

УДК 574:33 (1-32)
ББК 20.01
П 68

Ответственный редактор **Л.И. Соколов**

П 68 Проблемы экологии на пути к устойчивому развитию регионов: Материалы Второй международной научно-технической конференции. - Вологда: ВоГТУ, 2003. - 363 с.

В сборнике представлены материалы по результатам исследований ученых в области сохранения качества окружающей природной среды, приведены методики экологического образования и воспитания.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

УДК 574:33 (1-32)
ББК 20.01

ISBN 5-87851-216-5

© Вологодский государственный
технический университет, 2003

Уважаемые коллеги!

Проведение конференции «Проблемы экологии на пути к устойчивому развитию регионов» в Вологодском государственном техническом университете уже можно считать традиционным. Идея устойчивого развития, появившись как глобальная на межгосударственном уровне в Рио-де-Жанейро в 1992 году, в настоящее время реализуется в виде конкретных экономических, технических, организационно-хозяйственных мероприятий, новых экологически безопасных технологий на локальном уровне и требует постоянного совершенствования механизмов реализации, научного обоснования новых подходов к решению конкретных экологических проблем, поэтому очень важны встречи ученых и специалистов в области сохранения природной среды и экологического образования. Среди участников конференции – уже сложившийся коллектив постоянных участников из Москвы, Санкт-Петербурга, Иванова, Вологды, Воронежа, Ростова-на-Дону, Вятки, и новые ученые и специалисты из Белгорода, Бреста, Саранска, республик Татарстан, Марий Эл и др.

Пусть широкий обмен опытом и знаниями поможет найти новые чистые технологии в сфере производства и потребления и станет залогом дальнейшего сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

*Председатель оргкомитета конференции,
первый проректор Вологодского государственного
технического университета, доктор технических
наук, профессор*

Л.И. Соколов

указаны водные подходы к местам залегания. На Ахмыловском озере Чебоксарского водохранилища общий объём затонувшей древесины составил 8342 м³, в т. ч. 14% хвойной и 86% лиственной; 15% деловой и 85% дровяной древесины. На Лопатинской Воложке у г. Волжска Куйбышевского водохранилища общий объём затонувшей древесины составил 99124,0 м³. Породный состав затонувшей древесины следующий: 17,7% – хвойной и 82,3% – лиственной [2].

Экспериментальный подъем затонувшей древесины на предприятиях лесного комплекса РМЭ осуществлялся с помощью топликоподъемных агрегатов ТАЦ-1 и Т-2 (в республике их насчитывается 5 единиц), а также плавучими кранами КПл-5-25, ГаНЦ-10-30, «Старый бурлак» (10 единиц), с выгрузкой на плашкоуты ЛС-42, ЗПТ, ЛС -117 или баржи-шаланды, с открывающимся дном, от землесосно-рефулёрного снаряда ЗРС-125Г (всего более 10 единиц), трелевочными тракторами ТДГ – 55 (ТГ – 4) с лебёдкой и наконец вручную баграми, пиками на плот или с выгрузкой на берег.

В ходе работы была подсчитана себестоимость подъёма затонувшей древесины топликоподъемным агрегатом, равная в действующих ценах 200,0 рублей за 1 м³, при стоимости древесного сырья не менее 600,0 рублей за 1 м³. Рентабельность подъема топлика составила более 200% (на примере ОАО «Марийский ЦБК» и ОАО «Козьмодемьянская сплавконтора») [2]. Результаты проведенных исследований были использованы при определении основных параметров оборудования для обнаружения, подъема, транспортировки затонувшей древесины на водных объектах Республики Марий Эл, что подтверждено соответствующими актами внедрения и заявками на получение патентов Российской Федерации.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей природной среды в 2002 году. Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Республике Марий Эл. - Йошкар-Ола: Типография Правительства РМЭ, 2003. - 345 с.
2. Рожнецов А.П. Проблемные оценки рационального освоения древесных ресурсов, находящихся в водных объектах //Материалы первой респуб.науч.-практ.конф. «Проблемы государственного мониторинга природной среды на территории Республики Марий Эл». - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002.- С 84-89.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ЭНТОМОФАГОВ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР МОРДОВИИ

З.А. Тимралеев, О.Д. Бардин

Мордовский государственный университет, г. Саранск

Энтомофаги – постоянные компоненты фауны естественных биотопов и агроценозов и представлены двумя многочисленными по видовому составу экологическими группами: паразитами и хищниками. Заселение ими разных агробиотопов обусловлено их пищевыми и экологическими связями, и, прежде всего, обитанием в агроценозах различных видов фитофагов. Однако фауна энтомофагов растительного яруса в агроценозах зерновых культур Мордовии была не изучена. Поэтому нами с 1975 г. проводятся исследования по выявлению энтомофагов вредителей зерновых. В период изучения энтомокомплексов зерновых культур проводились сборы энтомофагов и в природных биотопах (склоны оврагов, придорожные полосы, луга, шлейфы лесополос), расположенных вблизи полей хлебных злаков.

Для выявления паразитических, хищных насекомых и пауков растительного яруса в зависимости от образа их жизни применялись кошение стандартным энтомологическим сачком (25 взмахов в 4 – кратной повторности), осмотр 10-20 растений на 10-20 участках поля. Отбор проб, фиксация, количественная и качественная обработка материала проводились в соответствии с общепринятыми в энтомологии методиками. Всего было взято и обработано около 6 тысяч проб. Результаты исследований представлены в таблице. В этих биотопах зарегистрировано 387 видов энтомофагов. Из них в агроценозах зерновых культур обитает 191 вид. Общность фауны составляет 52% [3].

Хищные энтомофаги, встречающиеся в агроценозах зерновых культур, различаются по типу заселения вертикальных ярусов на полях, приспособленностью к потреблению определенных фаз и по характеру воздействия на жертву. По этим особенностям среди них можно выделить несколько экологических групп [1]. Первую группу, наиболее многочисленную, образуют виды, потребляющие имаго и личинок насекомых. К ним относятся некоторые полужесткокрылые (из семейств *Nabidae*, *Anthocoridae*, *Reduviidae*), бахромчатокрылые (*Aeolothripidae*), жесткокрылые (*Coccinellidae*, *Cantharidae*, *Melyridae*), сетчатокрылые (*Chrysopidae*) и двукрылые (*Asilidae*). Эта группа объединяет 41 вид, 51,2%.

Таблица

Таксономический состав энтомофагов растительного яруса
зерновых культур и смежных экосистем

Группа насекомых	Число видов в естественных биотопах		%	В том числе на посевах зерновых культур		%
	паразиты	хищники		паразиты	хищники	
Полужесткокрылые	—	18	4,6	—	10	5,2
Бахромчатокрылые	—	2	0,5	—	2	1,0
Жесткокрылые	—	43	11,1	—	20	10,4
Сетчатокрылые	—	11	2,8	—	5	3,1
Переопчатокрылые	178	10	48,5	88	7	49,8
Двукрылые	64	28	23,7	23	15	20,0
Пауки	—	35	8,8	—	20	10,5
Всего	242	145	100	111	79	100

Ко второй группе относятся виды, хищничающие на фазе личинки. Она представлена на посевах преимущественно хищными мухами из семейств журчалок (*Syrphidae*), галлиц (*Cecidomyiidae*), а также златоглазкой обыкновенной – *Chrysopa carnea* (сем. *Chrysopidae*). В эту группу входит 12 видов, 15,0%.

Третья группа включает виды, ведущие хищный образ жизни на имагинальной фазе. На посевах хлебных злаков к ним можно отнести муравьев (*Formicidae*, *Myrmicidae*) и пауков (*Dictynidae*, *Salticidae*, *Thomisidae*, *Agelenidae*, *Araneidae*, *Tetragnathidae*). Взрослые муравьи и пауки являются полифагами и кормятся различными беспозвоночными. Эта группа насчитывает 27 видов, 33,8%.

Паразитизм является сложной и специфической формой взаимоотношений между организмами. Жизнь паразита и происходящие в его организме процессы зависят от организма хозяина. С ним паразит связан биологически и экологически на протяжении всего своего жизненного цикла.

В зависимости от локализации личинок паразита в или на хозяине выявленные виды паразитических насекомых можно разделить на две экологические группы: эктопаразиты и эндопаразиты [1]. Эктопаразиты заражают личинок насекомых, ведущих скрытый образ жизни – внутри стеблей растений, на корнях, в галлах и других полостях. К этой группе в наших сборах относятся *Theroscopus hemipterus*, *Collyria*

coxator, *Netelia testacea*, *Scambus detritus* (семейство *Ichneumonidae*), *Theroscopus hemipterus*, *Bracon terebella* (семейство *Braconidae*), *Spalangia fuscipes* (семейство *Pteromalidae*).

Эндопаразиты имеют более широкий круг хозяев. Они поражают открыто и скрытно живущих насекомых на разных фазах их развития. На основании наших исследований и литературных данных среди эндопаразитов можно выделить несколько эколого-биологических группировок.

Паразитами яиц являются представители семейств *Scelionidae* и *Trichogrammatidae* и включают 8 видов. К яйце-личиночным паразитам относится *Isostasius inserens* (семейство *Platygastridae*).

Паразиты личинок – наиболее представительная группа. На личинках насекомых, выявленных на посевах хлебных злаков, паразитируют виды семейств *Braconidae*, *Ichneumonidae*; большинство видов мух семейства *Tachinidae* являются паразитами гусениц чешуекрылых и личинок полужесткокрылых. Виды семейств *Proctotrupidae*, *Diapriidae* паразитируют на личинках жуков и мух. Хозяевами для хальцид служат личинки *Coleoptera* и *Diptera*. На долю этой группы приходится 84 вида.

Паразитирование на личиночно-имагинальных фазах тлей характерно для *Aphidius ervi*, *A. picipes*, *Ephedrus plagiator*, *Lysiphlebus fabarum* и *Diaeretiella rapae* из семейства *Aphidiidae*.

Паразитами куколок являются *Eutanyacra picta*, *Diphyus pulchellus*, *Pristomerus vulnerator*, *Triclistus* sp. (семейство *Ichneumonidae*), *Platygaster hiemalis*, *P. zosani* (сем. *Platygastridae*), *Euptermalus hemipterus*, *Spalangia fuscipes*, *Callitula bicolor* (сем. *Pteromalidae*), *Eupelmus atropurpureus* (сем. *Eupelmidae*).

На имагинальных фазах насекомых паразитируют *Phasia rostrata*, *Ph. rubra*, *Clytiomyia helluo* (сем. *Tachinidae*). Хозяевами для них служат клопы-щитники.

Присутствие энтомофагов в агроценозах обусловлено их пищевыми и экологическими связями, и, прежде всего, наличием предпочитаемых видов или групп фитофагов. По степени специализации к хозяевам, выявленные виды паразитических и хищных насекомых можно сгруппировать в три основные биолого-экологические группы: 1) узкоспециализированные, то есть приспособленные к одному (монофаги) или двум видам хозяев; 2) относительно специализированные (олигофаги) обычно паразитирующие или хищничающие на нескольких видах хозяев; 3) многоядные (полифаги), способные жить за счет широкого круга хозяев, даже из разных отрядов насекомых. При выделении биоэкологических групп использовались сведения о пищевой

специализации отдельных видов из литературных источников.

Первая группа включает энтомофагов, для которых данный хозяин является основным, а сами такие энтомофаги составляют основное ядро комплекса выявленных на данном хозяине естественных врагов. Основное ядро этой группировки составляют *Diphyus pulchellus*, *Theroscopus hemipterus*, *Cryptus viduatorius*, *Enicospilus ramidulus*, *Trichionotus flexorius*, *Collyria coxator*, *Phytodietus rufipes*, *Banchus falcatorius*, *Exetastes illusor*, *Bracon terebelle*, *Protodacnusa tristis*, *Chorebus cyclops* и др. (всего 26 видов, 14,4%).

Вторая группа энтомофагов характеризуется тем, что вредитель является для них дополнительным хозяином. Она является промежуточной и наиболее многочисленной группой, включающей виды разной степени специализации – от узкой до широкой олигофагии. В наших сборах в эту группу входят все хальциды, проктотрупицы, ихневмониды и бракониды (за исключением перечисленных выше монофагов), все афидииды, галлицы, божьи коровки, малашки, 12 видов тахин, 5 видов хризоп (за исключением монофагов и полифагов). В общем комплексе энтомофагов их 86 видов (45,1%).

Третья группа представлена широкими полифагами. Они характеризуются значительной экологической пластичностью и отсутствием синхронности в развитии с хозяевами. К этой группе относятся все хищные клопы, трипсы, мягкотелки, журчалки, ктыри, муравьи, пауки, некоторые тахины, златоглазки и хальциды, насчитывающие 60 видов (31,4%). Виды, пищевая специализация которых сомнительна, включены в группу видов с невыясненной пищевой специализацией.

Литература

1. Воронин К.Е., Шапиро, В.А., Пукинская. Биологическая защита зерновых культур от вредителей.- М.: Агропромиздат, 1988.- 198 с.
2. Поляков И.Я., Копанева Л.М., Дорохова Г.И. Краткая характеристика зерновых культур и комплекса вредителей и энтомофагов на них в разных сельскохозяйственных зонах СССР // Определитель вредных и полезных насекомых и клещей зерновых культур в СССР.- Л., 1980.- С. 5-39.
3. Тимралева З.А. Вредные и полезные насекомые зерновых культур юга Нечерноземной зоны СССР.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1992.- 184 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО ФАКТОРА ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ НА РАЗВИТИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Н.В. Селезнёва, Ю.В. Бурменко

Белгородский государственный университет

Водоемы-охладители различных производств испытывают сильное антропогенное воздействие в виде сброса термальных вод, которые приводят к изменению экологических условий, повышению трофности водоема и другим последствиям. Многие авторы при анализе основных экологических факторов, влияющих на водные биоценозы водоемов-охладителей, признают ведущее влияние теплового фактора (Егоров, Тихомиров, 1994, Егоров, Суздалева, 2001; Ярушина и др., 2003; Гусева, Чеботина, 2000). В зависимости от степени подогрева вод водоемы-охладители подразделяют на три категории: с минимальным, средним и сильным подогревом (Мордухай-Болтовской, 1975). Большое влияние на живые организмы, в частности фитопланктон, оказывает циркуляция вод. При оборотном типе системы происходит изменение физико-химических параметров водной среды и частичная гибель планктонных организмов (Суздалева, 2001; Катанская, 1989). При замкнутом течении гибель организмов минимальна, вследствие сукцессии водорослевого сообщества на более устойчивое (Грабко, 1987; Калашец, 1987; Протасов и др., 1991; Балашова и др., 1992; Шарль и др., 1994).

Материалом для данного исследования послужили 20 проб фитопланктона, отобранных осадочным и сетяным методами в период 2001-2002 г.г. в трех водоемах-охладителях предприятия по производству лимонной кислоты АО «Цитробел» г. Белгорода. Водоемы заложены в 1965 году путем заполнения искусственно выкопанных котлованов со средней глубиной 3 м. По своему температурному режиму изученные водоемы относятся к категории водоемов с минимальным подогревом, так как температура воды в них выше в среднем на 10-15°C температуры воды естественных водоемов г. Белгорода. Максимальные температуры, достигающие +38°C, не превышают пороговых температур летальных для водорослей. В связи с тем, что сброс подогретых вод осуществляется постоянно, общий характер конфигурации водных масс более консервативен, чем в естественных водоемах. Помимо повышенной температуры поверхностных вод, характерными особенностями исследуемых водоемов являются: течение, обусловленное сбросом подогретых вод, поступление аллохтонных вод, необходимых для компенсации воды за счет испарения. Оборот водной

Таблица 2
Частота встречаемости морф коровки двуточечной
в г.Белозерске (в %)

Число особей	Меланисты			Типичная красная
	4-точечная	6-точечная	прочие	
380	22	16	-	62

Из данных таблицы 2 следует, что в сельской местности, в сравнении с г. Вологдой, частота особей черных морф ниже чем частота жуков типично красной морфы и является "зеркальным обращением" картины по городу.

Наконец, в г. Вологде повышенная частота черных морф (до 79%) обнаружена в местах обитания характеризующихся интенсивным транспортным движением и мелкими промышленными предприятиями с недостаточной системой очистки в сравнении с менее загрязненными районами (до 59%). Все полученные результаты согласуются с данными по г. Ленинграду и его окрестностям, описываемых в рамках гипотезы индустриального меланизма.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование коровки двуточечной в качестве биологического индикатора совместно с другими методами индикации экологических показателей, будет способствовать более комплексной оценке состояния окружающей среды.

Литература

1. Захаров И.А., Сергиевский С.О. Изучение генетического полиморфизма популяций двуточечной божьей коровки *Adalia bipunctata* (L.) Ленинградской области. Сообщение III. Состав популяций пригородов и области // Генетика. - 1983. - в.19. - № 7. - С.1144-1151.
2. Brakefield P.M. Ecological studies on the polymorphic ladybird *Adalia bipunctata* in the Netherlands // J.anim. Ecol., 1984, v.53, N 3, p. 761-774.
3. Creed E. R. Industrial melanism in the two-spot ladybird and smoke abatement // Evolution, 1971, v.25, N 2, p. 290-293.

ГИДРОБИОМОНИТОРИНГ ОЗЕРА ИНЕРКА

А.Г. Каменев, А.Н. Вельмайкина, С.В. Аношкин
Мордовский государственный университет

Пойменные озера, являясь элементами экосистемы поймы реки, оказываются важными резерватами, обеспечивающими биоразнообразие гидробионтов, как в озерах, так и в самой реке. Однако по огромному числу озер и особенно малых, гидробиологические сведения весьма скудны или совсем отсутствуют. Одним из таких озер в Мордовском Присурье является озеро Инерка.

Гидробиологический материал (макрозообентос и зооперифитон) получен в летний период (июнь-июль) 2002 г. Сбор и обработка гидробиологического материала выполнены по общепринятой методике [1].

В составе макрозообентоса озера Инерка зарегистрированы 66 видов и форм донных беспозвоночных (моллюски - 18, пиявки-6, олигохеты-7, ракообразные-3, стрекозы-5, поденки-2, ручейники-8, вислокрылые-1, двукрылые-16).

Анализ таксономического состава в характерных зонах озера показал, что наиболее разнообразен он в литоральных зонах: в левобережной литорали отмечено 45 видов, в правобережной-52. Заметно беднее оказался состав донных лимнобионтов профундали озера (16 видов).

Доминирующий комплекс видов донных гидробионтов в левобережной литорали озера включал: *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap., *Bithynia tentaculata* L., *Sphaeriastrum rivicola* Lam., *Chironomus plumosus* L., *Lumbriculus variegatus* Mull., *Viviparus contectus* Millet, *Unio tumidus* Phillips, *Pentapedilum exectum* Kieff. Комплекс видов – доминантов в правобережной литорали составляли: *L. hoffmeisteri*, *Ergobdella octoculata* L., *V. contectus*, *B. tentaculata*, *U. tumidus*, *Sph. rivicola*, *Amesoda solida* Norm., *Sialis lutaria* F., *Pseudanodonta complanata* L., *Ch. plumosus*, *P. exectum*. При этом общими видами-доминантами в обеих литоральных зонах были: *L. hoffmeisteri*, *V. contectus*, *B. tentaculata*, *U. tumidus*, *Sph. rivicola*, *Ch. plumosus*, *P. exectum*.

Что касается профундальной зоны озера, то здесь ярко выраженными доминантами были: *Bezzia nobilis* Winn. и *Chaoborus crystallinus* Meig.

Количественное развитие макрозообентоса в разных зонах озера характеризовалось следующей динамикой. Среднее количество бентонтов на 1 м² в левобережной литорали изменялось в пределах 793-1826 экз./м² и 21,8-40,62 г/м², в правобережной – 491-1152 экз./м² и 25,92-49,35 г/м², в профундали – 196-452 экз./м² и 1,75-8,50 г/м².

Наиболее высокая средняя плотность населения бентонтов отмечалась в левобережной литорали (1116 экз./м²), которую в основном обуславливали личинки хирономид, моллюски и олигохеты при преобладании в этом показателе личинок хирономид (60,4%). Что касается средней биомассы макрозообентоса, то последняя самой значительной величиной характеризовалась в правобережной литорали (41,62 г/м²) и определяли ее преимущественно моллюски (68,2%). Низкими значениями, как численности, так и биомассы отличалась бентофауна профундальной зоны озера (331 экз./м², 3,62 г/м²). При этом показатель численности макрозообентоса в этой зоне в большей степени определяли личинки двукрылых (хирономиды, хабориды, цератопогониды) – 78,2%. Личинки двукрылых и пиявки (суммарно) имели наибольшее значение в создании биомассы макрозообентоса профундали озера (76%).

Таким образом, основу количественного развития макрозообентоса в литоральных зонах озера определяли личинки двукрылых, моллюски и олигохеты, в профундали – личинки двукрылых и пиявки.

Рассчитанные продукционные характеристики (P_f, P_p, P_b) макрозообентоса оз. Инерка показали, что из трех характерных зон озера более заметную величину продукции донные животные второго трофического уровня создавали в правобережной литорали: 0,753 – 2,046 кДж/м² (среднесуточная – 1,215 кДж/м²). Эту величину в основном обуславливали малощетинковые черви и мягкотелые. Кроме того, заметный вклад в обеспечение этого продукционного показателя вносили личинки ручейников и двукрылых. В этой зоне наиболее значительную величину суточной продукции обеспечивали донные лимнобионты, относящиеся к третьему трофическому уровню (среднесуточная $P_p = 0,448$ кДж/м²). Определяющую роль в создании этого продукционного показателя играли личинки стрекоз. Что касается чистой (фактической) продукции макрозообентоса, то она наиболее значительной оказалась также в правобережной литоральной зоне ($P_b = 1,248$ кДж/м²).

Если обратиться к продукционным характеристикам макрозообентоса в других зонах озера, то значения P_f, P_p, P_b в левобережной зоне водоема оказались заметно ниже аналогичных показателей рассмотренной выше правобережной литорали. Совсем небольшими величинами суточной продукции характеризовались как животные второго ($P_f = 0,173$ кДж/м²), так и третьего ($P_p = 0,078$ кДж/м²) трофических уровней в профундальной зоне Инерки. Сказанное выше вполне справедливо и для значения чистой (фактической) продукции макрозообентоса в этой зоне озера.

268

Таким образом, в продукционном отношении наиболее продуктивным является макрозообентос правобережной литорали, затем в этом отношении следует макробентофауна левобережной литорали и профундали оз. Инерка.

Нами сделана попытка оценить качество воды оз. Инерка по сапробиологической принадлежности видов лимнобионтов, обитающих в характерных зонах водоема. По сапробиологической принадлежности лимнобионтов в характерных зонах водоема следует, что основную долю видов в литоральных зонах озера составляют представители α - β -мезо- и β - α -мезосапробной зоны: в левобережной литорали доля таких видов – 74,51% (из 53), в правобережной – 76,43% (из 58), в профундали – 36,36% (из 13). Доля видов, характеризующих значительное органическое загрязнение (α -мезо-полисапробная зона), составляет 25,49, 21,75 и 63,64% соответственно в левобережной и правобережной литорали и профундали озера.

Таким образом, приведенные материалы позволяют оценить качество воды прибрежных зон озера, как мезотрофные, в то же время профундальные воды характеризуются α -мезо-поли-сапробными условиями.

Зооперифитон озера Инерка изучался в трех растительных ассоциациях (кубышка желтая, телорез, роголистник), имеющих массовое развитие в исследованиях [3].

Состав фитофильной фауны по нашим материалам включал 45 видов и форм зооперифитонтов. Гомотопный и гетеротопный комплексы фитофильных лимнобионтов характеризовались сходным числом таксонов соответственно 21 и 24. В составе первого комплекса разнообразнее были мягкотелые (14 видов) и второго – личинки двукрылых (9). Наиболее разнообразной оказалась группировка бионтов, функционирующая в растительной ассоциации роголистника (35 видов). Самым бедным в видовом отношении оказалось население телореза (17). Фитофильный зооценоз, локализованный на кубышке желтой, в этом отношении занимает промежуточное положение (24).

Наиболее высокая плотность заселения фитофильными лимнобионтами характеризует роголистник (567 экз./м и 10,05 г/м²), наименьшая заселенность отмечена на кубышке желтой (327 экз./м² и 5,58 г/м²).

В продукционном отношении самым продуктивным оказался фитофильный комплекс бионтов на роголистнике (среднесуточные значения ($P_f=0,197$ кДж/м²; $P_p=0,285$ кДж/м²; $P_b=0,259$ кДж/м²) против аналогичных показателей на телорезе ($P_f=0,170$ кДж/м²; $P_p=0,203$ кДж/м²; $P_b=0,230$ кДж/м²), и кубышки желтой ($P_f=0,183$ кДж/м²; $P_p=0,077$ кДж/м²; $P_b=0,201$ кДж/м²).

269

Основное видовое разнообразие фауны исследованных макрофитов (кубышка желтая, телорез, роголистник) поддерживается в диапазоне сапробности « олиго-β-мезосапробность -β- α -мезосапробность », составляя от общего числа видов 68,15; 66,68 и 63,63 % соответственно в растительной ассоциации кубышки желтой, телореза, роголистника. В диапазоне от олиго-β до β-мезосапробности сосредоточено от 80,01 до 84,84 % всех видов. Следовательно, в исследованных растительных ассоциациях основную долю видов составляют представители β-мезосапробной зоны, что соответствует мезосапробным условиям данного биотопа. В прибрежной зоне исследованного озера формируется система мощного биологического фильтра, устойчиво функционирующего и поддерживающего необходимое природное качество воды.

Литература

1. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация водотоков правобережного Средневожжья. Макробоентос.- Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1993.- 226 с.
2. Каменев А.Г., Вельямкина А.Н., Каргина И.А. Видовая структура и биопродуктивность зооперифитона пойменного озера левобережного Присурья (оз. Глубокое) // Материалы науч. конф. «XXX Огаревские чтения» (ест. и техн. науки).- Саранск, 2001.- С. 6-8.
3. Каменев А.Г., Вельямкина А.Н., Каргина И.А. Биоразнообразие и биопродуктивность зооперифитона пойменных озер разного типа Мордовского Присурья // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий.- Казань, 2002.- С. 153-154.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ САТИС*

В.А. Кузнецов, В.В. Баркин

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

В последнее десятилетие в связи со снижением загрязнения водоемов в результате спада промышленного и сельскохозяйственного производств наблюдается последовательное восстановление экосистем. Особую значимость в этом отношении имеют малые реки, экосистемы которых нестабильны и уязвимы. При массовом загрязнении их биота может быть полностью уничтожена, а восстановление ее за-

трудно и занимает продолжительное время [1]. С другой стороны, экосистемы мало затронутых хозяйственной деятельностью небольших притоков могут способствовать восстановлению биоты крупных рек. В связи с этим вызывает интерес изучение ихтиофауны малых рек, к числу которых относится и р. Сатис – правый приток Мокши.

Река Сатис протекает по территории Нижегородской области и республики Мордовия. Протяженность около 93 км. Берет начало в 5 км северо-восточнее р.п. Сатис (Первомайский район Нижегородской области), отсюда направляется на юго-запад и впадает в Мокшу близ д. Нижний Сатис (Темниковский район республики Мордовии). Реку питает большое количество родников. В зимний период русло реки Сатис не замерзает. Комплекс предприятий РФЯЦ «Арзамас-16» (г. Саров) имеет разрешение на сброс трития (^3_1H) в р. Сатис со сточными водами до $4,27 \cdot 10^4$ Ки / год.

Целью исследований было выявить видовой, количественный и размерно-возрастной состав популяций рыб реки Сатис, изучить их морфометрические показатели.

Серии контрольных отловов проводились в летние периоды 2001-2002 гг. на трех станциях: 1 – начальный отрезок реки – близ п. Лесозавод (Первомайский район Нижегородской области); 2 – среднее течение, вблизи п. Сатис (Дивеевский район Нижегородской области); 3 – устьевой участок – близ д. Нижний Сатис (Темниковский район республики Мордовия).

В результате контрольных отловов было зарегистрировано 17 видов рыб (табл. 1).

По результатам двухлетних исследований отмечена тенденция к увеличению относительной численности в 2002 г. для таких видов как пескарь, уклейка, ёрш, лещ, язь, елец, по сравнению с данными 2001 г. Напротив, снижение численности оказалось характерным для окуня, щуки, гольца и др.

Большинство популяций зарегистрированных видов включали не менее четырех генераций. В популяции плотвы преобладала молодежь (47,8 % от общего числа особей данного вида), а также возрастные группы 3+ и 4+ (соответственно 19,6 и 16,0 %). В популяции пескаря доминировали молодежь (41,0 %) и возрастные группы 3+ (18,5 %) и 4+ (19,5 %). Популяция окуня характеризовалась преобладанием возрастных групп 2+ (28,9 %), 3+ (27,2 %), 4+ (38,7 %). Популяция уклейки была представлена главным образом сеголетками (84,5 %).

* Печатается в авторской редакции.

Таблица 1
Видовой состав и количественная представленность (%) рыб
р. Сатис (2001-2002 гг.)

№ п/п	Вид	Станция отлова			Всего
		1	2	3	
1	Плотва – <i>Rutilus rutilus</i>	55,33	62,24	56,66	59,53
2	Пескарь – <i>Gobio gobio</i>	22,19	11,95	11,89	13,25
3	Окунь – <i>Perca fluviatilis</i>	12,86	11,51	6,64	10,10
4	Уклейка – <i>Alburnus alburnus</i>	4,96	6,54	9,93	7,39
5	Ёрш – <i>Gymnocephalus cernuus</i>	—	0,21	7,96	2,73
6	Голавль – <i>Leuciscus cephalus</i>	1,75	1,00	2,16	1,48
7	Лещ – <i>Abramis brama</i>	—	0,96	1,93	1,16
8	Щука – <i>Esox lucius</i>	1,31	0,62	0,66	0,73
9	Язь – <i>Leuciscus idus</i>	0,58	0,55	1,02	0,71
10	Елец – <i>Leuciscus leuciscus</i>	—	0,55	0,78	0,56
11	Ротан – <i>Percottus glenii</i>	—	1,03	—	0,56
12	Карась серебряный – <i>Carassius auratus gibelio</i>	0,73	0,83	—	0,54
13	Гольян озерный – <i>Phoxinus phoxinus</i>	—	0,90	0,10	0,52
14	Верховка – <i>Leucaspis delineatus</i>	—	0,66	—	0,36
15	Густера – <i>Blicca bjoerkna</i>	—	0,21	0,22	0,19
16	Голец – <i>Barbatula barbatula</i>	0,29	0,17	0,05	0,15
17	Налим – <i>Lota lota</i>	—	0,07	—	0,04

Молодь присутствовала лишь в популяциях шести видов: плотва, уклейка, пескарь, щука, верховка (2001 г.), окунь (2002 г.). Обращает на себя внимание малочисленность в популяциях возрастной группы 1+, исключение составляют лишь густера (50,0 % от общего числа особей данного вида) и щука (43,6 %). Немногочисленность возрастной группы 1+ можно объяснить тем обстоятельством, что период весенних паводков, соответствующий генерациям 2000-2001 гг. характеризовался кратковременностью и незначительными масштабами разлива реки, что нашло отражение в сокращении обычных нерестовых площадей и, как следствие, малочисленности произведенной на свет молоди. Малыми масштабами паводка 2002 г., во время которого наблюдалось лишь незначительное повышение уровня воды в реке (в пределах русла), когда было нарушено обычное для данного периода сообщение реки с пойменными водоемами, вероятно, объясняется значительное снижение численности типичных озерно-прудовых видов в

уловах 2002 г., по сравнению с таковыми в 2001 г. Относительная численность ротана снизилась с 1,90 % - в 2001 г. до 0,07 % в 2002 г.; карася серебряного – соответственно, с 1,44 % до 0,14 %; гольяна озерного – с 1,44 % до 0,29 %; верховки – с 1,11 % до 0,14 %.

Зафиксированные морфометрические показатели рыб р. Сатис в целом соответствовали среднестатистическим данным, приводимым рядом авторов [1, 2], однако имеются отклонения по отдельным признакам для некоторых видов.

Для популяции плотвы характерна длинноголовость – 23,3-26,8% от длины тела без С ([2]:20,0-23,0 %). Для пескаря из р. Сатис характерны короткостебельчатость – 18,0 % длины тела без С ([2]:20,0-23,0%), низкотелость – 17,7 % ([2]:20,4-21,0 %). Ряд отклонений от среднестатистических показателей отмечен в популяции окуня: короткоголовость – 24,2-30,8 % ([2]:31,5-33,4 %) от длины тела без С; короткостебельчатость – 12,6-19,6 % ([2]:18,4-22,4 %); низкотелость – 25,5 % ([2]:29,2-30,7 %); кроме того, у одного экземпляра данного вида отмечено II D II 19 ([2]:II 13-15). Для уклейки из р. Сатис свойственна вариабельность такого показателя как длина хвостового стебля – 14,3-26,9 % от длины тела без С ([2]:17,5-23,6 %). В популяции леща отмечены отклонения по таким признакам, как длина хвостового стебля – 12,2 % от длины тела без С ([2]:15,1 %), высота тела – 37,8-56,1 % ([2]:35,0-40,0 %), а также V П(III)7(8) ([2]:II 7). Для особей ерша из р. Сатис оказались характерны короткоголовость – 28,8 % от длины тела без С ([2]:30,0-34,0 %) и короткостебельчатость – 18,9 % ([2]:20,0-23,0 %). В популяции голавля была отмечена короткоголовость особей – 20,8-24,1 % от длины тела без С ([2]:24,0-26,0 %). Отличительными особенностями популяции язя оказались высокоголовость – 17,2-21,6 % от длины тела без С ([2]:14,5-18,0 %), а также вариабельность такого показателя как высота тела – 27,2-38,3 % от длины тела без С ([2]:27,1-33,3 %). У экземпляров ельца из р. Сатис характерной чертой явилась короткостебельчатость – 17,6 % от длины тела без С ([2]:22,0-23,0 %), а также преобладание у большинства из них формулы глоточных зубов 2.5-5.2 ([2]:2.5-5.3, 3.5-5.3). В популяции щуки отмечено I.I. 110-143 ([2]:121-144), а также короткоголовость – 21,8-32,1 % от длины тела без С ([2]:30,0-34,0 %). Для особей ротана из р. Сатис характерна длинноголовость – 27,7-29,7 % от длины тела без С ([2]:25,0 %). У двух особей густеры из р. Сатис обнаружен вариант формулы глоточных зубов 2.4-4.2 ([2]:2.5-5.2, редко 3.5-5.3). Для верховки из р. Сатис характерны высокоголовость – 13,0-18,0 % от длины тела без С ([2]:14,0-15,0 %) и выраженная короткостебельчатость – 11,1-12,9 %

([2]:13,0-16,0 %). Довольно значительная пластичность морфометрических признаков отмечена в популяции голяна озерного D III 6-7, A III 6-8, P I (11)(12)13-14(15), V I 6-7 ([2]: D III 7, A III (6)7-8, P I 13-14, V I 6); I.I. (68)(69)70-74(75)(76)(77) ([2]: 70-80). Формула глоточных зубов: 2.4-4.2, 2.5-5.2, 2.5-4.2, 2.4-5.1, 2.5-5.1 ([2]: 2.5-4.2, 2.4-4.2). Длина хвостового стебля больше длины головы, редко равна ей ([2]: длина хвостового стебля меньше длины головы или равна ей).

Кроме описанных видов рыб, следует упомянуть отловленную нами в устьевом участке единичную особь – гибридную форму плотвы и леща (*R.utilus* × *A. brama*), у которой были зафиксированы следующие признаки: D III 10, A III 17, P II 13, V III 7); глоточные зубы 5-5; жаберных тычинок – 21; I.I. 47.

Полученные данные позволяют судить о том, что в целом ихтиокомплексе бассейна р. Сатис находится на стадии промежуточного восстановления и следует ожидать, что в ближайшее время ихтиофауна реки пополнится новыми видами рыб.

Литература

1. Вечканов В.С. Рыбы Мордовии: Учеб. пособие. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000. – 80 с.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран: В 3 т. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949.

О СТРОЕНИИ ФУНДАМЕНТА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ (В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ)

Д.Ф. Семенов, Ю.Р. Ландман

Вологодский научно-координационный центр РАН

Строение фундамента платформы находит свое отражение в приповерхностной геологической структуре, рельефе, речной сети, сейсмичности. Поэтому строение фундамента платформы следует учитывать при оценке геоэкологической обстановки на территории Вологодской области.

В настоящее время весьма актуальным становится мониторинг окружающей среды, в частности Вологодской области. Для его успешного функционирования необходима геолого-географическая база данных. В ней одним из главных звеньев является база данных по геологии. Ее составной частью служат данные по глубинному строению недр. Для регио-

на, относящегося к Восточно-Европейской древней платформе, основные черты геологического строения и геологического развития определяются строением фундамента платформы, поэтому создание геолого-геофизической базы данных для мониторинга окружающей среды целесообразно начать именно со строения фундамента платформы.

К настоящему времени по территории Вологодской области накоплен большой фактический материал по строению фундамента платформы, полученный в результате бурения параметрических, структурных и поисковых скважин, проведения сейсмических, гравитационных и аэромагнитных исследований. К обобщению и систематизации этого материала приступили только в самое последнее время. К таким сводным работам следует отнести публикации А.Л. Буслевича [3]. Однако первые сводки и обобщения противоречивы и неоднозначны. Авторы данной статьи провели разбраковку и уточнение исходной информации, разработали классификатор данных по глубинному строению и систему объектов. При выделении объектов соблюдались принципы однородности, иерархичности и специализации [5]. Принцип специализации предполагает выделение объектов равномерно по всему пространству (в данном случае, по территории Вологодской области). Принцип иерархичности подразумевает четкое разделение пространств разной специализации (в данном случае речь идет только о геологических признаках). Принцип иерархичности требует системы соподчиненности объектов разных уровней (рангов).

Все объекты фундамента платформы подразделяются на площадные и линейные. Для площадных объектов используются вещественный и структурный признаки. В качестве наиболее крупных вещественных объектов выступают формационные комплексы. Их два типа: комплекс основания фундамента, сложенный архейскими формациями, и геосинклинальный комплекс, сложенный нижнепротерозойскими формациями. Архейские образования вскрыты отдельными скважинами. В большинстве случаев их распространение выявляется интерпретацией геофизических данных. Остальная часть поверхности фундамента сложена нижнепротерозойскими образованиями. В ряде случаев они вскрыты буровыми скважинами.

Наиболее крупными структурными объектами принято считать [7] мегаблоки. Внутри них в качестве объектов более мелкого ранга выделяются выступы, впадины и седловины. Первые выделяются по подъему, вторые и третьи – понижениям кровли фундамента (впадины имеют более отчетливую подошву перекрывающих отложений, седловины – слабо выраженные понижения между выступами).