Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев: Наук. думка, 1972. 144 с.

Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев: Наук. думка, 1983. 206 с.

Зимбалева Л.Н. Экологические группировки фауны зарослей Днепра // Гидробиол. журн., 1966. Т. II, № 5. С. 34–41.

Зимбалева Л.Н. Распределение фитофильных беспозвоночных и методы их количественного учета (сообщение 1) // Гидробиол. журн., 1972а. Т. VIII, № 2. С. 49–55.

Зимбалева Л.Н. Зоофитос, его сезонная динамика и продуктивность // Киевское водохранилище. Киев: Изд-во «Наукова думка», 1972б. С. 388–401.

Зыков В.П. Отчет Волжской биологической станции за летние месяцы 1900 года // Раб.Волж. биол. станции. Саратов, 1900. Т. 1, № 1. С. 1–25.

Иванов В.Д. Trichoptera / В.Д. Иванов, В.Н. Григоренко // Определитель пресноводных беспозвоночных России. Санкт-Петербург, «Наука», 2001. С. 7–72.

Ивлев В.С. К изучению обрастаний Поликарповского пруда // Тр. гидробиол. ст. на Глубоком озере, 1930. 6. вып. 5. С. 70–85.

Извекова Э. И. К вопросу о роли хирономид-фильтраторов в процессах самоочищения водоемов // Комплексные исследования водохранилищ. М.: МГУ, 1971. 1. С. 204–207.

Казлаускас Р.С. Отряд поденки Ephemeroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 288–303.

Калугина Н.С. Систематика и биология фитофильных хирономид Учинского водохранилища (Diptera, Chironomidae): Автореф. дис. ...канд биол. наук. МГУ, 1960. 15 с.

Калугина Н.С. Систематика и развитие комаров *Endochironomus albipennis* Mg., *E. tendens* F. и *E. impar* Walk. (Diptera, Tendipedidae) // Энтотол. обозр., 1961, 40, 4. С. 900–919.

Калугина Н.С. Систематика и развитие комаров-звонцов *Glyptotendipes glaucus* Mg. и *G. gripekoveni* Kieff. (Diptera, Tendipedidae) // Энтотол. обозр., 1963, 42, 4. С.889–908.

Каменев А.Г. К вопросу распределения макрозообентоса и зооперифитона в Рыбинском водохранилище // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне Европейской части СССР. Саранск, 1978. Вып. 1. С. 72–81.

Каменев А.Г. Донная фауна реки Мокши / Мордов. ун-т. Саранск, 1982. 94 с.

Каменев А.Г. Биологические ресурсы рек Мокши и Суры. Макрозообентос. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1987. 164 с.

Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация водотоков правобережного Средневожья. Макрозообентос. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1993. 226 с.

Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация малых водотоков междуречья Суры и Мокши. Макрозообентос. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 121 с.

Каменев А.Г. Биоразнообразие и биопродуктивность сообществ макрозообентоса озер левобережного Присурья. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 116 с.

Каменев А.Г. Видовая структура и биопродуктивность зооперифитона пойменного озера левобережного Присурья / А.Г. Каменев, А.Н. Вельмайкина, И.А. Каргина // Материалы научной конференции «XXX Огаревские чтения». Саранск, 2001. С. 6–8.

Каменев А.Г. Биоразнообразие биопродуктивность зооперифитона пойменных озер разного типа Мордовского Присурья / А.Г. Каменев, А.Н. Вель-

мьяйкина, И.А. Каргина // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. Казань, 2002. С. 153–154.

Каменев А.Г. Биоразнообразие и продукция зооперифитона озер Мордовского Присурья (оз. Тростное, Инерка) / А.Г. Каменев, А.Н. Вельмьяйкина, С.В. Аношкин // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий. Пенза, 2003а. С. 215–218.

Каменев А.Г. Гидробиомониторинг озера Инерка / А.Г. Каменев, А.Н. Вельмьяйкина, С.В. Аношкин // Проблемы экологии на пути к устойчивому развитию регионов. Вологда, 2003б. С. 267–270.

Камлюк Л.В. Энергетический обмен у свободноживущих плоских и кольчатых червей и факторы, его определяющие // Журн. общ. биологии. 1974. Т. 35, № 6. С. 874–885.

Карзинкин Г.С. К изучению бактериального перифитона // Тр. / Лимнол. станция в Косине. 1934. Вып. 17. С. 21–44.

Кафтанникова О.Г. Зоологические обрастания бетонных сооружений в районе сброса подогретых вод теплоэлектростанций / О.Г. Кафтанникова, А.А. Протасов // Освоение теплых вод энергетических объектов для интенсивного рыбоводства. Киев: Наук. думка, 1978. С. 223–228.

Кафтанникова О.Г. Роль зооперифитона в процессе эксплуатации каналов юга Украины / О.Г. Кафтанникова, Л.В. Шевцова // Вопросы рыбохозяйственного освоения и санитарно-биологического режима водоемов Украины. Киев, 1970. Ч. 1. С. 77–78.

Качалова О.Л. Отряд ручейники Trichoptera // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 477–510.

Кержнер И.М. Отряд полужесткокрылые или клопы Heteroptera // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 319–337.

Колосова С.И. Наблюдения над процессом обрастания погруженных в воду предметов на реке Волге // Учен. зап. Казан. ун-та. 1935. Т. 95, кн. 7, вып. 2. С. 20–26.

Кондратьев Г.П. Зооперифитон мелководий Волгоградского водохранилища / Г.П. Кондратьев, В.В. Потапов // IV съезд Всесоюзн. гидробиол. об-ва. Киев, 1981. С. 129–130.

Константинов А.С. Изменения в фауне беспозвоночных Волги близ Саратова за последние 65 лет // Первая конф. по изуч. водоемов бассейна Волги: Тез. докл. Тольятти, 1968а. С. 141–143.

Константинов А.С. Зооперифитон Волги у Саратова перед образованием Волгоградского водохранилища // Вопросы физиологической и популяционной экологии. Саратов, 1970а. Вып. 1. С. 154–160.

Константинов А.С. Фауна перифитонных хирономид Волги у Саратова в 1966–1967 гг. // Вопросы физиологической и популяционной экологии. Саратов, 1970б. Вып. 1. С. 161–174.

Константинов А.С. Зооперифитон Волгоградского водохранилища в районе Саратова // Тр. / Саратов. отд-ние ГосНИОРХ. 1971. Т. 10. С. 79–92.

- Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. школа, 1972. 472 с.
- Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. школа, 1979. 480 с.
- Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. школа, 1986. 472 с.
- Константинов А.С. Гетеротрофы и вторичная продукция: Зооперифитон Волгоградского водохранилища / А.С. Константинов, Ю.И. Спиридонов // Волгоградское водохранилище. Саратов, 1977. С. 120–132.
- Костикова Л.Е. Некоторые черты перифитона высших водных растений // Мелководья Кременьчугского водохранилища. Киев: Наук. думка, 1979. С. 104–121.
- Костикова Л.Е. Особенности состава и развития перифитона высших водных растений днепровских водохранилищ // Гидробиол. журн., 1980. 16. № 5. С. 127–129.
- Краткий определитель водных беспозвоночных Среднего Поволжья / М.П. Ботвина, В.Л. Вагин, Х.М. Курбангалиева и др. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967. 251 с.
- Курбангалиева Х.М. Макрофауна обрастаний // Закономерности формирования фауны Куйбышевского водохранилища. Казань, 1977. С. 32–37.
- Курбангалиева Х.М. К характеристике биоценозов затопленной растительности Куйбышевского водохранилища в первый год залития / Х.М. Курбангалиева, Р.Р. Мелентьева // Наблюдения над формированием фауны Куйбышевского водохранилища. Казань, 1966. С. 54–58.
- Лепнева С.Г. Ручейники. М.; Л.: Наука, 1964. Вып. 1. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annulipalpia). 560 с.
- Лепнева С.Г. Ручейники. М.; Л.: Наука, 1966. Вып. 2. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integripalpia). 562 с.
- Лешко Ю.В. Моллюски // Флора и фауна водоемов европейского севера. Л.: Наука, 1978. С. 60–65.
- Линевич А.А. Хирономиды Байкала и Прибайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. 158 с.
- Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М., 1950. 347 с.
- Макарова З.Я. Характеристика населения зарослей макрофитов в водоемах Калининградской области // Лимнология Севера-Запада СССР. Таллин, 1973. Т. II. С. 121–124.
- Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1977. 400 с.
- Меншуткина Т.В. Trichoptera // Биологическая продуктивность северных озер: озера Зеленецкое и Акулькино. Л., 1975. С. 130–132.
- Мессинева М.А. Развитие биоценозов обрастаний в зависимости от качества и формы искусственной поверхности / М.А. Мессинева, В.И. Успенская // Биоценозы обрастаний в качестве биопоглопителя. М., 1961. С. 181–197.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зообентос и его продукция / Сост. А.А. Салазкин, А.Ф. Алимов, Н.П. Финогенова; ГосНИОРХ. Л., 1984. 52 с.

Методы определения продукции водных животных. Минск: Вышэйш. шк., 1968. 246 с.

Миловидов В.П. Зообентос заливов Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 1975. 22 с.

Митропольский В.И. Зообентос и другие биоценозы, связанные с субстратом / В.И. Митропольский, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 158–170.

Мордухай-Болтовской Ф.Д. Фауна прибрежной зоны // Ивановское водохранилище и его жизнь. Л., 1978. С. 210–218.

Нарежный В.П. Инерка. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1987. 52 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 510.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсем. Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae). Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1970. 344 с.

Панкратова В.Я. Chironomidae // Биологическая продуктивность северных озер: озера Кривое и Круглое. Л., 1975а. С. 134–150.

Панкратова В.Я. Chironomidae // Биологическая продуктивность северных озер: озера Зеленецкое и Акулькино. Л., 1975б. С. 127–145.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсем. Podonominae, Tanyrodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae). Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1977а. 153 с.

Панкратова В.Я. Семейство хирономиды, звонцы Chironomidae // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977б. С. 371–431.

Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсем. Chironominae (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae). Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1983. 295 с.

Попова А.Н. Отряд стрекозы Odonata // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 266–288.

Предисловие // Озера Среднего Поволжья. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1976. С 3–4.

Предисловие // Флора и фауна водоемов европейского Севера. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1978. С 3–5.

Протасов А.А. Динамика видового богатства зооперифитона на экспериментальных субстратах в условиях влияния подогретых вод ТЭС // Гидробиол. журн., 1979. Т. 15, № 4. С. 48–50.

Протасов А.А. Влияние вод, подогретых электростанциями, на зооперифитон // Докл. Моск. об-ва испыт. природы. Зоология и ботаника, 1979. Новые данные об экологии и охране флоры и фауны СССР. М.: Наука, 1981. С. 72–73.

Протасов А.А. Видовой состав зооперифитона водоема-охладителя Черныбыльской АЭС / А.А. Протасов, К.Д. Стародуб, С.А. Афанасьев // Гидробиол. журн., 1983. Т.19, № 2. С. 51–55.

Потапов В.В. Зооперифитон некоторых макрофитов Волгоградского водохранилища // Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов Поволжья. Казань, 1980. С. 73–74.

Родова Р.А. Определитель самок комаров-звонцов трибы Chironomini. Л., 1978. 140 с.

Рычкова М.А. Продукция перифитона Онежского озера // Круговорот веществ и энергии в водоемах. Элементы биотического круговорота. Листвничное на Байкале, 1977. С. 62–65.

Рычкова М.А. Перифитон Онежского озера // Гидробиол. журн., 1979. 15, № 3. С.13–18.

Скальская И.А. Видовое разнообразие и сукцессия зооперифитона в прибрежье Рыбинского водохранилища // Тр. / Ин-т биол. внутр. вод АН СССР, 1982. № 45 (48). С. 23–48.

Слепухина Т.Д. Зообентос литорали Онежского озера // Литоральная зона Онежского озера. Л.: Наука, 1975. С. 169–182.

Слепухина Т.Д. Зообентос и фитофильная фауна озер Воже и Лача / Т.Д. Слепухина, Г.В. Фадеева // Гидробиология озер Воже и Лача. Л.: Наука, 1978. С. 131–178.

Смарагдова Н.П. Некоторые наблюдения и экспериментальные исследования над динамикой биоценозов перифитона // Зоол. журн., 1937. 16, вып. 2. С. 280–300.

Соколова Н.Ю. Некоторые наблюдения по фауне обрастания водоводов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1958. № 2. С. 14–17.

Соколова Н.Ю. Продукция донных беспозвоночных и использование их рыбой // Бентос Учинского водохранилища. М., 1980. С. 132–161.

Станек В.Я. Иллюстрированная энциклопедия насекомых. Прага: Изд-во «Артия», 1977. 559 с.

Старобогатов Я.И. Класс Брюхоногие моллюски – *Gastropoda* // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. С. 152–200.

Тимм В.Я. Малакофауна некоторых водоемов Эстонии // Биологические особенности малых озер Эстонии. Таллин, 1984а. С. 41–60.

Тимм В.Я. Развитие олигохетофауны в озерах северной Европы // Биологические особенности малых озер Эстонии. Таллин, 1984б. С. 80–90.

Усачев П.И. Обрастание бетона в пресной воде // Докл. АН СССР, 1940. 29, № 2. С. 142–145.

Финогенова Н.П. Малощетинковые черви Вашуткиных озер // Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М., 1966. С. 63–70.

Финогенова Н.П. *Oligochaeta* // Биологическая продуктивность северных озер: озера Кривое и Круглое. Л., 1975. С. 122–125.

Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 411 с.

Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 175 с.

Щербаков А.П. Прибрежные заросли: Перифитон // Озеро Глубокое. М., 1967. С. 251–298.

Шевцова Л.В. Биоиндикация качества воды по зообрастаниям // Гидро-биол. журн., 1988. Т. 24, № 4. С. 42–48.

Шилова А.И. Сем. Chironomidae // Рыбинское водохранилище и его жизнь. Л., 1972. С. 331–335.

Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. Л., 1976. 251 с.

Шишлова Ю.В. Эколого-фаунистическая характеристика макрозообентоса Воронежского водохранилища: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Воронеж, 2004. 19 с.

Юрченко В.В. Развитие обрастаний в канале Сев. Донец–Донбасс / В.В. Юрченко, О.Г. Кафтанникова // Каналы СССР. Киев, 1968. С. 111–120.

Brundin L. Zur Kenntnis der schwedischen Chironomiden // Ark. zool. 1947. 39 A, 3. S. 1–95.

Brundin L. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgelbirgseen // Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 1949. 30. S. 1–914.

Dumont H.J. A quantitative method for the study of periphyton // Limnol. and Oceanogr. 1969. Vol. 14, № 2. P. 303–307.

Edwards F.W. British non-biting midges (Dipt., Chironomidae) // Trans. Entomol. Soc. London, 1929. 77. 2. P. 279–430.

Grace G.D., Hart A.D. The abundance seasonal occurrence and distribution of the epizooplankton between New York and Bermuda // Ecol. monogr., 1962, V. 32. P. 287–309.

Jankovic M. Die Besiedlung des Periphyton mit Chironomiden – Larvae im jugoslawischen Donauteil zwischen Beograd und Tekija // Arch. Hydrobiol., Suppl., 1975. Bd. 44, № 4. S. 515–524.

Kruseman G. Tendipedidae Neerlandicae. Pars I. Genus Tendipes cum generibus finitimis // Tijdschr. voor. Entomol., 1933. 76. P. 119–216.

Lenz Fr. Die Metamorphosestadien der Tendipediden – Gattung Demicryptochironomus Lenz. // Abh. naturwiss. Ver. Bremen, 1960. 35/3. S. 450–463.

Margalef R. Correspondence between the classic types, of laces and the structural and dynamics properties of their population // Verh. Internat. Verein Limnol. 1964. Vol. 15, pt 1. P. 169–175.

Margalef R. Diversity and stability: a practical proposal and model of interdependence. Diversity and stability in ecological systems. Brookhaven symposia, 1969. Brookhaven, 1973. P. 25–37.

Mundie J.H. The ecology of Chironomidae in storage reservoirs // Trans. Roy. Entomol. Soc. London, 1957. 109, 5. P. 149–232.

Paine R.T. Food web complexity and species diversity // Amer. natur., 1966, V. 100, № 10. P. 65–75.

Reiss F. Ökologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden (Diptera) des Bodensees. Ein Beitrag zur lakustrischen Chironomidenfauna des nördlichen Alpenvorlandes // Arch. Hydrobiol., 1968. 64. 3. S. 247–323.

Sörensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and application to analyses of the vegetation on Danish Commons // Biol. Skr. 1948. № 55. P. 1–34.

Soszka C. J. The invertebrates on submerged macrophytes in three Masurian lakes // *Ecol. pol.*, 1975. Vol. 23, № 3. P. 371–391.

Sublette J.E. Chironomid midges of California. I. Chironominae. exclusive of Tanytarsini (= Calopsectrini) // *Proceedings United States National Museum*, 1960. 112. 3435. P. 197–226.

Thiery B.C. Environmental instability and community diversity // *Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc.*, 1982, № 4. P. 691–710.

Townes H.K. The nearctic species of *Tendipedini* // *Amer. Midland Naturalist*, 1945. 34. P. 1–206.

Wolf W.J., Sandel A.J. The development of a benthic ecosystem // *Hydrobiologia*, 1977, V. 52, № 1. P. 107–115.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 3 |
| Глава 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ<br>ГИДРОБИОНТОВ.....  |   |
| 1.1. Материалы и методика.....  |   |
| 1.2. Краткая физико-географическая характеристика озер Мордовско-<br>го Присурья.....                     |   |
| Глава 2. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР<br>ЗООПЕРИФИТОНА ОЗЕР МОРДОВСКОГО ПРИСУРЬЯ..... |   |
| Глава 3. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЗООПЕРИФИТОНА ОЗЕР.....  |   |
| Глава 4. ПРОДУКЦИЯ ЗООПЕРИФИТОНА МАЛЫХ ОЗЕР.....  |   |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   |   |
| ЛИТЕРАТУРА.....   |   |