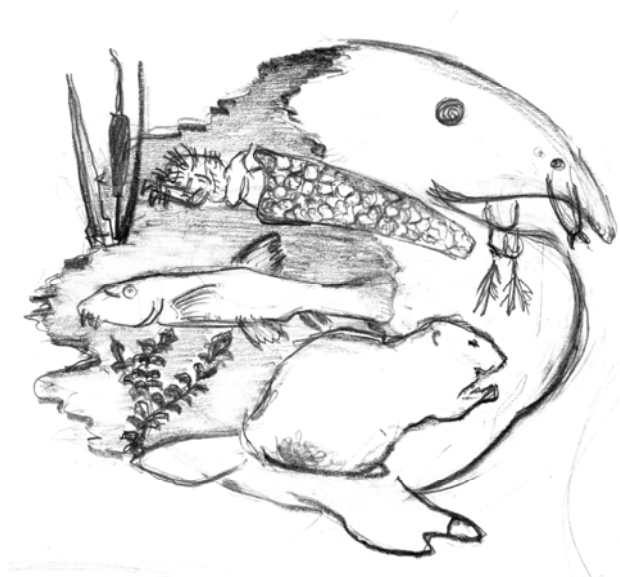




Российская Академия Наук

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт биологии внутренних вод им И.Д. Папанина



**ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК:
БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА**

**Тезисы докладов II Всероссийской
конференции
Борок, 16—19 ноября 2004 г.**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт биологии внутренних вод им И.Д. Папанина

**ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК:
БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА**

**Тезисы докладов II Всероссийской
конференции**

Борок, 16—19 ноября 2004 г.

УДК 574.5

«ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ, БИОЛОГИЯ, ОХРАНА». Тезисы докладов Всероссийской конференции 16—19 ноября 2004 г. Борок, 2004. 115 с.

В сборник включены тезисы докладов по широкому кругу вопросов, связанных с изучением гидробиологии и экологии малых водотоков. Рассматриваются основные результаты исследований по четырем основным направлениям: 1. Гидрологические и гидрохимические характеристики малых рек и их трансформация; 2. Видовое разнообразие, количественное обилие и трофическая структура основных элементов биоты малых рек и их динамика; 3. Концепции структуры и функционирования элементов биоты и экосистем малых рек; 4. Эвтрофирование и самоочищение малых водотоков, экологический мониторинг и охрана.

Для гидробиологов, экологов, специалистов в области охраны и мониторинга окружающей среды

Компьютерная верстка: Цветков А.И.

Оргкомитет выражает благодарность за оказанную поддержку Институту биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Российской академии наук.

© Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 2004
152742 п. Борок, Некоузский район, Ярославская область

Телефон: (08547) 2-40-42

Факс: (08547) 2-40-42

Эл. почта: ibiw@mail.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

Когда вы опускаете руку
в текущий поток, вы касаетесь
прошлого для тех, кто выше по
течению, и будущего для тех,
кто живет ниже

Леонардо да Винчи

Исследования экологии малых рек имеет большое теоретическое и практическое значение. Нет нужды говорить об их распространении и роли в жизни более крупных водных объектов и человека. Однако по сравнению с большими реками, озерами и водохранилищами они остаются наименее исследованными. Но в последнее время интерес к изучению гидробиологии и экологии малых водотоков значительно возрос, о чем свидетельствует проведение 1-ой Всероссийской конференции в Тольятти (2001), издание обобщающих книг (Богатов, 1994; Экологическое состояние бассейна р. Чапаевки..., 1997; Малые реки Волжского бассейна, 1998; Комулайнен, 1999; Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья, 2003; Экологические проблемы..., 2003), и столь активное участие исследователей в настоящем сборнике тезисов.

Мы видим несколько причин в возросшей популярности малых водотоков. Не многие исследователи имеют возможность проводить экспедиции в «дальние страны» и на крупные реки. А небольшие речки часто находятся «под боком» и до них можно легко добраться на простых средствах передвижения (велосипед и общественный транспорт). Еще К.Ф. Рулье утверждал, что все процессы можно изучать и в ближайшем болотце. И именно малые реки те «болотца», в которых отражаются все самые характерные и ключевые факторы, оказывающие влияние на большинство водных систем. При этом некоторые из них наиболее ярко проявились и проявляются именно на малых водотоках. Назовем, на наш взгляд, основные. Масштабная мелиорация, захватившая страну в 60-70-е годы прошлого века. Нагрузка на водосбор, а, следовательно, и рассеянное поступление органических и биогенных веществ с сельскохозяйственных полей, пастбищ и ферм. Точечное загрязнение стоками малых предприятий. Добыча золота, гидротехнические мероприятия. И, наконец, освоение малых рек большинства регионов страны бобрами. При этом физико-химические и биологические характеристики малых водотоков чутко реагируют и зависят от влияния метеорологических условий вегетационного периода. Все это и еще многое другое нашло отклик в представленных тезисах докладов.

Мы намеренно не разбивали тезисы по темам, так как чаще всего исследования не ограничиваются изучением только одной проблемы или группы организмов, а затрагивают целый комплекс вопросов.

С большим удовлетворением оргкомитет отмечает то, что работой конференции заинтересовались ученые не только нашей страны, но и стран ближнего и дальнего зарубежья. А так же участие не только гидрологов, гидрохимиков, гидробиологов и ихтиологов, но и териолога, занимающегося вопросами комплексного влияния жизнедеятельности околотоводных и водных млекопитающих.

Мы надеемся, что проведение конференций, посвященных проблемам изучения малых рек, станет доброй традицией.

А.В. Крылов

СРАВНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СООБЩЕСТВ МАКРОФИТОВ ДВУХ МАЛЫХ РЕК ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Агапова Н.В.

Российский государственный гидрометеорологический университет
195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр. 98

E-mail: *eco@rshu.ru*

Цель данной работы: проведение сравнительного анализа параметров сообществ макрофитов двух малых рек Ленинградской области (верховье р. Оредеж, р. Орлинка).

В рамках поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- сопоставить показатели видового разнообразия водотоков;
- сравнить основные продукционные показатели фитоценозов исследуемых рек.

Водная флора Верхнего Оредежа представлена 40 видами, принадлежащими к 21 семейству. Растительность слагают 29 ассоциаций макрофитов, относящихся к 11 формациям. Макрофиты Орлинки представлены 21 видом, принадлежащим к 14 семействам. Растительность слагают 13 ассоциаций макрофитов, относящихся к 6 формациям. Сообщества исследованных рек характеризуются низкими показателями видового разнообразия и выравненности. Для Оредежа значения индекса Шеннона несколько выше, чем для Орлинки (0.98 и 0.96 бит, соответственно), а индекс выравненности Пиелу — незначительно ниже (0.27 и 0.32).

Анализ значений продукции (P) для Верхнего Оредежа и Орлинки показал, что высокие ее значения, в обоих случаях, имеют 8 видов. Доминирующий вид верховьев Оредежа — *Potamogeton natans* ($P=314 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$), величина его вклада в годовую продукцию сообщества 73%. Следующие по вкладу — *Carex acuta* ($404 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$) и *C. rhynchophysa*, 11 и 8%. Для Орлинки доминирующий вид — *Nuphar lutea* ($215 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$) — 77% продукции сообществ. Вклад *Carex acuta* ($94 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$) — 9%. Вклад других видов в $P_{\text{общ}} < 5\%$ как для Оредежа, так и для Орлинки.

Высокие значения продукции в конкретных укосах, часто не дают значительного вклада в общую продукцию сообществ. Так, например, *Phragmites australis* обладая самой высокой продукцией в укосах ($714 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$) имеет низкую долю в $P_{\text{общ}}$ — 1%.

Диапазон значений продукции для Орлинки, приблизительно в 3 раза уже, чем Оредежа. Для него максимальное значение продукции, как отмечалось, $714 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$, а для Орлинки $224 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$ у *Sparganium erectum*. Для Оредежа четко выделяются 3 группы видов: I — с продукцией $< 100 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$, II — от 250 до 450, III — от 700 до $750 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$. Для Орлинки распределение более компактно: I группа в диапазоне до $100 \text{ г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$ и II группа с продукцией 200—250 $\text{г}_{\text{всв}}/\text{м}^2\text{год}$.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ РЕК ПРЕГОЛЯ И ДЕЙМА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Александров С.В.

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
236000, г. Калининград, ул. Дм. Донского, д. 5

E-mail: *hydrobio@atlant.baltnet.ru*

Реки Преголя и Дейма относятся к рыбохозяйственным водоемам высшей категории и играют важную роль в воспроизводстве рыб, являясь нерестилищами многих видов. Преголя служит важнейшим источником хозяйственно-питьевого водоснабжения для Калининграда.

Протяженность Преголи 127 км, площадь водосбора 13600 км². У г. Гвардейска река разделяется на 2 рукава: Нижнюю Преголю, впадающую в Вислинский залив, и Дейму, впадающую в Куршский залив. Протяженность Нижней Преголи — 49 км, Деймы — 37 км. Глубина рек 3—5 м, общий годовой сток 2.5 км³.

Изучение рек выполнялись с периодичностью 1—2 раза в месяц осенью 2000 г., с апреля по октябрь 2001—2003 гг. Исследовалось 12—14 стандартных станций: 6 — вдоль всей р. Дейма и 6—8 — в среднем и нижнем течении р. Преголя. Отбирали пробы фитопланктона и определяли первичную продукцию и деструкцию планктона (кислородной модификацией скляночного метода), содержание хлорофилла *a* (Хл *a*), биогенных элементов (общий фосфор и азот, нитраты, нитриты, аммонийный азот, фосфаты), рН, прозрачность воды.

Состояние р. Деймы и участка р. Преголя выше Калининграда на протяжении большей части безледного периода по многим показателям (прозрачность, содержание О₂, БПК₅) можно оценить как достаточно хорошее. Средние за период наблюдений величины содержания О₂ (7.4—9.6 мг/л или 80—100% насыщения) и БПК₅ (1—2 мгО₂/л) характерны для чистых водоемов. Значения численности, биомассы фитопланктона и содержания Хл *a* (1—10 мкг/л) в летне-осенний период также были низкими.

В Калининграде, по направлению к центру, происходило: значительное ухудшение всех исследуемых показателей качества воды (уменьшение прозрачности и содержания О₂, увеличение БПК₅, биомассы фитопланктона и Хл *a*). В планктоне отмечено преобладание криптофитовых и жгутиковых водорослей, характерных для загрязненных эвтрофных вод. Деструкция органического вещества значительно превышала его продукцию. Это обусловлено поступлением в реку городских промышленных и бытовых стоков.

Содержание общего фосфора и азота в р. Дейма и на участке р. Преголя выше Калининграда в разные месяцы было 130—250 мкгР/л и 650—1300 мкгN/л, увеличиваясь на участке, проходящем через Калининград, до 180—360 мкгР/л и 1000—1650 мкгN/л за счет дополнительного поступления биогенных элементов со сточными водами. В летне-осенний период до 70—80% общего фосфора и азота представлено в виде минеральных форм.

Высокие концентрации биогенных элементов могут привести к эвтрофикации рек и массовому развитию фитопланктона, что серьезно осложнит водопотребление и водопользование. В октябре 2000 г. и мае 2001—2003 гг. в среднем течении р. Преголи (за пределами Калининграда) и на всем протяжении р. Дейма наблюдалась массовая вегетация мелкоклеточных диатомовых водорослей рода *Stephanodiscus* (*S. hantzscii* Grun, *S. minutulis* Kutz), что сопутствует процессу эвтрофирования водоемов под влиянием антропогенного воздействия. Содержание Хл *a* на разных станциях составляло 40—180 мкг/л, а общий фосфор азот на 70—80% содержался в органической форме.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК Г. ПЕРМИ

Алексеевнина М.С., Каган А.М.

Пермский государственный университет, Пермское отделение ФГНУ ГосНИОРХ

614070 г. Пермь, ул. Чернышевского, 3

E-mail: annamk@yandex.ru

Реки, протекающие по территории г. Перми: Язловая, Ива, Мотовилиха, Данилиха и Егошиха, являются левобережными притоками р. Кама, и впадают в Воткинское водохранилище. Отличительная черта всех водотоков — ярко выраженное антропогенное влияние. Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия г. Перми, коммунально-бытовые стоки, автотранспорт и объекты нефтеперерабатывающей промышленности.

Во всех реках отмечено превышение ПДК по аммонийному азоту, перманганатной окисляемости, нитритам и недостаток растворённого в воде кислорода.

В первые годы изучения (1992—1994 гг.) в донной фауне малых рек г. Перми отмечено 108 видов животных, в 1999 г. — 55 видов. Наибольшим разнообразием отличались насекомые (39 видов), среди которых преобладают личинки хирономид (24 вида). Олигохеты, пиявки, брюхоногие и двустворчатые моллюски представлены единичными видами. Самой распространенной, а часто и доминирующей группой в реках являются олигохеты, которые представлены только тубифицидами (*Tubifex tubifex* (Müller), *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. и др.). Достаточно многочисленны в бентофауне рек пиявки и моллюски (Pisidiidae). Несмотря на то, что насекомые наиболее разнообразны, они встречаются гораздо реже.

Наиболее устойчивые донные сообщества сформировались только в р. Иве, где и видовой состав и биомасса бентофауны в течение нескольких лет исследований достаточно стабильны (7.7—9.0 г/м²), а преобладающее развитие получили личинки хирономид. В реках Мотовилиха и Язовая происходят значительные колебания биомассы зообентоса по годам (от 2.5 до 47.3 г/м²), а основу зообентоса в 1999 г. составили Gastropoda, Pisidiidae и виды из р. *Erpobdella*. Донные сообщества рр. Егошихи и Данилихи характеризуются крайней неустойчивостью, изменяясь по годам на порядок и достигая в отдельные годы 268 и 470 г/м². Основную часть биомассы зообентоса (82—93%) составляют олигохеты.

Применяя общепринятые в водной экологии индексы загрязнения, мы пришли к выводу, что рр. Ива и Мотовилиха относятся к β-мезосапробному типу на всем своем протяжении. В остальных реках происходит ухудшение качества воды с продвижением от верхнего течения к нижнему. Под влиянием органических загрязнений значительно снижается видовое разнообразие и нарушается структура донных сообществ. Особенно ярко это проявляется в рр. Егошихе и Данилихе, участок среднего и нижнего течения которых можно считать полисапробным.

СОСТОЯНИЕ БЕНТОФАУНЫ РЕКИ МУЛЯНКИ (БАССЕЙН КАМЫ) В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Алексеевнина М.С., Преснова Е.В.

Пермский университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15

E-mail: annamk@yandex.ru

Мулянка — равнинная река, длина её 52 км, площадь водосбора — 460.7 км². Протекает по территории Пермского района, последние километры до впадения в Каму она течет в пределах г. Перми. Река принимает 35 притоков, наиболее крупным является р. Пыж. Загрязнение Мулянки происходит отходами животноводческих ферм, бытовыми стоками, сточными водами лесокombината, лакокрасочного и др. заводов. Особенно загрязняет реку ООО «ЛУКОЙЛ — Пермьнефть», отходы которого через р. Пыж попадают в Мулянку.

При исследовании химического режима р. Мулянки обнаружено, что река в районе впадения р. Пыж испытывает превышения ПДК по нефтепродуктам в 49.4 раза. В приустьевом участке установлены превышения ПДК р/х водоемов по азоту аммония в 1.3 раза, азоту нитритов в 2.5 раза, нефтепродуктам в 2 раза. Наиболее загрязненными оказываются средний и нижний участки р. Мулянки.

В результате анализа бентических проб (32), собранных в 2003 г., в донной фауне р. Мулянки зарегистрировано 75 видов животных: 53 — в верхнем участке реки, 23 — в среднем, 24 — в нижнем, 15 — в устьевом. Это — Oligochaeta (10 видов), Hirudinea (2), Gastropoda (6), Bivalvia (2), Insecta (55). Наиболее богат в видовом отношении верхний участок реки, где отмечены личинки ручейников, поденок, веснянок, клопы. Бентофауна нижнего

участка реки качественно обеднена и представлена в основном олигохетами и хирономидами. На всем протяжении реки встречаются моллюски.

Средняя биомасса макрозообентоса р. Мулянка в 2003 г. составила 24.7 г/м^2 , при численности 2.4 тыс. экз./ м^2 . Наиболее продуктивные донные сообщества формируются в верхнем течении реки (57.9 г/м^2) при численности 4.8 тыс. экз./ м^2 . В среднем течении реки продуктивность бентофауны значительно снижается до 11.8 г/м^2 , при численности 1.2 тыс. экз./ м^2 . Самые низкие показатели продуктивности бентоценозов отмечены для нижнего участка — 4.8 г/м^2 .

С продвижением от истока реки к устью происходит качественное и количественное обеднение бентофауны: полимикстные сообщества сменяются на олигомикстные, о чем свидетельствует снижение величины индекса Шеннона от 4.3 до 2.8 бит/экз., что связано как с изменениями основных характеристик реки (скорость течения, расход воды и аккумуляция взвесей), так и с антропогенным влиянием. Значительные колебания численности и биомассы донных животных реки в разные годы исследований свидетельствуют о нарушениях структуры и функционирования экосистемы р. Мулянки.

Рассчитанные нами величины Интегрального показателя (IP) позволяют верхнее и среднее течение р. Мулянки отнести к умеренно загрязненным (30.7—40.1), а нижнее характеризуется как загрязненное (56.5). Эти показатели четко коррелируют с изменением индекса видового разнообразия Шеннона и индексом Кинга и Балла, значения которого изменяются от 8.48 в верхнем течении до 1.29 — в нижнем.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВОСТАНОВЛЕНИЯ РУСЕЛ МАЛЫХ РЕК ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ В РАЙОНАХ РАЗРАБОТОК РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аношкин А.В.

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН
679016, Еврейская АО, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4
E-mail: carpi@yandex.ru

Амуро-Сутарский золотоносный район один из старейших золотоносных участков Дальнего Востока. Разработка россыпных месторождений золота в большей своей части проводилась и проводится в непосредственной близости и самих руслах малых рек. В результате отработок россыпного золота пойменно-русловой комплекс долин малых рек подвергается значительным изменениям, в результате чего, процессы развития водотоков коренным образом меняются. Реки, где происходила отработка россыпей, протекают среди отвалов, рывтин, отстойников и т.п. не имеющих четкой структуры расположения. Проведенные исследования водотоков в то или иное время (период 60—70 лет) подвергшихся антропогенному воздействию позволили выделить ряд общих закономерностей по их восстановлению после прекращения горных работ.

1. На антропогенно измененных участках в отличие от естественных, русла на излучинах характеризуются резкой асимметричностью, как в продольном, так и поперечном направлениях; на прямолинейных отрезках — отмечаются не характерные для района глубокие, четко симметричные, дугообразные русла.

2. В отличие от ненарушенных водотоков на восстановленных участках, вне зависимости от возраста, наблюдается неоднородность руслового аллювия. Выделяется полоса пространства крупно- и среднеобломочного, плохо окатанного материала, приуроченная к плесовым ложинам и центральным частям перекатов. Таким образом, данный тип аллювия расположен вдоль линии наибольших глубин. Ширина данных полос колеблется от 0.7—

1.5 м. Справа, либо слева от данных образований распространена в основном средняя и мелкая галька, имеющая достаточно высокую степень окатанности.

3. Реки, протекающие среди отвалов, вырабатывают определенный тип берега, не встречающийся на естественных водотоках данной территории. На начальных стадиях (2—5 лет после прекращения работ) берег характеризуется как прямой, крутой, затем (5—10 лет) приузерная часть размывается. С прибровочной происходит гравитационное оползание материала, слагающего отвал. Примерно после десятилетнего срока вырабатывается устойчивый береговой откос: пологий, прямой, сложенный крупно- и среднеобломочным несортированным материалом в приузерной части (высота в среднем 0.5—0.7 м, протяженность до 1.5 м) и крутой (более 50°), состоящий из материала отвала в прибровочной. Высота данного типа берегов в среднем 2—3.5 м. На реках, где работы прекратились более 20 лет назад, береговые откосы данного типа характеризуются задернованностью и появлением древесной и кустарниковой растительности.

4. На участках рек, где проводились горные работы, формируются пойменные образования не характерные для речных систем района. В естественных условиях реки имеют невысокие, протяженные, задернованные, с выровненной поверхностью поймы. В местах отработок распространены фрагментарные пойменные образования, сложенные слабосортированными, неокатанными, различной крупности отложениями. Поверхность неоднородна, наблюдаются повышения (скопление крупных валунов), понижения (антропогенные рытвины) и т.п. Пойменные образования данного типа, старше 15—20 лет, характеризуются накоплением отдельных линз песка на поверхности, закрепленные в большей части кустарником.

Таким образом, формирование и восстановление русел малых рек в местах разработок россыпных месторождений весьма сложный процесс, требующий дальнейшего изучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке ДВО РАН, проект № 04—1—ОЗН—107.

МАТЕРИАЛЫ ПО ИХТИОФАУНЕ МАЛЫХ ГОРНЫХ РЕК БАССЕЙНА АМУРА

Антонов А.Л.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

680000 г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65

E-mail: antonov@ivep.khv.ru

В период с 1991 по 2003 гг. исследована летняя ихтиофауна 15-ти малых (длина до 40 км) горных рек бассейнов Нижнего и Среднего Амура и Уссури. Рыб отлавливали спортивной снастью, сачком, мальковым неводом (ячей 4—6 мм), ставной сетью (ячей 10—30 мм). В бассейне Нижнего Амура исследованы 1 приток первого порядка и шесть притоков третьего порядка. В бассейне Уссури — три притока первого порядка, один второго и один третьего. В бассейне Среднего Амура — один приток второго порядка и два притока третьего. Все обследованные водотоки имеют горный характер, галечное или валунное русло, ширина их от 3 до 10 м, глубина до 1.5 м. Скорости течения до 2.5 м/с. Температура воды не превышает 14°C. Средние высоты водосборов над уровнем моря составляют от ≈100 м до ≈1200 м.

Всего отмечено 17 видов рыб и один вид круглоротых: дальневосточная ручьевая минога — *Lethenteron reissneri*, горбуша — *Oncorhynchus gorbuscha*, кета летняя — *O. keta*, си-ма — *O. masou*, мальма — *Salvelinus malma*, ленок тупорылый — *Brachymystax sp.*, ленок острорылый — *B. lenok*, хариус нижеамурский — *Thymallus sp.*, хариус «желтопятнистый» — *Th. sp.1*, хариус амурский *Th. grubii*, хариус буреинский *Th. burejensis*, чебак (амурский язь) — *Leuciscus waleckii*, голянь Лаговского — *Phoxinus lagowskii*, пескарь — *Gobio gobio*, голец сибирский — *Barbatula toni*, налим — *Lota lota*, пестроногий подкаменщик — *Cottus poecilopus*, амурская широколобка — *Mesocottus haitej*.

В бассейне Нижнего Амура наиболее богатый видовой состав отмечен в притоке первого порядка — ключе Кабачинская Падь (110 км от устья Амура, средняя высота водосбора около 100 м). Здесь обнаружено 13 видов (горбуша, кета, сима, мальма, ленки, чебак, гольян, пескарь, хариус нижеамурский, голец, подкаменщик, минога). В притоках третьего порядка встречаются 7—8 видов. В бассейне Уссури по числу видов на первом месте также притоки первого порядка — 8—10 видов. Самая бедная фауна отмечена в ключе Корбохон (приток Среднего Амура третьего порядка, средняя высота водосбора около 1200 м) — 5 видов (ленок тупорылый, хариусы амурский и буреинский, голец, подкаменщик). Во всех обследованных реках отмечено обитание тупорылого ленка, подкаменщика и гольца.

Таким образом, видовое богатство обследованных водотоков, в основном, зависит от удаленности водотока от моря и от русла Амура и Уссури, а также от высоты водосбора.

МОЛЛЮСКИ РОДА *DREISSENA* МАЛЫХ РЕК БАСЕЙНОВ ВОЛГИ И ДОНА

Антонов П.И., Хохлова С.В.

Институт экологии Волжского бассейна РАН
4456003, Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: ecology@attack.ru

Материал по моллюскам рода *Dreissena* (*Dreissena polymorpha* (Pallas) и *Dreissena bugensis* (Andr.) был собран в р. Северский Донец, у станции Усть-Быстринская, что в 50 км от устья реки и в р. Иж, на расстоянии более 30 км от ее устья. Первая впадает в р. Дон и принадлежит бассейну этой реки. Вторая впадает в Нижнекамское водохранилище и принадлежит бассейну р. Волге. Исследования осуществлялись в рамках проблемы биоинвазий. Представителем чужеродных видов для бассейна р. Волги, на данный момент, является и моллюск *D. bugensis*, обитавший до 80 годов прошлого века только в бассейне р. Днепр. Одни из возможных, если не основных, транзитных путей его проникновения в Волгу послужила р. Северский Донец. Второй водный объект (р. Иж) был избран для исследований, как один из представителей северных источников бассейна Волги, где по нашим предположениям, возможно, было обнаружение бугской дрейссены, так как в Нижнекамском водохранилище *D. bugensis* обитает повсеместно.

В р. Северский Донец *D. polymorpha* и *D. bugensis* образуют совместные поселения на ветках кустарников и сучьях деревьев, распространенных от берега на 1.5—3 м, а вдоль берега — от 20 м до 1.5 км, с перерывами на пляжи. На момент отбора материала (28.07.2003 г.) температура воды достигала 23.5.°C, pH равнялась 7.6, содержание кислорода составляло 7.8 мгО₂/л, прозрачность не превышала 80 см. Общая численность моллюсков составила 7092 экз./м², с преобладанием ее у *D. polymorpha* (59.7%), а биомасса достигала 170.8 г/м² с тем же преобладанием *D. polymorpha* (70.6%) над *D. bugensis*. Размерный состав *D. polymorpha* колебался от 0.8 мм до 12.8 мм, основную массу которого (66.9%) составили особи размерами 1.2—6.1 мм и возрастом 1+ год (80.2%). Масса створок от общей массы моллюска составляет в среднем 40.3%, сырая массы тела — 18%, а сухая — 6.9%. В 45.8% случаях масса правой створки больше массы левой, наоборот — в 50% случаях, у остальных моллюсков (4.2%) масса створок равна. Индекс отношения высоты к ширине раковины (H/S) возрастает от крупных особей к мелким, с 1.08 до 1.56. Размерный состав *D. bugensis* колебался от 1.4 до 9.5 мм с преобладанием особей размерами 3.2—7.0 мм (72.1%) и возрастом 1+ (73.4%). Масса створок от общей массы составляет в среднем 43.2%, сырая масса тела — 14.2% и сухая тела — 4.8%. В 100% случаях масса правой створки оказывается больше массы левой на 6%. Индекс раковины (H/S) не зависит от размера особей и составляет в среднем 1.58±0.02.

В р. Иж была обнаружена всего одна раковина погибшего моллюска *D. bugensis*, размером 24.1 мм и возрастом 2+ года. В основном, на данный момент, здесь обитают представители моллюска *D. polymorpha*, редко селящиеся на ветках ивняка, вблизи у берега, где численность не превышает единиц экз./м². На момент отлова материала (10.09.2003 г.) температура воды составляла 14.5°C, pH — 7.8, прозрачность 100 см. Всего было найдено 27 экз. общей массой 35.14 г и возрастом в среднем 2+ года, с колебаниями от сеголеток до 3+. Размеры моллюсков колебались от 13.8 до 30.7 мм. С глубины 4.5 м волокушей было отловлено 9 экз. моллюсков *Anodonta piscinalis* (L), в среднем размером, массой и возрастом соответственно — 112.2 мм; 134.1 г.; 14.5+ года, на 7 экз. из которых обитала *D. polymorpha*; на 3 — по 1 экз., на 3 — по 4 экз. и на 1 — 13 экз., возрастом от сеголеток до 7+ лет. Общая масса дрейссен составила 46.2 г. Приросты раковин моллюсков, в зависимости от размера (возраста), колебались: у 4+ — 5+ от 1.1 до 4.1 мм, у 3+ — от 3.1 до 7.9 мм, у 2+ — от 8.1 до 12.3 мм и у годовиков — от 10.0 до 15.8 мм. Масса раковин от общей массы составляет в среднем 46.8%, а сырая и сухая масса составила соответственно 12.1% и 4.0%. В 65.6% случаях левая створка тяжелее правой в среднем на 2%, а в 1.8% случаях масса створок оказывается одинаковой.

Приведенные данные указывают на то, что основных различий не наблюдается, но с продвижением на север увеличиваются размеры и возраст обоих видов моллюсков.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ МАКРОЗООБЕНТОСА МАЛЫХ РЕК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ПРИ ДОБЫЧЕ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Бажина Л.В.

Научно-исследовательское предприятие по экологии природных систем (НИП «ЭПРИС»)

660133, г. Красноярск, а/я 24744

E-mail: epri@online.ru

Отрицательное воздействие предприятий золотодобывающей промышленности на донные сообщества малых рек выражается в непосредственном уничтожении организмов и среды их обитания при промывании грунта (прямое воздействие). При этом ниже по течению реки ухудшаются условия жизни гидробионтов в результате увеличения мутности воды и концентрации поллютантов, которые поступают из грунта, а также при фильтрации воды из хвостохранилищ (непрямое воздействие). При непрямом воздействии изменяются структурные характеристики бентоса: численность и биомасса и индексы видового разнообразия снижаются за счет выпадения из состава фауны стенобионтных видов.

После прекращения прямого воздействия и стабилизации гидрологических условий во вновь созданных водотоках донная фауна частично восстанавливается. В малых реках Красноярского края первыми поселенцами являются личинки амфибиотических насекомых (хируномиды, поденки, веснянки, ручейники). Но из состава бентоса надолго исчезает такая группа широко распространенных организмов, как олигохеты, что связано с особенностями их размножения и питания. Видовой состав донных сообществ вновь заселяемых акваторий имеет сходство, но менее разнообразен, чем таковой в ненарушенных притоках и участках рек, если такие участки остаются. При этом численность и биомасса бентоса изменяются в широких пределах, от очень низких (при слабом развитии бентоса) — до высоких (при массовом развитии одного — двух видов). Частичное восстановление бентоса происходит при отсутствии воздействия в течение нескольких лет. А полное восстановление донных биоценозов возможно лишь через десятки лет. При этом критерием восстановления может быть стабильное функционирование популяций олигохет.

БЕНТОС И ДРИФТ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В РЕКЕ ИНДЕРА (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ) ПОСЛЕ ВЕСЕННЕГО ПАВОДКА

Барышев И.А.

Институт биологии КарНЦ РАН
185610, Петрозаводск, Пушкинская, 11
E-mail: baryshev@bio.krc.karelia.ru

Паводок на северных реках справедливо рассматривается как катастрофическое явление, оказывающее разрушающее воздействие на донные сообщества и во многом определяющее состав и количественные характеристики донного населения конкретной реки (Grizzel, 1976; Townsend, 1980; Леванидов, 1982; Minshall, Petersen, 1985; Богатов, 1994).

С целью изучить состояние донных сообществ после весеннего паводка, и отследить участие беспозвоночных в дрефте в это время, нами было проведено исследование бентоса и дрефта на реке Индера (N 66°14'3, E 37°08.5) 11 июня и 1 июля 2003 г.

Пробы бентоса взяты рамкой 0.04 м². Пробы дрефта отбирались парой стандартных ловушек (одна на поверхности, другая в толще) в течение суток с интервалом 2 часа; экспозиция 15 минут. В качестве интегральной характеристики дрефта использовались количество и биомасса организмов, находящихся в столбе воды над 1 м² дна.

В составе донного населения выявлены организмы следующих групп: Oligochaeta, Gastropoda, Acari, Coleoptera, Simuliidae, Chironomidae, Limoniidae, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. За исследованный период в составе бентоса существенных изменений не произошло. Доминировали личинки амфибиотических насекомых — Diptera (Chironomidae, Simuliidae, Limoniidae), Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera. Количественные характеристики бентоса незначительно увеличились — с 2083 до 2508 экз./м² и с 0.62 до 0.65 г/м². В составе дрефта отмечены представители донного населения и попавшие в поток «воздушные» насекомые. Количественные характеристики дрефта варьировали от 0.45 экз./м² до 1.9 экз./м² и от 0.19 мг/м² до 0.75 мг/м². Увеличение интенсивности дрефта отмечено в 8—10 часов и в 16—18 часов при освещенности около 30 клк.

Сопоставление небольших количественных характеристик бентоса и большого присутствия беспозвоночных в потоке указывает на активное участие донных организмов в дрефте. 1 июля отмечена большая численность дрефта в вечерние и утренние часы за счет воздушных насекомых, которые 11 июня летали только днем из-за заморозков. Дрефт в р. Индера в начале лета имеет дневные пики численности в отличие от южной Карелии, где увеличение численности происходит ночью (Шустов, 1978).

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГИДРОФИЛЬНОЙ ФЛОРЫ НЮВЧИМСКОГО И КАЖИМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ (БАССЕЙН Р. СЫСОЛА)

Безносилова Т.В.

Институт биологии КомиНЦ УрО РАН
г. Сыктывкар, Коммунистическая, 28, лаборатория экологии водных организмов
E-mail: beznosikova@ib.komisc.ru

Работы по сбору материала проходили в рамках научно-исследовательской работы «Восстановление рыбных ресурсов на искусственных водоемах в бассейне малых рек Республики Коми» в 2000 году.

Нювчимское водохранилище располагается в бассейне р. Сысола на ее правом притоке — р. Нювчим. Площадь водохранилища при НПУ 100.00 — 1.19 км². Дно сложено песчаными и глинистыми грунтами. Зарастаемость водохранилища в 1979 г. составляла менее 10%, в 2000 г. — 30%. Растительность располагалась по всему периметру водоема.

Кажимское водохранилище расположено в бассейне р. Сысолы на ее правом притоке — р. Кажим. Площадь при НПУ 144.75 — 682 км². Дно повсеместно твердое, песчаное. В 1992 году зарастание водоема было не более 8%, в 2000 г. — 15% и наблюдалось вдоль береговой линии и в районе островов.

В составе флоры водохранилищ отмечен 41 вид сосудистых растений, относящихся к разным экологическим группам. Погруженных и плавающих на поверхности видов — 14: *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch, *Callitriche hermaphroditica* L., *C. palustris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Elodea canadensis* Mich., *Hippuris vulgaris* L., *P. perfoliatum* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. vulgaris* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna trisulca* L., *Persicaria amphibia* (L.) Gray, *Potamogeton natans* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea candida* Presl.,

Воздушно-водные формы представлены *Alisma plantago-aquatica* L., *Cicuta virosa* L., *Eleocharis palustris* L., *Equisetum fluviatile* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Scirpus luscustris* L., *Sparganium emersum* Rhem. На заболоченных прибрежьях отмечены типичные для Северо-Востока европейской России *Carex acuta* L., *C. aquatilis* Wahl., *C. vesicaria* L., *Caltha palustris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Ranunculus repens* L. и др.

В целом флора изученных водохранилищ в таксономическом отношении представляет обедненный антропогенно трансформированный вариант естественного гидрофильного компонента флоры Республики Коми.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК В РАЙОНЕ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗООБЕНТОСА

Беляков В.П.

Институт озераведения РАН
196105, Санкт-Петербург, Севастьянова, 9
E-mail: victor_beliakov@mail.ru

На протяжении нескольких лет (с 1999 по 2002 гг.) исследовали состав, структуру и количественные характеристики зообентоса ряда малых рек, принадлежащих к бассейну Балтийского моря и протекающих рядом или в границах г. Санкт-Петербург (Охта, Дудерговка, Черная и Сестра). Пробы зообентоса отбирали на нескольких участках от верховья к устью рек 4 раза за вегетационный сезон. Для оценки экологического состояния рек использовали несколько биотических индексов по зообентосу (Индексы Вудивисса, олигохетный — Гуднайта, таксосапробный — Яковлева, хирономидный — Балушкиной, объединенный индекс Балушкиной) и показатель видового разнообразия Шеннона. Кроме того, рассчитывался процент личинок массовых видов (рода *Chironomus*) с морфологическими отклонениями.

Была отмечена минимальное разнообразие сообщества зообентоса в устьевой зоне загрязненных рек Сестра и Черная (притоки Сестрорецкого Разлива) и реки Охта, и в зоне сброса загрязненных вод из коллектора в р. Дудергофку. Индекс Шеннона снижался до 0.5—0.9 бит/экз., тогда как биомасса зообентоса достигала в отдельные сроки 20 г/м². В этих зонах присутствовали только полисапробные организмы — личинки хирономид и олигохеты. Доминировали виды рода *Chironomus*, в популяциях которых отмечалось до 30—60% особей с морфологическими отклонениями. Рассчитанные биотические индексы в целом дают сходную оценку состояния экосистем рек, за исключением индекса Гуднайта, который не сработал нигде, и «хирономидного» индекса Балушкиной, который плохо работал на «темновод-

ных» притоках Сестрорецкого Разлива. В верховьях всех рек, за исключением Дудерговки, отмечено значительно большее разнообразие зообентоса (индекс Шеннона от 2.5 до 2.8 бит/экз.), чем ниже по течению, были встречены представители таких «чистоводных» групп как ручейники и поденки. Качественные и количественные показатели зообентоса в условно чистых участках рек зависели от природных факторов, главными из которых являлись характеристики грунта и цветность вод.

По показателям зообентоса из исследованных рек наиболее загрязненными оказались р. Черная (Сестрорецкий Разлив) и р. Охта, причем высокий процент морфологических отклонений бентических организмов от нормы свидетельствует о токсическом загрязнении вод и грунта этих рек.

РЕЧНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЕРХНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ ОСНОВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Бобров А.А., Чемерис Е.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru

Исследован растительный покров около 180 водотоков Верхнего Поволжья (Ярославская, Костромская обл., юго-западная часть Вологодской, северо-восток Тверской, северные р-ны Ивановской обл.), из них 25 — средние реки (длиной от 100 до 300 км), 108 — малые реки (от 10 до 100 км), остальные — ручьи (до 10 км). Рассмотрен ряд экологических факторов. По особенностям видового и ценотического состава, степени и характера зарастания русел, продуктивности сообществ проанализировано их воздействие на речную растительность.

Основные экологические факторы и их влияние на речную растительность. Факторы: 1) *Течение*. Ведущий в речных экосистемах фактор, обуславливает всю специфику растительности. Определяет главным образом видовой и ценотический состав. 2) *Грунты*. Данный фактор сказывается как на видовом составе, так и на разнообразии сообществ, а также, в некоторой мере, на степени зарастания и продукционных возможностях фитоценозов. 3, 4) *Глубина и прозрачность воды*. Определяют степень зарастания водотоков и влияют на распределение растительности. 5) *Освещение*. Сказывается в первую очередь на степени зарастания водотоков и продуктивности фитоценозов. 6) *Гидрохимические показатели*. В определенной мере обуславливают видовой состав. 7) *Температура воды*. Влияет на видовой и ценотический состав. 8) *Антропогенное и зоогенное воздействие*. Сказывается на всех характеристиках растительного покрова ручьев и рек (видовой и ценотический состав, распределение растительности в русле, степень зарастания и продуктивность сообществ). 9) *Биология речных растений*. В течение вегетационного сезона происходят заметные изменения площадей, распределения, фитомассы и даже видового состава сообществ, обусловленные жизненным циклом растений, что также сказывается на процессах зарастания водотоков.

Иерархия воздействия экологических факторов. Зарастание водотоков определяется всей системой факторов и их воздействием по отдельности. Важнейшие для процессов зарастания водотоков экологические факторы естественным образом группируются в 3 блока: 1) *гидрологические и гидрохимические факторы*, обуславливающие все основные параметры растительного покрова рек, возможные в данном ландшафте и климате; 2) *воздействие человека и животных* (например, бобров), которые несут, как правило, характер нарушения и влекут за собой уменьшение разнообразия и усреднение характеристик

растительности; 3) *жизненная циклика растений*, влияющая, похоже, только на сезонные изменения в растительном покрове ручьев и рек.

Однако, несмотря на взаимосвязанность и взаимозависимость экологических факторов, на реках или группах рек естественных территориальных выделов ведущими оказываются те или иные факторы в зависимости от особенностей геологии, геоморфологии, режима эксплуатации и т.д., что выражается в сходстве состава, распределения растительности, характера зарастания рек этих ландшафтов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 01—04—49524, 04—04—49814) и Фонда содействия отечественной науке.

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО КОМБИНАТА НА ЗООПЛАНКТОН МАЛОЙ РЕКИ (Р. КАЗАНКА, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)

Борисович М.Г.

Институт экологии природных систем Академии наук Республики Татарстан
420087, Россия, Казань, ул. Даурская, 28
E-mail: Borisowi@yandex.ru

Изучали структурную организацию зоопланктона малой реки Казанки в районе впадения сточных вод Арского молочного комбината. Цель работы — выявить общие черты и различия в видовом составе и количественных показателях зоопланктона по продольному течению реки в зависимости от влияния сточных вод. Пробы зоопланктона отбирали в течение вегетационных сезонов 2002—2003 годов с интервалом 7 дней в четырех точках: 1 — р. Казанка 200 м выше впадения сточных вод (контроль), 2 — р. Казанка место впадения стока, 3 — р. Казанка 200 м ниже впадения сточных вод, 4 — р. Лекинка, фактически представляющая собой слабо разбавленный сток с Арского молочного комбината.

Сапробность и качество воды исследуемых участков рр. Казанки и Лекинки определяли по эколого-санитарной классификация качества поверхностных вод (Оксиук и др., 1993). Вода на ст. 1 относится к β -мезосапробному классу сапробности (слабо загрязненная), на ст. 2 — к β -полисапробному (весьма грязная), на ст. 3 — к α -мезосапробному (умеренно-сильно загрязненная), на ст. 4 — к α -полисапробному (предельно грязная).

В р. Лекинка планктонные коловратки и ракообразные обнаружены не были. Исключение составляют науплиальные стадии циклопов, которые были найдены в нескольких пробах в единичных экземплярах.

В реке Казанка на ст. 2 (β -полисапробная зона) наблюдается сильное угнетение сообщества зоопланктона в целом, по сравнению с контролем (ст. 1, β -мезосапробная зона), что выражается в сокращении числа видов, уменьшении количественных показателей и индексов видового разнообразия. Однако, для разных таксонов отмечена различная ответная реакция на поступление сточных вод в реку: для Rotatoria и Copepoda — угнетение, для Cladocera — стимуляция. По встречаемости и средней численности видов зоопланктона на разных станциях были выделены следующие группы организмов по отношению к влиянию сточных вод: А) негативное влияние стока: угнетение вида в месте впадения стока и после него по сравнению с контролем (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *B. quadridentatus*, *Eucyclops serrulatus*, *Keratella cochlearis*); Б) частичное негативное влияние стока: угнетение вида в месте впадения стока и выравнивание, т.е. достижение величин численности сравнимых с контролем, ниже стока (*B. calyciflorus*, *B. leydigii*; *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *Macrothrix laticornis*); В) частичное позитивное влияние стока: угнетение вида в месте впадения стока и

стимуляция после него (*Cyclops strenuus*, *Disparalona rostrata*); Г) позитивное влияние стока: стимуляция вида в месте впадения стока и после него (*Bosmina longirostris*, *Rotaria neptunia*, *R. tardigrata*).

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ХАБАРОВСКА

Гаретова Л.А.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

г. Хабаровск, Ким-Ю-Чена, 65

E-mail: *micro@ivep.khb.ru*

Исследование сезонной динамики структуры микробных сообществ воды 4 малых водотоков территории г. Хабаровска и пригородной зоны (рр. Черная речка, Красная речка, Березовая, руч. Барнаулский) позволило выявить различия в структурно-функциональной организации бактериопланктона, оценить качество их вод и дать сравнительную оценку степени антропогенного воздействия на водные экосистемы исследуемых водотоков. За основные микробиологические критерии, позволяющие адекватно оценить интенсивность влияния антропогенных факторов на процесс формирования качества вод малых водотоков, были приняты: общая численность гетеротрофного бактериопланктона (ОЧГБ), численность микроорганизмов эвтрофной группы сапрофитов (ЭГС) и содержание фенолрезистентных бактерий (ФРБ) в воде исследуемых водотоков. Информацию о степени деструкции азотсодержащих органических веществ и интенсивности процессов аммонификации и нитрификации в водотоках дает соотношение численности аммонифицирующих и нитрифицирующих микроорганизмов в составе гетеротрофного бактериопланктона.

Флуктуации численности исследуемых эколого-трофических групп микроорганизмов в воде исследуемых водотоков составляли: ОЧГБ от 120 тыс. до 10 млн. КОЕ/мл, ЭГС от 48 тыс. до 5 млн. КОЕ/мл, нитрифицирующих бактерий от 64 тыс. до 19 млн., ФРБ от 0.26 тыс. до 2 млн. КОЕ/мл. Самым загрязненным среди малых водотоков в районе г. Хабаровска является р. Березовая, которая испытывает влияние сточных вод Березовского свиного комплекса. Ее воды не зависимо от сезона характеризуются присутствием огромного количества гетеротрофных микроорганизмов (более 10 млн. КОЕ/мл), в том числе микроорганизмов ЭГС (более 5 млн. КОЕ/мл), качество воды соответствует VI классу («очень грязная»). Мероприятия по механической очистке русла р. Красная речка способствовали улучшению качества ее воды на одну категорию (V класс), что отражалось в снижении ОЧГБ в 2 раза, численности микроорганизмов ЭГС в 6.4 раза, нитрифицирующих бактерий в 1.5 раза.

По степени увеличения загрязненности различными органическими веществами исследуемые водотоки располагаются в следующей последовательности: рр. Черная речка, Красная речка, руч. Барнаулский, р. Березовая, их воды характеризуются как «грязные» и «очень грязные», что соответствует V—VI классам градации качества природных вод.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДАХ РЕКИ ЛОСОСИНКИ

Горохов А.В., Марченко Л.П.

Петрозаводский государственный университет
Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
E-mail: rlp@petrsu.ru

Проблема загрязнения поверхностных вод металлами, поступающими в водоемы, как при прямом сбросе стоков промышленных предприятий, так и путем вымывания их кислыми дождями из почвы и при выпадении этих компонентов с осадками из атмосферы, является важнейшей для охраны водных ресурсов Севера. Токсичность тяжелых металлов очень высокая, соединения их часто не подвергаются деструкции в природных водах, а лишь изменяют форму существования, что объективно создает угрозу загрязнения и последующего изменения состояния водных объектов.

Постоянные наблюдения за поступлением и распределением тяжелых металлов осуществлялось на одной из малых городских рек Карелии посезонно с 1997 по 2003 годы. Река Лососинка соединяет озеро Лососинное с Петрозаводской губой Онежского озера, длина водотока 25 км (около 7 км в черте города), площадь водосбора 302 км², заболоченность 10%, озерность 5.7%, расход воды по сезонам колеблется в пределах от 2.38 до 5.17 м³/сек, средняя многолетняя величина его составляет 3.54 м³/сек.

Пробы речных вод отбирались в безледный период на постоянных станциях в природоохранной лесной зоне за городской чертой и в устье реки. Химические анализы на содержание тяжелых металлов (Fe, Pb, Mn, Zn, Cu) выполнены методом ААС на приборе «Квант Z—ЭТА».

В водах реки Лососинки отмечено стабильно высокое содержание железа, что обусловлено высокой гумификацией природных вод. Как правило, весной концентрации его были наименьшими и изменялись от 166.6 мкг/л до 312.1 мкг/л. В период летней межени и, особенно, осенью количество железа в водах реки увеличивалось до 150.0—394.6 мкг/л и 190.0—550.0 мкг/л соответственно. Свинец и медь в водах реки в течение всего периода наблюдения присутствовали в незначительных количествах (0.6—7.5 и 1.5—6.5 мкг/л соответственно). Содержание марганца в течение всего периода исследований колебалось в очень широком диапазоне, как по времени, так и месту отбора проб (0.7—197.9 мкг/л). В верхнем участке реки концентрации марганца были высокими только в отдельных пробах, тогда как в устьевой зоне, особенно в осенний период, они были выше соответствующих показателей, полученных для верхнего течения, в 2—30 раз. Содержание цинка, наиболее лабильного из определяемых металлов, во все сезоны также очень сильно варьировало: от 0.8 до 154.6 мкг/л. Несмотря на сильный разброс показателей, прослеживалась тенденция накопления цинка в водах устьевой части реки.

Проведенные многолетние наблюдения показали, что воды реки Лососинки при транзите через развитую техногенную зону подвергаются загрязнению тяжелыми металлами. Если высокие концентрации Fe (до 5.5 ПДКр.х.) обусловлены генезисом естественных вод, то присутствие значительных количеств Mn (до 20 ПДКр.х.) и особенно токсичного Zn (до 15 ПДКр.х.), а также некоторое увеличение содержания Cu и Pb связано с антропогенным воздействием в результате локального переноса загрязняющих компонентов внутри техногенного купола. Содержание металлов в водах устьевой зоны реки во много раз превышало фоновый уровень (за фон принято содержание тяжелых металлов в центральном Онеге). Насыщенные тяжелыми металлами речные воды в конечном итоге попадают в Петрозаводскую губу Онежского озера и негативно влияют на качество естественных озерных вод.

ПОСТУПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МАЛЫЕ РЕКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН СО СНЕГОВЫМИ СТОКАМИ

Горшкова А.Т., Валетдинов А.Р., Валетдинов Р.К.

Институт экологии природных систем АН РТ

420087, Казань, ул. Даурская, 28

E-mail: root@iens.kcn.ru

Нами произведена геохимическая оценка загрязненности снежного покрова Республики Татарстан тяжелыми металлами. Определялось среднее содержание (концентрация) водорастворимых форм тяжелых металлов в снеговой воде за пятилетний период (1994—1998 годы) наблюдений.

Установлено, что значения средних концентраций водорастворимых форм железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, свинца и хрома в снеговой воде находятся ниже ПДК для рыбо-хозяйственных водоемов (ПДКр.х.). Лишь для меди и цинка наблюдается превышение средних концентраций по сравнению с ПДКр.х. Так для меди это превышение наблюдается в 70%, а для цинка — в 30% случаев. Таким образом, в Республике Татарстан водоемы рыбохозяйственного назначения загрязняются вследствие поступления снеговых вод, содержащих водорастворимые соединения меди и цинка.

Для экологической оценки загрязненности снежного покрова тяжелыми металлами разработаны индексы загрязненности снежного покрова (ИЗСП) для отдельных элементов и суммарные индексы по пяти приоритетным элементам (СИЗСП⁵), аналогичные индексу загрязнения вод (ИЗВ) и комплексному индексу загрязнения атмосферного воздуха (КИЗА⁵).

Рассчитаны средние индексы загрязненности снежного покрова РТ за 1994—1998 годы по отдельным элементам в точках отбора проб, суммарные индексы загрязненности 5-ю приоритетными элементами (Cu, Zn, Mn, Cr) в точках отбора проб и определены их средние значения, характеризующие загрязненность снежного покрова на территории РТ. Такие элементы, как Fe, Cd, Co, Pb, не оказывают существенного влияния на загрязненность снежного покрова вследствие или малых поступлений, или высоких значений ПДКр.х. и могут не учитываться при определении суммарных индексов загрязненности. Например, индексы загрязненности медью (ИЗСПр.х.) составляют: в окрестностях г. Казани — 7.2; в Альметьевском районе — 12.0; в Заинском районе — 6.3; в Нижнекамском районе — 3.7; цинком — в Верхнем Услоне — 6.9; в Казани — 5.5; в Камском Устье — 3.9. В среднем по республике индекс загрязненности медью — 2.1; цинком — 1.9.

Индекс загрязненности снежного покрова на территории РТ по сумме пяти элементов равен 5. Вклад меди в суммарную загрязненность снежного покрова РТ составляет 43.55%; цинка — 40.20%; марганца — 5.16%, а остальных элементов — менее 5%.

Значения индексов загрязненности снежного покрова отдельными элементами и суммарного индекса загрязненности 5-ю приоритетными элементами являются «фоновыми» для данной территории и могут использоваться при оценке изменений экологической ситуации в различные периоды времени.

Можно отметить, что наиболее загрязненными являются снеговые воды районов: Альметьевский (СИЗСП⁵ р.х.=13.83), Казань (13.37), Верхнеуслонский (8.70) — очень грязные. Камско-Устьинский (6.36), Заинский (6.07), Азнакаевский (5.51), Нижнекамский (5.48), Муслумовский (4.68), Чистопольский (4.21), Высокогорский (4.20), Кайбицкий (4.03) — грязные. Относительно чистыми являются снеговые воды в районах: Атнинский (0.97) — чистые, Ютазинский (1.42), Балтасинский (1.49), Мамадышский (1.60), Апастовский (1.74), Тюлячинский (1.77) и Сармановский (1.94) — умеренно загрязненные. В остальных районах (СИЗСП⁵ р.х. в пределах 2—4) класс качества снеговых вод оценивается как «загрязненные» (градация произведена по системе ИЗВ — индексам загрязненности вод, с учетом вклада лишь тяжелых металлов).

КОМБИНАТОРИКА СТРУКТУРЫ ПЛАНКТОННЫХ АССОЦИАЦИЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Горшкова А.Т.

Институт экологии природных систем АН РТ
420087, г. Казань, ул. Даурская, 28

E-mail: rivers@ineps.antat.ru, gorshkova_asiya@mail.ru

Природный блок диагностических показателей для производства оценки экологических ситуаций обязательно включает параметры биоразнообразия.

Проводящаяся в последние годы инвентаризация и идентификация видового состава экосистем поверхностных водоемов и водотоков территории Республики Татарстан показала, по предварительным расчетам, что региональный зоопланктон представляют почти 300 видов организмов из числа трех основных групп — коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных. Статус редковстречаемых присвоен одной трети списка зоопланктеров; в абсолютных пространственных доминантах фигурируют только шесть видов.

Три сотни видов зоопланктонных организмов в зависимости от разности условий их жизнеобитания (в том числе и типа водоема) образуют множество композиционных вариантов структур сообществ. Для водной сверхдинамичной среды обитания важен такой показатель, который отражает качество структуры сообщества, а не односложно лишь уровень разнообразия, определяющий экологическую обстановку суши.

Рассчитанный нами в целях осуществления пространственного анализа экологической ситуации коэффициент структурной ориентации сообществ гидробиоса, основанный на учете баланса сапробов, позволил оценить уровень биологического потенциала устойчивости водных экосистем и выразить в цифровом эквиваленте экологическую состоятельность биологического слоя малых рек, озер, прудов и водохранилищ Татарстанского региона.

К сожалению, анализ показывает, что экосистемы более 40% природных поверхностных вод испытывают дискомфорт существования и не способны поддерживать должный уровень самоочищения и сопротивляться процессам деградации. Лишь 20% водных экосистем, в подавляющем большинстве это малые реки третьего — восьмого порядков и некоторые изолированные озера, обладают высоким потенциалом устойчивости.

С 2004 года начаты работы по инвентаризации альгофлоры Татарстана. Обследование 32 рек Предкамья показало, что к пространственным доминантам относятся 7% от суммы встреченных видов фитопланктона, 23% — редковстречаемые.

Предварительный анализ комбинаторики структуры флористических сообществ в целом подтверждает результаты оценки уровня биологической полноценности водных экосистем, рассчитывающегося по балансу сапробов зоопланктонных комплексов. Перспективно — планируемый заключительный этап работы по оценке биоразнообразия водных экосистем предполагает оформление кадастра и определителя видов гидробиоса, обитающих на территории Республики Татарстан.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛОЙ РЕКИ

¹Григорьева И.Л., ²Чермных Л.П.

¹Институт водных проблем РАН
119991, Москва, ул. Губкина, 3

²Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, 19
E-mail: Irina_Grigorieva@list.ru

Экологическое состояние малой реки определяется как природными (рельеф, климат, почвы, растительность, подземные воды, атмосфера), так и антропогенными факторами. Малые речные бассейны весьма чувствительны к антропогенным нагрузкам и, несмотря на достаточно высокую способность к самоочищению воды, отвечают на эти нагрузки негативными изменениями экосистемы, что приводит к ухудшению или ограничению водопользования населением.

Мощный антропогенный пресс испытывает экосистема малой реки при интенсивном сельскохозяйственном освоении ее водосборного бассейна. Примером такой малой реки может служить р. Дойбица — правый приток Шошинского плеса Иваньковского водохранилища. Длина реки составляет 24 км, площадь водосборного бассейна — 192 км². На экологическое состояние реки в верхнем течении оказывает влияние сток с территорий дачных кооперативов, в среднем течении — сток с сельскохозяйственных полей. Наиболее интенсивные антропогенные нагрузки отмечаются в нижнем течении вследствие поступления рассредоточенного стока с территорий неканализованных сельских населенных пунктов, животноводческих ферм, полей Завидовской птицефабрики и автотрассы интенсивного транспортного использования.

Отличительной особенностью реки является очень высокая цветность ее воды, которая в период летне-осенних паводков может достигать 500 градусов Pt—Co шкалы цветности. Вода реки характеризуется высоким содержанием легко окисляемого органического вещества. Так значения перманганатной окисляемости в летний период 2003 г. достигали 119 мгО/л в верхнем течении реки. Значения БПК₅ в маловодный летний период 2002 г. в воде реки изменялись в пределах от 0.9 мгО₂/л (среднее течение) до 10.4 мгО₂/л (устьевой участок), а в дождливый летний период 2003 г. — от 1.5 мгО₂/л (среднее течение) до 8 мгО₂/л (устье).

Высокая органическая нагрузка на экосистему р. Дойбицы привела к небольшому увеличению численности фитопланктона, уменьшению численности бентических организмов, снижению индекса биологического разнообразия всех экологических сообществ.

Наши исследования также показали, что органическое загрязнение оказывает более сильное токсическое действие на ракообразных и микроводоросли, чем промышленно-бытовые стоки.

МАКРОЗООБЕНТОС РЕКИ ЛОСОСИНКИ

Гура В.В., Прохорова О.А., Шмыгленко Н.В.

Петрозаводский госуниверситет
185650 г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на водоемы и необходимостью постоянного контроля над качеством воды и состоянием водных биоценозов исследование ор-

ганизмов зообентоса становится все более актуальным. Зообентос — важный индикатор загрязнения донных отложений и ценный кормовой объект.

Река Лососинка, в прошлом полноводная лососевая река, берет начало в озере Лососинном и впадает в Онежское озеро в черте г. Петрозаводска. Протяженность ее около 23 км, общее падение составляет 123 м, имеет сравнительно небольшой водосбор площадью 322.5 км². Строительство плотин для нужд города привело к нарушению естественных нерестовых путей лосося и озерной форели, что привело к подрыву, а затем и к полному исчезновению популяции лосося. Этому также способствовали промышленные и бытовые стоки города.

Исследование донной фауны проводилось в мае — сентябре 1996—1999 гг. на протяжении её течения по территории города. В составе зообентоса нами выявлено 73 вида и формы беспозвоночных животных из 14 таксономических групп: нематоды, олигохеты, пиявки, гидрокарины, остракоды, личинки стрекоз, поденок, ручейников, веснянок, жуков, мошек, клопов и хирономид, двустворчатые и брюхоногие моллюски. Основу дна составляют каменисто-галечные грунты, и зообентос сформирован организмами холодноводного литореоксифильного комплекса. Наиболее массовыми были личинки амфибиотических насекомых: поденки, веснянки, ручейники и хирономиды. Численность донных животных в исследуемый период колебалась от 451 до 1469 экз./м², биомасса от 4.52 до 20.15 г/м².

Самые распространенные гидробионты — личинки хирономид из сем. Orthocladiinae и сем. Chironominae. Второй по значимости группой были личинки ручейников с преобладанием лимнофилид и поденки из родов *Baetis* и *Ephemerella*. Основы биомассы составляют моллюски из сем. Lymnaeidae.

Установлены средние значения индексов сапробности, которые составляют от 1,2 до 2,3, что дает основание отнести воды р. Лососинки к умеренно-загрязненным, находящимся в β-мезосапробной зоне.

Загрязнение реки промышленными и бытовыми стоками ухудшает условия обитания гидробионтов, что приводит к нарушению структуры донных биоценозов, снижению видового разнообразия. Донные ценозы на отдельных участках городского побережья включают от 1 до 3 групп животных. Здесь повышается роль олигохет и сокращается численность типичных обитателей лососевых рек — ручейников и поденок.

МАЛЫЕ РЕКИ КАК ОБЪЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Дгебуадзе Ю.Ю.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071 Москва, Ленинский проспект, 33
E-mail: dgebuadze@sevin.ru

Малые реки уже давно стали модельным объектом для исследований по целому ряду наук и, прежде всего, по гидробиологии и гидроэкологии. Этому в немалой степени способствуют особенности этого водного объекта и его экосистем: (а) наличие постоянного стока; (б) наличие связи с большими водотоками и стоячими водоемами; (в) высокая динамичность; (г) тесная связь с ландшафтом и наземными системами; (д) исключительное биотопическое разнообразие на сравнительно небольшом пространстве; (е) высокая скорость сукцессий; (ж) большая чувствительность к естественным и антропогенным воздействиям; (з) сравнительно высокий уровень разработанности методик проведения наблюдений с взятием количественных проб по всем группам гидробионтов. В последнее десятилетие именно малые реки стали теми объектами, на которых плодотворно разрабатывались экологические концепции экото-

нов, мозаичности, речного континуума, функциональных взаимодействий «снизу-вверх» и «сверху-вниз», ключевых видов. В результате этих исследований получены данные по энерго-массообмену, в частности, в связи с дрифтом беспозвоночных и миграциями рыб в верховья рек. Оценена роль разных типов функциональных взаимодействий как в динамике популяций отдельных видов гидробионтов, так и сообщества в целом. В связи с концепцией мозаичности подробно изучена взимодополняемость местообитаний, используемых в качестве мест размножения, нагула и убежища гидробионтов. Существенные результаты получены при исследовании ключевых видов сообществ, в частности, видов, характеризующихся средообразующей деятельностью. Здесь, прежде всего, следует отметить работы, в которых были продемонстрированы изменения разнообразия, численности и биомассы основных групп гидробионтов и структурные перестройки в пищевых сетях сообществ в результате средообразующей деятельности бобров. Большие успехи достигнуты в анализе сезонной динамики экосистем малых рек и, в частности, в оценке воздействия паводков на все звенья продукционного процесса. Важные результаты получены при исследовании процессов самоочищения воды после загрязнений и восстановления сообществ в разных местообитаниях малых рек. Перспективы исследований малых рек видятся в усилении междисциплинарного подхода при рассмотрении экосистем, в более глубоком анализе воздействий на них наземных сообществ и взаимодействий между отдельными группами организмов. Необходимо продолжить изучение роли малых рек в процессах инвазий чужеродных видов.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИТОПЛАНКТОНА РЕК ДЕЙМА И ПРЕГОЛЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дмитриева О.А.

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
236000, г. Калининград, ул. Дм. Донского, д. 5
E-mail: hydrobio@atlant.baltnet.ru

Представлены результаты исследования фитопланктона р. Дейма и Преголя в 2002 году. Протяженность Преголи 127 км, ее рукава р. Дейма — 37 км. Видовой состав фитопланктона, сезонную динамику его численности и биомассы исследовали ежемесячно с апреля по октябрь на 7 станциях: 4-х на участке Нижней Преголи, протяженностью 49 км и 3-х вдоль всей р. Дейма.

Всего за период исследования в реках было выявлено 265 видов рангом ниже рода из 8 систематических отделов. Наибольшим числом видов были представлены отделы Chlorophyta — 132, Bacillariophyta — 61 и Cyanophyta — 30, в меньшей степени Chrysophyta — 10, Cryptophyta — 10, Dinophyta — 10, Euglenophyta — 9, Xantophyta — 3.

По результатам кластерного анализа состава фитопланктона по индексу общности выделялись две группы станций, соответствующих рекам Дейма и Преголя, при общем сходстве видового состава рек на уровне 50%.

Сезонная динамика развития фитопланктона р. Дейма характеризовалась весенним и летним максимумами. В мае средняя суммарная биомасса составляла 10 г/м³ за счет преобладания в составе сообществ диатомовых *Stephanodiscus hantzchii* Grun., *S. minutilis* (Kütz.) Cleve et Möller, *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W Sm., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Synedra acus* (Kütz.). В августе, средняя суммарная биомасса фитопланктона была 9 г/м³ за счет интенсивного развития на отдельных участках реки представителей рода *Chlamydomonas*. От августа к сентябрю средняя суммарная биомасса снижалась в 3 раза, в составе сообществ преобладали криптомонады *Chroomonas acuta* Uterm. и диатомеи *Stephanodiscus hantzchii* и *S. minutilis*.

Сезонная динамика развития фитопланктона р. Преголя характеризовалась одним летним максимумом. В весенние месяцы средняя суммарная биомасса фитопланктона не превышала 3 г/м³. Так же как и р. Дейма в весеннем фитопланктоне доминировали — *Stephanodiscus hantzchii*, *Nitzschia acicularis*, *Synedra ulna*, *S. acus*. В июле вследствие нагона вод Вислинского залива средняя суммарная биомасса была 8 г/м³, за счет представителей отдела синезеленых водорослей *Woronichnia compacta* (Lemm.) Komarek et Hindak., *Anabaena* sp, массово вегетирующих в Вислинском заливе. Увеличение средней суммарной биомассы от июля к августу до 20 г/м³, как и в Дейме, было вызвано развитием зеленых водорослей рода *Chlamydomonas* — показателей органического загрязнения воды. В сентябре за счет развития криптофитовых водорослей биомасса фитопланктона на станциях р. Преголя была 2.3—10.9 г/м³. От сентября к октябрю средняя суммарная биомасса снижалась в 8 раз. В составе сообществ, как и в р. Дейма преобладали криптомонады *Chroomonas acuta* и диатомеи *Stephanodiscus hantzchii* и *S. minutulis*. Их доля в суммарной биомассе фитопланктона составляла 17—30% и 33—70% соответственно.

В среднем за сезон уровень развития планктонных водорослей р. Преголя был выше, чем р. Дейма. Более интенсивное развитие на отдельных участках р. Преголя зеленых водорослей рода *Chlamydomonas* в летние месяцы, возможно, обусловлено высоким содержанием нитратного азота в реке в этот период, в среднем 336 мкг N/л.

ПАРАЗИТОФАУНА КОЛЮШКОВЫХ РЫБ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ПРИТОКОВ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

Евсеева Н.В., Иешко Е.П.

Институт биологии КарНЦ РАН
185035 Петрозаводск, Пушкинская ул., 11
E-mail: evseeva@krc.karelia.ru

Актуальным направлением современной экологии является изучение устойчивости природных сообществ в условиях антропогенного воздействия. Особое место в этих исследованиях отводится поиску критериев для оценки изменений и мониторинга динамики трансформированных городских водных экосистем. Паразитофауна рыб является комплексным показателем таких изменений, контролируя сокращение численности и разнообразия хозяев (рыб и беспозвоночных), а так же химизм и уровень загрязнения вод. С этой целью в 1999—2001 гг. изучена паразитофауна трехиглой (*Gasterosteus aculeatus* L.) и девятииглой (*Pungitius pungitius* L.) колюшек рек Лососинка и Неглинка, протекающих по г. Петрозаводску и в нижнем течении испытывающих комплексное антропогенное воздействие.

Всего у трехиглой колюшки отмечено 20 видов паразитов, у девятииглой — 17. Свыше половины всех паразитов — простейшие, остальные — гельминты. Более всего из Protozoa колюшки заражены эктопаразитическими инфузориями. Из гельминтов доминируют гидроактилиды, плероцеркоиды цестод и метацеркарии диплостомид.

Паразитофауна трехиглой колюшки богаче, главным образом, за счет простейших. Сравнение общности фаун двух видов колюшек выявило их сходство (коэффициент Жаккара составляет 0.36), что достигается наличием специфичных для колюшковых паразитов: *Eimeria gasterostei*, *Apiosoma gasterostei*, *Trichodina domerguei*, *T. tenuidens*, *Gyrodactylus arcuatus*, *G. pungitii*, *Diphyllbothrium vogeli*. Сходные значения индекса Жаккара (0.37) получены и при сравнении общности фаун колюшек из незагрязненных районов Онежского озера (по данным Румянцева, 1996). Паразитофауна рыб в естественных условиях несколько богаче — 28 видов у трехиглой и 20 у девятииглой колюшки, однако общими являются также преимущественно специфичные виды. Таким образом, временный характер пребывания рыб в

условиях загрязненных биотопов сопровождается изменениями во встречаемости и обилии неспецифичных паразитов.

Анализ полученных данных показал, что у колюшковых рыб из урбанизированных притоков Онежского озера отмечено снижение видового разнообразия их паразитов по сравнению с незагрязненными районами. В то же время возрастает зараженность широко распространенными и патогенными жгутиконосцами *Costia necatrix*, *Hexamita truttae*, инфузориями *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tetrachymena pyriformis*, *Paratrichodina incisa*.

О ВОЗМОЖНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МАССЫ ТЕЛА ИМАГО СТРЕКОЗЫ *GOMPHUS VULGATISSIMUS* (LINNE, 1758) (ODONATA, GOMPHIDAE) ПО ЭКЗУВИЯМ ЛИЧИНКИ ПОСЛЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Ермохин М.В.

Саратовский государственный университет
410026, г. Саратов, ул. Астраханская 83
E-mail: ecoton@rambler.ru

Разнокрылые стрекозы рода *Gomphus* — субдоминанты в бентосе малых и средних рек бассейна Дона: они уступают по биомассе только крупным моллюскам. Гетеротопность стрекоз, высокая численность и биомасса позволяют предположить, что их роль во взаимодействии между наземными и водными экосистемами достаточна велика. Цель нашей работы — разработать методику реконструкции сухого веса имаго *Gomphus vulgatissimus* по длине экзувия личинки последнего возраста. В основу расчетов был положен материал индивидуального выведения стрекоз, собранный с прибрежной растительности в момент метаморфоза из популяции р. Медведицы в Саратовской области в июне — июле 2003 г. Впервые была определена величина сухого веса имаго стрекоз в ходе метаморфоза. При средней длине тела личинок последнего возраста *G. vulgatissimus* 30.8 мм она равна **62 мг**. Вес имаго в ходе метаморфоза более вариабелен, чем длина тела личинок.

Соотношение полов в популяции стрекоз, проходящих метаморфоз, равное. Достоверных отличий в частоте встречаемости между ними не обнаружено.

Сухой вес имаго не зависит от пола. Он также варьирует у особей появляющихся из личинок с одинаковой длиной тела, вероятно из-за **разных** трофических условий развития. Популяция личинок гетерогенна по размерно-весовым показателям, поскольку репродуктивный успех крупных особей, вылетающих раньше, мало отличается от мелких особей вылетающих позже, но в более благоприятных погодных условиях.

Реконструкцию сухого веса имаго по длине экзувия личинки последнего возраста предлагается проводить графически на основе зависимости между этими показателями, полученной методом наименьших квадратов. Прямолинейная часть кривой описывается уравнением: $W=3.47L - 44.92$, где W — сухой вес имаго (мг), а L — длина тела экзувия личинки (мм). Учитывая высокий уровень дисперсии показателей, реконструкция веса конкретной особи не может быть точной, но при использовании средней длины тела личиночных экзувиев из большой выборки, он вполне применим, и дает хорошие результаты.

В дальнейшем предполагается применить метод реконструкции при количественном измерении потоков вещества, энергии и информации, возникающих при метаморфозе *G. vulgatissimus*, что позволит приблизиться к пониманию функционирования речных экосистем.

ЭКОМОНИТОРИНГ В МУЗЕЯХ—ЗАПОВЕДНИКАХ РОССИИ: ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

¹Есенин А.В., ²Крылов А.В., ²Бобров А.А., ²Жгарева Н.Н., ²Цветков А.И.

¹РосНИИ культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачева (Институт наследия),
129366 Москва, ул. Космонавтов, 2

E-mail: alexy17@orc.ru

²Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

E-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru

На историко-культурных территориях России памятники истории и культуры составляют единое целое с окружающим природным комплексом, и эти территории относят к «особо охраняемым». Однако, в отличие от природных заповедников, где режим охраны биоты и компонентов природной среды строго регламентирован, на территориях музеев-заповедников выполняются рекреационные функции и многие виды хозяйственной деятельности. До последнего времени исследования по различным аспектам охраны природной среды и по оценке качества среды на территориях музеев-заповедников практически не проводились. В значительной степени природоохранной проблематике отводилась второстепенная роль, и конкретные факты негативных изменений природной среды на площадях некоторых музеев-заповедников фиксировались в контексте «глобальных», общих для региона (или страны) неблагоприятных экологических изменений. При подобном отношении, без учета конкретных экологических условий трудно было выработать оптимальную стратегию совместного сохранения культурного и природного наследия.

На современном этапе комплексный, системный подход к проблеме сохранения культурного и природного наследия диктует необходимость организации на особо охраняемых историко-культурных территориях экологического контроля, действенным инструментом которого является экологический мониторинг и экологические экспертные исследования.

С 1999 года специалистами **Института наследия** и ИБВВ РАН проводятся планомерные исследования водных объектов на территории музеев-заповедников РФ. Основными задачами исследований являются:

- оценка биоразнообразия, выявление охраняемых и редких видов животных и растений, составление кадастров гидробионтов по отдельным музеям-заповедникам;
- биоиндикация качества водной среды, создание единой многокомпонентной системы биоиндикаторов по оценке различных видов антропогенного воздействия на биоту, водные и прибрежные экосистемы на историко-культурных территориях;
- разработка научно-методологических основ экомониторинга и реализация системы экологического контроля на территориях историко-культурного назначения;
- разработка концепции (стратегии) природоохранной деятельности отдельных музеев-заповедников.

К настоящему времени проведены научно-исследовательские работы в Государственных музеях-заповедниках «Михайловское», «Остафьево», «Щельково» и ряде других.

На территории Государственного мемориального и природного музея-заповедника А.Н. Островского «Щельково» (Костромская область) осуществляется ежегодный мониторинг водных объектов (с 2000 г. — по настоящее время.), по результатам работы подготовлена к печати коллективная монография.

ПОЙМЕННАЯ ФЛОРА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ТУШАМЫ
(ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ, УСТЬ-ИЛИМСКИЙ РАЙОН)

Ефимов Д.Ю.

Филиал Иркутского государственного педагогического университета в г. Усть-Илимске
666673 Иркутская область, г. Усть-Илимск — 3, а/я 1249

E-mail: edy@pochta.ru

Летом 2003 г., в период с 9 по 14 июня, а также частично в начале июля нами было проведено обследование флоры поймы р. Тушамы. Река Тушама — левый приток р. Ангары, длиной около 224 км. Район исследования располагался, начиная от устья вверх по течению в пределах 3 км по левому берегу, затем 3 км по правому. Ниже приводится аннотированный список видов. Здесь приводятся все виды, встреченные в пойме или на границе с ней. Семейства расположены по системе Энглера, роды и виды — в порядке латинского алфавита. Названия растений даны по сводке С. К. Черепанова (1995). Исследованную территорию мы условно разделили на 2 участка: 1 — нижнее течение р. Тушамы (правый и левый берег), и 2 — ее устье.

Equisetaceae. Equisetum fluviatile L. — У уреза берега, в воде. 1. Изредка.

Pinaceae. Abies sibirica Ledeb. — Обычно. 1, 2. *Picea obovata* Ledeb. — Обычно. 1, 2. *Pinus sylvestris* L. — Обычно. 1, 2.

Poaceae. Poa palustris L. — На пойменном лугу. 1. Часто.

Cyperaceae. Carex arnelli Christ — На пойменном лугу. 1. Редко. *C. duriuscula* С.А. Мей. — На пойменном лугу. 2. Редко. *C. rhynchophylla* С.А. Мей. — На пойменном лугу. 1. Часто.

Iridaceae. Iris ruthenica Ker-Gawl. — В хвойном лесу, вдоль троп. 1. Часто.

Liliaceae. Lilium pensylvanicum Ker-Gawl. — На пойменном лугу. 1. Изредка.

Convallariaceae. Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt — В хвойном лесу, вдоль троп. 1. Довольно обычен.

Salicaceae. Salix myrsinifolia — У уреза берега. 1. Часто.

Betulaceae. Betula pendula Roth — В смешанном лесу. 1. Обычно.

*Nymphaeaceae. Nuphar (lutea (L.) Smith)** — В воде, вдоль береговой линии. 1. Часто.

Ranunculaceae. Trollius asiaticus L. — На пойменном лугу. 1. Изредка. *Ranunculus acris* L. — На пойменном лугу. 2. Обычно. *Atragene sibirica* L. — В смешанном лесу, на подстилке. 1. Изредка. *Anemona sylvestris* L. — Суходольный луг. 2. Изредка. *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub — Пойменный луг. 1. Часто. *Anemonoides reflexa* — На границе с лесом. 1. Часто.

Rosaceae. Cotoneaster melanocarpus — Пойменный луг. 1. Изредка. *Potentilla multifida* L. — В хвойном лесу, вдоль троп. 1. Изредка. *Spiraea media* Franz Schmidt — На пойменном лугу. 1. Часто. *Rosa acicularis* Lindl. — Пойменный луг, на границе леса. 1. Обычно.

Polygalaceae. Polygala comosa Schkuhr — Суходольный луг. 2. Обычно.

Euphorbiaceae. Euphorbia sp. — На пойменном лугу. 1. Изредка.

Cornaceae. Swida alba (L.) Opiz — В пойме, на границе с лесом. 1. Изредка.

Primulaceae. Primula farinosa L. — Сухой каменистый берег. 1. Редко.

Boraginaceae. Myosotis palustris — Пойменный луг. 1. Часто.

Lamiaceae. Glechoma hederacea L. На лугу. 2. Обычно.

Scrophulariaceae. Veronica longifolia L. — На пойменном лугу. 1. Обычно.

Valerianaceae. Valeriana officinalis L. s.l. — На пойменном лугу. Среди зарослей кустарников. 1. Редко.

Asteraceae. Artemisia vulgaris L. — Пойменный луг, на границе леса. 1. Обычно. *Sacalia hastata* L. — На границе леса. 2. Изредка. *Ptarmica impatiens* (L.) DC — На пойменном лугу. 1. Обычно.

Во флоре нижнего течения р. Тушамы обнаружено 35 видов, принадлежащих к 21 семейству, 33 родам. Лидером среди семейств является *Ranunculaceae* (6 видов), среди родов *Carex* (3 вида).

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (HYDRACHNIDIA, ACARIFORMES) РЕКИ ИЛЬДЬ

Жаворонкова О.Д.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: olya@ibiw.yaroslavl.ru

Изучение видового состава водяных клещей р. Ильдь было начато Б.А. Вайнштейном в 1959 году и продолжалось каждый сезон в течение 18 лет с 1959 по 1977 год, о чем свидетельствуют материалы неопубликованных дневников Б.А. Вайнштейна, использованные в данной работе. Современные сведения получены в 2001 году, в летне-осенний период. Обнаружены заметные различия видового разнообразия гидракарин, собранных Б.А. Вайнштейном и отловленных в 2001 году. Б.А. Вайнштейн зарегистрировал 31 вид водяных клещей из 14 семейств. Наши сборы выявили 25 видов клещей из 10 семейств. По обобщенным данным, в реке Ильдь обнаружено в разные годы 50 видов водяных клещей, относящихся к 22 родам и 16 семействам. Количество видов, общих для сборов Б.А. Вайнштейна и наших — 7. В наших сборах отсутствует большинство представителей семейств Pionidae, Piersigiidae, Hydrachnidae, Unionicolidae, Oxidae и Aturidae, указанных Б.А. Вайнштейном. В сборах 2001 года отмечено несколько видов из семейств Lebertiidae, Arrenuridae и Hygrobatidae, не встреченных в 1959—1977 годы.

В 2001 году наиболее беден водяными клещами оказался верхний район Ильди у Нового Некоуза, где были отловлены 3 вида — обитатели стоячих водоёмов (сем. Limnocharidae, Arrenuridae, Pionidae). Максимальное число видов, также представителей непоточных или слабopotочных вод, обнаружено на участке реки у д. Калистово — 8 видов (сем.: Limnocharidae, Eylaidae, Hydrodromidae, Pionidae, Mideopsidae, и Arrenuridae). На отрезках реки с относительно быстрым течением и каменистыми перекатами, у д. Данилово и близ с. Марьино, найдены полуреофильные формы из семейств Hygrobatidae и Lebertiidae и реофильный вид *Torrenticola amplexa* (Koenike, 1908) (сем. Torrenticolidae). Анализ материалов Б.А. Вайнштейна и собственных данных показал, что р. Ильдь заселена, в основном, водяными клещами, предпочитающими стоячие или слаботекучие воды. Единственным реофильным видом является *Torrenticola amplexa*. В сборах 2001 года на Ильди впервые для Верхне-Волжского бассейна отмечены 2 вида водяных клещей: *Arrenurus bruzelii* Koenike, 1885 (сем. Arrenuridae) и *Limnesia media*, Тузовский, 1997 (Limnesiidae), известные ранее для Средней Волги (Тузовский, 1997).

Работа поддержана грантом РФФИ № 02—04—49650.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ ЗАРОСЛЕЙ МАКРОФИТОВ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ МАЛОЙ РЕКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СРЕДЫ

Жгарева Н.Н.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: zgareva@ibiw.yaroslavl.ru

Исследовали различные участки р. Куекши (Костромская обл., Островский р-н) на территории музея-заповедника «Щелыково» в 2001—2003 гг. Все биотопы были разделены на три типа: проточные, с зарослями рдеста и шелковника (1); со следами течения, с зарослями элодеи, ряски и рдестов (2); течения практически нет, с зарослями элодеи и рдестов (3).

В составе фауны зарослей выявлено 242 вида макробеспозвоночных. Наибольшее видовое разнообразие (60 видов) отмечено на биотопах 1-го типа. Заросли обильно населены поденками, веснянками, ручейниками, личинками хирономид подсем. Orthoclaadiinae и трибы Tanytarsini, жуками, оксифильными обитателями текущих вод, характерными для олиготрофных вод. На этих биотопах обнаружены редко встречающиеся виды поденок, ручейников, хирономид и жуков.

При замедлении течения в биотопах 2-го типа за счет выпадения оксифильных видов разнообразие снижалось до 35 видов. Доминировали 2 вида поденок (*Baetis rhodani* и *Centroptilum luteolum*) и 2 вида хирономид (*Tanitarsus* gr. *gregarius* и *Cricotopus* gr. *silvestris*).

В биотопах 3-го типа в первую очередь изменялось качество самого растительного субстрата. Заросли рдестов и элодеи более густые и плотные. В них при отсутствии течения происходило накопление на листовых пластинах в большом количестве взвеси и мелкодисперсных детритных частиц. Видовой состав при сохранении общего количества видов (37) еще больше менялся. Возрастало разнообразие моллюсков и олигохет при обеднении поденок и хирономид. Количество доминирующих видов снижалось до двух. Отмечалось большое число хищных видов среди разных групп организмов.

На всех типах биотопов основу видового состава фитофильной фауны составляли индикаторы мезотрофных вод. При снижении и/или исчезновении течения, увеличении степени зарастания за счет элодеи и рдестов, по сравнению с фоновыми участками, в 2 раза снижалось обилие индикаторов олигосапробных условий, в 5 раз возрастало обилие индикаторов α -мезосапробных, в 4 раза полисапробных условий. Аналогичные, но более глубокие изменения наблюдали в акватории пруда с островом при полном отсутствии водообмена и высокой степени зарастания элодеей.

На фоновых участках р. Куекши наиболее значимыми являлись виды-индикаторы олигосапробных условий (*Brachyptera* sp., *Nemurella picteti*, *Ecdyonurus* sp., *Heptagenia coeruleans*, *Rheotanytarsus* gr. *exiguus*, *Microsema* sp.). При резком снижении скорости течения на верхних участках подпора речных вод прудом возрастала значимость индикаторов β -мезосапробных условий.

При максимальном снижении водообмена в приплотинном плесе наряду с увеличением значимости β -мезосапробов возрастала роль индикаторов α -мезосапробных и полисапробных условий (*Lymnaea lagotis*, *Asellus aquaticus*, *Erpobdella nigricollis*, *Nais communis*, *Ophidonais serpentina*).

По сравнению с фоновыми участками при зарегулировании биомасса увеличивалась в 3.7—10.1 раза за счет увеличения обилия моллюсков и олигохет.

Таким образом, при уменьшении или исчезновении течения происходит снижение качества среды, что вызывает сокращение видового разнообразия, увеличение обилия и значимости α -мезо- и полисапробных видов, и биомассы всего комплекса организмов за счет пелофильных видов.

СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БОБРОВ (*CASTOR FIBER*, *C. CANADENSIS*) И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ РЕК

Завьялов Н.А.

Государственный природный заповедник «Рдейский»
175270 Новгородская область, г. Холм, ул. Челпанова, 27
E-mail: rdeysky@mail.ru

Для экосистем малых рек средообразующая деятельность бобров имеет ключевое значение. В своем докладе я попытаюсь обсудить наиболее важные формы воздействия бобров на окружающую среду.

1) Трофическое воздействие бобров и его значение для прибрежных экосистем (спектр питания, сезонная, межгодовая и географическая изменчивость, предпочитаемые корма, размерная избирательность).

2) Строительная деятельность бобров и ее значение для малой реки (количество, размеры и продолжительность существования бобровых плотин, количество накопленной воды и седиментов, влияние на общий баланс водосборного бассейна, интенсивность роющей деятельности).

3) Древесина, попадающая в водоем в результате деятельности бобров (сваленные деревья, запасы корма, завалы).

4) Сукцессионные изменения, вызванные деятельностью бобров.

5) Возможные механизмы обратной связи среда — бобр.

Работа выполнена при поддержке INTAS проект № 01—168.

ИЗМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВЫХ СЕТЯХ МАЛЫХ РЕК В СВЯЗИ СО СРЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ БОБРОВ

¹Завьялов Н.А., ²Дгебуадзе Ю.Ю., ³Иванов В.К., ⁴Крылов А.В.

¹Государственный природный заповедник «Рдейский»
175270 Новгородская обл., г. Холм, ул. Челпанова, 27

E-mail: zavyalov_n@mail.ru

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071 Москва, Ленинский, 33

E-mail: dgebuadze@sevin.ru

Дарвинский государственный заповедник
162547 Вологодская обл., Череповецкий р-н, п/о Плосково, д. Борок

E-mail: ivk@mail.ru

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

E-mail: krylov@ibiw.yaroslavl.ru

Основой исследования послужили долговременные наблюдения за 70 бобровыми семьями и водными организмами на малых реках, впадающих в Рыбинское водохранилище в пределах территории Дарвинского государственного заповедника в мае — сентябре 1995—2002 гг. Пробы зоопланктона, бентоса и рыб брались главным образом из бобровых прудов, различающихся по времени образования и уровню активности в них бобров. Установлено, что быстрое увеличение численности и биомассы зоопланктона в малых реках наблюдается сразу же после строительства бобрами плотин и образования прудов. Напротив, показатели видового разнообразия, численности и биомассы бентосных организмов после появления в реках бобров падали; затем эти показатели росли, но видовой состав и пищевые сети существенно изменялись. Разнообразие ассоциаций, численность и биомасса рыб в молодых прудах и в прудах, в которых бобры были активны, были исключительно низкими. На некоторых станциях рыбы полностью исчезли, что, скорее всего, связано с низким уровнем растворенного в воде кислорода и большой закисленностью. Из «бобровых рек» полностью исчезли планктоноядные рыбы, большая часть которых чувствительна к этим параметрам. Пищевые сети в реках, заселенных бобрами существенно упростились.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПИЩЕВЫХ СЕТЕЙ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ МАЛЫХ РЕК ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ ПОДВЕРЖЕННЫХ СРЕДООБРАЗУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРА

Иванов В.К.

Дарвинский государственный заповедник, Борок, Вологодской обл.

Исследования были проведены в 1996 и 2002 г. на водотоках Вологодской и Тверской областей. Формула связности: $C = \frac{t}{S(S-t)/2}$: где S — количество видов в сообществе, а

t — количество наблюдаемых трофических связей, не учитывает неравноценность связей в сообществе. Поэтому нами в качестве интегральной характеристики системности структуры, показывающей насколько она отличается от простой совокупности не взаимодействующих элементов, предлагается модифицированный показатель связности: $C = \frac{k}{S-1}$: где k —

коэффициент взаимодействия равный сумме положительных и отрицательных коэффициентов корреляции взаимодействующих видов. Для оценки связи между численностями таксонов применяли ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Полученные зависимости есть усредненный результат разнообразных функциональных связей: трофических, информационных, конкурентных, симбиотических и т.п. Структуру пищевых сетей анализировали как внутри трех трофических уровней: базальном, промежуточном и верховном, так и между ними.

Видовой состав макробеспозвоночных включает в себя обычные для региона виды. В реках не модифицированных бобром преобладают лотические таксоны в отличие от модифицированных, где отмечен переход к лентическим таксонам. В количественном отношении, эррозионные участки были богаче макробеспозвоночными осадконакопительных, как в прудах покинутых бобрами, но с плотинами, также и в водотоках без плотин. Анализ пищевых сетей, несмотря на трудности познания их устройства, также свидетельствует о значительной детерминации структуры сообществ макробеспозвоночных средообразующей деятельностью бобра. Более высокие показатели связности незарегулированных рек свидетельствуют о промывном режиме водотоков, где наибольшее значение имеют прямые связи между гидробионтами, осуществляемые за счет дрейфа организмов (Богатов, 1994). Если рассматривать трофические уровни как подсистемы структуры сообщества конкретного местообитания, то перекаты незарегулированных рек практически одинаково связаны как внутри так и между уровнями. В омутовых участках этих же рек, междууровенная связность была значительно выше внутриуровенной. Это противоречит указанию Саймона, что подсистемы сильно связанные внутри имеют более высокую способность к выживанию (Simon, 1962). Однако, вероятнее всего, более низкая общая связность видов базальных уровней исследованных рек и прудов, по сравнению с промежуточными и верховными — следствие особенностей трофической системы с доминированием детритофагов. Сильные взаимодействия и высокая связность — характерные черты трофических отношений на более высоких трофических уровнях в системе хищник-жертва. В данном исследовании получил подтверждение тезис Уоррена (Warren, 1989) о значительном развитии всеядности (промежуточный уровень пищевой сети). Животные этого уровня во многих исследованных речных и прудовых биотопах, вероятно, в биотическом регулировании сообществ выполняют роль и хищников, и потребителей детрита на уровне первичных консументов.

Работа выполнена при финансовой поддержке INTAS Ref. № 01—0168.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ЗООБЕНТОС И ЗООПЕРИФИТОН РЕКИ БАЛДЫ

Исаченко-Боме Е.А., Коваленко А.И., Савиновская М.В., Тараканова Ю.С.

ФГУП ГОСРЫБЦЕНТР, ТГСХА

625032 г. Тюмень, Одесская 33

E-mail: Lotsman@sibtel.ru

Изучение малых рек, дает возможность прогнозировать и определять судьбу более крупных водных артерий. В реках, где объем воды ограничен, любое антропогенное влияние проявляется значительно быстрее, чем в крупных речных системах. Естественно, что сообщество водных беспозвоночных в таких условиях, оказывается, под ударом.

Река Балда — малая река на юго-западе Тюменского района. Протяженность реки составляет 68 км. Это самый большой приток реки Пышмы в Тюменской области. В верхнем течении река менее всего подвержена антропогенному воздействию, в нижнем течении в районе Тюменского рыбопитомника производится постоянный сброс минеральных вод, который вызывает изменение гидрохимического режима реки. Содержание хлоридов возрастает на 1—2 порядка против фоновых станций (9.2—10.6 мг/л) и достигает 258.8—312.0 мг/л. Одновременно возрастает содержание ионов натрия и калия: выше сброса — 9.6—19.2, ниже сброса и на приустьевой станции 190.1—226.6 мг/л.

Качественный состав донного сообщества реки относительно разнообразен. Всего было определено 186 видов бентоса и перифитона (138 видов бентоса, 76 видов перифитона), из них 37 видов были общими, при этом специфичными только для бентоса стали 94 вида, а для перифитона 43 вида. Основными группами были: для зообентоса — хирономиды (50 видов), моллюски (21), ручейники (15), мокрецы (13) и олигохеты (11), для зооперифитона — хирономиды (33), моллюски (7), ручейники (11) и мошки.

При увеличении минерализации наблюдается снижение численности, биомассы и видового разнообразия обоих исследуемых групп. Происходит смена доминирующих групп, мирные формы ручейников и моллюски уступают место хищным формам ручейников и хирономид в зообентосе. В зооперифитоне ручейники переходят в группу субдоминантов наряду с пиявками, а доминирующей группой становятся хирономиды и мошки.

На замыкающем створе (приустьевой разрез) суммарно реализуется воздействие всех видов хозяйственной деятельности (сброс минерализованных вод и увеличение скорости течения ниже плотин). Видовое разнообразие продолжает снижаться как зообентоса (27 видов против 51—83 на фоновых разрезах), так и зооперифитона (13—26 против 28—80). Изменение количественных показателей исследуемых групп имело другую картину. В зообентосе общая численность сообщества возросла против вышележащих станций в 2.2—2.8 раза (3280 экз./м²), биомасса в 50—70 раз (158.9 г/м²) за счет интенсивного развития двустворчатых моллюсков семейства Pisidiidae. В зооперифитоне общая численность организмов сокращается на порядок 185.9—394.0 против вышележащих станций 1389.8—2486.9 экз./м², а биомасса увеличивается до 21.5 г/м² (вышележащие станции 1.37—5.77 г/м²) за счет ручейников вида *Hydropsyche angustipennis* Curtis и брюхоногих моллюсков.

Таким образом, минеральные стоки Тюменского рыбопитомника повлияли на состав и характер сообществ зооперифитона и зообентоса. Вместо увеличения видового разнообразия к устью наблюдалось его обеднение на фоне резкого увеличения численности и, особенно, биомассы за счёт доминирующих моллюсков-фильтраторов семейства Pisidiidae в бентосе и ручейников и брюхоногих моллюсков — в перифитоне.

БИОИНДИКАЦИЯ МАЛЫХ РЕК ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИСУРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ Р. НУЯ)

Каменев А.Г.

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, биологический факультет
430000, г. Саранск, ул. Большевистская, 68. Биологический факультет

E-mail: ole-bardin@yandex.ru

Р. Нуя — правый приток Алатыря протяженностью 54 км — берет начало юго-восточнее п. Алексеевка Чамзинского р-на РМ и испытывает значительное антропогенное влияние (смыв органики с животноводческих ферм и сброс навозной жижи у с. Апраксино).

Видовая структура сообществ макрозообентоса, организмы которых — общепризнанные элементы системы биоиндикации водотоков, в соответствии с антропогенным прессом изменялась следующим образом: верхний участок (п. Алексеевка — с. Апраксино) — 34 (насекомые — 19) видов бентонтов, средний (с. Киржеманы) — 19 (8), устьевой участок (с. Тарханово) — 24 (12).

Приведенная динамика красноречиво свидетельствует об обеднении видовой структуры бентокомплексов исследованного водотока под влиянием антропогенного пресса (органического загрязнения) и, прежде всего, выпадение из сообществ менее толерантных видов (насекомых) гидробионтов.

Величина чистой (фактической) продукции биоценозов (суммарно за летний сезон) характеризовалась противоположной тенденцией. При обеднении видового разнообразия бентических сообществ, последняя заметно возрастала, с. Апраксино — $P_b=45.91$ кДж/м², с. Киржеманы — 223.87; устье реки — 239.67 кДж/м². Это связано в местах поступления в водоток органического загрязнения полисапробных видов тубифицид (р. *Limnodrilus*, р. *Tubifex*) и личинок мотыля (р. *Chironomus*), обладающих высокой продуктивной потенцией.

Структурированность бентокомплексов в местах поступления загрязняющих стоков (с. Киржеманы, с. Тарханово) также слабее, о чем свидетельствуют повышенные показатели P_b/R_b (0.454 и 0.481—0.416 соответственно в районе с. Киржеманы и с. Тарханово) по сравнению верхним участком (п. Алексеевка — с. Апраксино) — 0.341—0.350.

Биотический индекс Вудивиса имел значения, которые оценивали качество воды в верхней части водотока (п. Алексеевка — с. Апраксино) как умеренно загрязненная (БИВ=5). Воду в средней части реки (с. Киржеманы) можно определить как загрязненную (БИВ=4) в начале лета и граничащей с умеренно загрязненной и загрязненной в последующие летние месяцы (БИВ=4—5). В устьевом участке Нуи благодаря системе биологического самоочищения воды водотока перешли в устойчивое состояние умеренно загрязненных вод (БИВ=5—6).

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫСШУЮ ВОДНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРИТОКОВ ПРИПЯТИ (УКРАИНСКАЯ ЧАСТЬ)

Карпова Г.А.

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

Киев, пр. Героев Сталинграда, 12

E-mail: maltsev@fm.com.ua

С учетом комплекса абиотических факторов (скорость течения, донные отложения, прозрачность, цветность воды, обеспеченность элементами минерального питания, влияние болотных вод и др.) было выделено 3 группы малых рек — притоков Припяти, которые отличаются по составу водной флоры, растительных сообществ, особенностям зарастания.

I группа — реки западного участка бассейна Припяти (Цир, Выживка, Веселуха, Стоход, Турья) являются типичными полесскими реками. Течение медленное, вода прозрачная, высокой цветности из-за большой доли болотных вод, сравнительно высоко минерализована. Русла зарастают практически полностью. Обычно развивается 3 пояса: пояс *Glyceria maxima* с отдельными куртинами *Sparganium erectum*, редко — *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*; пояс *Hydrocharis morsus-ranae* неширокой каймой вдоль русла (в уступах береговой линии развиваются фрагментарные сообщества *Nuphar lutea*, редко *Nymphaea candida*); пояс погруженной растительности занимает основную часть русла (*Sagittaria sagittifolia* f. *vallisneriifolia*, *Nuphar lutea* f. *demersa*). Часто встречаются, но не занимают больших площадей сообщества *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. natans*, на заболоченных участках — *Hottonia palustris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*. Свободно-плавающая растительность развита слабо.

II группа — реки восточной части Волынского Полесья (Стырь, Иква, Устя, Вилия, Горынь, Случь) берут начало на Волыно-Подольской возвышенности. Скорость течения высокая, вода мутная, с низкой цветностью и высокой минерализацией. Русла зарастают крайне слабо: прерывистый пояс иногда образуют *Acorus calamus*, *Glyceria maxima*, обычно же вдоль высоких абразионных берегов растут отдельные экземпляры *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*. В русле единично отмечаются *Polygonum amphibium*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*. Только в местах, где течение ослабевает, пойма заболочена, отмечается интенсивное зарастание русла с участием растительности с плавающими листьями.

III группа рек (Льва, Ствига, Словечна, Уборть) протекают преимущественно по территории Житомирского Полесья. Их воды наименее минерализованы в бассейне Припяти, высока концентрация гуминовых веществ, соединений железа и кремния. Водная флора чрезвычайно обеднена (12 видов), растительность развита слабо. Обычно она представлена неширокой каймой *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton natans*, *Nymphaea candida*. Прерывистую полосу образуют *Sparganium emersum*, *Glyceria fluitans*. В русле развиваются разреженные группировки погруженных форм *Nuphar lutea* и *Sagittaria sagittifolia*. Единично встречаются *Potamogeton crispus*, *Myriophyllum spicatum*, *Butomus umbellatus*. На участках заболоченной поймы русло рек зарастает более интенсивно (сообщества *Potamogeton natans*, *P. compressus*, *Nymphaea candida*, *Elodea canadensis*). Характерно отсутствие свободноплавающих растений.

ИХТИОФАУНА НЕЗАРЕГУЛИРОВАННОЙ ЧАСТИ Р. ИЛЬДЬ (БАСЕЙН ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ)

Касьянов А.Н.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: kasyanov@ibiw.yaroslavl.ru

Задачей данного исследования было изучение фауны рыб незарегулированного участка р. Ильдь, притока р. Сутки, впадающей в Волжский плес Рыбинского водохранилища. Изучение рыбного населения реки проводилось в мае, июле 2001 и в июле 2002 гг. Лов рыбы осуществлялся волокушей длиной 12 м. и сачком на 5-ти постоянных станциях, на одних и тех же биотопах. Ст. 1 расположена в верховьях реки выше пос. Новый Некоуз, водосбор реки здесь значительно заболочен. Ст. 2 — у д. Калистово, где построена запруда, образовался глубокий водоем, заселенный бобрами. На ст. 3, у д. Данилово, за счет большего уклона русла увеличивается скорость течения. Возле д. Рогопивец (ст. 4) есть небольшие бобровые пло-

тины, частично регулирующие сток; сюда же регулярно сбрасывает сточные воды сыроваренный завод. Последняя станция (ст. 5) расположена у д. Марьино в нижнем течении реки, но выше зоны подпора. Протяженность изучаемой части реки около 40 км.

Всего здесь обнаружено 13 видов рыб: из них лимнофилов 7 видов, реофилов — 4 вида и лимно-реофилов 2 вида. Большее разнообразие рыб выявлено в середине участка — у д. Данилово (7 видов) и у д. Калистово (6 видов), меньшее — в верхнем и нижнем течении — по 4 вида. В среднем (ст. 2) и нижнем (ст. 5) течении реки наблюдалось снижение видового разнообразия от 6 видов (весной) до 3-х (летом). На участке у с. Данилова число видов в течение года менялось на одну единицу; у с. Рогопивец — с 5 видов уменьшалось до 1—2-х. Резкое снижение видового разнообразия на ст. 4 в 2001 и 2002 гг. могло быть вызвано гибелью рыб, а также отходом ее из этих мест. Вероятной причиной того был сброс сточных вод в реку с сырзавода при продолжительной летне-осенней маловодности реки и жаркой погоде.

Основными видами доминантами во всех участках реки являются плотва (*Rutilus rutilus* L), окунь (*Perca fluviatilis* L), щука (*Esox lucius* L), и, кроме нижнего участка, — верховка (*Leucaspis delineatus* Heckel, 1843). Обыкновенный подкаменщик (*Cottus gobio* L) и усатый голец (*Barbatula barbatula*, L.) обитают в 4-х участках реки, но представлены там единичными экземплярами. В нижнем течении реки (с. Марьино) весной и летом встречаются лещ (*Abramis brama* L) и синец (*Abramis ballerus* L) — типичные обитатели Рыбинского водохранилища. Этот участок расположен в 7 км выше границы подпора, однако, во время половодья эти виды могут проникать сюда из водохранилища.

По нашим сборам, типичными обитателями среднего течения реки являются верховка (*Leucaspis delineatus* Heckel, 1843) и обыкновенный пескарь (*Gobio gobio* L). Второй вид здесь малочисленный. Остальные 4 вида (золотой карась *Carassius carassius* L, язь *Leuciscus idus* L, елец *Leuciscus leuciscus* L, укля *Alburnus alburnus* L) встречаются единично и только в отдельных участках реки. Фауна рыб незарегулированного участка р. Ильдь представлена следующими фаунистическими комплексами: бореально-равнинный (язь, елец, карась, плотва, щука, окунь), понто-каспийский пресноводный (лещ, синец, укля и верховка), бореально-предгорный (усатый голец, обыкновенный подкаменщик), третично-равнинный (обыкновенный пескарь).

Ихтиофауна незарегулированного участка р. Ильдь, сходна с составом рыбного населения на участке в подпоре — от д. Марьино до устья (Слынько, Кияшко, 2003). Значения признаков осевого скелета плотвы и окуня, составляющих ядро ихтиоценозов в незарегулированной части р. Ильди и в волжском плесе водохранилища, не обнаруживают достоверных различий, что может свидетельствовать о том, что источником заселения этого участка водохранилища были популяции этих видов из р. Ильдь.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *DAPHNIA* НАРУШЕННОЙ МАЛОЙ РЕКИ

Кирдяшева А.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: ad@ibiw.yaroslavl.ru

Исследования проводили на р. Латке (Ярославская обл.) в течение вегетационного сезона 2003 г. и зимой-весной 2004 г. на двух участках, зарегулированных бобрами. Пробы отбирали ведром с последующим процеживанием через газ №76. Объем процеживаемой воды составлял в зависимости от плотности планктона от 25 до 100 л. Пробы фиксировали 4%-м формалином. У дафний рассматривали возрастную и размерную характеристики популяций.

На обеих станциях обнаружены два вида дафний: *Daphnia longispina* и *D. pulex*. Форма тела партеногенетических и эффиопальных самок была обычной для видов. Размерные характеристики в течение вегетационного сезона фактически не менялись. У *D. longispina* длина тела составила 1.64 ± 0.07 мм, высота головы — 0.35 ± 0.01 мм, длина хвостовой иглы — 0.46 ± 0.04 мм. У *D. pulex* длина тела была 2.22 ± 0.08 мм, высота головы — 0.41 ± 0.02 мм, длина хвостовой иглы — 0.20 ± 0.02 мм. Во второй половине лета у самцов и неполовозрелых самок на дорсальном крае головного шлема отмечен выступ с зубчиками. Ширина выступа колебалась от 56.1 до 115.2 мкм, высота от 19.8 до 23.1 мкм. Количество зубчиков на выступе изменялось от 2 до 8, их высота варьировала от 1.8 до 6.3 мкм. Не обнаружено взаимосвязи между размерами выступа и количеством зубцов. У обоих видов эта структура наблюдалась только у рачков с длиной тела от 0.7 мм и до 1.1 мм, хотя *D. pulex* более крупный вид, чем *D. longispina*. Это свидетельствует о том, что наличие выступа связано в первую очередь с размером рачков, а не с их видовой принадлежностью. Так, половозрелые самцы *D. longispina*, попадающие в эту размерную группу имеют выступ, а половозрелые самцы *D. pulex*, которые значительно крупнее, такого выступа не имеют. Процентное соотношение особей с выступом и без выступа отличалось на разных станциях. На ст. 1 выступ имели 60.9% особей *D. pulex*, а на ст. 2 только 1.4%. У *D. longispina* выступ с зубцами наблюдался у 52,2% особей на ст. 1, на ст. 2 низкое количество не позволило рассчитать процентное соотношение. Работа выполнена при поддержке ФЦП «Фундаментальные основы правления биологическими ресурсами», госконтракт № 10002—251/ОБН—02/151—171/200404—102.

ВОДНАЯ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Р. ТУЛА

Клещев М.А.

Новосибирский государственный педагогический университет
630126 г. Новосибирск ул. Виллюйская 28
E-mail: kipriyanova@ad-sbras.nsc.ru

Река Тула (левый приток р. Обь), относящаяся к малым рекам, расположена в Новосибирском р-не Новосибирской обл. и г. Новосибирске и подвергается разнокачественным антропогенным нагрузкам (выпас по берегам, возможно, сброс сточных вод). Площадь водосбора реки 730 км^2 , средняя высота водосбора 160 м, длина реки около 70 км, среднегодовой расход воды $1.23 \text{ м}^3/\text{с}$ (Режим и расчеты..., 1977). В 2003 г. нами проводились исследования водной и прибрежно-водной растительности р. Тула с целью выявить особенности растительного покрова антропогенно преобразованных водотоков. Обследовано три участка по 2 км (верхнее, среднее и нижнее течение).

Выявлено 14 ассоциаций и 6 сообществ высшей водной и прибрежно-водной растительности, относящихся к 4 классам, 8 порядкам и 9 союзам классификации Браун-Бланке. Из них класс Lemnetae включает 2 ассоциации, Potametea — 5 ассоциаций и 1 сообщество, Phragmiti-Magnocaricetea — 7 ассоциаций и 3 сообщества, Bidentetea tripartitae — 2 сообщества. В верхнем течении встречены 11 типов сообществ ранга ассоциации, в среднем течении — 12, в нижнем течении — 8.

Для растительности реки в верхнем течении характерно высокое участие ценозов ассоциации Myriophyllo-Nupharetum W. Koch 1926 и Myriophylletum verticillati Soó 1927, что объясняется относительно высокой прозрачностью вод, значительными (до 1.5 м) глубинами, хорошей освещенностью (из-за отсутствия береговых ивняков). Обычны сообщества с доминированием *Hydrocharis morsus-ranae* L. (индикатора значительной трофности вод).

В среднем течении преобладают сообщества гелофитов, в основном, ассоциаций Equisetetum fluviatilis Steffen 1931, Scirpetum lacustris Schmale 1939 и др. Возможно, это обуслов-

лено преобладанием мелководий, образующихся при сносе делювия с берегов в результате эрозии из-за перевыпаса.

В нижнем течении развиты ивняки с сомкнутыми кронами, а в черте города — заросли *Acer negundo*. Из-за затененности русла ценозы макрофитов развиты слабо и разнообразие их ниже. Обычны сообщества ассоциации *Lemno-Spirodeletum polyrhisae* W. Koch 1954 и плавающих макроводорослей, что является следствием высокой трофности вод.

Таким образом, выявлена неоднородность растительности р. Тула. Делается предположение о существенном антропогенном влиянии на водную и прибрежно-водную растительность обследованной реки.

ВЛИЯНИЕ СБРОСА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ БАЛДЫ

Коваленко А.И., Князева Н.С.

ФГУП ГОСРЫБЦЕНТР, ТГСХА
625032 г. Тюмень, ул. Одесская, 33
E-mail: lotsman@sibtel.ru

В 2002—2004 г нами были проведены исследования химического состава р. Балда с целью установления степени влияния на него стока минеральной воды с Тюменского рыбопитомника.

Для исследования нами были выбраны станции: 1 — до забора речной воды в систему прудов рыбопитомника (выше плотины); 2 — ниже плотины на расстоянии 150 м по течению; 3 — 100—150 м ниже стоков с прудов; 4—10 км ниже по течению от рыбопитомника у д. Мичурина (мост). Также был проведен анализ сбрасываемой с прудов сточной воды и анализ геотермальной воды из двух скважин.

По химическому составу вода р. Балда (правый приток р. Пышмы) относится к мало-минерализованным водам, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы I или II типа по классификации О.А. Алекина. Вода имеет нейтральную или слабо щелочную реакцию, мягкая по величине общей жесткости, с высоким содержанием биогенных и органических веществ. Воду р. Балда используют для ежегодного наполнения выростных и нагульных прудов Тюменского рыбопитомника, расположенного на ее берегу.

Стоки рыбопитомника значительно изменяют гидрохимический состав речной воды, так как наряду с пресной речной водой используется минеральная геотермальная. На территории рыбопитомника пробурены 2 скважины, где с глубины 1200—1300 м происходит откачка геотермальной воды с температурой на изливе 33—34°C. По химическому составу она относится к хлоридному классу натриевой группы I типа с минерализацией 3.8—4.3 г/дм³. Отличительной ее особенностью является повышенное содержание хлоридных анионов до 2.1 г/дм³, аммонийного азота до 1—2.3 мг/дм³ и некоторых микроэлементов (Br, I, B, Ba).

Химический состав речной воды на первых двух станциях до попадания в реку стоков соответствовал описанному выше. На третьей станции ниже сброса количество хлоридных ионов возрастало летом в 10—16 раз, осенью во время массового спуска прудов до 34 раз. Одновременно с этим повышалось суммарное содержание калийных и натриевых катионов в 5—10 раз летом и до 24 раз осенью. В связи с этим, величина минерализации речной воды после прохождения ее по территории рыбопитомника и сброса минеральных вод, возрастает в 2 раза летом и в 3 раза во время массового спуска прудов осенью. Фоновое содержание ионов хлора в р. Балда на первых двух станциях 4—11 мг/дм³. В сбрасываемой с прудов воде концентрация хлоридных анионов превышает таковую в реке в 100—160 раз, суммарное содержание натриевых и калиевых катионов в 24 раза, величина общей минерализации в 89

раз. Существенного изменения в концентрации других исследованных компонентов не обнаружено. Наблюдается незначительное разбавление сточной воды у д. Мичурино, но это не изменяет общей картины.

Таким образом, класс воды р. Балда меняется с гидрокарбонатного на хлоридный, кальциевая группа — на натриевую. Общая минерализация воды после сброса минеральных вод рыбопитомника резко возрастает в 2—3 раза, что оказывает постоянное антропогенное воздействие на экосистему реки.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И САМООЧИЩЕНИЯ МАЛЫХ РЕК САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Колесникова Е.В.

Российский государственный гидрометеорологический университет
195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., д. 98
E-mail: astra-j@mail.ru

Качество воды малых рек Санкт-Петербурга за последние 12 лет варьирует от III класса — «умеренно загрязнённые» до VII класса — «чрезвычайно грязные».

Малые реки на территории города могут испытывать совершенно разную антропогенную нагрузку в зависимости от гидрологического режима и объёмов сбросов сточных вод.

Однако загрязнение и самоочищение малых рек Санкт-Петербурга изучено явно недостаточно. Многие данные по качеству воды сейчас закрыты и не печатаются в общедоступной литературе. Практически не учитываются экстремальные сбросы предприятий, а ведь именно они наиболее опасны. Не исследуется роль донных отложений как фактора уменьшающего или увеличивающего концентрацию загрязняющих веществ в воде в зависимости от гидрологических характеристик водотока.

В связи с этим нами разрабатывается методика исследования загрязнения и самоочищения малых рек в условиях высокой антропогенной нагрузки, которая включает в себя сбор и анализ данных по сбросам промышленных предприятий в реку; зонирование прибрежных территорий по промышленному, сельскохозяйственному и жилищному освоению; классификация источников техногенного загрязнения реки по степени их опасности. Предлагается так же зонирование реки по степени её загрязнения методами многомерного статистического анализа.

Методика исследования источников вторичного загрязнения включает в себя анализ химического состава донных отложений, исследование скоростного поля потока рек, моделирование мест отложений загрязнённых донных грунтов рек, анализ русловых деформаций рек для разных расходов воды различной продолжительности.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ФИТОПЕРИФИТОНА МАЛЫХ РЕК, СВЯЗАННЫЕ С ОСОБЕННОСТЯМИ ЛАНДШАФТА

Комулайнен С.Ф.

Институт биологии Карельский НЦ РАН
185035 Республика Карелия, Петрозаводск. Ул. Пушкинская 11
E-mail: Komsf@krc.karelia.ru

Гидрографическая сеть Республики Карелия включает 27 тысяч малых рек, которые поддерживают экологическую стабильность территории. В тоже время небольшие размеры,

открытость экосистем малых рек, определяют их быстрый отклик на изменения на водосборе при увеличении антропогенной нагрузки. Для того чтобы корректно оценить направленность процессов, протекающих в трансформированных системах, необходимы корректные данные о структуре и функционировании биоценозов в водоемах не затронутых хозяйственной деятельностью.

Сравнительный анализ таксономического состава и количественных характеристик фитоперифитона в реках Карелии показал, что кроме климата и гидрологического режима конкретного речного участка, они во многом зависят от ландшафтных особенностей водосбора. Ландшафт определяет морфометрию русел рек, регулирует поступление и накопление аллохтонного органического вещества, что в значительной мере предопределяет их трофический статус. Сосредоточение падения в верхнем, среднем или нижнем течении рек определяет особенности речного континуума. От степени развития прибрежной растительности зависит уровень доступности солнечной радиации, а, следовательно, и продукция сообществ водных организмов.

ИНФУЗОРИИ МАЛЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Кондратьева Т.А.

Институт экологии природных систем АН РТ, г. Казань

Нами проводилось изучение фауны планктонных инфузорий малых рек Республики Татарстан на примере рек Меша, Казанка и Свияга, особенности их качественных и количественных характеристик.

На обследованных станциях на р. Меша всего зарегистрировано 55 видов инфузорий. Максимум видового разнообразия был отмечен для нижнего течения реки, где найдено 38 видов. ИВР также невысокий — 2.7. По биомассе и по встречаемости доминирующим видом для р. Меши является эврибионтный вид *S. viridae*. Средняя численность составляла 1945.1 тыс. экз./м³, а биомасса — 0.209 г/м³.

В р. Казанка выявлено 110 видов инфузорий. Сравнение фауны инфузорий различных участков показало, что участки ниже Арска и р. Ликинки отличаются специфическим составом фауны инфузорий, здесь отмечено максимальное видовое разнообразие инфузорий. В средней части реки фауна инфузорий беднее, численность их также ниже. К устью реки число видов увеличивается, в мелководной зоне в весенне-летний период отмечались максимальные значения численности инфузорий для данной реки.

В р. Свияге и ее притоках (в пределах Республики Татарстан) обнаружено 33 вида инфузорий. Сравнение верхнего, среднего и нижнего участков реки показывает, что происходит постепенная смена структурообразующих комплексов цилиопланктона, изменяется видовой состав. Если в верхнем течении реки преобладают реофильные формы, то в нижнем течении видовая структура цилиопланктона сходна с таковой водохранилища, подпор которого испытывают нижние участки реки.

Всего в обследованных реках и их притоках идентифицировано 133 вида инфузорий. Видов, общих для трех рек, очень мало — всего 15 (11% от всего разнообразия инфузорий). Данный факт свидетельствует о том, что изученные реки отличаются между собой как гидрологическим режимом, так и гидрохимическими условиями, что определяется главным образом степенью и особенностями антропогенной нагрузки на данные водотоки.

Структурообразующий комплекс цилиопланктона, при всем многообразии видов, представлен эврибионтными видами, такими как *H. grandinella*, *S. viridae*, *S. velox*, *C. hirtus*.

Качественные и количественные характеристики цилиопланктона несколько отличаются на разных участках исследованных рек. Для верхнего течения Меши и Казанки характерно довольно высокие значения численности и биомассы цилиопланктона, а также его видовое разнообразие. В среднем течении все значения, характеризующие развитие инфузорий, уменьшаются, снижается главным образом видовое разнообразие. В устьевых участках рек, которые испытывают на себе влияние Куйбышевского водохранилища, фауна инфузорий становится сходной с фауной водохранилища, число видов увеличивается, численность и биомасса резко возрастают. Так, неоднократно отмечалось увеличение численности инфузорий в местах впадения сточных вод (ручей Тимершик, в бассейне р. Меши, р. Лекинка, в бассейне р. Казанка), изменялся также их видовой состав.

ЗООПЛАНКТОН МАЛЫХ РЕК КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кононова О.Н.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28
E-mail: kon@ib.komisc.ru

Большую часть речной сети Кировской области составляют малые реки, которые интенсивно используются в хозяйственной деятельности человека — до 70% сточных вод сбрасываемых в реки относятся к категории загрязненных (Бурков, 1996).

Работа проведена в рамках проекта «Разработка системы биоиндикаторов для целей мониторинга экосистем южной тайги в условиях специфических воздействий». Пробы отбирали в июле 2003 г. в прибрежье рек Ивкина, Медянка, Шошма и Ошторма — притоках р. Вятка.

В реке Ивкина отмечено 16 видов и форм беспозвоночных, около 47% количества видов приходилось на коловраток. Они же составляли до 98% общей численности зоопланктона. Средняя численность зоопланктона в реке 3.6 тыс. экз./м³. Индекс сапробности, рассчитанный по Пантле и Буку в модификации Сладечека равен 2.18, что соответствует β-мезосапробной зоне.

В реках Шошма и Ошторма зарегистрировано по 9 видов и форм планктонных беспозвоночных. В р. Шошма по количеству видов доминировали Cladocera (57.1%), в р. Ошторма — коловратки (83.3%), ветвистоусые в пробах из этого водотока отсутствовали. Численность планктонных беспозвоночных низкая — 0.4 и 0.12 тыс. экз./м³ соответственно. По численности в реках Шошма и Ошторма преобладали Copepoda, большую часть из них (63—89%) составляли неполовозрелые формы. Индекс сапробности в водотоках соответствует β-мезосапробной зоне — 1.6 и 1.85.

Реку Медянка исследовали в 500 м выше и ниже сброса сточных вод бумажной фабрики (пос. Мурыгино). На отрезке реки выше впадения сточных вод обнаружено 35, ниже — 33 вида и формы зоопланктонных организмов. В пункте выше сброса промстоков по численности преобладали Rotatoria (53.4%), обилие зоопланктона 31.4 тыс. экз./м³, ниже сброса преобладали Cladocera (54.2%), среди которых преобладали представители сем. Cydoridae, общая численность — 26.1 тыс. экз./м³. Индекс сапробности вод реки варьирует от 1.45 выше сброса (олиго- β-мезосапробные воды) до 1.6 ниже впадения стоков (β-мезосапробные воды).

Таким образом, полученные значения индексов сапробности характеризуют исследованные нами водотоки как умеренно загрязненные (Абакумов и др., 1981). Показано негативное влияние стоков бумажной фабрики на р. Медянка. Происходит изменение структуры планктонных сообществ, начинают доминировать устойчивые к антропогенному влиянию и эврибионтные виды зоопланктона.

МИКРОБНАЯ «ПЕТЛЯ» КАК КОМПОНЕНТ ПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ МАЛЫХ РЕК

Копылов А.И., Косолапов Д.Б., Романенко А.В., Мыльникова З.М.,
Косолапова Н.Г., Минеева Н.М., Крылов А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

Бактериопланктон, автотрофный пикопланктон, гетеротрофные флагелляты и инфузории, являющиеся основными компонентами планктонных микробных сообществ (микробной «петли»), исследовали в различных малых реках: р. Латка, протекающей через сельскую местность, имеющую бобровый пруд и участок подверженный влиянию завода по производству сыра; р. Черемуха, протекающей через крупный индустриальный г. Рыбинск; реке Селенга и ее притоках, протекающих по территории Монголии.

В р. Латка суммарная биомасса планктонного сообщества (B_c), в среднем за вегетационный период, в незагрязняемом участке составила 122 мгС/м^3 . Доля микробного сообщества в B_c равнялась 60%. Основными компонентами планктона были водоросли и бактерии. Сильное органическое загрязнение участка реки, принимающего стоки сырзавода, привело к существенному увеличению суммарной биомассы (3651 мгС/м^3) и трансформации структуры планктонного сообщества. Значительное поступление в воду легкоусвояемого органического вещества способствовало интенсивному размножению инфузорий, биомасса которых составила 86% от B_c . В целом, вклад микробного сообщества в суммарную биомассу планктона составил 98%. В бобровом пруду была также зарегистрирована высокая биомасса планктонных организмов (980 мгС/м^3), но доля микробного сообщества составила лишь 29%. Таким образом, изменения в планктонном сообществе реки в ответ на внешние воздействия носили локальный характер.

В устье р. Черемуха суммарная биомасса планктонного сообщества изменялась в пределах $364\text{—}447 \text{ мгС/м}^3$. Доля микробного сообщества составляла в мае 70%, в августе — 41%. Среди простейших доминировали гетеротрофные флагелляты. Основными потребителями бактериальной продукции весной были бесцветные жгутиконосцы, осенью — кладоцеры.

Общая биомасса планктона в изученных монгольских реках колебалась от 182 до 591 мгС/м^3 . Условия горных рек, прежде всего высокие скорости течения воды, оказались неблагоприятными для развития зоопланктона, биомасса которого не превышала 0.03 мгС/м^3 . Низкие значения биомассы были также зарегистрированы для инфузорий. В итоге, планктонное сообщество горных рек было представлено тремя значимыми компонентами: фитопланктон, бактериопланктон и гетеротрофные флагелляты. Доля микробных сообществ в суммарной биомассе планктона была высокой и составляла 52—84%. Простейшие выедали от 5 до 49% (в среднем 26%) суточной бактериальной продукции. Продукция простейших использовалась в пищу метазойным планктоном в незначительном количестве. В итоге, микробные сообщества исследованных монгольских рек функционировали по типу микробной «петли».

Проведенные исследования указывают на важную роль микробных сообществ в функционировании трофической сети планктона малых рек.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Фундаментальные основы правления биологическими ресурсами», госконтракт № 10002—251/ОБН—02/151—171/200404—102.

ГЕТЕРОТРОФНЫЕ НАНОФЛАГЕЛЛАТЫ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ РАВНИННОЙ МАЛОЙ РЕКИ

Косолапова Н.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: kng@ibiw.yaroslavl.ru

Большинство малых рек бассейна Верхней Волги относятся к категории равнинных и медленнотекущих и имеют сложную мозаичную структуру, состоящую из разнообразных биотопов. Эти биотопы формируются под воздействием гидролого-морфометрических особенностей водотоков и антропогенной нагрузки, а также водных и околоводных растений и животных (Крылов 2003).

Для выявления абиотических и биотических факторов, контролирующих развитие бесцветных жгутиконосцев, сходные биотопы малой реки Латка — притока Рыбинского водохранилища объединили в участки с характерными особенностями. Участок 1 (проточный или быстротекущий), где скорость течения воды в вегетационный период колеблется в пределах 0.2—0.4 м/сек, характеризуется высокой прозрачностью воды и небольшой глубиной (до 1 м). Участок 2 (бобровые пруды) характеризуется отсутствием течения. Ширина реки здесь обычно превышает 4 м, глубина — 1 м. В течение вегетационного сезона размеры этих участков реки увеличивались, затопляя все новые пространства суши. На участке 3 (медленнотекущем и зарастающем прибрежно-водными растениями) скорость течения воды невелика — от 0.08 до 0.1 м/сек, глубина — до 1 м. Участок 4 (загрязняемый) находится в зоне влияния сточных вод сыроваренного завода.

Среди этих участков реки наибольшим разнообразием отличается фауна гетеротрофных флагеллат проточных, а также медленнотекущих и зарастающих макрофитами участков (60 и 62 вида соответственно). На всем протяжении реки доминирующее положение по числу видов занимают представители классов Kinetoplastidea, Chrysophyceae и Cercomonadea. Во всех биотопах видовой состав жгутиконосцев богаче в осенний период.

Так называемые редкие виды гетеротрофных флагеллат (с частотой встречаемости <20%) составляют значительную долю от общего числа видов на всех участках реки, причем, как правило, именно эти виды определяют различие видового состава между разными биотопами. Структура сообщества гетеротрофных жгутиконосцев различается между участками реки и изменяется по сезонам. Так на быстротекущих участках виды с низкой частотой встречаемости составляют высокий процент от общего числа видов в течение всего периода наблюдений. На других участках реки виды с высокой и средней частотой встречаемости составляют большую долю (особенно в весенний период), что указывает на более постоянный состав гетеротрофных жгутиконосцев.

Численность гетеротрофных флагеллат на участках 1, 3 и 4 в течение сезона изменяется незначительно и обычно не превышает 1000 экз./мл. В бобровом пруду (участок 2) их численность изменялась от 327 экз./мл весной до 2384 экз./мл осенью. Сезонные флуктуации биомассы оказались примерно такими же. Наибольшие колебания биомассы также наблюдались в бобровом пруду, с максимальным значением 356 мг/м³ в осенний период. Сравнение результатов средних значений численности и биомассы жгутиконосцев показали, что эти величины минимальны на проточных участках реки (участок 1). В бобровом пруду (участок 2) численность и биомасса флагеллат оказалась в среднем в 1.5—2 раза выше, чем на других участках.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 03—04—48292).

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Кочеткова М.Ю., ²Логинова О.М., ²Клименко Г.Л.

¹Федеральное государственное учреждение «Центр лабораторного анализа и мониторинга МПР России по Приволжскому федеральному округу» (г. Нижний Новгород)
г. Нижний Новгород, 603001, ул. Рождественская, 38

E-mail: *kochmarina@inbox.ru*

²филиал «Сетевая лаборатория анализа и мониторинга окружающей среды МПР России по Пензенской области» Федерального государственного учреждения «Центр лабораторного анализа и мониторинга МПР России по Приволжскому федеральному округу»

г. Пенза, ул. Пушкина, 167

E-mail: *siak@pensa.com.ru*

На территории Пензенской области выполнено обследование притоков р. Суры (Труев, Пенза, Шукша, Айва, Пелетьма) и р. Мокши (Ломовка, Шелдаис) с площадью водосбора от 488 км² (р. Пелетьма) до 1490 км² (р. Айва), подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. При проведении исследования пробы воды отбирались из водоема на глубине 20—30 см от поверхности в химически инертную полиэтиленовую посуду выше и ниже источников загрязнения. Для оценки качества вод использован индекс загрязненности вод (ИЗВ), согласно методическим рекомендациям по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям.

Сравнение фоновых показателей с показателями качества воды в пробе, отобранной ниже источника загрязнения, позволяет судить о характере и степени загрязненности воды под влиянием источников загрязнения данного пункта. Изменение химического состава воды в пробах, отобранных в первом после сброса сточных вод створе и в расположенных ниже створах, дает возможность оценить самоочищающую способность водотока.

Результаты выполненного обследования показали, что наибольшее влияние на качество вод в исследованных реках оказывают населенные пункты, расположенные на их берегах. Так, в р. Труев ниже города Кузнецка концентрация органических веществ по БПК₅ возросло с 0.9 до 3.7 ПДК (в 4 раза), по ХПК — с 0.5 до 1.3 ПДК (в 2.5 раза), азота аммонийного — с 0.3 до 7.2 (в 24 раза), азота нитритного — с 0.5 до 4 ПДК (в 8 раз), фосфатов — с 0.25 до 2.1 ПДК (в 8.4 раза), фенолов — с 8 до 9 ПДК, железа — с 2 до 9 ПДК (в 4.5 раза), марганца — с 1.5 до 8.8 ПДК (в 5.9 раз). Ниже пос. Лунино (р. Шукша) содержание органических веществ по БПК₅ превышало ПДК в 1.2 раза, ХПК — в 1.3 раза, азота аммонийного — в 1.5 раза, фенолов — в 1.6 раз, железа — в 3 раза, марганца — в 6 раз, меди — в 5 раз. По показателю ИЗВ (в 2003 — 2.9, в 2002 году — 4.8) качество воды оценивалось как «загрязненная». Практически ниже всех населенных пунктов возрастало содержание в воде азота аммонийного, азота нитритного, фосфатов, фенолов.

В устьевых участках рек за счет разбавления и самоочищения отмечается некоторое улучшение качества воды. При впадении реки Труев в реку Суру содержание аммонийного азота составило 1.1 ПДК, азота нитритного — 2 ПДК, фенолов — 5.4 ПДК, железа — 8.7 ПДК, марганца — 8 ПДК, меди — 3. В устье реки Ломовки содержание фенолов, фосфатов, марганца превышает ПДК в 3; 1.5 и 1.3 раза.

В устьевых участках всех исследованных рек качество воды по ИЗВ оценивалось как «умеренно загрязненная». Исключение составляет р. Труев, качество воды которой в устье оценивается как «грязная» (5 класс качества, ИЗВ — 4.5), а ниже г. Кузнецка — «очень грязная», (ИЗВ — 6.4—7.2). В 2003 году в большинстве рек отмечено некоторое снижение ИЗВ по сравнению с 2002г. за исключением рек Труев и Айва.

ВЛИЯНИЕ СТОКОВ ГОРОДА РОСТОВА НА МАЛУЮ РЕКУ ТЕМЕРНИК

Кренева К.В.

Азовский филиал Мурманского Морского Биологического института РАН

г. Ростов-на-Дону, 344006, ул. Чехова, 41

E-mail: Kreneva@mmbi.krinc.ru

Темерник — правобережный приток р. Дон длиной 33 км. На всем своем протяжении он протекает по густонаселенной территории города, принимая в себя разнообразнейшие стоки. В среднем и нижнем течении река представляет собой зловонную сточную канаву. Нами летом 1992 и осенью 2000 г. проводились съёмки микропланктона р. Темерник. Необходимо отметить, что микропланктон является одним из лучших показателей состояния при тяжелом загрязнении вод. Высокий уровень загрязнения Темерника позволяет проводить аналогию с очистными сооружениями, сопоставляя участки реки с различными стадиями биоценоза аэротенков, причем, сравнение получается не в пользу реки. Район химического стока (Каменка), можно отнести к начальному состоянию сточных вод, при сбросе токсичных веществ, которые практически полностью подавляют функционирование системы. Здесь обнаружено лишь большое количество цист и присутствие в активном состоянии только бактерий. В аэротенках, из поступающей на очистку воды, предварительно удаляют высокотоксичные соединения. Ниже по течению с разбавлением токсикантов стоками с высоким содержанием органики (участок сброса фекальных вод Северного жилого массива) появляются жгутиконосцы и инфузории. Коловратки, более чувствительные к токсическим загрязнениям, на данном этапе, находятся в инцистированном состоянии. Этот участок реки соответствует начальным стадиям очистки, когда после активной работы бактерий в биоценозе активного ила начинают появляться питающиеся ими инфузории. В районе устья реки появляется 2 вида коловраток и два вида олигохет. Плотность цилиат достигает 25700 экз./л. Участок верхнего течения Темерника можно сравнивать с довольно продвинутыми этапами очистки. Здесь в больших количествах присутствуют эвгленовые водоросли и жгутиконосцы, что говорит о высоком содержании органических веществ. Число видов инфузорий может достигать 18 (51200 экз./л), коловраток — 9 (4200 экз./л), разнообразие зообентоса и рачкового планктона до 4 видов при очень низкой плотности. Таким образом, даже с учетом верхнего течения реки, где условия обитания можно считать лучшими из всех исследованных участков, состоянию вод на поздних стадиях очистки не соответствует ни один. К тому же существование даже столь бедного гидробиоценоза поддерживается регулярными сантехническими запусками из верхнего водохранилища.

АНТРОПОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ БИОЦЕНОЗОВ — ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ЭВТРОФИРОВАНИЯ И САМООЧИЩЕНИЯ МАЛЫХ РЕК

Кренева С.В., Кренева К.В.

Азовский филиал Мурманского Морского Биологического института РАН

г. Ростов-на-Дону, 344006, ул. Чехова, 41

E-mail: Kreneva@mmbi.krinc.ru

Новая концепция экологического нормирования антропогенной нагрузки на водные экосистемы и разработанная система контроля основаны на анализе схем антропогенных сукцессий и сопоставлении их пространственного (в районе поступления загрязняющих веществ в водоем любого типа) и временного (в процессе исторического регресса всего водо-

ема) аспектов. Закономерная последовательность всех стадий сукцессии и аналогия в закономерностях реакции биоты на определенные уровни органического и токсического загрязнения позволяют осуществлять раннюю диагностику и прогноз состояния экосистем. Количественный подход дает возможность использовать показатели динамики разных сообществ и трофических звеньев в процессе трансформации поллютантов для оценки уровней самоочищения и накопления органики. Соотношение крупных таксономических групп по кривым сукцессий и специальным (не информационным, а логическим) индексам позволяет оценить степень интегрального воздействия токсикантов на каждой стадии.

Малые реки представляют собой классический, наиболее простой и наглядный пример для изучения закономерностей пространственных антропогенных сукцессий. В составе экспертных экологических комплексных экспедиций нами было исследовано несколько десятков малых рек в различных регионах и климатических зонах бывшего Союза, подвергавшихся различным видам антропогенного воздействия.

Отмечено, что наиболее интенсивно утилизация избыточной органики происходит на самых нижних уровнях трофической пирамиды, преимущественно за счет низших гетеротрофов. Значительное отставание в развитии более высокоразвитых форм связано с длительными сроками генерации и пониженной токсикорезистентностью. В результате вторичное загрязнение способствует дальнейшей эвтрофикации вод.

Соотношение размеров зон подавления и стимулирования, а также уровней развития в каждой из них не разных видов, а именно групп гидробионтов, крупных таксонов, ценозов, относящихся к разным трофическим уровням, дает представление о соотношении утилизируемой и накапливающейся органики, то есть о степени соответствия антропогенной нагрузки экологической емкости экосистемы при данном уровне токсичности.

ОСОБЕННОСТИ ЭВТРОФИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ В РЕКАХ РАЗНЫХ ШИРОТ

Кренева С.В., Кренева К.В.

Азовский филиал Мурманского Морского Биологического института РАН

г. Ростов-на-Дону, 344006, ул. Чехова, 41

E-mail: Kreneva@mmbi.krinc.ru

Исследовались 9 семужных рек севера Архангельской области (лесоразработки и молевой сплав), 17 лососевых рек в северной (нефтедобыча), центральной (лесоразработки) и южной (производственные и бытовые стоки) частях о. Сахалин и 6-ти Карпатских рек (лесоразработки), 5-ти рек Тюменской тундры (газоконденсатное месторождение), ряд рек Молдавии и Ростовской области, испытывающих пресс самых разнообразных загрязнений.

В загрязняемых горных и северных особенно порожистых малых реках проявлению процесса эвтрофирования препятствуют такие факторы, как низкие температуры, быстрое течение и слабое развитие планктонных ценозов. Последнее может послужить причиной быстрого угнетения большинства групп гидробионтов токсической частью поллютантов. В результате, минуя выраженную эвтрофную стадию, экосистемы водотоков могут переходить в дистрофную, что весьма затрудняет контроль. Однако наблюдение за простейшими в планктоне и в обрастаниях может стать одной из основных форм контроля в подобных ситуациях и обеспечить раннюю диагностику и необходимый прогноз.

В южных водоемах эвтрофирование как локальное, так и общее, проявляется при умеренной токсичности очень ярко, интенсивность процессов самоочищения высока. В них также значительно шире возможности для выживания наиболее токсикорезистентных гидробионтов в условиях тяжелого загрязнения. Однако антропогенный пресс здесь тоже, как правило, значительно сильнее. Следует также учитывать, что в ходе естественно-эволюционной сукцессии

они достигли климакса на значительно более поздней ее стадии, следовательно, изначально у южных водоемов остается меньше фаз до ее завершения. Поэтому сочетание мощной антропогенной нагрузки, высокой степени выносливости части ценозов и вследствие этого запоздалых мер приводит к катастрофическим последствиям. В результате попытки реанимации ряда водоемов становятся бесперспективными. Многометровые слои илов, содержащих кроме недо-разложившейся органики еще и огромное количество самых различных токсикантов не позволяют надеяться на то, что даже в случае резкого уменьшения поступления в водоемы загрязняющих веществ, экологическая обстановка в них существенно улучшится.

ЗООПЛАНКТОН РЕКИ ВАРЗУГИ И ЕЕ ПРИТОКОВ

Круглова А.Н.

Институт биологии Карельского научного центра РАН
185035 Петрозаводск, Пушкинская, 11
E-mail: ecofish@bio.krc.karelia.ru

Река Варзуга и ее притоки имеют важное значение в естественном воспроизводстве атлантического лосося. Исследования зоопланктона нерестово — выростных участков р. Варзуги и ее основных притоков (Пана, Индель, Томинга, Ареньга, Япома, Верхняя Юзия) проводились в рамках биомониторинга лососевых нерестовых рек Кольского полуострова. Методы сбора и обработки материала стандартные.

Река Варзуга относится к полуравнинным рекам, ее бассейн характеризуется низкой линейной озерностью (3.1%), высокой лесистостью (45%) и заболоченностью (48.8%), а также отсутствием активного антропогенного воздействия, что оказывает существенное влияние на формирование сообществ зоопланктона. В составе планктонной фауны исследованных водотоков отмечено 43 вида ракообразных и коловраток. Основу таксономического списка (86%) создают коловратки и кладоцеры, главным образом, обитатели зарослево-прибрежного и придонного комплексов. Около 35% планктонных организмов приходится на долю космополитов. Особенностью зоопланктона р. Варзуги и ее притоков является относительно невысокая встречаемость озерных истинно планктонных организмов (*Asplanchna priodonta*, *Bipalpus hudsoni*, *Keratella cochlearis*, *Kellicottia longispina*, *Synchaeta* sp., *Eudiaptomus gracilis*, *Daphnia cristata*), основного компонента зоопланктона большинства ранее исследованных рек Карелии и Кольского полуострова. Представители озерной планктофауны составляют чуть более 20% от общего состава речного зоопланктона и единично встречаются на участках некоторых рек, имеющих связь с озерами. Наибольшее видовое разнообразие (18—21 вид) зоопланктона характерно для рек Варзуга, Пана, Индель. Среди коловраток наиболее многообразно представлены сем. Eucalanidae (8 видов), Trichocercidae (5 видов), Brachionidae (3 вида), остальные семейства включают по 1—2 вида. Основу видового разнообразия кладоцер (77%) создает сем. Chydoridae (10 видов). Копеподы самая малочисленная группа, составляющая 14% от всего списка видов речного зоопланктона, преобладают их науплиальные и копеподитные стадии. В планктонной фауне почти всех исследованных водотоков, как по численности, так и по весу преобладали (до 100%) ракообразные, в основном ветвистоусые (*Alona*, *Alonella*, *Acroperus*, *Alonopsis*, *Bosmina*, *Chydorus*). Общий уровень развития зоопланктона в реках не высок (численность: 20—310 экз./м³; биомасса: 0.06—2.7 мг/м³). Более высокие значения количественных показателей зоопланктона (численность: 1.6—3.7 тыс. экз./м³; биомасса: 14—23.5 мг/м³) отмечены на плесах и участках рек, расположенных ниже озер. Отсутствие активного антропогенного воздействия определяет преобладание (82% от общего числа видов-индикаторов) в зоопланктоне рек организмов, характерных для олиго- и олиго-бета мезосапробной зоны.

РЕАКЦИЯ ЗООПЛАНКТОНА НА ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК

Крылов А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: krylov@ibiw.yaroslavl.ru

Наиболее быстрые и заметные изменения трофического статуса водных объектов происходят при аллогенном поступлении веществ, что зависит не только от точечных источников загрязнения, но и от поверхностного стока, который определяется атмосферными осадками. Однако часто этот фактор не учитывается, как не учитывается и тип водного объекта.

2002 г. характеризовался малым количеством осадков за период с мая по август по сравнению с аналогичными периодами 2001 и 2003 гг.

На участках малой реки Куекши (Россия, Костромская обл.) в 2002 г., по сравнению с 2001 г., увеличивалась продукция, количество зоопланктона, обилие ветвистоусых, снижалась доля коловраток и веслоногих рачков. Это, наряду с увеличением индекса трофности, $N_{Cyclopoida}/N_{Cladocera}$, обилия видов индикаторов эвтрофных вод, свидетельствовало об эвтрофировании участков реки. Т.е., наблюдались изменения зоопланктона, ранее описанные при эвтрофировании (Андроникова, 1996). Следовательно, уменьшение поверхностного стока и, как следствие, снижение скоростей течения и водообмена, вызывали эвтрофирование участков реки.

В озерах Угий (МНР) и Уст (МНР) в 2003 г., по сравнению с 2002 г., увеличивалась продукция зоопланктона, разнообразие и обилие коловраток и индикаторов эвтрофных вод, величины индексов трофности, $N_{Cyclopoida}/N_{Cladocera}$, снижалось количество веслоногих. Следовательно, увеличение поверхностного стока способствовало возрастанию аллогенного поступления веществ и усиливало процессы эвтрофирования.

Таким образом, зоопланктон различных типов водных объектов по-разному реагирует на снижение поверхностного стока. Наиболее ярко эвтрофирование литорали озер происходит при увеличении аллогенного поступления органического вещества, в реках, напротив — при уменьшении поверхностного стока и, как следствие — усилении процессов за счет ранее накопленных веществ. При увеличении аллогенного поступления органических веществ в малую реку процесс эвтрофирования угнетается или сглаживается (в зависимости от степени нагрузки на водосбор) скоростью течения, благодаря чему зоопланктон «сохраняет» признаки реофильного и олиготрофного комплекса организмов.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Фундаментальные основы правления биологическими ресурсами», госконтракт № 10002—251/ОБН—02/151—171/200404—102.

ЭВТРОФИРОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК

Крылов А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: krylov@ibiw.yaroslavl.ru

Эвтрофирование водных объектов приводит не только к изменениям автотрофного звена, но определяет и структурно-функциональные показатели гетеротрофов. Основные закономерности трансформации зоопланктона при эвтрофировании изучены на водоемах (Андроникова, 1996 и др.). До сих пор до конца не выяснены факторы, приводящие к эвтрофированию малых водотоков. Ранее были описаны основные черты изменений количества зоо-

планктона фоновых участков рек при загрязнении стоками предприятий, зарегулировании человеком и бобрами (Крылов, 2001, 2002). Однако не были представлены данные по продукции и рационам зоопланктёров. С этой целью был изучен зоопланктон различных участков малых рек бассейна Верхней Волги.

В целом за вегетационный период по сравнению с фоновыми участками в зонах контакта сточных и речных вод в 50 раз возрастала продукция мирного зоопланктона, с 0.4 до 5.3 ккал/м³ увеличивался его рацион, причем наиболее заметную роль играли организмы, добывающие пищу с поверхности субстрата — вторичные фильтраторы, вертикаторы, собиратели фито- детрито- и эврифаги (34.1 против 25.5% на фоновых). Кроме этого, возрастала и роль хищников, питающихся на поверхности субстрата (32.5 против 19% на фоновых).

При зарегулировании фоновых участков малых рек в ходе хозяйственной деятельности человека продукционные характеристики мирных зоопланктеров увеличивались еще более, как по сравнению с фоновыми участками (в 617 раз), так и с загрязняемыми (в 35 раз). Количество потребляемой пищи возрастало в 352 и 30 раз соответственно, причем до 58% повышалась роль организмов, добывающих пищу с поверхности субстрата.

Максимальная продукция мирного зоопланктона, а также рацион зоопланктеров отмечены при зарегулировании стока бобрами — 40 ккал/м³ и 180 ккал/м³ соответственно. Основную роль в потреблении пищи играли организмы, добывающие корм в толще воды (96.4%).

Таким образом, на малых реках при влиянии стоков предприятий и зарегулировании увеличивается продукция и рацион мирных зоопланктёров, что характерно и при эвтрофировании озер (Андроникова, 1996). Ведущую роль в этом играют организмы, добывающие пищу с поверхности субстрата, что также отмечали в водоемах и водотоках Северного Прикаспия и Северного Каспия (Чуйков, 1995). Жизнедеятельность бобров приводит к наиболее сильному эвтрофированию малых рек, отличающемуся доминированием мирных животных, не связанных с субстратом.

Работа выполнена при поддержке INTAS проект № 01—168.

ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ГИДРОБИОЛОГИИ МАЛЫХ РЕК В ИБВВ РАН

Крылов А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

E-mail: krylov@ibiw.yaroslavl.ru

Нет нужды говорить о распространении и значении малых рек. Однако относительно крупных водотоков, озер и водохранилищ они остаются наименее изученными (Экологические проблемы малых рек РТ, 2003). Но в последнее время интерес к изучению их гидробиологии значительно возрос, о чем свидетельствует проведение I-ой конференции в Тольятти (2001), издание книг (Богатов, 1994; Экологическое состояние бассейна р. Чапаевки..., 1997; Малые реки Волжского бассейна, 1998; Комулайнен, 1999; Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья, 2003; Экологические проблемы..., 2003).

Межлабораторная группа ИБВВ определила основные задачи: исследование видового состава биоты; влияние гидрологического режима, антропогенных источников поступления органических и биогенных веществ и бобров; комплексное влияние естественных, антропогенных и зоогенного факторов; распределение гидробионтов по продольному профилю малых рек и построение концепции их организации.

Выявлено, что наиболее заметные изменения сообществ гидробионтов малых рек и их распределения, происходят под влиянием деятельности человека и бобров. Ранее было выделено два типа эвтрофирования — естественное и антропогенное. И хотя широкий спектр

деятельности человека составляющая естественных процессов увеличения трофности водных объектов, но по масштабам воздействия и увеличению скорости процессов его влияние выделено в отдельный тип эвтрофирования. Жизнедеятельность бобров (как и других ключевых видов животных) также является неотъемлемой частью естественных процессов. Но, принимая во внимание весьма мощное и масштабное их расселение в регионах России и других государств, специфичные черты реакции сообществ гидробионтов, увеличение скорости эвтрофирования под влиянием их жизнедеятельности, мы вводим понятие зоогенного эвтрофирования (фактора, влияния).

При всяких рассуждениях о положительной или отрицательной роли отдельных видов животных или растений в жизни природных экосистем и человека трудно найти объективные критерии. В отношении бобров определенно можно сказать, что создание ими на малых водотоках биотопов экотонного типа в антропогенно нарушенных местообитаниях способствует интенсификации процессов биологического самоочищения. Однако вопросов остается гораздо больше, поэтому первоочередные задачи в изучении гидробиологии малых рек связаны с исследованием влияния бобров.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные основы сохранения биоразнообразия России», госконтракт № 10002–251/П–12/151–171/190504–280.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНОЙ ФЛОРЫ МАЛОЙ РЕКИ ЛАТКИ В ЗОНЕ ПОДПОРА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Крылова Е.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

Нижний участок р. Латки представляет зону влияния подпора вод водохранилища, которая непостоянна и зависит от сработки его уровня. В этой зоне отсутствует сток, русло реки заиливается и активно зарастает. Водная флора зоны подпора является неполной территориальной совокупностью видов растений реки (НТСВР), в состав которой мы включили виды, сходные между собой по экологии взаимоотношений с водной средой. Для данного участка реки характерны экотопы с глубинами 90—250 см, периодически заливаемых прибрежий с песчаными, чаще илистыми грунтами и осушаемые после спада воды.

Растительный покров этого участка реки организован по R-модели. Фитоценозы находятся в условиях повторяющихся нарушений — колебаний уровня воды и скорости течений в зависимости от подпора, половодий, вытаптывания животными на водопоях, которые являются для них нормальными, постоянными факторами. При включении видов в эколого-ценотическую выборку мы руководствовались понятием верности видов их водным местообитаниям (Славгородский, 2001). При выделении критерия верности использованы шкала увлажнения и классификация по положению почек возобновления в неблагоприятный период (Raunkiaer, 1934; Раменский и др., 1956). В НТСВР вошли 70 видов, относящихся к 29 семействам и 45 родам. Однодольных 36 видов, двудольных — 33, сосудистых споровых — 1. Ведущими семействами являются Poaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae, Juncaceae. Видов 1-й группы верности (неверные) — 18. Сюда относятся и виды р. *Salix* и *Alnus* — пионеры формирования лесных сообществ в приурезовой полосе. Видов 2-й группы (индифферентные) — 11. Представители 1 и 2 групп образуют комплекс факультативных видов. Видов 3-й группы (верные) — 14, 4-й группы (предпочтительные) — 13, 5-й группы (облигатные) — 14. Представители 3—5 групп образуют комплекс верных видов. Типологически гидрофильный компонент флоры представлен 6-ю эколого-ценотическими комплексами: гидрофитон (14 видов), все пятой группы верности; гигрофитон (27), третьей и четвертой

группы верности и 3 вида первой и второй групп; пратофитон — виды заливаемых лугов (16), виды первой и второй групп верности, один вид — третьей; псаммофитон — виды влажных песков (4), первой, второй и третьей групп верности; палюдофитон — болотные виды (6), первой и третьей групп верности; дримофитон (3), первой и четвертой групп верности. Значительное флористическое разнообразие, близкое соотношение видов разных групп по степени верности, преобладание представителей гигрофитона и пратофитона, присутствие видов палюдофитона говорит о большом разнообразии экологических ниш на этом участке, вызванном влиянием колебания уровня.

ВИДОВОЙ СОСТАВ МАКРОФИТОБЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПРИТОКАХ РЕКИ ХИЛОК

Куклин А.П.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии
672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16
E-mail: kap0@mail.ru

Состав, структура и количественное развитие сообществ водорослей в притоках р. Хилок зависят от локального сочетания факторов среды (размерного состава грунта, скорости течения, температуры воды и др.).

В малых реках (Арин-Горхон, Мал. Олентуйка), а также в верхних участках крупных и средних притоков, в связи с низкой температурой воды и отсутствием субстратов для прикрепления, на протяжении вегетационного сезона формируются одноярусные сообщества водорослей из *Stratonostoc linckia* f. *linckia* (Roth) Elenk., *S. linckia* f. *carneum* (Ag.) Elenk., *S. verrucosum* (Vauch.) Elenk., *Calothrix* sp. В течение вегетационного сезона их состав, структура и количественное развитие изменяются незначительно.

В средних реках (Саранка, Хуртэй, Северная Горка и др.), а также в средних участках крупных рек (Блудная, Унго) на протяжении вегетационного сезона формируются двухъярусные сообщества. В верхнем ярусе доминируют зеленые водоросли (*Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag., *Vaucheria* sp. ster., *Oedogonium* sp. 2, *Chaetophora incrassata* (Hudson) Hasen и др.), в нижнем — *Stratonostoc verrucosum*, *S. linckia* f. *linckia*, *Tetraspora distorta* f. *distorta* (Fl. Dan.) Kütz., *Chaetophora elegans* (Roth) Ag., *T. lubrica* (Roth) Ag. Этому способствуют оптимальные условия для развития макрофитных сообществ (скорость течения 0.4—0.6 м/с, температура воды до 17°C и наличие твердого грунта).

В нижнем течении крупных рек из-за отсутствия субстратов в большей степени развиваются одноярусные сообщества водорослей с преобладанием нитчатых форм *Chlorophyta* как по составу видов, так и по фитомассе.

Для выяснения влияния длины водотока на состав флоры сравнили количество общих видов для рек различной длины в меженный период (июнь). Анализ данных показывает, что по мере увеличения разницы в длине водотоков снижается количество общих видов. Коэффициент корреляции между общей длиной водотока и процентом сходства достигает 0.96, между длиной водотока от истока до места отбора проб и процентом сходства — 0.93. Возрастание сходства состава видов происходит также в течение вегетационного сезона. Сходство флор р. Саранка и р. Хуртей с июня по август увеличилось с 53 до 72%.

Проведен анализ сходства и отличия видового состава (по Серенсену) р. Сев. Горка на разном удалении от истока. Выявлено, что видовой состав макрофитобентоса верхнего и нижнего течения в сходен на 8%, верхнего и среднего — на 18%, среднего и нижнего — на 40%. Таким образом, по составу видов в р. Сев. Горка можно выделить три участка: 1 — участок до впадения в оз. Ара-Нур; 2 — от выхода реки из оз. Ара-Нур — до р. Мал. Харюл-

гата; 3 — от р. Мал. Харюлгата и до устья. С увеличением длины водотока снижается доля Nostocales и Ulotrichales, увеличивается доля видов Zygnematales.

СООБЩЕСТВА МАКРОФИТОБЕНТОСА В ПРИТОКАХ Р. ХИЛОК

Куклин А.П.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии
672014 г. Чита, ул. Недорезова, 16
E-mail: kap0@mail.ru

Сообщества макроводорослей в водотоках среднегорной территории Забайкалья выступают одним из основных продуцентов органического вещества. В притоках р. Хилок, макроводоросли достигают значительного развития.

В результате анализа видового состава макроводорослей изученные притоки по составу флоры объединены в 3 группы. К первой группе водотоков отнесены малые реки, а также верхние участки средних и крупных притоков, ко второй — средние реки и среднее течение крупных притоков, к третьей — нижнее течение крупных притоков.

Количество видов макрофитобентоса в реках первой группы незначительно. Из синезеленых преобладает порядок *Nostocales* (33%), из *Chlorophyta* — улотриковые (67%).

Разнообразие видов макрофитобентоса во второй группе рек повышается с увеличением удаленности от истока. На участках 20—25 км количество видов незначительно в связи с занятием пригодных для заселения субстратов водным мхом. На его стеблях эпифитно развиваются колонии рода *Stratonostoc*. Ниже по течению (30—40 км для горных и 25—30 км для предгорных) в сообществах макрофитобентоса возрастает общее количество видов, повышается доля видов порядка *Nostocales* (35—65%), снижается количество видов порядка *Ulotrichales* (до 30%), доля видов порядка *Zygnematales* составляет 6—8%. Выявлено, что зеленые водоросли в массе доминируют в период летней и осенней межени, создавая от 50% до 90% всей фитомассы сообщества.

В целом для притоков этот участок характеризуется наибольшими значениями общей фитомассы водорослей. На 40—50 км участке от истока в составе флоры макроводорослей доля *Cyanophyta* снижается до 14%, увеличивается доля *Chlorophyta* (до 64%), при этом возрастает количество видов порядка *Zygnematales* (11%). В целом фитомасса водорослей макрофитобентоса этого участка составляет 15—20 г/м². Снижение количества водорослей на м² дна реки связано с усложнением состава сообществ, появлением сезонно вегетирующих видов, а также уменьшением размерного состава субстратов и устойчивости гидрологического режима.

В реках третьей группы на расстоянии 50—100 и более км от истока во флоре преобладают *Chlorophyta* (77%) (*Cladophora fracta* (Mühl. ex Vahl.) Kütz., *Vaucheria* sp. ster., *Ulothrix zonata* var. *zonata* Kütz., *Mougeotia* sp.), из *Cyanophyta* (23% от всего состава) — *Stratonostoc linckia* f. *linckia* (Roth) Elenk., рода *Anabena*, *Oscillatoria*. Из *Chlorophyta* на порядок *Ulotrichales* приходится до 35—40% видов, а на *Zygnematales* — до 15% от общего количества видов. Массового развития водоросли достигают только в местах с наличием подходящих субстратов (перекаты, сваи мостов и др.). Поэтому значения фитомассы организмов колеблются в очень широких пределах (от полного отсутствия до 100—200 г/м² в местах скопления водорослей).

ИТОГИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МОНИТОРИНГОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ В 2000—2004 ГГ. НА ВОДОТОКАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Лаврентьева Г.М., Суслопарова О.Н., Волхонская Н.И., Лебедева О.В.,
Мещерякова С.В., Мицкевич О.И., Фаянс О.О.

ФГНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства»
199053 Санкт-Петербурга, наб. Макарова, 26
E-mail: niorkh@mail.lanck.net

Новое природоохранное законодательство предусматривает обязательное выполнение экологических мониторингов при производстве любых работ на акватории водотоков. Их результаты используются для подготовки мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на водные экосистемы. В настоящем на водотоках всех категорий наиболее масштабно проводятся гидротехнические работы по сооружению подводных переходов при прокладке магистралей энерготрубопроводов, а также ремонт и сооружение мостовых переходов.

За истекшее пятилетие в процессе проведения указанных мониторингов обследовано около 100 водотоков в Северо-Западном экономическом районе. Указанные исследования проводятся в два этапа: 1) отбор исходного материала для характеристики естественного состояния водотоков; 2) после завершения работ.

При фоновой съемке наибольшее внимание должно уделяться макрофитам и зообентосу. Поскольку оба компонента экосистем играют существенную роль в жизни водоема (первый — продуцент органики, кормовой объект, субстрат для нереста; второй — объект питания рыб-бентофагов и важный компонент в процессе самоочищения воды) и наиболее страдают от гидротехнических работ за счет жесткой приуроченности к месту обитания.

Характер и обилие макрофитов зависят в основном от морфологических особенностей малых водотоков, скорости течения и мутности воды в них, донных отложений. Малые водотоки при всем разнообразии их зообентоценозов оказалось возможным подразделить на четыре группы. I — олигогумозные слабозагрязненные (истоки из олиготрофных озер или родников). Преобладают организмы, типичные для реофильных бентоценозов, оксифильных и чувствительных к различным загрязнениям: веснянки, поденки, крупные моллюски (pp. *Unio*, *Anodonta*) и др.; биомасса, г/м² (В) — 1.5—100. II — олиго-мезогумозные умеренно загрязненные (исток заболоченный). Основу бентоценозов составляют поденки, хирономиды, моллюски (pp. *Sphaerium*, *Euglesa*, в бассейне Волги — *Dreissena polymorpha*); В — 5—300. III — полигумозные загрязненные (истоки и водосбор болотные). Преобладают пелофилы — по численности мелкие олигохеты, по В — они же и хирономиды; В — 10—30. IV — протоки, каналы, мелиоративные каналы. Преобладают олигохеты сем. Tubificidae, в пересыхающих — личинки Diptera; В — 0.1—50.

В процессе второго этапа определяется сущность и направленность происходящих под воздействием работ процессов: 1) динамика видового разнообразия организмов, составляющих биоту; 2) динамика структурно-функциональных характеристик биоты.

Негативное воздействие гидротехнических работ в наибольшей степени сказывается на макрофитах. В составе бентоценозов оно наиболее губительно для I и II групп исследованных водотоков. Воздействие на ихтиофауну сводится к безвозвратной утрате нерестовых и нагульных площадей в результате безвозвратного отторжения части дна и к временной потере нерестовых и пастбищных угодий за счет разрушения береговой линии и дна, а также воздействия повышенной мутности воды, возникающей при перемещении грунта (разработка траншей при прокладке трубопроводов и др.).

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ВОЗДЕЙСТВИЯ БОЛОТ НА СОСТАВ ВОДЫ МАЛЫХ РЕК

Лапина Е.Е.

Иваньковская научно-исследовательская станция ИВП РАН
171253 д. Плоски Конаковского района Тверской области
E-mail: shtriter_elena@rambler.ru

Наблюдения за гидрологией и гидрохимией притоков Иваньковского водохранилища ведутся на станции более трех десятков лет. Установленная динамика характеристик малых рек несет в себе информацию о настоящих и будущих изменениях более крупной экосистемы.

Рельеф изученной территории имеет вид плоской равнины с хорошо развитой речной сетью и значительной заболоченностью. Истоки почти всех рек района находятся в болотных массивах, и соответственно речные воды в верховьях обогащены растворенным органическим веществом, железом, марганцем, углекислотой и др. Многолетними исследованиями было установлено, что сейчас на водосборе Иваньковского водохранилища наиболее опасными и распространенными загрязнителями являются соединения азота.

Одним из интересных объектов изучения является бассейн р. Созь (левый приток первого порядка). Созь вытекает из оз. Великое, расположенного в центральной части болотного массива «Оршинский Мох». Водосборная площадь реки характеризуется достаточно низкой степенью хозяйственной освоенности. Предварительный анализ данных показал, что для грунтовых вод, питающих р. Созь, наблюдается переход от «нормальных» к «мягким водам» (снижение общей минерализации, содержания солей Са и Mg). В 70-х годах прошлого века состав речной воды характеризовался как $M_{0.08} HCO_3 75 SO_4 19 / Ca 64 Mg 30$, в начале этого века — $M_{0.06} HCO_3 71 SO_4 26 / Ca 63 Mg 25$. Таким образом, для поверхностных вод просматривается тенденция к закислению, возможно, под влиянием атмосферных осадков. Однако это влияние нейтрализуется тем, что питание поверхностных водотоков района базируется также и на грунтовых (в частности, болотных) водах, содержащих значительное количество Fe^{2+} и низкое — HCO_3^- . Видимо, поэтому процесс закисления имеет меньший градиент возрастания, чем на участках распространения не подверженных оглеению почв. Данное предположение требует дальнейшего изучения с целью подтверждения или опровержения. Результаты наших исследований показали, что, по всей видимости, высокая заболоченность водосбора является одним из лимитирующих факторов загрязнения поверхностных и подземных вод соединениями азота

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 04—05—96705.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИИ ЛЕНКОРАНСКОЙ ХРАМУЛИ *SAPOETA* *SAPOETA GRACILIS* В УСЛОВИЯХ БЕССТОЧНОЙ РЕКИ ТУРКМЕНИИ

¹Лёвин Б.А., ²Сальников В.Б.

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
²Национальный институт пустынь, растительного и животного мира
Министерства охраны природы Туркменистана
119071, Москва, Ленинский пр., 33. ИПЭЭ РАН
E-mail: borislyovin@mail.ru

Популяции в закрытых системах, где отсутствует приток генов извне, всегда привлекали внимание биологов. Особенно интересны и малоизученны популяции из малых бессточных рек.

Цель работы — рассмотреть некоторые особенности биологии ленкоранской храмули *C. capoeta gracilis*, обитающей в малой бессточной р. Берме.

Река стекает с Зап. Копетдага на северо-восток и теряется в песках, длина русла составляет около 13—14 км, ширина реки не более 1.0 м, а глубина не превышает 0.5 м. Вода в реке пресная. Храмуля — единственный представитель ихтиофауны в реке. Материал основан на выборке $n=34$, взятой в апреле 2003 г. Размерный ряд особей составил 38—137 мм SL: 50—109 мм SL для самцов и 90—137 мм SL для самок. Возраст крупных особей составил 3+. Однако неясно, является ли этот возраст предельным для популяции, поскольку Старостин (1936) упоминает о рыбах до 160 мм SL. Для сравнения исследовали ленкоранскую храмулю из р. Сумбар. Предельный размер рыб в выборке $n=30$ составил 233 мм SL (по литературным данным 253 мм — Лаптев, 1934), а предельный возраст — 5+. Подсчитав число позвонков (V_t) по методике Миасковски (Miaskowski, 1959), нашли значимое различие ($p<0.01$) между выборками. В популяции из р. Берме среднее число V_t составило 42.00 (пределы 41—43), что на 0.83 позвонка меньше, чем в популяции из р. Сумбар (пределы 42—44). Уменьшение V_t может быть связано с уменьшением максимального размера рыб в популяции (плеомеризм sensu Lindsey, 1975). Сравнимые выборки различаются и по пропорциям костей черепа. У рыб из р. Берме череп выше (по 3-м признакам из 4-х $p<0.05$) и несколько уже (по 2-м признакам из 4-х $p<0.05$).

Ранее было показано, что череп молодых храмуль по пропорциям схож с таковым у крупноразмерных усачей рода *Barbus*, однако с увеличением размеров приобретает иную форму (Лёвин, 2004). Храмули из р. Берме по ряду признаков черепа также схожи с усачами, от которых произошел род *Capoeta* (Tsigenopoulos et al., 2003). Меньший предельный размер особей наряду с «усачевыми» состояниями признаков свидетельствуют в пользу того, что рыбы из р. Берме пedomорфны по отношению к рыбам из р. Сумбар.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛЫХ ПРИТОКОВ Р. МЕЗЕНЬ

Лешко Ю.В.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28
E-mail: leshko@ib.komisc.ru

Исследована семужье-нерестовая р. Ертом с притоками Мыдмас, Суббысь, Вулыдзь, Пож (бассейн р. Мезень). В верховье Ертом представляет собой порожистый бурный поток, в среднем течении — сильно меандрирующее русло, частые каменисто-галечные перекаты, чередующиеся с удлинёнными озероподобными плесами, с замедленным течением воды и обильными зарослями водных растений. Его притоки имеют горные черты. Химический состав воды отличается большим разнообразием, что связано с геологическим строением территории. Реакция среды близка к нейтральной, минерализация колеблется в пределах 75.0—296 мг/дм³ (Хохлова 1990). Последние десятилетия на значительной площади водосбора бассейна вели интенсивное лесосведение, что привело к эвтрофированию за счет уменьшения количества воды. Особенно при этом страдают малые реки. Воды рр. Ертом и Суббысь испытывают качественное ухудшение по химическим показателям: зафиксировано превышение предельно допустимой концентрации по меди, фенолам и нефтепродуктам. В бассейне реки зарегистрировано 22 систематические группы бентоса (определения до отрядов и семейств). Наиболее распространены личинки хирономид, поденок и олигохеты. На всех видах мягких водных растений обитают от 9 до 15 групп беспозвоночных. Показатели количественного развития бентоса на преобладающих каменисто-галечных грунтах русла от истоков до устья достаточно стабильные и составляют от 4.09 до 5.23 тыс.экз./м² и от 2.12 до 2.54 г/м². В реке, с

включением указанных притоков разного порядка, встречено 11 видов поденок: *Metretopus borealis* Etn., *Baetis digitatus* Bgtss., *B. fuscatus* L., *B. vernus* Gurt., *B. rhodani* Pict., *Procloeon ornatum* Tshern., *Ecdyonurus joernensis* Bgtss., *Heptagenia fuscogrisea* Retz., *H. sulphurea* Bgtss., *Ephemerella ignita* Poda, *E. mucronata* Bgtss. (определения Е.А. Новиковой) и столько же видов моллюсков: *Cincinna depressa* Pf., *C. frigida* (West.), *Lymnaea ovata* Drap., *L. palustris* Müll., *L. glutinosa* Müll., *Physa adversa* (Costa), *Anisus vortex* (L.), *A. albus* Müll., *Sphaerium corneum* (L.), *Amesoda transversalis* (West.), *A. scaldiana* (Norm.), *Pisidium amnicum* (Müll.). Показатели количественного развития бентоса и число видов в притоках ниже, чем в русле Мезени (Лешко, 1996), что, вероятно, обусловлено антропогенным влиянием.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ МАЛЫХ РЕК ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Лоскутова О.А., Батурина М.А., Роговцова Л.К.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
167982 Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28
E-mail: loskutova@ib.komisc.ru

В июле 2002 г. в рамках российско-голландского проекта PRISM изучено разнообразие донных беспозвоночных бассейна р. Большая Сыня — крупного левого притока р. Уса. Река Большая Сыня берет начало на западном склоне уральских гор, образуясь в результате слияния двух небольших рек — Войвож-Сыня (43 км) и Луньвож-Сыня (34 км длиной). Обе речки берут начало из горных озер на высоте 500—800 м. Ширина и глубина рек составляют 15—30 м и 0.7—0.8 м соответственно. Грунт в руслах галечно-валунный, вдоль берегов — густые заросли нардов. Скорость течения была 0.6—1.4 м/сек, pH — 7.8—8.2, температура воды — около 19°C, содержание кислорода — 92—94%.

Донная фауна рек представлена 16 группами гидробионтов. Высокой частотой встречаемости (86—100%) отличались малощетинковые черви, клещи, поденки, веснянки, ручейники, мошки, хирономиды. Наиболее редкими были гидры, ветвистоусые ракообразные, остракоды и цератопогониды. В бентосе встречены также нематоды, гарпактициды, копеподы, коллемболы, жуки, двукрылые, ближе не определенные. Общая численность беспозвоночных составляла 11 тыс. экз./м² в р. Войвож-Сыня и 42.7 тыс. экз./м² в р. Луньвож-Сыня. Доминировали по численности личинки хирономид (37—59%), поденок (12—20%) и клещи (10—16%).

Фауна олигохет состояла из 15 видов, относящихся к пяти семействам: Naididae, Tubificidae, Lumbriculidae, Enchytraeidae, Propappidae. Наиболее часто в пробах бентоса встречались виды *Nais pseudobtusa*, *Lumbriculus variegatus*, *N. communis*. Ранее в бассейне реки Уса не был отмечен вид *Nais pardalis* Piguet.

Среди личинок поденок установлено 11 видов из 5 семейств. Наиболее многочисленными были виды *Acentrella lapponica*, *Baetis fuscatus* и *B. vernus*.

Веснянки представлены 6 видами из 5 семейств, среди которых численно преобладали молодые личинки семейств Capniidae и Leuctridae, а также *Taeniopteryx nebulosa*.

В бентосе рек обнаружено 5 видов водных жуков: *Oreodytes sanmarkii*, *Elmis aenea*, *Limnius volkcmari*, *Oulimnius tuberculatus* и *Hydraena gracilis*, относящихся к трем семействам: Dytiscidae, Elmidae и Hydraenidae. Все найденные виды жуков относятся к типичным холодолюбивым реофилам и предпочитают валунно-галечные грунты с моховыми обрастаниями. Наибольшие встречаемость, численность и биомасса установлены для *Elmis aenea*.

ГАЛОФИТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ФЛОРЫ ПОЙМЫ РЕКИ СУРГУТ (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

¹Лысенко Т.М., ²Митрошенкова А.Е.

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН
445003 Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: ltm2000@mail.ru

²Самарский государственный педагогический университет
443090 г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26

Река Сургут, имеющая протяженность около 50 км, протекает по северо-восточной части Самарской обл., принадлежащей к геоморфологической провинции Высокого Заволжья. Недалеко от с. Сергиевск она впадает в р. Сок — один из крупных притоков р. Волги в ее среднем течении. Эта территория сложена известково-доломитовыми породами, мергелями, глауконитовыми песчаниками и плотными пестроцветными глинами татарского яруса пермской системы.

Полевые исследования, проводившиеся во время вегетационных сезонов 2000—2002 гг. в нижней части долины р. Сургут, позволили судить о присутствии солей в почвах отдельных участков поймы. Близ п. Серноводск Сергиевского р-на нами были обнаружены две засоленные территории, имеющие площади 800 м² и 900 м², соответственно. Одна из них располагается в непосредственной близости от русла р. Сургут ниже поселка, другая — на участке между ним, оз. Серным и руслом вытекающей из него р. Молочка. Здесь отмечены аллювиальные луговые солонцеватые и аллювиальные луговые солончаковатые почвы различной степени засоления. Причиной засоления является близость залегания минеральных сероводородных сульфатно-гидрокарбонатных кальциево-магниевых грунтовых вод, которые в некоторых местах выходят на дневную поверхность. Эти условия обуславливают наличие в составе фитоценозов растений-галофитов и растений, способных произрастать на засоленных почвах. Это *Amoria fragifera*, *Bolboschoenus maritimus*, *Cirsium esculentum*, *Festuca arundinacea*, *Geranium collinum*, *Glaux maritima*, *Juncus gerardii*, *Plantago cornuti*, *P. maxima*, *P. salsa*, *Potentilla anserina*, *Puccinellia tenuissima*, *Saussurea amara*, *Triglochin maritimum*.

Засоленные почвы имеют незначительное распространение в Самарской обл. и занимают здесь всего лишь 2.5% площади. Галофиты, произрастающие на этих почвах, нетипичны для природы Среднего Поволжья. *Glaux maritima*, *Plantago cornuti*, *P. maxima*, *P. salsa*, *Triglochin maritimum* считаются редкими, подлежат охране и рекомендованы для включения в Красную книгу Самарской обл.

Работа завершена при поддержке Фонда содействия отечественной науке.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ПАДОВКА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ) В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Макаров С.Н., Ермолин В.П., Чапова Е.В.

Саратовское отделение ФГНУ ГосНИОРХ
410002, Саратов, Чернышевского, 152

Река Падовка (бассейн р. Самара) находится на территории Самарской области в пределах в пределах физико-географической провинции известной под названием Высокого Заволжья. Общая протяженность реки составляет 41 км, площадь водосбора — 422 км². По своим характеристикам водоток относится к малым рекам местного стока.

Вода реки гидрокарбонатного класса жесткая с повышенной минерализацией. В течение года концентрация основных ионов колеблется в пределах от 0.5 г/л до 1 г/л. По величине pH воды реки относятся к группе нейтральных. В составе органического вещества 61—75% приходится на аллохтонное.

Формирование гидрологических характеристик и химического состава воды р. Падовка в значительной степени определяется антропогенной деятельностью на водосборе. Река принимает сточные воды пивоваренного завода (при максимуме до 4—5 тыс.м³/сут) и завода керамических изделий. В периоды межени величина дополнительного притока превышает естественный расход реки, что объясняется применением предприятиями подземных вод, отводящихся после использования в речную сеть. Поступление большого объема относительно теплых сточных вод обусловило трансформацию термического режима на участке реки ниже очистных сооружений пивоваренного завода, наиболее ярко проявляющуюся в зимний период. Ледовые явления здесь носят неустойчивый характер. Существенное влияние на качество воды оказывает деятельность свиноводческого комплекса, находящегося в границах водосборного бассейна.

В середине прошлого века р. Падовка являлась источником питьевой воды близлежащих населенных пунктов, местом обитания и размножения многих видов рыб. С началом интенсивного сельскохозяйственного освоения земель мощный импульс получили процессы деградации реки. Поступление твердого стока с водосборной площади привело к заилению и последующему зарастанию земноводной растительностью реки в нижнем течении, исчезновению зимовальных ям и нерестилищ. Полностью утрачено рекреационное и питьевое значения водотока. В воде реки наблюдаются превышения ПДК взвешенных веществ, БПК₅, аммонийного азота, нитритного азота, фосфатов, общего железа, цинка, меди, марганца, кадмия, сульфатов, нефтепродуктов, СПАВ, фенолов и др.

Полученные результаты свидетельствуют об уязвимости малых рек под влиянием антропогенных факторов и возможности потери их хозяйственного значения в течение короткого периода.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ НА ГИДРОЦЕНОЗЫ МАЛЫХ РЕК

Малинина Ю.А., Далечина И.Н., Донецкая В.В., Сониная Е.Э., Филинова Е.И.

Саратовское отделение ГОСНИОРХ
410002, Саратов, Чернышевского, 152
E-mail: MJul@rambler.ru

Проблема изучения воздействия неионизирующих излучений на биологические системы в современных условиях является одной из наиболее актуальных. Это обуславливается тем, что электромагнитные и геомагнитные поля воздействуют на живую материю постоянно и повсюду. Их эффект неоднозначен: при определенных интенсивностях и частотах он не может быть отрицательным, так как процесс эволюции шел сопряженно с этими экологическими факторами и живые организмы были вынуждены к ним адаптироваться, при других дозах (пониженных или повышенных) эти факторы могут приводить к отрицательным последствиям — от патологии до летального исхода. Многие линии электропередач различной мощности пересекают водные объекты и, *a priori*, оказывают воздействие на качественные и количественные характеристики гидроценозов.

Пробы отбирались в р. Терешке (Саратовская область) непосредственно под токоведущими проводами ЛЭП и в качестве контроля на расстоянии 50 м от проекции крайнего провода ЛЭП вы-

ше по течению реки. Модельный участок располагался непосредственно под проводами двухцепной ЛЭП—500 с горизонтальным расположением токоведущих проводов в месте их максимального провисания. Напряженность электрического поля на модельном участке достигала 10—12 кВ/м, напряженность магнитного поля — 12—14 мкТл. На контрольном участке напряженность электрического поля составляла менее 0.1 кВ/м, напряженность магнитного поля была близка к фоновой (0.05—0.07 мкТл).

При исследовании влияния ЛЭП—500 на бактериопланктон было выявлено слабое стимулирующее действие электромагнитного излучения (ЭМИ) на сапрофитную микрофлору, численность которой увеличивалась в зоне влияния ЛЭП. Эти данные были подтверждены экспериментально. Однако деструктивная активность бактериопланктона в зоне непосредственного влияния ЛЭП и на 50 м ниже по течению снижалась на 30—40% по сравнению с контрольным участком. Исследования воздействия ЛЭП—500 на низшие водоросли выявили стимулирующее влияние ЭМИ на фитопланктон, что проявлялось в увеличении его продукции на 38—40%, по сравнению с контрольными участками. Исследования зоопланктонных и бентосных сообществ водотоков в зоне повышенного влияния ЛЭП показали достоверное снижение численности и изменение видового состава гидробионтов по сравнению с вышерасположенным участком реки. Из высшей водной растительности в зоне непосредственного влияния ЛЭП отмечены только слабо развитые заросли роголистника темнозеленого. Согласно полученным данным, в зоне непосредственного влияния линий электропередач наблюдалось увеличение видовой представленности об-растателей, снижение численности и биомассы беспозвоночных. Основу сообществ составляли гетеротопные организмы.

Таким образом, представляется очевидным, что у популяций разных видов животных и растений, адаптивные механизмы приспособления к ЭМИ будут иметь как общие, так и специфические особенности. Но в любом случае устойчивое состояние популяций гидробионтов возможно только при условии наличия адаптивных механизмов, как к модальным значениям ЭМИ, так и колебаниям вокруг них. Выявление этих механизмов позволит выработать стратегию сохранения биологического разнообразия и устойчивого функционирования сообществ водных организмов в районах действия ЭМИ.

ДИНАМИКА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА РЕКИ ИЛИ

Мамилов Н.Ш., Линник А.С., Ибрагимова Н.А., Мамилов А.Ш., Хабибулин Ф.Х.

Научно-исследовательский институт проблем биологии и биотехнологии Казахского
национального университета имени аль-Фараби
480078, г. Алма-Ата, ул. Тимирязева 47, Республика Казахстан
E-mail: zoonadir@kazsu.kz, mamilov@nursat.kz

Малые реки бассейна р. Или по характеру водного режима являются реками тянь-шаньского типа. Аборигенная ихтиофауна составлена из рыб разных фаунистических комплексов: бореального равнинного (окунь), бореального предгорного (гольяны) и нагорно-азиатского (маринка, османы и голец) (Митрофанов, 1971). Вследствие проведенных в XX веке работ по акклиматизации новых для этого бассейна видов рыб и строительства гидроэлектростанций, аборигенная ихтиофауна была практически уничтожена в р. Или, сохранившись лишь в малых реках. В результате роста и развития г. Алма-Аты на значительной части водосборного бассейна создается неустойчивая природно-антропогенная система. Целями проведенных нами в 1998—2004 гг. исследований являлись определение изменений в составе ихтиофауны малых рек и оценка ее современного состояния.

Реки, протекающие через город, загрязняются бытовыми и промышленными стоками, свалками твердых бытовых отходов. Остальная часть бассейна испытывает загрязнение в основном за счет внесения удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур. Наибольшую опасность в течение последних лет представляет нитратное загрязнение почвы и воды. В связи с жилищной застройкой предгорной зоны естественная растительность и яблоневые сады на склонах гор уничтожены на значительной территории, что привело к масштабной почвенной эрозии и формированию грязе-каменных потоков в весенне-летнее время в руслах рек Талгар, Иссык, Малая Алматинка, Большая Алматинка, Каскелен и др.

Проведенные исследования выявили сокращение ареалов и уменьшение численности балхашского окуня (*Perca schrenki*), балхашской маринки (*Schizothorax argentatus*), гольца Северцова (*Barbatula (Noemacheilus) sewerzowi*) и тибетского гольца (*B. stoliczkai*). В р. Большая Алматинка не были обнаружены многие формы гольцов, описанные ранее (Митрофанов, 1989). Отмечено появление нового для бассейна вида — амурского змеоголова (*Channa argus*) в прудах, связанных с р. Малая Алматинка. У рыб из рек, протекающих через город, установлены патологические изменения в структуре жабр и печени.

Исследования поддержаны Фондом науки Республики Казахстан — соглашение № 3—1—3.2—4(33) от 12.03.03 г.

ВЛИЯНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК

Марченко Е.Н.

Саратовское отделение ФГНУ ГосНИОРХ
410002, Саратов, Чернышевского, 152
E-mail: gosniorh@mail.ru

Малые водотоки являются основой речной сети крупных и средних рек, за счёт которых формируются поверхностные водные ресурсы. Они составляют гидрологическую основу территории, регулируют водный режим природного ландшафта.

Состояние малых рек в максимальной степени зависит от антропогенных нагрузок на водосбор и долинно-русловый комплекс.

В связи с проведением работ по ремонту и реконструкции нефте- и газопроводов и необходимостью подсчёта рыбохозяйственного ущерба за последние два года было обследовано более десяти малых рек на территориях Саратовской, Пензенской и Самарской губерний.

Гидротехнические работы всегда сопровождаются перемещением грунта на пойме, прибрежном участке реки и в русле. Разработка грунта производится как с использованием механических средств (экскаватор, драглайн), так и гидрометодом, когда грунт размывается струёй воды. Траншея под трубопроводы разрабатывается через всю ширину водотока, сопровождается планировкой берега и прибрежной полосы. Грунт, разрабатываемый гидромонитором, зачастую рефулируется непосредственно в воду.

Такого рода работы, производимые на малых реках, приводят к значительным изменениям водного стока из-за нарушения выхода грунтовых вод в русло реки (родников).

Продолжительные наблюдения показывают, что снижение подземного и увеличение поверхностного стоков, в конечном итоге, непременно приводит к деградации малой реки. Увеличение поверхностного стока усиливает эрозионные процессы и поступление продуктов эрозии в речную сеть. Огромная масса взвешенных частиц оседает в русле, пойме, вызывая сильное заиливание. Разработка прибрежных участков приводит к понижению дренажа верх-

них водоносных горизонтов, высыханию родников и сокращению меженного стока малой реки, вплоть до полного прекращения стока.

Уменьшение фильтрации и подземного питания рек является главной причиной деградации реки и их пересыхания.

Из-за отсутствия стока река зарастает болотной и кустарниковой растительностью, резко повышается мутность, а следствием этого является снижение биопродуктивности, изменение видового состава высших гидробионтов, в частности рыб.

Экологические нарушения, связанные с гидротехническими работами, негативно отражаются на состоянии экосистемы малой реки и приводят к глубоким изменениям её структурно-функциональной организации. Восстановление биоты до прежнего уровня не происходит из-за деградации реки в результате перераспределения стока.

Состояние малых рек на исследованных территориях — неудовлетворительное. Они загрязнены, нарушен водный режим, что свидетельствует о необходимости снижения на них антропогенных нагрузок и проведения компенсационных мероприятий.

Наши исследования и наблюдения на малых реках позволяют сделать вывод, что ущерб от производства гидротехнических работ на малых водотоках следует классифицировать как «постоянный».

ЗООПЛАНКТОН В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ МЕДВЕЖЬЕЙ (БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ, КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Матвий С.Г.

Калининградский Государственный Технический Университет
236000, г. Калининград, Советский проспект, 1
E-mail: smatviy@mail.ru

Устьевые области играют важную роль в функционировании прибрежных морских экосистем. Речные устья — это очень изменчивые и экологически уязвимые объекты, это особые естественные системы, занимающие промежуточное положение между реками и морем (Ган, 2003).

Река Медвежья расположена в северной части Самбийского полуострова, к морю подходит по трубе, проложенной под дюной, перед впадением в море течет в прямолинейном искусственном русле шириной около 1 метра.

Зоопланктон устьевой области р. Медвежьей был исследован в августе 2002 г. на четырех станциях, расположенных справа, слева и вверх по течению от места непосредственного контакта морских и речных вод и на стыке вод. Все зоопланктеры были разделены на четыре экологические группы: голопланктон, меропланктон, тикопланктон и покоящиеся стадии. Учет мертвых и живых фракций зоопланктона производился отдельно. Также учитывались все отмершие части животных без мускулатуры и внутренних органов и хитиновые остатки («останки»).

Обнаружено 52 вида зоопланктона, голопланктон составлял менее половины. Наиболее разнообразные группы — тикопланктон и коловратки. Пресноводные коловратки и зарослевые хидориды в реке замещаются на солоноватоводных коловраток и копепод в море.

По различным структурным характеристикам зоопланктона и его качественному составу устьевая область Медвежьей может быть разделена на морской и речной участки, по ряду других характеристик выделяются левобережный участок с преимущественным влиянием моря и правобережный — речной воды.

Общая численность зоопланктона минимальна в реке (5020 экз./м³), максимальна (34526 экз./м³) в море с незначительным повышением на стыке вод. Со стороны левого берега, в контактной зоне моря, численность зоопланктона меньше в 3.4 раза по сравнению с правым.

Морская вода может быть некрогенным фактором для пресноводных зоопланктеров, а речная — для морских. Кривые распределения основных количественных характеристик по устьевой области имеют параболический вид с минимальными значениями в реке, максимальными — в контактной зоне моря правее от устья и небольшим увеличением в месте контакта вод.

Детальный анализ зоопланктона в устьевой области р. Медвежьей позволяет судить о существовании слабо выраженного экотона на стыке вод и гидрофронта, простирающегося мористее границ контактной зоны.

МИКРОБНЫЕ СООБЩЕСТВА РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Матюгина Е.Б.

ИПРЭК СО РАН

672090, г. Чита, ул. Недорезова, 16

E-mail: evgenia48@mail.ru

Микроорганизмы играют важную роль в трансформации вещества и переносе энергии в речных экосистемах. Однако изучению деятельности микробных сообществ в речных экосистемах Забайкалья уделялось мало внимания. Особенно малоизученными являются малые реки. С 1995 г. повелись микробиологические исследования речных экосистем Забайкалья: Амурского и Байкальского бассейнов, рек бессточного района Торейских озер.

Проведенные исследования выявили большое разнообразие микроорганизмов и показали их важную роль в функционировании речных экосистем Забайкалья. Установлено, что в реке по мере продвижения от истоков к устью происходят закономерные изменения структуры и функционирования микробного сообщества, его биотического разнообразия. В верховьях рек, водосборы которых покрыты лесом, русло потока затемнено, процессы фотосинтеза не развиты, поэтому речное микробное сообщество в большей степени зависит от аллохтонного органического вещества и имеет гетеротипный тип метаболизма. Преобладающее значение здесь имеют бентосные микробного сообщества, в частности бактерии-деструкторы (целлюлозоразлагающие бактерии, бродильщики, сульфатредукторы, метаногены), а также аллохтонные микроорганизмы. Численность бактерий-деструкторов в исследованных верховьях рек может достигать 10⁵ кл/мл, а функциональная активность бактерий — 0.13 сут⁻¹ (при бактериальной продукции 0.12 г/м³×сут⁻¹).

По мере продвижения к метаритралу русло реки становится менее затемненным, метаболизм микробного сообщества изменяется на автотрофный, происходит увеличение разнообразия физиологических групп микробных сообществ. На равнинных участках крупных рек высокое развитие получают планктонные сообщества бактерий, которые играют важную роль, так как через них, особенно в летнюю межень проходит основной поток энергии. Для этих участков реки отмечается не только высокая численность микроорганизмов (до 10⁹ кл/мл), но и высокая функциональная активность микробного сообщества — 0.36 сут⁻¹ (P=1.27 г/м³×сут⁻¹). Свой вклад в формирование речного континуума вносят реобиомы притоков и проточных пойменных озер. В исследованных руслах рек общее число бактерий достигает 3,5 млн.кл/мл, в притоках — 4.08 млн.кл/мл, в пойменных озерах — 5.8 млн.кл/мл, а в донных отложениях — 5.27 млрд.кл/мл. Численность бактерий-деструкторов достигает здесь 2400000 кл/мл, а активность микробного сообщества — 0.8 сут⁻¹ (P=24.54 г/м³×сут⁻¹). Среди доминирующих видов

бактерий отмечаются роды: *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Achromobacter*, дрожжи из родов *Rhodotorula*, *Cryptococcus*.

При дальнейшем продвижении к потамали увеличивается глубина потока и его мутность, что ослабляет процесс фотосинтеза. Микробное сообщество становится вновь гетеротрофным. В реобиоме происходит смена, как видового состава сообществ, так и изменение структуры взаимосвязей в сообществе. На этих участках не происходит заметного снижения структурных показателей микробного сообщества, однако отмечается более низкая функциональная активность бактерий — 0.24 сут^{-1} ($P=0.79 \text{ г/м}^3 \times \text{сут}^{-1}$).

Таким образом, микробным сообществам принадлежит важная роль в формировании количественного и качественного состава речных экосистем Забайкалья, а их структурно-функциональные параметры являются функцией и одновременно характеристикой условий водосборных бассейнов речных экосистем.

СОСТОЯНИЕ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РУЧЬЯ ПРИ ЕГО ЗАГРЯЗНЕНИИ ФИЛЬТРАЦИОННЫМИ СТОКАМИ ГОРОДСКОЙ СВАЛКИ

Махнин В.Г., Ахметзянова Н.Ш.

Институт экологии природных систем АН РТ, г. Казань

E-mail: mahninV@mail.ru

Для проведения исследований было выбрано 3 станции: выше места впадения ФС (ст. 1), ниже места впадения ФС (ст. 2) и в 800 м ниже места впадения ФС (ст. 3).

Химанализ фильтрационных стоков показал, что они содержат значительное количество фенола, тяжелых металлов (ТМ), легкоокисляемых органических веществ и продуктов их распада (нитраты и нитриты, аммоний) — превышение ПДК в десятки и сотни раз. Например, по содержанию общего хрома вода относится к VI классу качества воды. Логично предположить, что в фильтрационных стоках находятся, прежде всего, подвижные соединения тяжелых металлов, являющиеся наиболее опасными.

На станции 1 в зообентосе отмечено наибольшее видовое разнообразие беспозвоночных: 23 вида и формы из 12 таксономических групп — веснянки, поденки, ручейники, пиявки, птихоптерида, лимониды, львинки, типулиды, мошки, цератопогониды, хирономиды и олигохеты. Средняя численность зообентоса составляла 2870.9 экз./м^2 , биомасса 32.3 г/м^2 и колебалась в отдельные сезоны года от 1359.3 экз./м^2 (июль) до 3779.4 экз./м^2 (май), при биомассе, соответственно, 10.4 г/м^2 и 48.0 г/м^2 . Анализ качества воды по биотическому индексу (БИ) Вудивисса показал, что вода изученного участка соответствует категории «чистые», по степени загрязнения — олигосапробная, по трофическому статусу — мезотрофная (БИ 8).

Для ст. 2 на фоне снижения среднесезонной численности (1077.4 экз./м^2) и биомассы (11.1 г/м^2), отмечается 21 таксон из 11 систематических групп. Возрастает доля малощетинковых червей (до 67.7% общей численности и 38.2% биомассы бентоса), среди которых доминируют олигохеты сем. Tubificidae, что свидетельствует об увеличении загрязнения данного участка. Видовое богатство донной фауны этой станции, скорее всего, связано с наличием течения, способствующим обновлению воды и естественному дрейфу беспозвоночных из верхнего незагрязненного участка ручья. Значение БИ Вудивисса 2—5 класс качества вод.

На ст. 3 в бентосе наблюдается значительное уменьшение числа таксонов — до 12, встречаются лишь пиявки, львинки, хирономиды и олигохеты. Однако резко возрастают общая средняя численность (6100.2 экз./м^2) и биомасса беспозвоночных (30.5 г/м^2), при этом 85.1% общей численности и 67.0% биомассы состоит из олигохет-индикаторов β-мезосапробных и полисапробных зон. Значительно возрастают численность (754.2 экз./м^2)

и биомасса (2.1 г/м^2) эврибионтных хирономид *Prodiamesa olivacea*, устойчивых к дефициту кислорода. Значение БИ Вудивисса 2—5 класс.

Исходя из данных химического состава ФС, видовых и количественных характеристик гидробионтов можно сделать вывод о высоком содержании в ФС токсичных соединений и необходимости их обязательной предварительной очистки перед сбросом в водоемы.

ИЗУЧЕНИЕ ОТВЕТНОЙ РЕАКЦИИ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *UNIO PICTORUM* НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ СВИНЦА И КАДМИЯ

¹Минакова В.В., ¹Кануникова Е.А., ²Карнаухова И.В.

¹Оренбургская государственная медицинская академия

²Оренбургский государственный педагогический университет

460000 ул. Советская, 6; ул. Советская, 19

E-mail: minakova@mail.ru

Из химических веществ, загрязняющих водную среду, реальную угрозу для жизнедеятельности гидробионтов, особенно для организмов-фильтраторов, в том числе и двустворчатых моллюсков, представляют тяжелые металлы и их соединения. Одним из возможных показателей состояния двустворчатых моллюсков в условиях данного антропогенного загрязнения гидробиоценоза можно рассматривать лизоцим как звено неспецифического иммунитета, на котором любые стрессорные воздействия могут отразиться в наибольшей мере.

Был проведен двадцатидневный модельный эксперимент по исследованию влияния ионов свинца (Pb^{2+}) и кадмия (Cd^{2+}) на уровень лизоцимной активности (ЛА) двустворчатого моллюска *U. pictorum*. Моллюсков содержали в аквариумах с концентрацией ионов Pb^{2+} и Cd^{2+} 3 мг/л и 0.1 мг/л соответственно (100 ПДК).

ЛА гомогенатов жаберной ткани моллюсков определяли турбидиметрическим методом (К.А. Каграманова, З.В. Ермольева, 1966) в отношении индикаторной тест-культуры *M. lysodeikticus* и выражали в ед. а/мг белка. Среднее исходное значение ЛА жаберной ткани моллюсков составило 5.6. За время эксперимента гибели организмов не происходило, но был выявлен выраженный фазовый характер изменения уровня ЛА. В течение первых трех суток в опыте наблюдалось снижение ЛА с 5.6 до 2.8 в присутствии Pb^{2+} (и до 4.3 в присутствии Cd^{2+}), что соответствует фазе тревоги. Затем происходило повышение уровня ЛА до 3.1 (5.1), а на 12-ые сутки отмечалось снижение ЛА до 2.13 и 3.16 соответственно, с последующим резким повышением уровня активности лизоцима на 16-ые сутки до 4.36 (6.25). На 20-ые сутки наблюдалось снижение ЛА до 3.5 (4.75), в то время как в контроле происходило повышение уровня ЛА, что свидетельствует о том, что в контроле произошла адаптация особей к изменившимся условиям, а опытные особи перешли в фазу истощения.

Таким образом, выявлен одинаковый фазовый характер изменения уровня ЛА при действии ионов Pb^{2+} и Cd^{2+} . Разное значение ЛА может быть обусловлено, с одной стороны природой токсиканта, с другой — адаптационными возможностями данного организма. Это позволяет предположить, что уровень ЛА является чувствительным биомаркером и может свидетельствовать о ранних нарушениях в организме при действии токсикантов.

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ОБЩЕГО СЫРТА

¹Митрошенкова А.Е., ²Лысенко Т.М.

¹Самарский государственный педагогический университет
443090 г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26

²Институт экологии Волжского бассейна РАН
445003 Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: ltm2000@mail.ru

Во время вегетационных периодов 2003—2004 гг. нами проводились полевые исследования малых водотоков Большечерниговского р-на Самарской обл. — урочище Скрипали, Мапинов дол, Калинов дол, р. Рикосовка, р. Ростоши — и сопредельных территорий: на границе с Оренбургской обл. — Балобанка-1 и Балобанка-2; на границе с Саратовской обл. — овраг Широкий (местное название Саратовская грань). Долины этих водотоков различны — от неглубоких с плоскими увалистыми междуречьями, абсолютная высота которых не превышает 160 м, до глубоких узких долов с крутыми задернованными или обрывистыми склонами. Часто здесь на поверхность выходят верхнеюрские отложения, в которых встречаются остатки окаменелостей древних морских моллюсков — аммонитов и белемнитов. Асимметричность склонов, а также выходы материнских пород обуславливают флористическое и фитоценотическое богатство Общего Сырта. В верховьях водотоков размещаются осиновые, березовые и тополевые колки. Вдоль основных русел обычны заросли кустарниковых ив, а также осоковые, тростниковые, камышовые сообщества. У уреза воды встречаются ситняговые, частуховые, хвощевые сообщества. На склонах господствуют разнотравно-типчаково-ковыльные, кустарниковые, разнотравно-полынные и чернополынные фитоценозы. В их состав нередко входят редкие виды: *Glycyrrhiza glabra*, *Centaurea taliewi*, *Hedysarum razoumovianum*, *Astragalus wolgensis*, *A. helmii*, *A. macropus*, *A. tenuifolius*, *Ferula caspica*, *F. tatarica*, *Valeriana tuberosa*, *Onosma polychrome*, *Rindera tetraspis*, *Iris pumila*, *Gladiolus imbricatus*. В долинах малых водотоков Общего Сырта получили распространение и галофитные сообщества — глауксовые, сантоникополынные, чернополынные, кермековые, бескильницевые, солеросовые, шведковые.

ПЛАНКТОННЫЕ ИНFUЗОРИИ РЕКИ ЛАТКА

Мыльникова З.М.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: mylnikov@ibiw.yaroslavl.ru

В связи с изучением малых рек повышается интерес к различным группам животных, их населяющих, в том числе к простейшим. До сих пор фауна инфузорий малых рек остается почти неизученной.

С целью изучения структурных изменений в сообществе планктонных инфузорий, их численности и биомассы в вегетационные периоды с 1999 по 2001 гг. проводились работы на различных участках малой реки Латка — правобережного притока Волжского плеса Рыбинского водохранилища. Исследовалось антропогенное воздействие (влияние стоков сыроваренного завода) на структуру цилиат и их распределение. С помощью инфузорий-индикаторов дана оценка загрязнения р. Латка.

За период исследования в планктоне реки обнаружено 70 видов инфузорий, относящихся согласно классификации Корлиса к 3 классам: *Kinetofragminophora*, *Oligohimenophora*,

Polyhimenophora. Состав доминирующего комплекса видов инфузорий изменялся в зависимости от расположения станций. На участках, расположенных выше и ниже стоков, доминировали одни и те же виды: *Coleps hirtus*, *Strobilidium velox*, *Strombidium viride*. В зоне воздействия стоков в результате органического загрязнения изменяется фауна цилиат. В составе сообщества наблюдается появление и массовое развитие видов, обитающих в условиях повышенной сапробности — *Paramecium caudatum*, *Colpidium colpoda*. По способу питания они являются бактерио-детритофагами. Здесь отмечены самые высокие показатели численности и биомассы цилиат, 3.5—5.0 млн.экз./м³ и 0.8—1.5 г/м³ соответственно в августе и октябре 2000г.; 16.0—17.0 млн.экз./м³ и 3.4—4.3 г/м³ в июле, октябре 2001г. за счет массового развития выше названных полисапробных видов.

В течение всего периода наблюдений в районе стоков сыроваренного завода зарегистрированы максимальные значения сапробности — 3.6—4.5, что соответствует полисапробной зоне.

Таким образом, изменения в структуре сообщества инфузорий в зоне контакта сточных и речных вод соответствуют закономерностям, известным для процессов органического загрязнения и эвтрофирования водоемов, которые сопровождаются увеличением общей численности и уменьшением числа видов организмов.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами», госконтракт 10002—251/ОБН—2/151—171/160503—116 (8).

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКРОБЕНТОСА ЭСТУАРИЯ РЕКИ ГЛАДКОЙ (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Надточий В.А., Астахов М.В.

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр)
690950, Россия, г. Владивосток, ГСП, пер. Шевченко, 4

E-mail: nva@tinro.ru

Сборы макробентоса проводились в сентябре — октябре 2003 г. Пробы отбирали дночерпателем Петерсена (площадь раскрытия 0.025 м²). На акватории площадью 0.7 км было выполнено 119 станций (29 разрезов) в интервале глубин 0.3—3 м². Расстояние между разрезами составляло 250 м, между станциями 10—25 м, в зависимости от ширины русла. На каждой станции брали не менее двух проб. Пробы промывали в металлическом сите с размером ячеей 1 мм. Животных взвешивали в прижизненном состоянии с точностью до 0.1 г, у моллюсков штангенциркулем с точностью до 0.1 мм измеряли длину, ширину и высоту раковины. Общее количество промеренных особей составило 1059.

Макробентос обследованного участка реки был представлен 7 видами беспозвоночных, относящихся к 3 классам: двусторчатых (*Corbicula japonica*, *Macoma balthica*, *Laternula limicola*, *Musculista senhousia*) и брюхоногих (*Assiminea lutea*, *Fluviocingula nipponica*) моллюсков, а также полихет — *Nereis sp.* Наиболее массовым видом являлась *Corbicula japonica* (92.8% средней общей биомассы), на долю *A. lutea* приходилось 5.6%, суммарный вклад остальных составил 1.6%. Следует подчеркнуть, что все виды донных беспозвоночных, за исключением корбикулы, были отмечены только в приустьевой части реки.

Доминирующий вид *C. japonica* встречен в интервале глубин 0.5—1.5 м на различных грунтах от крупнозернистого песка с примесью гравия и гальки до илистых отложений. Величина биомассы корбикулы распределялась мозаично и изменялась в пределах от 2 до 3338 г/м² при средней 646.2 г/м², удельная численность — от 20 до 1540 экз./м² (средняя 322.3 экз./м²). Повышенные концентрации моллюска (1000 г/м² и более) были приурочены к довольно плотному грунту представленному крупнозернистым песком и грубообломочными осадками, иногда с примесью ракушки.

С учетом обследованной площади дна водоема, занятой *C. japonica* (0.19 км²), общая биомасса этого моллюска в р. Гладкой составила порядка 120 тонн (60.9 млн. экз.).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА ЛОТИЧЕСКИХ И ЛЕНТИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ В РАЙОНЕ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Нефедова Е.М., Фабарисова Л.Г., Устинова Г.М.

ГОУ ВПО ОрГМА Минздрава России
г. Оренбург, ул. Советская, д. 6. ОрГМА

Исследования бактериопланктона лотических и лентических экосистем показал, что общая численность бактерий и количество сапрофитной микрофлоры подчиняются одинаковым межгодовым и сезонным закономерностям. Так, в 2002 году ОЧБ на р. Урал колебалась в среднем от 1021 кл/мл до 6121 кл/мл, а на озерах от 8235 до 11020 кл/мл (разница между максимальными и минимальными величинами ОЧБ в реке и озерах составляла 1.8—8.0 раз). В 2003 году разница максимальных и минимальных величин ОЧБ в этих экосистемах составила соответственно 1.8—2.9 раза, в Урале она колебалась от 2900 кл/мл до 13980 кл/мл, а в озерах от 8500 кл/мл до 25000 кл/мл. По всей вероятности, такое повышение численности бактерий в 2003 году связано с поступлением аллохтонной микрофлоры с водосборной площади, так как в этот год интенсивно выпадали осадки, и уровень воды в водоемах был высоким. Также отмечена разница в количестве сапрофитной микрофлоры лотических и ленточных экосистем. В среднем количество сапрофитной микрофлоры было выше на озерах в 1.5—2.2 раза по сравнению с рекой. В 2002 году их количество изменялось на Урале от 365 КОЕ/мл до 3100 КОЕ/мл, а на озерах от 787 КОЕ/мл до 4780 КОЕ/мл. В 2003 от 232 КОЕ/мл до 7300 КОЕ/мл на р. Урал, и от 537 КОЕ/мл до 11387 КОЕ/мл. В сезонной динамике изменения ОЧБ и количестве сапрофитной микрофлоры были отмечены следующие закономерности в лотических и лентических экосистемах. В 2002 году, как в реке, так и в озерах были отмечены три пика повышения численности бактериопланктона (май, август, сентябрь). В 2003 году шло постепенное повышение численности бактериопланктона с мая по сентябрь в исследуемых нами водоемах. Изучение микробных сообществ в р. Урал и двух озерах близ города Оренбурга показало, что в микробных популяциях этих водоемов широко представлены как лизоцимные, так и антилизоцимные формы бактерий. Численность их варьировала в разных водоемах и сезоны года. Процент лизоцимативных форм бактерий от ОЧБ как в реке, так и в озерах был одинаков и составил около 0.5%, однако содержание антилизоцимативных форм бактерий от ОЧБ было выше в реке и составило 0.6—0.9%, а в озерах 0.4—1.0%.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕЧКИ НИВКА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ИХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Ольхович О.П., Драга М.В., Грудина Н.С., Мусиенко Н.Н.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, биологический факультет
ул. Владимирская, 60, Киев, 01033, Украина
E-mail: m_draga@hotmail.com

Водоемы большого города, выступая неотъемлемыми составляющими урболандшафта, как правило, являются водоемами комплексного назначения, выполняя, кроме разнообразных

хозяйственных, важные рекреационную, природоохранную и эстетическую функции. Эти водоемы, особенно те, которые находятся вблизи парков и лесных массивов, остаются немногочисленными островками жизни диких видов среди антропогенно измененной среды обитания.

Наша работа посвящена исследованию биоразнообразия водных фитоценозов речных экосистем урбанизированных территорий г. Киева — каскада Борщаговских озер речки Нивка.

Исследования водных фитоценозов проводили в мае—июне: определяли их полный флористический состав; оценивали количественное соотношение видов разных экологических групп по шкале Друдэ; проводили анализ растительных ассоциаций и оценивали проективное покрытие растительностью поверхности водоема и прибрежной полосы.

На исследуемых водоемах обнаружен 21 вид водных макрофитов. Несмотря на значительное антропогенное влияние и существенное загрязнение воды, отмечено активное развитие прибрежно-водной растительности, особенно тростниково-рогозных ассоциаций. Геллофиты, не контактирующие непосредственно с водой, которая, по нашим данным, является мезосапробной, а в некоторых случаях и полисапробной, характеризуется наибольшим разнообразием (14 видов). Видового разнообразия погруженных и плавающих на поверхности воды растений не наблюдается. Гидрофиты на всем каскаде представлены только пятью видами (*Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Rorippa amphibia*). Плейстофитов обнаружено еще меньше — два вида, причем оба из семейства Lemnaceae (*L. minor*, *S. polyrrhiza*). Результаты исследований свидетельствуют о низкой способности к восстановлению биологической полноценности воды за счет водных макрофитов в водоемах каскада Борщаговских озер речки Нивка.

Считаем, что изучение и сохранение водных фитоценозов речки Нивка будет способствовать сохранению всего биоразнообразия водных экосистем, поскольку природное самоочищение водоемов может быть обеспечено только биоценозами с полным видовым составом, основу которых составляют именно водные фитоценозы.

МАКРОЗООБЕНТОС Р. ЖЕРНОВКИ НА ВХОДЕ И ВЫХОДЕ ИЗ ПОДЗЕМНОГО ТОННЕЛЯ

Павлюк Т.Е.

Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов (ФГУП РосНИИВХ)
620049, г. Екатеринбург, ул. Мира 23
E-mail: T.Pavluk@rambler.ru

В 2001 году в рамках комплексного исследования рек с монодоминантным загрязнением была исследована р. Жерновка, протекающая по лесопарковой территории восточного пригорода Санкт-Петербурга. Отбор проб воды и макрозообентоса проводился регулярно с июня по ноябрь (всего 4 раза). Особое внимание в этом исследовании было уделено влиянию марганца на структуру донных зооценозов. В воде р. Жерновки содержание марганца доходило до 2.5 мг/л, что обычно считается экстремально высоким для природных поверхностных источников, если учесть что рыбохозяйственная ПДК на марганец II+ составляет 0.01 мг/л.

Исследованный водоток относится к малым сильно измененным антропогенной деятельностью рекам, вследствие чего видовое разнообразие макрозообентоса обнаруженное за весь сезон составило 109 видов и таксонов более высокого ранга, что достаточно неплохо для реки протяженностью 12 км.

Если в своем верхнем течении р. Жерновка представляет собой систему дренажных каналов по заболоченной территории, в среднем течении русло подобно цепочке чередующихся плесовых (прудки) участков и перекатов, то нижнее течение реки очень сильно моди-

фицировано, где около 2 км русла реки пущено по закрытому тоннелю. Именно наличие такого тоннеля оказало определенное влияние на обнаруженные отличия в структуре макрозообентоса, расположенного до и после тоннеля.

В данном случае роль тоннеля сводилась к тому, что он создавал зону, в которой существование макрозообентоса сильно усложнялось, продукция фитоперифитона сводилась к нулю (преобладал бактериоперифитон), процессы деструкции доминировали над продукционными. Предполагалось, что в процессе дрефта гидробионтов, при попадании животных в зону затемнения, дрефт активно прекращался, и животные совершали миграцию против течения в зону инсоляции. Результаты исследования подтвердили выдвинутую гипотезу для таких животных как *Hydropsyche pellucidula*, *Planorbarius purpura* и *Simulium*.

Таким образом, тоннель играет роль экологического барьера, благодаря которому популяции беспозвоночных одного и того же вида существенно разобщены, и отличаются по возрастной структуре, а бентоценозы выше и ниже тоннеля в целом значительно отличаются по структуре доминирования и по трофической структуре.

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ОРГАНИЗМОВ БЕНТОСА В ТОЛЩЕ ГРУНТОВ МАЛЫХ РЕК ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ

Паньков Н.Н.

Пермский университет
614999, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15
E-mail: beresnevva@mail.ru

В основу настоящего сообщения положены результаты обработки 84 проб зообентоса, отобранных в р. Медянке и верхнем течении р. Сылвы летом 1995 и 2003 гг. Изученные водотоки — типичные малые реки шириной 1.5—4.0 м и глубиной 0.3—0.7 м; для них характерны низкая температура воды (13—18°C), умеренная скорость течения (0.4—0.6 м/с) и грунты, представленные валунами и плитняком на гравийно-галечной подложке. Пробы отбирались на трех горизонтах: способом Шредера в модификации В.И. Жадина отдельно с верхней и нижней сторон камней и скребком — с подстилающего камни грунта; одновременно отбирались пробы микрофитобентоса и детрито-минерального седимента (ДМС).

Установлены следующие особенности вертикального распределения животных.

1. Большая часть организмов бентоса приурочена к нижней стороне камней, где их масса достигает 64.4—80.3% массы донной фауны (11.7—12.2 г/м²). С верхней стороной камней связано 12.1—40%, с гравийно-галечной подложкой — от 2.3 до 7.6% массы бентоса.

2. Уровень развития донной фауны на верхней стороне камней прямо пропорционален массе микрофитобентоса и ДМС; при увеличении последней с 110 до 370 г/м² биомасса эпибентоса достоверно возрастает с 1.5 до 4.5 г/м².

3. Уровень развития бентофауны на нижней стороне камней обратно пропорционален массе микрофитобентоса и ДМС; при увеличении последней со 110 до 370 г/м² биомасса животных на нижней стороне камней достоверно уменьшается с 9.6 до 6.4 г/м².

4. Биомасса фауны, населяющей подстилающий камни грунт, не обнаруживает статистически значимой связи с массой микрофитобентоса и ДМС.

5. Отдельные группы донной фауны приурочены к разным «этажам» речного грунта. Преимущественно на верхней стороне камней встречаются брюхоногие моллюски (прудовики и речные чашечки), личинки мошек, комаров-звонцов, жуков *Elmidae*, водяные клещи и малощетинковые черви *Naididae*. Главным образом на нижней стороне камней обитают гидры, пиявки, личинки ручейников (кроме *Silo pallipes* Fabr.), поденок, веснянок и двукрылых *Atherix ibis* Fabr. Ручейники *S. pallipes* населяют нижнюю и верхнюю сторону камней в равной степе-

ни. В толще подстиляющего камни грунта обитают олигохеты *Propappidae* и *Tubificidae*, личинки двукрылых *Limoniidae* и двустворчатые моллюски *Pisidiidae*, *Euglesidae* и *Sphaeriidae*, единично встречаются личинки комаров-звонцов, жуков *Elmidae*, поденок *Baetidae*.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ МАЛЫХ РЕК: ПРОБЛЕМЫ И ИХ ИЗУЧЕННОСТЬ

Папченков В.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: papch@mail.ru

Долгое время флора и растительность малых рек оставались крайне слабо изученными. Лишь в последние 20—30 лет был накоплен фактический материал, позволяющий судить об особенностях формирования и развития растительного покрова рек, об уровне его разнообразия, продуктивности, роли в экосистемах.

Проблема динамики растительного покрова рек на сегодняшний день является, по-видимому, наименее изученной. Имеющиеся в литературе заключения об особенностях сукцессий речной растительности Среднего Поволжья (Папченков, 2001) опираются на материалы картирования растительности сравнительно небольшого числа (около 50) изученных рек. Полученные в последние годы довольно обширные материалы по картированию растительности верхневолжских рек с позиций динамики растительности пока не рассматривались. В других регионах России подобные работы единичны и в них сукцессионные аспекты, по сути, не затрагиваются. Отсутствуют какие-либо публикации по натурным (полевым) наблюдениям за многолетней динамикой сообществ макрофитных растений в руслах рек, за изменением во времени характера и степени зарастания рек.

Проблеме флористического и синтаксономического разнообразия растительного покрова рек уделяется заметно больше внимания, в реофильной гидробиологии эта проблема может считаться наиболее изученной. Однако степень ее изученности остается все еще низкой, поскольку исследования связаны главным образом с бассейном Волги и, в меньшей степени, Дона. В бассейнах других крупных рек подобные работы проводятся крайне редко. С проблемой разнообразия тесно связаны проблемы гибридизации и распространения инвазивных видов. Вопросы гибридизации в условиях рек активно изучаются пока только на Верхней Волге, проблема же распространения заносных растений по малым рекам еще ни кем не затрагивалась.

Крайне малочисленными являются данные по продукции речных фитоценозов. Для рек Средней Волги показано, что их фитоценозы в среднем на 25—27% продуктивнее фитоценозов озерных и водохранилищных. Интересно проверить это в условиях речных экосистем других регионов. На реках Белоруссии обнаружено, что у широколистных рдестов на протяжении вегетационного сезона происходит смена трех генераций листьев. Этот крайне важный для продукционных исследований факт нуждается в проверке в условиях рек разных природных зон. Как показали многолетние стационарные наблюдения, сезонная смена листьев и в целом побегов свойственна и для других гидрофитов, а также низкотравных гелофитов. В речных экосистемах, в которых подобные наблюдения проводятся очень редко, такие процессы могут идти с иной интенсивностью, нежели в озерах, прудах или водохранилищах. Это также требует проверки.

Роль растительности в речных экосистемах рассматривается нередко и интересует гидрологов в связи с сужением живого сечения русла и усилением «шероховатости дна» при усилении степени зарастания реки, гидробиологов и ихтиологов в связи с изменением структуры сообществ гидробионтов, их продуктивности и характера распределения в руслах при

изменениях характера зарастания последних. Это требует от гидробиотаников активизировать свои исследования по динамике растительного покрова, его продуктивности и его разнообразию в разных природных зонах, разных ландшафтах, при разной морфометрии рек и разной антропогенной нагрузке на них и их водосборные бассейны.

МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ ВОДОСБОРНЫХ ПЛОЩАДЕЙ МАЛЫХ РЕК И ПРИЧЕРНОМОРСКИХ ЛИМАНОВ

Петросян А.Г., Дятлов С.Е.

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины
ул. Пушкинская, 37, Одесса 65011, Украина
E-mail: Anna_Petrosyan@ukr.net

Социально-экономический кризис, затронувший все сферы жизни, в первую очередь отразился на природопользовании. Наглядным примером этого является сложившаяся практика преступного отношения к оставшимся без надзора и охраны заброшенным хранилищам ядохимикатов и удобрений.

Предлагаемая работа, выполненная осенью 2001 г., кажется нам особенно актуальной в связи с тем, что разрушенное хранилище с остатками хлорорганических пестицидов расположено в сельскохозяйственном районе с высокой плотностью населения, в бассейне р. М. Куяльник, впадающей в Хаджибейский лиман (Одесская обл.). Под хранилищем находится распаханый склон, представляющий собою техногенную пустыню. Пробы почв на террасах полигона и в оврагах, принимающих талые и дождевые воды, были отобраны на горизонтах 0—20 см.

Целью работы являлось изучение влияния эрозионных процессов на распространение по полигону токсических веществ. Проведена оценка интегральной токсичности водорастворимых фракций почв методами биотестирования с использованием культуры инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrb., ювенисов ракообразных *Ceriodaphnia affinis* Lill. и *Wlassicsia pannonica* Daday, 1904, гидрофильного макрофита ряски малой *Lemna minor* L. Использование гидробионтов для биотестирования водосборных площадей было обосновано с целью определения потенциальной опасности загрязненных ксенобиотиками почв для гидросферы. Оценку влияния токсичности почв полигона на сельскохозяйственные культурные растения проводили с использованием теста на проростках семян овса *Avena sativa* L.

Показателями острой токсичности водных экстрактов почв для инфузорий служили признаки лизиса, сферической деформации клеток, остановки движения ресничек и нарушения характерного таксиса. Для ракообразных показателем острой токсичности экстрактов почв служила гибель более чем 50% тест-объектов после 48-и часовой экспозиции. На ряске в ходе 7-и суточной экспозиции оценивали репродукционный потенциал, прирост численности листцов и биомассу растений. Энергия прорастания и длина первичного корня семян овса служила показателем фитотоксичности почв.

Биотестирование водорастворимых фракций почв позволило оценить потенциальную опасность источника загрязнения и провести картографирование загрязненных почв полигона. Основной путь распространения токсических веществ на полигоне связан с поверхностным стоком дождевых и талых вод. Почвы полигона требуют выведения из сельскохозяйственного производства и рекультивации.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МАКРОЗООБЕНТОСА В РЕКЕ УЛА-ПЕЛЕСА В ЛИТОРЕОФИЛЬНОМ БИОЦЕНОЗЕ

Плюрайте В.

Институт экологии Вильнюсского университета
Академиос 2, LT—08412, Вильнюс-21, Литва
E-mail: *virga@ekoi.lt*

Ула-Пелеса — самый длинный (84.8 км) левый приток р. Мяркиса, имеющий самый большой бассейн (752.9 км³). Скорость течения — 0.35 м/сек. Ула-Пелесы средний дебит — 5.5 м³/с (Килкус, 1998). По литовской градации вода р. Ула-Пелесы относится к очень чистой, с классом качества I.

Данные по сезонной динамике макрозообентоса проведены в реке Ула-Пелеса в 1999 г. в литореофильном биоценозе. Установлено, что численность ($p=0.025274$) и число таксонов ($p=0.037357$) макрозообентоса зависела от сезона.

Выявлено, что колебание уровня воды и дебита влияет на численность и биомассу макрозообентоса. Общая численность (266 экз./м²), биомасса (5.38 г/м²) макрозообентоса в весенний период (апрель) низкое, что связано с вылетом имаго амфибиотических насекомых и с повышением уровня воды. В летний период с уменьшением уровня воды в реке и его прогревом установлена наибольшая численность макрозообентоса, которая составляла 1763 экз./м². Биомасса макрозообентоса летом и осенью была одинаковой и составляла 9.76 и 9.71 г/м² соответственно.

Весной в литореофильном биоценозе наиболее распространены по численности были поденки, хирономиды и другие диптеры. Летом наиболее часто встречались хирономиды, симулиды, поденки и личинки водяных жуков. Осенью основную часть макрозообентоса составляли олигохеты, ручейники, диптеры и моллюски. Установлено, что численность хирономид ($p=0.000415$) и личинок водяных жуков ($p=0.030428$) зависела от сезонности. Летом их численность была больше чем весной и осенью.

В литореофильном биоценозе реки Ула-Пелеса обнаружено 44 таксона макрозообентоса. Установлено, что ручейники и хирономиды в видовом отношении являются наиболее богатыми группами макрозообентоса. В литореофильном биоценозе сформировались постоянные популяции доминирующих видов макрозообентоса, численность которых весной, летом и осенью была разной. Из них наиболее распространенными были: поденки *Baetis rhodani*, диптеры *Atherix* sp, хирономиды *Polypedium scalaenum*, моллюски *Ancylus fluviatilis*, ручейники *Brachycentrus subnubilus* и личинки водяных жуков *Riolus cupreus*. Кроме того, весной часто встречались хирономиды *Cricotopus algarum*, *Orthocladius saxicola*, ручейники *Hydropsyche pellucidula*, поденки *Ephemerella ignita*, диптеры *Dicranota bimaculata*, ручейники *Leptocerus tineiformis*.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕКИ ЛОСОСИНКИ

Раднаева В.А., Рябинкина М.Г.

Петрозаводский государственный университет
Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
E-mail: *rlp@petrsu.ru*

Река Лососинка соединяет озеро Лососинное с Петрозаводской губой Онежского озера, общая протяженность реки составляет 25 км (в городской черте — около 7 км), площадь водосбора 302 км².

Данная работа является составной частью комплексных эколого-токсикологических исследований, проведенных в рамках мониторинга рек бассейна Онежского озера.

Пробы зоопланктона и зообентоса отбирали в летний период 2002—2003 гг. на постоянных станциях, расположенных за пределами городской черты и в устьевой зоне реки. Сбор материала и камеральную обработку проб проводили по общепринятым методикам.

В составе зоопланктона р. Лососинки отмечено 30 таксонов, в том числе Copepoda — 4, Cladocera — 7, Rotatoria — 19. Максимальное количественное развитие зоопланктона в исследованный период отмечено для приустьевого участка реки, где общая численность и биомасса организмов изменялись по годам незначительно и составляли в среднем 1615 экз./м³ и 3.36 мг/м³ соответственно. Доминировали коловратки, которые определяли 87% общей численности и 72% общей биомассы зоопланктона. Наиболее массовыми видами в этой группе были представители рода *Euchlanis*: *E. deflecsa*, *E. lyra*, *E. dilatata*. Сообщество зоопланктона р. Лососинки за городской чертой не отличалось видовым разнообразием и характеризовалось низкими показателями количественного развития.

В составе макрозообентоса выявлено 11 систематических групп беспозвоночных. Более разнообразными в таксономическом отношении были личинки хирономид (15 видов и форм). Количественные показатели развития бентоса в реке в 2002 г. варьировали в следующих пределах: численность 4580—8260 экз./м², биомасса — 4.76—9.39 г/м², максимальные значения отмечены для приустьевого участка реки. По численности в донных биоценозах преобладали личинки хирономид и олигохеты, по биомассе наряду с ними брюхоногие моллюски. В 2003 г. уровень развития бентоса на разных участках реки отличался незначительно и в целом был несколько ниже, чем в предыдущем году: численность животных составляла 1300—2460 экз./м², биомасса — 2.73—4.67 г/м². Основная роль в донных сообществах принадлежала олигохетам.

Структура доминирующих комплексов зоопланктона и зообентоса и индикаторная значимость организмов в целом указывали на β-мезосапробный характер вод реки Лососинки, что позволяет классифицировать их как умеренно загрязненные.

Результаты проведенных исследований показали, что по сравнению с 1992—1993 гг. существенных изменений качественного состава и основных количественных показателей зоопланктона и зообентоса не произошло, что свидетельствует об относительно стабильном состоянии данных сообществ в течение последних десяти лет.

МАЛЫЕ РЕКИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ РЕ-ОЛИГОТРОФИРОВАНИЯ ВОДОЕМОВ

Решетников Ю.С., Королев В.В., Попова О.А.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

119071 Москва, Ленинский проспект 33

E-mail: resetn@gcnet.ru

Известно, что процесс эвтрофирования, начавшись в Западной Европе в 1950—1960 гг., пришел к нам с опозданием на 10—15 лет, и в 1970—1980-е годы охватил практически все водоемы Европейской части России. Пик процессов эвтрофирования в нашей стране приходится на середину 1980-х годов, после чего последовал некоторый спад. Однако резкие изменения в пресноводных экосистемах начались с 1990-х годов после начала спада промышленности и резкого снижения применения удобрений в сельском хозяйстве. Мы полагаем, что к середине 1980-х годов процесс эвтрофирования закончился на водоемах Европейской части России, а с середины 1990-х годов начался новый процесс ре-олиготрофирования.

Это отмечено нами на примере малых рек Калужской области, на рыбах р. Пасвик и на примере озер — Сямозеро и Онежское (Решетников, 2003, 2004).

Наиболее ярко улучшение общей экологической ситуации проявилось на малых реках центральной части России. Это связано, прежде всего, со снижением употребления в сельском хозяйстве пестицидов и удобрений, частично со снижением токсичности сточных вод промышленных предприятий. Прекратились массовые поступления токсикантов в реки, в последние годы не регистрируются случаи массовой гибели рыб, хотя в донных отложениях накоплено много вредных веществ, и они еще долго будут сказываться на состоянии рыбного населения. Наши исследования на реках Калужской области (Угра, Жиздра и другие притоки Оки) в 1996—2004 гг. показали, что за последние 5—8 лет увеличилась численность и биомасса рыб; в реках вновь появились ранее исчезнувшие виды (подуст *Chondrosoma variable*, подкаменщик *Cottus gobio*, а также крупные особи леща *Abramis brama*, плотвы *Rutilus rutilus* и окуня *Perca fluviatilis*); отмечена высокая численность «краснокнижных видов» (ручьевая минога *Lampetra planeri*, русская быстрянка *Alburnoides bipunctatus*, подкаменщик *C. gobio* и др.). Составлены обновленные списки видов рыб по основным исследованным рекам.

Аналогичный процесс отмечен и в малых реках Мордовии. В 1960—1970-е годы в них насчитывалось 45 видов круглоротых и рыб, к концу 1980-х годов осталось всего 35 видов, а к середине 1990-х годов вновь увеличилось до 39 (Ручин, 2004). С 1960 г в ихтиофауне республики появилось 4 новых вида: озерный голянь *Phoxinus phoxinus*, белоперый пескарь *Romanogobio albpinnatus*, сибирская щиповка *Cobitis melanoleuca* и ротан *Perccottus glenii*.

Можно бы рассматривать все эти явления как чисто российские и связывать их со спадом экономики нашей страны в начале 1990 годов, однако похоже, что этот процесс принимает глобальный характер. Появились первые сообщения, что ре-олиготрофизация водоемов отмечена в Германии (Eckman et al., 2002, 2003), в Швейцарии (Rellstab and Muller, 2002; Eckman et al., 2003) в Австрии (Wanzenböck et al., 2003), в Норвегии (Amundsen и наши данные) и в некоторых других странах. Если в водоемах России это связано со спадом промышленного производства в 1990-е годы и со снижением употребления удобрений в сельском хозяйстве, а в Западной Европе — с улучшением очистки сточных вод и снижением вредных выбросов в атмосферу.

Мы полагаем, что в связи с новой экологической ситуацией в Европе, в том числе и в Европейской части России, встает новая проблема — анализ общих закономерностей в процессе ре-олиготрофизации водоемов. Процесс принимает глобальный характер, поэтому необходим теоретический анализ состояния пресноводных экосистем на уровне популяций и сообществ в новых условиях. По нашим предварительным данным структура рыбной части сообщества пресноводных экосистем не всегда возвращается в первоначальное состояние.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ГЕТЕРОТРОФНОГО БАКТЕРИОПЛАНКТОНА РЕКИ ЛАТКИ

Романенко А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

В течение трех лет (2001—2003 гг.) с мая по октябрь проводились наблюдения за изменениями численности и биомассы гетеротрофного бактериопланктона на разных станциях, расположенных вдоль речного русла Латки, от истока до устья. Нами были выделены следующие станции: № 1 — верховье реки, малопроточный участок, с зарослями макрофитов, пересыхающий в засушливые годы; № 2 и 3 — типичные речные участки, с явным течением и низкой температурой воды; № 4 — малозаросший бобровый пруд выше сырзавода; № 5 —

стоки сыроваренного завода; № 6 — бобровый пруд в 2,5 км ниже сырзавода.; № 7 — нижнее течение реки. Численность и биомассу бактерий оценивали с помощью эпифлюоресцентной микроскопии с использованием красителя DAPI (Porter, Feig, 1980).

На типичных речных участках (ст. 2 и 3) средние значения численности и биомассы бактериопланктона были наименьшими и менялись в разные года от 1.6 до 3.7 млн. Кл./мл, и от 189 до 430 мг/м³, соответственно.

Некоторое нарастание величин численности и биомассы наблюдалось в верхнем течении реки за счет почвенно-поверхностного стока с распаханых земель (3—5.5 млн. кл./мл; 330—1070 мг/м³).

В бобровом пруду, расположенном в 10 м выше сыроваренного завода и задерживающим основную массу речной воды, низкий водообмен и высокая температура воды способствовали развитию микрофлоры; количество бактерий колебалось от 4 до 6 млн. кл./мл, а их биомасса — от 430 до 640 мг/м³.

Как и предполагалось, максимальных величин численность и биомасса микрофлоры достигали на 5 станции, находящейся непосредственно у стоков сыроваренного завода (6.6—11.7 млн. кл./мл; 1560—2560 мг/м³).

Бобровый пруд (ст.6), находящийся ниже сырзавода и, по-видимому, испытывающий влияние его стоков, характеризовался также очень высокими значениями этих показателей (7.5—9.5 млн. кл./мл; 970—1300 мг/м³, соответственно).

На 7 станции, в нижнем течении реки, наблюдалось существенное снижение содержания бактерий, приближавшихся к таковым на фоновых участках (2.6—4.4 млн. кл./мл; 350—512 мг/м³), говоря о том, что река пока справляется с антропогенной нагрузкой.

Таким образом, неравномерное распределение численности и биомассы гетеротрофного бактериопланктона на реке Латке определяется комплексом биотических и абиотических факторов. Зарегулированность реки бобровыми плотинами положительно сказывается на процессах самоочищения.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Фундаментальные основы правления биологическими ресурсами», госконтракт № 10002—251/ОБН—02/151—171/200404—102.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЛАТКИ В 2003 ГОДУ

Романенко А.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

Учитывая, что автохтонная микрофлора природных вод адаптирована к невысокому содержанию лабильного органического вещества, а при поступлении дополнительного количества органики (с притоком загрязнений) увеличивается численность сапрофитных бактерий, в 2003 году одновременно с определением общего количества гетеротрофного бактериопланктона был проведен анализ сапрофитной микрофлоры. Он осуществлялся чашечным методом путем глубинного посева исследуемой воды на питательный рыбо-пептонный агар. Для сравнения были взяты следующие станции: № 1 — фоновая, с быстрым течением и низкой температурой воды; № 2 и 4 — пруды, образованные бобровыми плотинами, выше и ниже стоков сыроваренного завода, соответственно; № 3 — участок, непосредственно принимающий на себя сточные воды.

Как и следовало ожидать (даже невооруженным глазом в воде была заметна мучнисто-белая взвесь), наиболее загрязненной оказалась 3 станция; в течение сезона численность сапрофитов на ней колебалась от 91 до 742 тыс. кл./мл, а санитарный показатель — от 1.7 до 9.7%, что соответствует классу качества воды «предельно грязная».

Минимальное количество сапрофитов было зафиксировано на фоновой станции, и санитарный показатель практически всегда оставался наименьшим (0.03—0.10).

В обоих бобровых прудах, вне зависимости, выше или ниже сырзавода, по развитию сапрофитной микрофлоры в течение сезона качество воды менялось от «удовлетворительной чистоты» до «загрязненной» и «весьма грязной», но санитарный показатель никогда не достигал 1%.

Загрязнение отходами производства носит локальный характер, и река, благодаря бобровым плотинам, пока справляется с антропогенным прессом.

Но при сравнении наших данных с данными 1996 года (Дзюбан и др., 1999), можно сказать, что экологическое состояние реки значительно ухудшилось и вызывает серьезные опасения.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные основы сохранения биоразнообразия России», госконтракт № 10002–251/П–12/151–171/190504–280.

ИХТИОФАУНА НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА РЕКИ МОКШИ

Ручин А.Б., Кузнецов В.А., Артаев О.Н.

Мордовский государственный университет
430000 Саранск, ул. Большевицкая 68
E-mail: sasha_ruchin@rambler.ru

На территории Волжского бассейна исследованию экосистем малых рек уделяется довольно мало внимания. Некоторым исключением являются реки Верхней Волги (Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья, 2003). В то же время малые реки средней полосы России относятся к основному типу водотоков. От них во многом зависит экологическая обстановка в регионе, они служат своеобразными резерватами фауны рыб для более крупных рек, а для некоторых из них являются постоянными местами обитания в силу загрязненности больших водотоков.

Нами в 2001—2004 годах производились контрольные отловы рыб на 7 реках бассейна р. Мокши в пределах Нижегородской, Пензенской областей и Республики Мордовия (Вад, Явас, Парца, Уркат, Сеитьма, Исса, Сатис). Реки Мокшанского бассейна, расположенные в Окско-Донской низменности, протекая в условиях равнинного рельефа, образуют широкие долины с хорошо развитыми поймами и надпойменными террасами. Они имеют преимущественно спокойное течение (0.1—0.4 м/с). Река Мокша протекает с юга на север от Пензенской области и впадает в р. Оку на территории Рязанской области. В какой-то степени ее особенностью является разделенность территории бассейна на преимущественно лесостепной (верхнее течение) и лесной (среднее и нижнее) ландшафты. В соответствии с этим ихтиофауна в некотором смысле специфична для отдельной реки. К примеру, в р. Исса и Сеитьма, протекающих в лесостепной зоне, преобладают несколько видов рыб: плотва, обыкновенный голец, обыкновенная щиповка, окунь, обыкновенный елец. В то же время в «лесных» реках (Вад, Явас) к обычным видам относятся голавль, быстрянка, окунь, елец. В общей сложности в изученных нами реках (русле рек) зарегистрировано 22 вида рыб: быстрянка, верховка, голавль, голянь озерный, голец обыкновенный, горчак, густера, елец, ерш, карась серебряный, лещ, налим, окунь, пескарь обыкновенный, плотва, ротан-головешка, сом, уклейка, щиповка обыкновенная, щиповка сибирская, щука, язь. Из этих видов довольно сложно выделить многочисленные или малочисленные виды, т.к. каждой реке, как мы указывали выше, присущ свой особый видовой комплекс.

ИЗМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ НЕГЛИНКИ — ПРИТОКА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Рыжков Л.П., Артемьева Н.В.

Петрозаводский государственный университет
Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
E-mail: artem@karelia.ru

Антропогенное загрязнение малых рек, формирующих бассейны крупных рыбохозяйственных объектов, представляет особую экологическую опасность. Аккумулируя и вынося с городских территорий значительное количество поллютантов, малые реки являются источником хронического ухудшения качества вод своих естественных водоприемников.

Река Неглинка вытекает из небольшого лесного озера, расположенного в 12 км к юго-западу от Петрозаводска, имеет сильно заболоченный водосбор, составляющий 46.1 км², средний годовой сток — 0.5 м³/с, впадает в Петрозаводскую губу Онежского озера в черте города. Большая часть реки протекает по территории города, принимая неочищенные ливневые сточные и дренажные воды, что закономерно приводит к изменению ее биокондиции. В период с 1992 по 2003 гг. осуществлялся посезонный комплексный эколого-токсикологический мониторинг реки, в т.ч. биотестирование с использованием *Daphnia magna*. Наблюдения проводили на 2 постоянных станциях — непосредственно за городской чертой (станция 1) и в приустьевом участке реки (станция 2).

Биологическое качество речных вод определялось как природными, так и антропогенными факторами. На станции 1 речные воды характеризовались закисленностью (рН 4.5—6.75) и высоким содержанием Fe, Mn, Cu, Zn, усредненное количество которых в пробах составляло соответственно 6.4, 5.4, 3.7 и 4.9 ПДК_{р.х.} Сочетание этих факторов определило высокую летальность вод для дафний — 40% проб были остролетальными (LT₅₀ — 0.4—0.8 сут.), более 20% — хроническими летальными.

Поступление в реку ливневых стоков при транзите по территории города резко изменяло биокондицию ее вод — в 95% исследованных проб на станции 2 выживаемость дафний в хронических опытах была абсолютной (100%). При этом загрязнение приустьевого участка тяжелыми металлами в количественном отношении было сопоставимо со станцией 1 — превышение нормативного уровня в среднем составило для Fe — 3.4, Mn — 5, Cu — 4.6, Zn — 3.5 раз. Вероятно, основную роль в снижении токсичности речной воды сыграл разбавляющий эффект городских стоков — сдвиг активной реакции в щелочную сторону, а также поступление органического и взвешенного вещества антропогенного происхождения способствовали переходу тяжелых металлов в биологически индифферентную форму.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Рябцева Е.А., Соловых Г.Н., Иванова И.Ю.

ГОУ ВПО ОрГМА Минздрава России
г. Оренбург, ул. Советская, д. 6 ОрГМА

Оценка ухудшения состояния водных экосистем под влиянием антропогенного загрязнения может быть определена в ходе гидробиологического мониторинга, объектом которого являются гидробиоценозы, представляющие собой сложные системы, компонентами которых являются бактерио-, фито-, зоопланктон и бентос, а также биотические и абиотические факто-

ры, воздействующие на них. Особый интерес как часть экологофаунистического комплекса водоемов и как объект токсикологических исследований представляют простейшие, являющиеся важным звеном трофических цепей, сообщества которых представляют собой систему с коротким жизненным циклом и дающие быстрый отклик на внешние воздействия.

Целью наших исследований явилось изучение качественного и количественного состава сообществ простейших в различных биотопах среднего течения реки Урал и экосистемах очистных сооружений. Планктонные пробы отбирались батометром Молчанова; концентрация и подсчет простейших проводили по методу Мамаевой; идентификация простейших осуществлялась с использованием определителей. В ходе исследования для описания протистного сообщества были применены экологические коэффициенты видового разнообразия: индекс Шеннона-Уивера, постоянство и обилие видов в биоценозах, коэффициент сходства сообществ простейших.

В результате исследований была выявлена приуроченность различных видов простейших к определенным биотопам реки Урал, связанная с сапробностью выявленных организмов. В экосистемах очистных сооружений Оренбурга была проведена корреляция качественного состава сообществ простейших и концентраций тяжелых металлов, в ходе которой были выявлены индикаторные виды микроорганизмов на превышение ПДК по хрому *Vorticella microstoma*, *Litonotus lamell*; меди *Epystilis plicatilis*, *Vorticella campanula*; цинку *Colpidium colpoda*, *Notommata ansata*, *Cathypna luna*, *Monostula cornuta*.

ЛИЧИНКИ ПОДЕНОК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ РЕК ЮГА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Садырин В.М.

Лаборатория экологии водных организмов, Институт биологии КНЦ УрО РАН
167082 г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28
E-mail: *sadyrin@ib.komisc.ru*

Изучали видовой состав, количественные характеристики, доминирование, фаунистические комплексы личинок поденок малых рек юга Республики Коми. Приводим перечень рек и протяженность участков обследования (км): Нившера — 5, Вишера — 20, Луза — 50, верхняя Сысола — 100 (участок Кажим-Койгородок), Ныдыб — 25, Кажим — 5, Шарденьга — 15 (приток р. Юг, пограничный район Вологодской области). Сбор материала проводили по общепринятой методике (Мордухай-Болтовской, 1975). Обследованием охвачены наиболее распространенные биотопы рек. На Вишере и Нившере, как на модельных водоемах, исследовали влияние молевого сплава на экосистему реки, в качестве контроля была Вишера. Приводим количественные показатели (n — численность экз./м², b — биомасса г/м²). В сравнительном аспекте наиболее мощный биоценоз личинок поденок сложился на галечниковом с крупнозернистым песком грунте Вишеры ($n=600—5043$, $b=0.67—0.98$), Шарденьги, на глинистых сланцах с гравием ($n=51—727$, $b=0.07—0.88$), Нившеры, на песках ($n=20—800$, $b=0.04—0.63$), на заиленных песках ($n=20—40$, $b=0.4—0.52$), на макрофитах: верхняя Сысола ($n=19—887$, $b=0.01—0.62$), Кажим ($n=15—99$, $b=0.05—0.3$), Нившера ($n=5—13$, $b=0.01—0.12$), Ныдыб ($n=10—40$, $b=0.02—0.15$), Луза ($n=33—170$, $b=0.12—0.66$).

Виды личинок поденок можно использовать как индикаторы загрязнения речных экосистем. Если судить о чистоте вод по количеству стенобионтных видов, численности и биомассе ксено-олигосапробов, то наиболее чистые воды у р. Шарденьги, там обитает *Heptagenia vlava* Rost., образующая мощные сообщества с большой численностью и биомассой, где присутствует в качестве доминантного вида, а также *Caenis luctuosa* Burm. Затем следуют верхняя Сысола, где обитает на заиленных макрофитах *Caenis macrura* Steph., р. Ныдыб, где часто

встречается *Ephemerella notata* Eat., р. Луза, где на илах и хвоще болотном обитает *Baetis rhodani* Pict. Далее следуют речные экосистемы Нившеры, Вишеры, Кажима, где нет ксеносапробов, а встречаются виды поденок, относящихся к переходной ступени олиго-β-мезосапробов.

Наблюдается интересная особенность — масса 1 экземпляра личинок поденок на песке, заиленном песке, гравии, макрофитах сплавной реки (Нившера) превышает данный показатель того же вида для контрольной реки (Вишера) от 1.6 до 140 раз, несмотря на то, что по гидрохимии и гидрологическим показателям реки сходны

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ХИРОНОМИД ПОДСЕМЕЙСТВА TANYPODINAE (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) РЯДА РЕК ОСТРОВА САХАЛИН

Сергеева И.В.

Саратовский государственный медицинский университет
410710, Саратов, Б. Казачья 112, СГМУ, кафедра общей биологии
E-mail: ivsergeeva@mail.ru

Подсемейство *Tanypodinae* (Diptera, Chironomidae) в Палеарктике насчитывает 165 видов. Для Европы фауна таниподин достаточно полно изучена по имаго. В России сведения о видовом составе имаго таниподин ограничены, т.к. наиболее часто видовую принадлежность устанавливали по личинке, реже — куколке. При проведении фаунистических исследований, как правило, предпочтение отдавали видам, обитающим лишь в европейской части. Для многих регионов России видовой состав таниподин до настоящего времени остается неизвестным. К таким неисследованным географическим зонам относится о. Сахалин.

Нами исследована фауна таниподин о. Сахалин российского Дальнего Востока. Фаунистический материал собирали на свет в период вылета имаго (сбор Е.А. Макаrenchенко, Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН). Из 15 видов хирономид подсемейства *Tanypodinae* (Diptera, Chironomidae), встречающихся на территории острова, изучены имаго 6 видов, личинки которых обитают в малых реках о. Сахалин: *Conchapelopia melanops* (Meigen, 1818), 20 ♂♂, р. Тымь, 27.07.2003; *Conchapelopia pallidula* (Meigen, 1818), 1 ♂, р. Найба, 17.07.2003; *Telmatopelopia nemorum* (Gortghebuer, 1921), 15 ♂♂, р. Тымь, 27.07.2003 и 1 ♂, р. Орловка, 25.07.2003; *Thienemannimyia carnea* (Fabricius, 1805), 3 ♂♂, р. Орловка, 25.07.2003; *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus, 1758), 12 ♂♂, р. Тымь, 02—07.08.2003; *Ablabesmyia longistyla* Fittkau, 1962, 1 ♂, р. Тымь, 02.08.2003.

На территории России *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus) и *A. longistyla* Fittkau обладают широким ареалом: обитают в центральных регионах, в Сибири и на Дальнем Востоке. Виды *Conchapelopia pallidula* (Meigen), и *Thienemannimyia carnea* (Fabricius) до настоящего времени были известны только для центральной части России и впервые указаны нами для Дальнего Востока (ранее для Приморского края и впервые для о. Сахалин). *Conchapelopia melanops* (Meigen) и *Telmatopelopia nemorum* (Gortghebuer) зарегистрированы для российского Дальнего Востока впервые.

СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ВЫЛЕТА АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ ИЗ Р. УСМАНЬ В УСМАНСКОМ БОРУ

Силина А.Е., Кононов С.Е.

Воронежский государственный университет
394693 г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ, биоцентр «Веневитиново»
E-mail: *prokina@mail.ru*

Исследования суточной динамики вылета имаго амфибиотических насекомых проводилось в июле 1991—1992 гг. и в июле — начале августа 1996 г. на р. Усмань — левобережном притоке р. Воронеж донского бассейна (Воронежская обл.). Сборы имаго проводились при помощи плавающих насекомоуловителей, охватывающих 1 м² водной поверхности (Савицкий и др., 1996). Обследовались быстринный участок, плес и залив на различных глубинах (от 0.1 м у уреза воды до 1.7 м в заливе и на плесе), грунт — песок, заиленный песок, грубодетритный ил. В 1991—1992 гг. пробы отбирались 8 раз в течение учетных суток, в 1996 г., при обследовании мелководий — 12 раз в сутки.

Видовое разнообразие вылетающих из воды насекомых во все годы исследований снижалось в дневные часы, на мелководьях в 1996 г. — и в ночной период с 12.00 до 2.00. Частота встречаемости и численность имаго также уменьшалась в дневные (14.00, иногда 17.00) и в ночные и предрассветные часы (2.00—4.00), что особенно выражено на мелководьях. При этом ночное обеднение, вероятно, связано с температурой воды, что, кроме снижения значений температуры в это период, подтверждается и падением частоты встречаемости в холодные дни с резким суточным перепадом температуры. В дневное время (с 12.00 до 18.00) максимальную активность вылета проявляют паразитические перепончатокрылые (Hymenoptera), короткоусые двукрылые (Diptera: Brachicera) и два вида хирономид (Diptera, Chironomidae) из рода *Procladius*. Большинство видов длинноусых двукрылых (Diptera: Nematocera) на мелководьях предпочитают для вылета утренний (с 6.00 до 8.00) и вечерний (20.00—22.00) периоды, в других биоценозах — вечерне-ночное время (11.00—2.00). Период максимального выплода поденок (Ephemeroptera) охватывает сумеречное вечернее время и первую половину ночи, ручейников (Trichoptera) — ночные и утренние часы.

Проанализированы особенности суточной динамики вылета 18 массовых видов насекомых из трех отрядов: 5 видов поденок, 2 видов ручейников и 11 видов хирономид. Большинство исследуемых видов вылетают в ночное и сумеречное, либо в ночное и предрассветное время.

Динамика массового вылета насекомых одного и того же вида в различные годы исследований существенных отличий не имела, однако отмечена зависимость от температурных условий биотопа и глубины, что способствовало: а) сдвигу пиков на один шаг; б) снижению амплитуды либо растягиванию пиков; в) при наличии нескольких пиков вылета изменению значимости каждого из них.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗООПЕРИФИТОНА И ЗООБЕНТОСА РЕКИ ЛАТКА

Скальская И.А., Баканов А.И., Флеров Б.А.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: *bakanov1940@mail.ru*

Приток Рыбинского водохранилища малая р. Латка имеет длину 20 км, глубина достигает 2.5 м. Площадь водосбора 35 км² на 30% покрыта лесом. Самый крупный локальный источник загрязнения — маслосырзавод в д. Ченцы. С целью сравнительного анализа осо-

бенностей развития связанных с субстратом сообществ зооперифитона и зообентоса гидро-биологические пробы отбирались в течение вегетационного сезона 2003 г. на 3—7 станциях. При сборе материалов по зооперифитону использовались искусственные субстраты (деревянные брусья).

В зооперифитоне обнаружено 74 таксона беспозвоночных, из них 32 — личинки хирономид, 9 — моллюски, по 7 — олигохеты и нематоды, 5 — личинки ручейников, по 3 — личинки поденок и ракообразные, 8 — прочие. В среднем за сезон численность зооперифитона составляла 2800 экз./м², биомасса — 1.7 г/м². Общих доминирующих видов для всех исследованных участков не отмечено. На фоновой станции преобладали личинки хирономид I возраста, нематоды *Tridentulus floreanae*, моллюски *Acroloxus lacustris*, личинки поденок *Baetis* sp., в бобровом пруду — нематоды *Tobrilus helveticus*, водяной ослик *Asellus aquaticus*, пиявки *Erpobdella octoculata*, моллюски *Anisus* sp., в низовьях реки — личинки хирономид I возраста, личинки ручейников *Lype phaeopa*, личинки хирономид *Paratanytarsus confusus*, моллюски *Limnaea auricularia* и др.

Таксономический состав бентоса обычен для подобных водоемов данного региона. Он включал 26 видов и форм личинок хирономид, 8 — прочих насекомых, 11 — олигохет, 6 — моллюсков, 3 — пиявок и 1 вид ракообразных (*Asellus aquaticus*). В 80-е гг. по данным Л.П. Гребенюк число видов хирономид превышало 50. Средняя за сезон численность организмов бентоса составила 2200 экз./м², биомасса — 17 г/м², доминировали олигохеты, составлявшие 57.4% численности и 48.8% биомассы. Наиболее обильными видами олигохет были *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Tubifex newaensis* и *Tubifex tubifex*, среди хирономид преобладали представители рода *Chironomus* и *Procladius choreus*. Индекс видового разнообразия Шеннона испытывал значительные колебания во времени и пространстве — от 0 до 3 бит/экз. Тубифицидный индекс колебался от 0 до 100%. В среднем бентосные организмы почти на порядок крупнее перифитонных.

Поступление стоков маслосырзавода вызывает резкое падение видового обилия и разнообразия, снижение биомассы бентосных организмов, а в перифитоне — смену доминирующих видов и увеличение биомассы за счет беспозвоночных, не свойственных для данной биотопической группировки. Схожее воздействие оказывает строительная деятельность бобров — на дне бобрового пруда недостаток кислорода негативно сказывается на гидробионтах.

Структура доминирующих комплексов зооперифитона и зообентоса р. Латка, как и в верхневолжских водохранилищах, различна, что свидетельствует о глубокой дифференциации их экологических ниш. Данные о высоком видовом богатстве бентоса на каменистых грунтах по сравнению с песками и илами объясняются учетом в первом случае не только донных, но и перифитонных форм в условиях максимального сближения пространственных ниш этих группировок гидробионтов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 02—04—49921).

ПЕРИФИТОН МАЛЫХ РЕК ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Станиславская Е.В.

Институт озероведения РАН
196105, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9
E-mail: stanlen@mail.ru

Изучение водорослей перифитона 4-х малых рек Ленинградской области проводилось в июле 2001—2002 гг. Максимальная протяженность рек составляет 80—90 км. В верхнем течении всех рек они, как правило, мало загрязнены. Далее они протекают по территориям,

подверженным различного рода антропогенным воздействиям, в том числе две реки по г. Санкт-Петербургу, что определяет различную степень загрязнения их вод. Целью исследований было выявление особенностей строения и функционирования перифитонных сообществ этих рек в зависимости от уровня их загрязнения.

Исследования комплексов перифитона рек показали, что все эти водотоки, а также их различные участки отличались между собой по количеству обнаруженных видов водорослей (видовое богатство), составу доминирующих комплексов, структуре биомассы, а также по количественным показателям. В наиболее загрязненных местах наблюдалось, как правило, резкое снижение видового богатства, упрощение структуры биомассы, а также доминирование видов, толерантных к загрязнению. Изменение количественных показателей носило более сложный характер, так, на станциях, подвергающихся загрязнению, в разных реках наблюдалось либо снижение, либо увеличение продукционных характеристик. Рассчитанные по методу Пантле и Бука индексы сапробности, изменялись от 0.7 до 3.6 и подтверждали выводы, сделанные на основе анализа структурно-функциональных показателей перифитонных сообществ. Наиболее чистым из всех исследованных водотоков был участок в верхнем течении реки Охты, где был отмечен наиболее разнообразный состав водорослей перифитона, и определялись ксено-олигосапробные условия. Наиболее загрязненным было нижнее течение реки Охты (территория г. Санкт-Петербурга), где условия изменялись от α -сапробных до ρ -сапробных и наблюдалось резкое обеднение видового состава сообщества перифитона, однако отмечались довольно высокие количественные показатели. Выделялся также участок на реке Дудергофке, подверженный сильному загрязнению, где был отмечен всего один вид водорослей, и определялись α -сапробные условия. На других, менее загрязненных участках рек индексы сапробности определяли, в основном, β -мезосапробные условия. Таким образом, можно говорить о том, что структурно-функциональные показатели перифитонных сообществ достаточно хорошо отражают степень загрязнения речных вод.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 04—04—49461.

СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ Р. СОТЬ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Столбунов И.А., Герасимов Ю.В., Базаров М.И.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок

E-mail: sia@ibiw.yaroslavl.ru

Комплексное изучение реки Соть — притока первого порядка Горьковского водохранилища проводилось с января по май 2004 г. Сбор и обработку ихтиологического материала производили по общепринятым методикам. Лов рыбы осуществляли ставными сетями с размером ячеи от 14 до 75 мм. Сети выставляли в различных участках реки на протяжении 17 км: от автодорожного моста до устья. Возраст и темп роста рыб определяли по чешуе, руководствуясь методиками Н.И. Чугуновой (1952) и И.Ф. Правдина (1966). Изучение глубин, рельефа дна и пространственного распределения рыб в р. Соть производилось гидроакустическим методом. Использовался японский рыбопоисковый эхолот «Hondex — 301» (рабочая частота — 50 кГц). Обработка эхосигналов от рыб проводилась методом эхосчета по общепринятой методике (Юданов, 1967). Проведение исследовательского сетного лова на реке Соть показало, что рыбное население реки в зимний период состоит из 14 видов трех семейств: карповые, окуневые и щуковые. Наиболее многочисленное семейство карповых, представленное 10 видами, окуневые — 3 и щуковые — 1. При проведении исследования относительной численности рыб в р. Соть было выяснено, что доминирующим видом являлся лещ. В среднем он составлял до 70% уловов по численности и был представлен в четверти

выборок. Вторыми по численности были судак, густера и синец, каждый из этих видов составлял от 30 до 40% по численности и встречался в 10—15% выборках. Третью группу рыб составляли карась, красноперка, линь, окунь и щука, каждый из которых составлял по численности до 20% от улова и встречался в 5% выборках. Сравнение темпа роста леща р. Соть с лещом в Рыбинском и Горьковском водохранилищах показывает, что лещ р. Соть растет хуже, чем в этих двух водохранилищах. Этот вывод был получен нами и при сравнении темпа роста леща Костромского расширения с лещом речного участка Горьковского водохранилища. Эти данные указывают на то, что в реке Соть зимует исключительно лещ Костромского расширения. Лещ Горьковского водохранилища не использует зимовальные ямы р. Соть для зимовки. Темп линейного роста плотвы и густеры в р. Соть сходен с темпом роста данных видов в Рыбинском водохранилище, но достоверно выше, чем в Горьковском и Куйбышевском водохранилищах. Течение и отсутствие условий для питания приводит к заметным потерям упитанности у зимующих в реке рыб. Например, у леща за период проведения исследований произошло снижение упитанности (по модальному классу) с 1.4 до 1.2. Степень упитанности других видов рыб в р. Соть в течение зимовального периода так же снижается. Причем, подобная тенденция характерна в большей степени для карповых видов рыб: плотвы, густеры и синца, которые в подледный период практически не питаются и используют для обмена жировые накопления нагульного периода. У хищных видов: жереха, судака и щуки степень упитанности в период зимовки варьирует незначительно. Первая съемка распределения рыб в реке Соть была проведена 31.01.2004, когда уровень воды в Горьковском водохранилище оставался на отметке 200 см. В этот период в реке Соть наблюдалась минимальная плотность рыб, не более 14 экз./м³ за 5 мин регистрации и всего на трех из восьми исследованных станциях. Во время съемки 16.03.2004, когда уровень водохранилища достиг минимума и объем воды в расширении был самым низким, количество рыбы в реке резко возросло. Плотность достигала 50 экз./м³ за 5 мин регистрации. Рыба была отмечена на каждой из исследованных станций. Максимальные плотности отмечены на станциях перед мостом, за которым начинаются перекаты, являющиеся естественной преградой для прохода рыбы выше по течению. Во время съемки 29.04.2004 количество рыбы в реке стало заметно больше, поскольку уровень воды стал подниматься, и пошла талая вода. Данное увеличение плотности рыб в реке можно уже характеризовать как преднерестовые. Об этом говорят высокие плотности рыбы в устье реки.

ЗООПЛАНКТОЦЕНОЗЫ МАЛЫХ ПРИТОКОВ ВЕРХОВЬЕВ Р. ВОЛГИ В ЛЕТНЮЮ МЕЖЕНЬ

Столбунова В.Н.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: sia@ibiw.yaroslavl.ru

Изучение экосистем малых рек Верхневолжского бассейна в настоящее время актуально в связи с оценкой биоразнообразия и качества воды р. Волги.

На протяжении первых 200 км от истока р. Волга по своим гидрологическим характеристикам больше похожа на малую реку, и только ниже впадения р. Вазузы она становится относительно многоводной. Между Верхневолжским и Ивановским водохранилищами расположен ее незарегулированный участок. Здесь от бейшлота до г. Ржева в Волгу впадают: справа — р. Песочня, слева — р. Селижаровка, вытекающая из оз. Селигер, реки Б. и М. Коша, р. Итомля. Этот район богат порогами, из которых самый крупный — Бенский. В черте г. Зубцова р. Волга принимает справа р. Вазузу, ниже города — р. Держу.

Исследование зоопланктона Волговерховья было начато в 1914—1915 гг., когда проводилось обследование р. Волги, связанное с выбором источника водоснабжения г. Москвы (Комиссия по изысканию..., 1927). Современных данных по зоопланктону незарегулированного участка реки в литературе не оказалось.

В ходе комплексных летних экспедиций в верховья р. Волги, проводимых Институтом биологии внутренних вод РАН в 1986 и 1998 гг., планктон изучался от истока Волги до р. Держа. За период исследования зоопланктон был представлен 52 видами. Основу составляли коловратки — 37% и ветвистоусые ракообразные — 46%, веслоногих ракообразных отмечено 17%. Богатое видовое разнообразие (26—27 видов) наблюдалось в районе непосредственного влияния на речной планктон Верхневолжского водохранилища и оз. Селигер. В реках Песочня, Селижаровка и Б. Коша отмечено 7—13 видов, в их устьях зоопланктон разнообразней — 10—21 вид. Минимальное число видов (3—5) отмечалось в р. Итомля возле животноводческого комплекса, а также на порожистом участке, где наблюдалась резко выраженная гибель ракообразных, особенно ветвистоусых. В месте впадения в р. Волгу р. Вазузы состав зоопланктоценозов обогащался. В районе устья р. Держа, где прослеживалась загрязненность органическим веществом со скотных дворов, в составе зоопланктона появились α - β -сапробы из рода *Brachionus*.

Наиболее распространенными были: *Keratella quadrata* (O.F. Müller), *K. cochlearis* (Gosse), *K. c. tecta* (Gosse), *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Kellicottia longispina* (Kellicott), среди ветвистоусых ракообразных — *Bosmina longirostris* (O.F. Müller), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller), виды рода *Daphnia*, из веслоногих преобладали, в основном, копеподитные и науплиальные стадии *Mesocyclops* и *Eudiaptomus*.

Численность и биомасса зоопланктона на исследованном участке распределялись неравномерно. У бейшлота, где в больших количествах встречались ракообразные, отмечались максимальные количественные показатели — от 51 до 95 тыс. экз./м³ и 0.33—1.73 г/м³, на порожистом речном участке — минимальные (0.8—2 тыс. экз./м³ и 0.001—0.002 г/м³). В реках Песочня, Селижаровка, Б. Коша, Итомля, Держа численность планктона была невелика (1—10 тыс. экз./м³). Он состоял из малочисленных мелких коловраток *Keratella*, *Polyarthra*, *Kellicottia* с биомассой всего 0.001—0.006 г/м³. В устье р. Вазузы регистрировались большие скопления *Euchlanis dilatata* Ehrenberg; общие численность и биомасса зоопланктона составляли 44.5 тыс. экз./м³ и 0.10 г/м³.

Таким образом, развитие зоопланктона происходило в соответствии с гидрологическими условиями. Оценка по Пантле и Букку, проведенная по численности индикаторных видов зоопланктона, позволила отнести исследованный район к категории чистых вод, а локальные участки у скотных дворов — к слабо загрязненным.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ Р. ТРУБЕЖ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗООПЛАНКТОНА

Столбунова В.Н.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: sia@ibiw.yaroslavl.ru

Река Трубеж — крупнейшая из рек бассейна оз. Плещеево. Она берет начало в Берендеевом болоте и является главным притоком озера. Длина реки 36 км, водосборная площадь — 254 км², что составляет почти 58% водосбора Плещеева озера (Рохмистров, 1992). В нижнем течении р. Трубеж лежит г. Переславль-Залесский, в черте которого река протекает

около 3 км, принимая на себя хозяйственно-бытовые сточные воды и поверхностный ливневый сток прилегающей городской территории.

Сообщество зоопланктона р. Трубеж изучалось в процессе комплексной программы экологического мониторинга в течение 12 лет в 80—90 годы прошлого столетия. Были выбраны следующие станции: 1) незагрязненный участок реки у с. Красное; 2) р. Трубеж у с. Докука; 3) р. Трубеж в черте города; 4) устье реки.

За период исследований отмечено 98 видов, из них: Rotatoria — 67, Copepoda — 11, Cladocera — 20. Как и для большинства малых рек Верхнего Поволжья (Крылов, 2003), в зоопланктоне р. Трубеж преобладает фауна коловраток.

На незагрязненном участке реки у с. Красное преобладали эвритопные Rotatoria — *Synchaeta tremula* (O.F. Müll.), *Polyarthra dolichoptera* Idelson, *P. vulgaris* Carlin, *Trichotria pycnillum* (O.F. Müll.), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Keratella quadrata* (O.F. Müll.), *Kellicottia longispina* (Kellicott). В планктоне были обнаружены *Notholca squamula* (O.F. Müll.) и *N. labis* Gosse, свидетельствующие об относительной чистоте вод, а также в единичных экземплярах ветвистоусый рачок *Bosminopsis deitersi* Richard — типичный речной олигосапроб. В 20-е годы прошлого столетия (Кордэ, 1928) этот вид встречался в больших количествах в планктоне р. Трубеж, в устье реки и озере его не было. Из ракообразных встречались науплиальные и копеподитные стадии Cyclopoida, виды родов *Eucyclops*, *Bosmina*, *Alona*. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера, рассчитанный по численности и биомассе, изменялся в пределах: 1.73—3.09 и 0.67—2.75, соответственно. Количественные величины развития зоопланктона были невелики: 0.5—12 тыс. экз./м³ и 0.001—0.03 г/м³. Индекс сапробности по Пантле-Букку (0.99—1.46) отражал относительное благополучие качества вод этого участка и соответствовал олигосапробной зоне.

На р. Трубеж у с. Докука численность зоопланктеров достигала 22 тыс. экз./м³, биомасса — 0.02 г/м³. Видовой состав зоопланктона пополнялся β-α-мезосапробом *Brachionus calyciflorus* Pallas. Во второй половине мая — начале лета массового развития достигла *K. quadrata* (β-мезосапроб), ее численность составляла 92% от общей зоопланктона, биомасса — 52%, соответственно. Индекс сапробности характеризовал β-мезосапробную зону.

На участке влияния сточных вод в пределах городской зоны в летнем зоопланктоне отмечалось наибольшее разнообразие и численность (до 30% от общей) α-β-мезосапробных коловраток из рода *Brachionus*. Общая плотность и биомасса зоопланктеров составляла 15—32 тыс. экз./м³, биомасса была мала — 0.03—0.04 г/м³. Индекс сапробности достигал 1.90. На этом участке отмечены изменения в содержании компонентов как солевого состава, так и биогенных элементов (Бикбулатов, Щеглов, 1992), а по комплексу микробиологических характеристик качество воды здесь резко ухудшалось (Дзюбан, 1992).

Более богатый комплекс зоопланктеров был в устье реки. Здесь были зарегистрированы максимальные число видов (23) и индекс видового разнообразия (3.38). Численность зоопланктеров достигала 256 тыс. экз./м³ за счет коловраток родов *Synchaeta*, *Keratella*, *Polyarthra*, *Euchlanis*, *Filinia*, *Brachionus*, биомасса была невелика — 0.41 г/м³. Индекс сапробности колебался от 1.54 до 1.92. На участке литорали, прилегающей к устью реки (в полукилометровой зоне), индекс сапробности был в среднем 1.63. Таким образом, поступающие в р. Трубеж загрязнения разрушались уже в прибрежных участках озера.

К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ НА МАЛЫХ РЕКАХ

Сулова В.В., Марченко Е.Н.

Саратовское отделение ФГНУ Гос НИОРХ

410002, Саратов, Чернышевского, 152

E-mail: gosniorh@mail.ru

В последнее время значительно возросло количество работ, связанных с перемещением грунтов при прокладке газо-, нефтепроводов, кабелей связи, строительстве мостовых переходов, плотин и т.д.

Особенностью этой деятельности на малых реках является перемещение значительных количеств грунта в небольшом объеме воды (малая ширина, глубина рек) со слабой точностью. В связи с этим в районах проведения гидромеханизированных работ всегда отмечается высокая концентрация взвешенных частиц, значительно превышающая естественную мутность реки, отчего погибают живые организмы.

Согласно Закону об охране природы, на этапе планирования должны предусматриваться мероприятия, максимально предотвращающие неблагоприятные воздействия на экосистему. При отсутствии таких возможностей производится оценка ущерба, наносимого рыбному хозяйству, и определяется стоимость компенсационных мероприятий в соответствии с «Временной методикой оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоёмах» (1989 г.)

Согласно этой «Методике», когда неблагоприятное воздействие на биоту водоёма не носит постоянного характера, а его продолжительность меньше нормативного срока окупаемости капитальных вложений, равного 8.3 года, то при расчёте стоимости компенсации применяется нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, равный $0.12=(1/8.3)$.

Величина компенсационных средств должна определяться стоимостью строительства рыбноводного объекта или проведением каких-то других рыбноводных мероприятий, которые восстанавливали бы потерянную рыбную продукцию.

Однако, на сумму, определяемую лишь стоимостью рыбы в розничной продаже, строительство компенсационных объектов вряд ли возможно. Применение коэффициента экономической эффективности на порядок снижает величину капитальных вложений.

Очевидно, что назрела необходимость пересмотра нормативного срока окупаемости капиталовложений в строительство рыбноводных объектов, который не пересматривался в течение последних двух десятков лет. Он был определён ещё во времена плановой экономики, когда рыбноводные объекты строились не только на компенсационные средства, но и финансировались из бюджета. При современных рыночных отношениях такое исключено в связи с тем, что строительство рыбноводных хозяйств в лучшем случае идёт очень медленными темпами, в худшем — ущерб на малых реках ни чем не компенсируется.

РЕАКЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ МАЛЫХ РЕК ГУМИДНОЙ ЗОНЫ НА ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Тимакова Т.М., Теканова Е.В., Калинкина Н.М.

Институт водных проблем Севера.
185003 г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50
E-mail: ttm49@mail.ru

Экосистемы малых рек в пределах урбанизированной территории г. Петрозаводска, (Карелия) являются наиболее уязвимыми из-за очень небольшого годового стока и мощного антропогенного воздействия (рекреация, стоки ливневой и малых предприятий). В работе показаны особенности функционирования бактериальных сообществ в двух речных экосистемах, характеризующихся высоким содержанием в воде органического вещества гумусной природы и железа. Представлена пространственно-временная изменчивость бактериальных процессов продукции и деструкции органического вещества, численность основных функциональных групп бактериального сообщества воды (сапрофитные, олиготрофные, нитрифицирующие, фенолрезистентные, углеводородокисляющие, целлюлозоразрушающие бактерии, актиномицеты, а также бактерии группы *Coli*) в пределах урбанизированной территории. Выявлены отдельные группы бактерий, характеризующие природные свойства воды и ее загрязнение. Показано, что количественные показатели, характеризующие состояние и функционирование бактериопланктона, достаточно велики. Наличие большого содержания органического вещества гумусной природы обуславливает высокую численность олиготрофных бактерий, актиномицет. Темновая ассимиляция CO_2 достигает максимальных значений 11.6 при невысоком фотосинтезе — до $133 \text{ мкг Сл}^1\text{сут}^{-1}$, аэробная деструкция — $0.6 \text{ мгСл}^1\text{сут}^{-1}$, численность сапрофитных бактерий не превышает 15 тыс., олиготрофных — 20 тыс., углеводородокисляющих — 2 тыс. мл^{-1} . Нитрифицирующие бактерии присутствуют в воде постоянно в количестве 10^2 — 10^3 кл мл^{-1} . *Coli-ind* в отдельные периоды составляет 18000 . Бактериальный режим малых рек сильно зависит от климатических условий. Период весеннее-летнего паводка отличается неблагоприятным санитарным состоянием воды. Все количественные показатели в этот период возрастают более чем на порядок. На протяжении 2 — 3 км (в пределах городской территории) вода рек сильно обогащается бактериями, особенно сапрофитными, нитрифицирующими, углеводородокисляющими, бактериями группы *Coli*. Различие в составе бактериальных сообществ обеих рек определяется характером привносимых с водосбора загрязнений. В отдельные периоды вода проявляет слабые токсические свойства для тест-объектов (*Daphnia magna*), хотя донные отложения рек этими свойствами не обладают.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА МАЛЫХ ПРИТОКОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

Трифорова И.С., Павлова О.А.

Институт озероведения РАН,
196105, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9
E-mail: itrifonova@mail.ru

Фитопланктон притоков Ладожского озера до последнего времени оставался слабо изученным. По материалам 1995—2001 гг. нами был проведен сравнительный анализ видового состава, уровня и структуры биомассы фитопланктона 13 наиболее крупных притоков Ладоги и р. Невы, оценено их трофическое состояние и степень сапробности по фитопланк-

тону (Трифенова и др., 2001, 2003). Фитопланктон 8 малых притоков (Тохма, Мийнола, Хиитолан, Йийоки, Морье, Авлога, Лава и Назия) исследовали в мае, июле и сентябре 2000 г. В планктоне исследованных рек обнаружено около 100 видов водорослей. Наиболее разнообразны во всех реках зеленые, диатомовые и эвгленовые. Видовое разнообразие фитопланктона малых притоков в целом значительно ниже, чем крупных — 28—54 таксона. Основным отличием малых рек является так же значительное разнообразие эвгленовых водорослей. Количество видов-индикаторов сапробности составляет 40—50 % общего видового состава. В большинстве рек среди водорослей-показателей сапробности преобладали β -мезосапробы и олиго- β -мезосапробы. Максимальное число α -сапробов, преимущественно эвгленовых и криптонад, обнаружено в реках Авлога и Назия. Средняя за сезон биомасса фитопланктона исследованных притоков колебалась в пределах 0.2—5.3 мг/л. Наиболее продуктивен фитопланктон р. Морье, который по уровню биомассы (5.3 мг/л) можно считать эвтрофным. В р. Назия уровень биомассы (1.2 мг/л) соответствует мезотрофному типу вод, а в остальных реках — олиготрофному (0.2—0.4 мг/л). По биомассе в большинстве притоков доминируют центрические диатомеи и криптофитовые водоросли. В реках Авлога и Лава до 80% составляли эвгленовые, а в р. Морье — рафидофитовая *Gonyostomum semen* Diesing, которая ранее в бассейне Ладоги не отмечалась. Зеленые водоросли в притоках Ладоги играют менее заметную роль, чем в южных реках. Исходя из рассчитанных индексов сапробности (1.6—2.9), степень сапробности исследованных рек колеблется от β -олигосапробной до β - α -мезосапробной и даже β -полисапробной. По средним за сезон величинам индекса (1.9—2.2) большинство притоков β -мезосапробные, умеренно загрязненные. В наиболее загрязняемых реках Авлоге, Лаве, Тохме и Йийоки индексы сапробности были, как правило, выше 2. Наиболее высокие значения связаны с массовым развитием криптонад.

Работа выполнена частично при поддержке РФФИ, грант № 04—04—49461.

ОЦЕНКА МАКРОФИТНО-БАКТЕРИАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ В ВОДНОМ БИОЦЕНОЗЕ ЛОТИЧЕСКИХ И ЛЕНТИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Устинова Г.М., Соловых Г.Н.

ГОУ ВПО ОрГМА Минздрава России
г. Оренбург ул. Советская д. 6 ОрГМА

Макрофиты и бактерии представляют два важных компонента в биотической структуре экосистемы, которые способствуют поддержанию экологического гомеостаза водоема. Поэтому в ходе работы была поставлена задача, выяснить связи между микроорганизмами и водными макрофитами в лентических и лотических экосистемах.

В период исследования было зафиксировано, что в микробных сообществах ассоциантов макрофитов общая численность бактерий в среднем в 1.2—5.1 раза выше, чем в воде открытых водоемов, однако обсемененность бактериями различных видов макрофитов неодинакова. Так, у доминантных видов водных макрофитов р. Урал индекс обсемененности значительно колебался и составил у *Potamogeton crispus* — 2.8—6.4, у *Potamogeton perfoliatus* — 2.7—6.0, у *Najas major* — 1.8—5.1. У доминантных видов водных макрофитов озер индекс обсемененности был значительно ниже: у *Hydrocharis morus-ranae* — 1.4—2.2, у *Salvinia natans* — 1.3—1.8, у *Ceratophyllum demersum* — 1.2—1.6. По всей вероятности такая разница индекса обсемененности между макрофитами лентических и лотических систем связана с различиями бактериального стока в этих экосистемах.

При анализе ассоциаций бактерий в воде и смывах с растений были обнаружены следующие закономерности: в воде на всех станциях преобладающей морфологической группой бактерий были грамположительные кокки, а в смывах с растений, то есть в ассоциациях мак-

рофиты-бактерии их процент заметно снижается и возрастает количество грамотрицательных кокков. Так в смывах с водных макрофитов р. Урал в целом процент грамотрицательных бактерий составил 36.3%, а в воде — 15%, то есть грамотрицательных бактерий в смывах с макрофитов было в 2.4 раза больше чем в воде. Аналогичные закономерности были выявлены при исследованиях смывов с озерных растений: доля грамотрицательных бактерий в смывах — 38%, а в воде — 16%, то есть разница в 2.4 раза.

ФИТОИНДИКАЦИЯ МАЛЫХ РЕК НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПОДОЛЬСКИЕ ТОВТРЫ»

Федорчук И.В.

Киевский Национальный университет имени Тараса Шевченка
01033, ул. Владимирская 60, Киев, Украина
E-mail: fiv@univ.kiev.ua

Исследования были проведены на территории Национального природного парка (НПП) «Подольские Товтры», наибольшего на Украине и второго по занимаемой площади в Европе. Целью нашей работы было определение гидрологических и антропогенных изменений водных экосистем, используя фитоиндикационные свойства макрофитов. Во время проведения фитоиндикационных исследований был сделан ландшафтно-геоботанический анализ экосистем малых рек с разным уровнем хозяйственного освоения. Для проверки фитоиндикационных закономерностей использовались данные химического состава воды. Экологическая оценка осуществлялась по отдельным чувствительным видам макрофитов и их сообществам с использованием методик Дубины, Гейны и Катанской.

В ходе исследований установлены распространение и экологические особенности произрастания макрофитов-индикаторов соответственно гидрологических и гидрохимических условий. Проведено сравнения экосистем малых рек по схеме: верхнее течение, среднее течение и устье. Определяли индекс фитоиндикации, который характеризовал экологическое состояние водоемов в большинстве случаев как неудовлетворительное и хорошо соотносился с гидрохимическими исследованиями. Установлено особенно отрицательное влияние Днестровского водохранилища на экосистему р. Днестр в целом и устьевых экосистем рек-притоков за счет резких колебаний уровня воды и повышенной трофности.

В целом фитоиндикационные исследования довольно актуальны, особенно на природоохранных территориях, так как дают возможность определить как интегральный уровень загрязнения, так и общее состояние водных экосистем, что и может послужить основой для продолжительного мониторинга.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ РЕК ПРЕГОЛЯ И ДЕЙМА

Фельдман М.В.

Атлантический научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО)
236011, Калининград, ул. Дмитрия Донского 5
E-mail: feldman@atlant.baltnet.ru

В 2003—2004 г. изучались изменения экологической структуры водной растительности рек Преголя и Дейма в Калининградской области и их переход в новое качественное со-

стояние в процессе эвтрофикации водной среды. Регистрировались изменения как в пространственной, так и во временной (сезонной) динамике. Результаты исследований позволяют сделать вывод, что колебания концентрации фосфора в водной среде в диапазоне от 25 до 75 мкг Р-РО₄/л вызывают в различных сообществах изучаемых водотоков сходные изменения таких параметров, как проективное покрытие, биомасса и биоразнообразие. Наблюдаемые изменения затрагивают как представителей отдельных систематических групп, так и сообщества в целом.

На основании результатов исследований предложена балльная система оценки качества водной среды методом биоиндикации.

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ГЕНОТОКСИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ МАЛОЙ РЕКИ (НА ПРИМЕРЕ Р. КОТОРОСЛЬ)

Фомичева А.Н., Прохорова И.М., Ковалева М.И.

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

150000 Ярославль, ул. Советская, 14

E-mail: paragen@bio.uniyar.ac.ru

Изучена сезонная динамика суммарной генотоксической активности (СГА) воды р. Которосль в течение двух лет (1999, 2002 г.). Генетическая активность воды оценивалась с использованием двух токсикогенетических методов. В тесте учета видимых мутаций у *Chlorella vulgaris* (штамм ЛАРГ-1) регистрировались генные мутации. По частоте аномальных споруляций у хлореллы учитывались хромосомные aberrации. Сезонная динамика генотоксической активности воды изучалась в четыре периода гидрологического цикла реки: весеннее половодье и спад половодья (апрель — июнь), летняя межень (июль — середина сентября), осенние паводки (середина сентября — начало ноября), зимняя межень (середина ноября — март). Пробы отбирались с периодичностью 1 раз в 10—15 дней.

Установлено, что генотоксическая активность воды р. Которосль претерпевает внутригодовые сезонные изменения. Наибольший уровень и колебания генотоксической активности воды отмечаются в период половодья и спада половодья, что связано с поступлением загрязненных поверхностных стоков. В период летней и межени и осенних паводков генотоксическая активность ниже, чем в период половодья, и качество воды резко не меняется. Колебания уровня загрязнения в летнюю межень связаны с поступлением поллютантов из точечных источников. В зимнюю межень генотоксическая активность воды не зарегистрирована, что связано с питанием реки малозагрязненными подземными водами и отсутствием поступления загрязнителей с поверхностным стоком.

Сравнение сезонной динамикой генотоксической активности воды р. Которосль с таковой для Ярославского участка Верхней Волги позволяет отметить, что сезонные изменения генотоксичности воды малой реки более выражены. Это обусловлено небольшой водностью Которосли, что приводит, даже при незначительном воздействии, к колебаниям качества воды. Поэтому для характеристики генотоксической ситуации на малых реках необходим частый отбор проб. При установлении периодичности отбора проб должен учитываться как период гидрологического цикла реки, так и характер источника генотоксического загрязнения.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА МАЛЫХ РЕК

Фролова Г.И.

Детский экологический центр г. Рыбинска
152919, г. Рыбинск, ул. Гагарина 20-А
E-mail: gfrolova@yandex.ru

Важное место в проблеме оценки экологического состояния крупных рек занимает изучение малых водотоков, которые в значительной степени определяют их гидрологический и гидрохимический режимы, оказывают заметное влияние на формирование биоты. С 1989 г. РГМО проводились исследования фитопланктона рек Верхней Волги на территории Ярославской области — Сить, Ить, Которосль, а с 1994 г. — рек Юхоть, Коровка и Черемуха. Параллельно отбирались пробы воды на гидрохимический анализ и зоопланктонные пробы. Гидрохимические данные использовались с целью определения воздействия концентраций химических веществ на развитие водорослей планктона, данные по зоопланктону — с целью выявления зависимости между компонентами пищевой цепи.

Реки Юхоть, Сить и Ить загрязняются сточными водами сельскохозяйственного производства. Река Коровка загрязняется бытовыми промышленными отходами г. Рыбинска, в нее попадает ливневой сток военного завода. В р. Черемуху поступают ливневые стоки четырех промышленных предприятия Рыбинска, в р. Которосль — небольшие объемы организованных сбросов предприятий города Ярославля. Приоритетными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, медь, цинк, азот аммонийный, а для р. Черемухи — нитриты. На протяжении периода исследований в реках были зафиксированы разовые превышения ПДК концентраций фенолов, формальдегида, общего фосфора, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ).

Для всех рек не было установлено зависимости между изменениями температуры и количеством фитопланктона, что свидетельствует об эвритермности основных его доминантов.

Анализ влияния абиотических факторов на количественное развитие фитопланктона показал, что между прозрачностью воды (которая определялась только в трех реках) и биомассой наблюдается отрицательная корреляция. Величины коэффициентов корреляции (от 0.38 до 0.69) позволяют предположить, что прозрачность воды здесь определяется не только развитием планктонных водорослей, а также наличием взвесей в водотоках со значительными скоростями течения.

Отмечена положительная достоверная зависимость между концентрациями различных форм минерального азота и биомассой, кремния и биомассой, содержанием фосфора и биомассой. Оказывало положительное влияние на развитие фитопланктона и содержание в воде железа, особенно это проявлялось в воде тех рек, где оно являлось приоритетным загрязнителем — Сить, Ить, Которосль. Общая биомасса хорошо коррелировала с содержанием в воде кислорода и БПК₅. Для рек Сить и Черемуха установлена положительная достоверная зависимость между биомассой и взвешенными органическими веществами, что вполне логично, т.к. фитопланктон является составной компонентой взвесей. Между концентрацией нефтепродуктов, меди и цинка, являющихся почти во всех реках основными загрязняющими веществами, и биомассой фитопланктона отмечалась отрицательная зависимость с невысокими коэффициентами корреляции, что все же позволяет сделать предположение об ингибирующем влиянии этих ингредиентов на развитие планктонных водорослей.

Анализ связи развития фитопланктона и другого компонента пищевой цепи — зоопланктона показал наличие слабой, но достоверной зависимости между их количественными показателями в реках Юхоть, Сить и Ить, в реках Черемуха и Которосль, где регулярно в летне-осеннее время отмечалось интенсивное развитие синезеленых, зависимости между биомассой фито- и зоопланктона не наблюдалось, в р. Коровка, где преобладали диатомовые, эти показатели хорошо коррелировали.

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ ФИТОПЛАНКТОНА МАЛЫХ РЕК В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Халиуллина Л.Ю.

Институт экологии природных систем Академии наук Республики Татарстан
420087, Россия, Казань, ул. Даурская, 28

Проведены исследования динамики и структуры фитопланктона малых рек Меша, Казанка и Свияга в пределах Республики Татарстан, отнесенных к статусу особо охраняемых природных территорий (Государственный реестр..., 1998).

Всего в составе фитопланктона рек и их притоков обнаружено 194 вида, относящихся к 8 отделам. В верхнем течении рек выявлено 96 видов. Основу фитоценотической структуры планктонных сообществ создают диатомовые, зеленые, местами эвгленовые водоросли. Общая численность и общая биомасса составляют в среднем 0.9 млн. кл./л и 0.92 мг/л. В местах слияния притоков в планктоне отмечены перифитонные и бентосно-планктонные диатомеи. Золотистые водоросли были обнаружены лишь в небольших ручьях в самых верховьях реки.

В средней части рек за исследуемый период выявлено всего 108 видов. Общая численность фитопланктона равняется в среднем к 24.74 млн. кл./л, общая биомасса — 11.31 мг/л. Доминируют диатомовые и зеленые водоросли. Основу альгоценоза данного участка образуют те же виды, что и в верховьях рек. Возрастает роль нитчатых центрических и пеннатных диатомей.

В низовье и устьевом участке данные водотоки образует широкий мелководный плес, где скорость течения снижается, концентрация диатомовых и зеленых водорослей уменьшается, увеличивается содержание лимнофильных синезеленых водорослей. Значительные изменения уровня воды и ее высокое прогревание приводят к массовому развитию синезеленых водорослей и вызывают «цветение» воды. Численность водорослей может образовать до 308.6 млн. кл./л, биомасса — 55.3 мг/л. Обнаружено 154 вида, средняя общая численность и общая биомасса равняются к 25.28 млн. кл./л и 15.1 мг/л. Наблюдается также высокое содержание в воде эвгленовых и тенденция смены крупных клеток более мелкими.

Число общих видов для исследованных рек составляет около 55%, что свидетельствует о достаточно однородном составе водорослей. По комплексу показателей верхние и средние участки рек соответствуют в течение большей части вегетационного сезона к β -мезасапробной зоне и мезотрофному типу водоемов. Наиболее неблагоприятная ситуация характерна для приустьевой части рек, где отмечены признаки интенсивного эвтрофирования (гиперэвтрофный статус, α -мезасапробный водоем).

На продольное распределение фитопланктона исследуемых водотоков основное влияние оказывает изменение химического состава воды с дополнительно поступающими органическими аллохтонными веществами и биогенными элементами и мало влияет скорость течения. Особенно заметное воздействие оказывают антропогенные изменения (зоны контакта и трансформации сточных вод различных предприятий). В большинстве случаев на этих участках наблюдалось небольшое увеличение биомассы. Обнаружено сходство размерной структуры видового состава фитопланктона на всем протяжении реки, где преобладали коккоидные, монадные, колониально коккоидные формы (размеры от 0.44 до 1.26 мкм).

Цветков А.И.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: cai@ibiw.yaroslavl.ru

С 2000 г. по настоящее время территории Государственного мемориального и природного музея-заповедника А.Н. Островского «Щельково» осуществляется ежегодный мониторинг водных объектов (см. наст. сборник Есенин А.В. и др.). В данной статье будут представлены материалы об изучении ихтиофауны и её паразитов.

Ихтиофауна. Выявлено 18 видов рыб. Из них 6 видов являются объектом промысла (обыкновенная щука, лещ, окунь, налим, язь, плотва), 4 вида включены в Красную книгу МСОП и России (европейская ручьевая минога, европейский (обыкновенный) хариус, золотой карась, обыкновенный подкаменщик)

В целом, для исследуемой территории характерно наличие лимнофильной фауны. Связано это со строительством здесь плотины. Нарушение гидрологического режима привело к исчезновению на территории усадьбы многих видов, характерных для перекатов — подкаменщик русский, голец. На «замывных», заиленных участках могли обитать ручьевые миноги, численность которых, благодаря антропогенному воздействию человека сильно сократилась за последние годы. Однако, благодаря большим глубинам и ямам, образовавшимся после затопления русла, в них могут кормиться и перезимовывать такие виды рыб как голавль, хариус, подкаменщик русский. Плесовые расширения, расширенные участки русла — являются местом нереста для рыб и местом нагула хищника.

Участки реки выше и ниже усадьбы — типичные речные, с характерной ихтиофауной. В состав ее входят хариус, голец, голянь, елец, ручьевая минога.

Паразитофауна. За период исследования вскрыто: гольца усатого 31 экз., голяня речного — 36, плотвы — 14, окуня — 20, пескаря — 3, подкаменщика — 3, миноги ручьевой — 2, ерша — 1, щуки — 1, голавля — 4, уклей — 12, хариус — 1, елец — 3.

Обнаружено 7 видов паразитов: у хариуса найден специфичный для сиговых вид паразитических ракообразных *Argulus coregoni*, у многих видов (окунь, голец и др.) — *Diplostomum sp. (chromatophorum?)*, у голяня обнаружен специфичный паразит мозга — *Diplostomum phoxini*. Также были найдены широко специфичные паразиты: *Ichtyocotylurus pileatus*, *Rhaphidascaris acus*, *Sphaerostomum globiporum*, *Triaenophorus nodulosus*.

То, что количество паразитов очень мало, говорит о хорошем экологическом состоянии. Известно, что паразитами, в основном, заражаются слабо иммуногенные, не приспособленные организмы. Однако этот факт требует более детальной проверки, т.к. для рек бассейна Верхней Волги, к которому относится исследуемая территория, количественный и качественный состав значительно больше. Заражение *R. acus* в малых реках достигает 100 процентов — т.е. практически все экземпляры гольцов заражены. Конечно, не у всех видов наблюдается такая картина. Для голяня и подкаменщика как на Куекше, так и по всей Верхней Волге заражение невелико и носит мозаичный характер.

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА Р. ИЛЬДЬ В ПРОЦЕССЕ ЗАСЕЛЕНИЯ ЕЕ БОБРАМИ

Цельмович О.Л., Отюкова Н.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: otselm@ibiw.yaroslavl.ru

Исследования на р. Ильдь были начаты в 2001 г. С 2002 г. река активно заселяется бобрами, к настоящему времени в среднем течении реки построены три бобровых плотины.

После появления бобровых прудов сохранились основные тенденции изменения величин компонентов химического состава воды по длине реки — плавное снижение от верховья к устью.

Вместе с тем, в первом и втором (наиболее крупных) прудах снизилась цветность воды, и увеличилось в 1.5 раза количество органического вещества (ОВ) и взвеси, существенно снизилась величина биохимического потребления кислорода за 5 суток (БПК₅). По-видимому, качественный состав органического вещества изменился в сторону увеличения доли автохтонного ОВ.

По длине реки характер изменения как абсолютных, так и средних за вегетационный период значений суммы ионов не меняется. До создания прудов амплитуда колебаний суммы ионов в течение вегетационного периода достигала 300 мг/дм³, после создания прудов амплитуда колебаний суммы ионов снизилась до 100 мг/дм³. Кроме того, уменьшилась разница в сумме ионов от верховья к устью реки.

Концентрация растворенного кислорода по длине реки в 2001 и 2003 гг. меняется незначительно, возрастая с увеличением скорости течения к устьевому участку. В период максимального прогрева (июль — август) содержание растворенного кислорода в воде прудов ниже, чем на этом участке до их создания.

Среднее за вегетационный период содержание железа общего год от года меняется незначительно, а по длине реки может меняться до пяти раз (максимальные значения отмечены в верховьях реки, берущей начало на заболоченном водосборе). Концентрации железа растворенного мало меняются как по длине реки, так и год от года.

В течение вегетационного периода содержание общего и растворенного железа значительно изменяется, достигая минимальных значений во второй половине лета — начале осени, по-видимому, за счет поглощения его фитопланктоном и высшей водной растительностью.

Летом 2003 г. минимальные концентрации растворенного железа, равно как и отношение растворенного железа к взвешенному, отмечены в третьем пруду, где высшая водная растительность наиболее обильна.

Выводы:

Строительство бобровых плотин (прудов) внесло некоторые изменения в химический состав воды р. Ильдь.

Зарегулирование стока обусловило уменьшение амплитуды колебаний суммы ионов, растворенного кислорода.

Развитие фитопланктона и высшей водной растительности в прудах сказалось на снижении содержания железа растворенного в летний период.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные основы сохранения биоразнообразия России», госконтракт № 10002–251/П–12/151–171/190504–280.

ВЛИЯНИЕ БОБРОВЫХ ПРУДОВ И ОБЪЕМА ВОДНОГО СТОКА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ РЕКИ ЛАТКИ

Цельмович О.Л., Отюкова Н.Г.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: otselm@ibiw.yaroslavl.ru

Регулярные наблюдения на реке проводятся с 1999 г. К настоящему времени сооружено 8 бобровых плотин, сток реки полностью зарегулирован. Самая крупная плотина, построенная ниже сброса сточных вод сырзавода, весной 2003 г. была разрушена.

Независимо от водности года тенденция к снижению суммы ионов от верховья к устью сохраняется. В более многоводном, 2003 г., отменено лишь некоторое снижение абсолютных величина суммы ионов снижается на 100 мг/дм³ в верхнем и среднем течении. Ниже сброса сточных вод разница в минерализации воды незначительная.

Большее количество атмосферных осадков в 2003 г. обусловило более высокие концентрации сульфатов в воде от истока до устья в течение всего вегетационного периода.

Объем водного стока реки не влияет на основные черты динамики показателей качества воды по длине реки.

При наличии большого пруда концентрация взвешенных веществ, а вместе с ними и органических веществ (ОВ), снижалась в 3—8 раз по сравнению с вышележащей станцией (в зоне смешения сточных вод с водами реки). После разрушения бобровой плотины и увеличения скорости течения активного оседания взвешенных частиц на этом участке не происходило.

В 2003 г. несмотря на более низкое содержание ОВ в месте сброса сточных вод, концентрация его на месте бывшего пруда увеличилась почти вдвое по сравнению с 2001 г. за счет дополнительного поступления ОВ в воду с разложением высшей водной растительности, сформировавшейся на мелководьях пруда.

В 2001 г. в бобровом пруду концентрация двуокиси углерода была выше, а кислорода ниже, чем в месте сброса сточных вод. В 2003 г. характер изменения концентраций двуокиси углерода и кислорода, равно как и абсолютные их значения, практически одинаков на обеих станциях.

В течение всего вегетационного периода 2001г. (за исключением осени) содержание железа общего в бобровом пруду было меньше, чем возле сырзавода. В 2003 г. в середине лета концентрация общего железа в воде на месте пруда сопоставима и даже больше, чем на вышележащей станции. Летом 2001 г. в бобровом пруду растворенное железо практически отсутствовало. После разрушения плотины в летне-осенний период 2003 г. доля его значительно увеличилась.

Выводы:

1. Независимо от водности года основные тенденции в динамике химического состава как по длине реки, так и в течение вегетационного периода, сохраняются.

2. Разрушение бобровой плотины приводит к большей протяженности «языка» загрязнения от сброса сточных вод сырзавода.

3. Интенсивность снижения содержания ОВ, поступающего со сточными водами, после разрушения плотины уменьшилась в 2—2.5 раза.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные основы сохранения биоразнообразия России», госконтракт № 10002–251/П–12/151–171/190504–280.

КОЛИЧЕСТВО ПОТОМСТВА *CERIODAPHNIA AFFINIS* В ВОДЕ ИЗ ПРОТОЧНЫХ И ЗАРЕГУЛИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ МАЛЫХ РЕК

Чалова И.В.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: *chalov@ibiw.yaroslavl.ru*

В проведенных ранее исследованиях было показано, что в бобровых прудах количественное обилие планктонных ветвистоусых ракообразных увеличивается (Крылов, 1996; 2001; 2002). Однако до настоящего времени оставался открытым вопрос: является ли увеличение обилия *Cladocera* следствием зарегулирования бобрами стока реки, или комплексным влиянием, включающим и воздействие продуктов их метаболизма? С этой целью были проведены лабораторные эксперименты с использованием стандартного биотеста на *Ceriodaphnia affinis* (Методика определения токсичности..., 2000).

В семидневных тестах определяли влияние воды из незарегулированного и зарегулированных бобрами и человеком участках рек на плодовитость цериодафний. Контролем служили данные по среднему количеству молоди на одну самку *C. affinis* за 7 суток в отстоянной водопроводной и воде с фоновых (незарегулированных и не испытывающих влияния точечного антропогенного загрязнения и влияния жизнедеятельности бобров) участков.

Максимальное количество потомства в течение вегетационного периода выявлено в воде из бобрового пруда — 21.5 ± 4.9 экз. В воде из антропогенного пруда молоди было достоверно меньше — 13.4 ± 2.3 экз., что не имело значимых отличий от количества новорожденных *C. affinis* в воде с фонового участка — 14.6 ± 1.1 экз. Необходимо отметить, что в воде с фонового и зарегулированного участка количество потомства не имело значимых отличий от их числа в водопроводной отстоянной воде — 15.9 ± 0.6 экз.

Следовательно, увеличение количества ветвистоусых рачков в бобровых прудах на малых реках определяется не только и не столько зарегулированием стока, а целым комплексом изменений, вызванных влиянием жизнедеятельности *Castor fiber* (продукты метаболизма, изменение гидрохимического режима, кормовой базы).

Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» Гос. контракт № 10002—251/ОБН—2/151—171/200404—102.

КРИПТОГАМНЫЕ МАКРОФИТЫ В РУЧЬЯХ И РЕКАХ ВЕРХНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Чемерис Е.В., Бобров А.А.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: *lsd@ibiw.yaroslavl.ru*

Исследован растительный покров около 180 водотоков Верхнего Поволжья (Ярославская, Костромская обл., юго-западная часть Вологодской, северо-восток Тверской, северные р-ны Ивановской обл.), из них 25 — средние реки (длиной от 100 до 300 км), 108 — малые реки (от 10 до 100 км), остальные — ручьи (до 10 км).

Среди обнаруженных 300 видов макроскопических растений, криптогамы представлены 2 видами *Cladophora* Kütz. из зеленых нитчатых, 3 видами *Vaucheria* DC. из желто-зеленых сифоновых, 1 видом *Audouinella* Bory, 3 — *Batrachospermum* Roth и 3 — *Lemanea*

Воду из красных и 2 видами *Chara* L., 1 — *Nitella* C. Agardh из харовых водорослей, мохообразные включают 8 видов из 6 родов и 6 семейств печеночников, 27 видов из 19 родов и 12 семейств листостебельных мхов. Ведущие по числу видов семейства среди мхов *Amblystegiaceae* G. Roth (9 видов из 6 родов) и *Fontinaliaceae* Schimp. (4 и 2, соответственно).

Сообщества рассматриваемых растений относятся к 4 асс. из 2 с. и 1 пор. кл. Cladophoretea cl. prov., 3 асс. из 2 с. и 1 пор. кл. Lemanetea Weber-Oldecop 1974, 9 асс. из 5 с. и 2 пор. кл. Platyhypnidio-Fontinaliotea antipyreticae Phil. 1956 и 1 асс. из 1 с. и 1 пор. кл. Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Тх. 1943 классификации Браун-Бланке.

Такое значительное богатство макроводорослей и водных мохообразных и их фитоценозов характерно для речных экосистем, где они занимают недоступные или неблагоприятные для сосудистых растений местообитания и субстраты: очень быстрые перекаты и пороги, валунные поля, мертвая затопленная древесина, сильно затененные русла, низкоминерализованные, мягкие воды.

Наибольшая роль криптогамных макрофитов в сложении растительного покрова и их разнообразие отмечены в быстрых, мягководных реках Вепсовской возв., в каменистых руслах водотоков древних озерных котловин и долин Шексны и Волги, а также в лесных ручьях и реках Ветлужско-Унжинской низменности. Здесь отмечены водотоки, зарастающие практически исключительно водорослями и мохообразными. Например, рр. Пяжелка и Паранс на Вепсовской возв., несущие самые низкоминерализованные (28—63 мг/л), очень мягкие (0.28—0.86 мг-экв/л) и кислые (рН до 4—5) воды, зарастают *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Batrachospermum gelatinosum* (L.) DC., *Scapania undulata* (L.) Dumort., *Marsupella aquatica* (Lindenb.) Schiffn. и *Fontinalis dalecarlica* Bruch et Schimp., сосудистые растения отсутствуют.

Многие представители красных водорослей (*Audouinella hermannii* (Roth) Duby, *Batrachospermum keratophytum* Bory, *Lemanea borealis* G. F. Atk., *L. condensata* Israelson и *L. rigida* (Sirod.) De Toni), печеночников (*Marsupella aquatica* и др.) и листостебельных мхов (например, *Fontinalis dalecarlica*, *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske, *H. tenax* (Hedw.) Jenn., *Hygrohypnum ochraceum* (Turn. ex Wils.) Loeske и *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. E. O. Jensen) отмечены впервые для флоры ручьев и рек Верхнего Поволжья, а также для региональной флоры в целом.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 01—04—49524, 04—04—49814) и Фонда содействия отечественной науке.

ФАУНА МАКРОБЕНТОСА, САПРОБНОСТЬ И ТИПОЛОГИЯ МАЛЫХ РЕК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чертопруд М.В.

Кафедра гидробиологии МГУ им. М.В. Ломоносова
119899 Москва, Воробьевы горы
E-mail: lymnaea@yandex.ru

Разнообразие донной фауны и сообществ малых водотоков центра Европейской России до сих пор изучены слабо; сводки по загрязнению малых рек региона отсутствуют, а типология этого класса водоемов практически не разработана. Настоящая работа призвана отчасти восполнить этот пробел на оригинальном материале.

Материал работы — серия качественных проб макробентоса с малых водотоков по всей территории области. Всего изучено около 260 водотоков с меженной шириной русла от 1 до 15 м. Определение большинства групп велось до видов; олигохет, двукрылых и ряда жуков — до родов или подсемейств. Для оценки сапробности использован индекс Панти-

Букка в модификации, специально разработанной ранее (Чертопруд, 2003) для водотоков региона. Классификация водотоков проведена на основе выделяемых типов донных сообществ.

Всего определено около 260 видов макробентоса. Наиболее богаты видами группы: ручейники (65 видов), жуки (35), поденки (28), брюхоногие моллюски (23), клопы (21). Найдено 15 видов, редких или неизвестных ранее для региона: *Diura bicaudata*, *Rhabdiopteryx acuminata*, *Leuctra fusca*, *Oreodytes septentrionalis*, *Oreodytes rivalis*, *Deronectes latus*, *Sysira fuscata*, *Polycentropus irroratus*, *Ceratopsyche nevae*, *Beraeodes minuta*, *Apatania zonella*, *Micrasema setiferum*, *Stygobromus meschtschericus*, *Physella integra*, *Pettancylus australicus*.

Сапробность водотоков связана с антропогенной нагрузкой на их водосбор. Водотоки из крупных лесных массивов обычно имеют сапробность 1—1.5; протекающие по сельской местности — 2—3; вытекающие из крупных городов — 3—4. Различается средняя сапробность основных ландшафтных районов: наименьшая на Клинско-Дмитровской гряде (в среднем 2.1), больше на Москворецко-Окской и Заокской равнинах (2.4) и наибольшая в Мещерской низменности (2.6). Сапробность в среднем возрастает с размером водотока; при этом среди водотоков шириной до 3—4 м встречаются все градации от 1 до 4, при ширине 8—10 м исчезают водотоки с сапробностью меньше 2, сапробность более крупных рек тяготеет к значению 2.5.

Выделено четыре основных типа малых водотоков области. 1 тип: с преобладанием лито- и псаммореофильных сообществ. Характерен для моренных возвышенностей, имеет наибольшее разнообразие сообществ и видов, наименьшую сапробность. 2 тип: с преобладанием псаммореофильных сообществ, встречается в большей части территории области. Характерны средние значения биоразнообразия и сапробности. 3 тип: слаботекучие водотоки с преобладанием детритных сообществ. Развиваются на заболоченных низменностях, а также при запруживании бобрами водотоков 1—2 типов. Разнообразие бентоса невелико, характерны лимнофильные элементы; сапробность повышена. 4 тип: полисапробные водотоки с преобладанием анаэробных пелофильных сообществ; при сильном антропогенном загрязнении водосбора. Биоразнообразие резко снижено.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МАЛЫХ РЕК ИРБЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

¹Шадрин Е.Н., ¹Заделенов В.А., ²Щур Л.А.

¹Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов
и наземных биосистем при Красноярском госуниверситете (НИИ ЭРВНБ)
660097, г. Красноярск, а/я 17292

E-mail: shen@krasfish.krsn.ru

²Институт Вычислительного моделирования СО РАН
660036, г. Красноярск, Академгородок

E-mail: schure@ksc.krasn.ru

Проведена оценка современного состояния водных биоресурсов в водотоках Ирбейского района Красноярского края (рр. Агул, Кунгус — притоки 2-го и 3-го порядка Енисея). Исследования по фитопланктону, микрофитобентосу, зообентосу и рыбе проводились в 2003 г.

В составе фитопланктона присутствовало 65 видов и разновидностей водорослей из 6 отделов при наибольшем разнообразии диатомовых (38 таксонов) из класса *Pennatophyceae*. Состав микрофитобентоса представлен 56 видами и разновидностями из 6 отделов при составе диатомовых 40 видов. Процент сапробных организмов от общего числа водорослей составлял по 73% в фитопланктоне и микрофитобентосе. Итоговая оценка качества воды с уче-

том индексов сапробности фитопланктона и микрофитобентоса (1.9 ± 0.1), классифицируется 3 классом качества, удовлетворительной чистоты достаточно чистая, β -мезосапробная зона. Категория трофности воды по значению биомассы фитопланктона (0.23 ± 0.06 мг/л) относится к олиготрофному классу, олиго-мезотрофному разряду, очень низкой градации; микрофитобентоса (15.9 ± 9.7 мг/10 см²) — средней градации категории трофности, евтрофный класс, евтрофный разряд.

Зообентос представлен 63 видами и формами донных животных. Наибольшее число видов относятся к отряду двукрылых (18), субдоминанты: отряды ручейников (15), подёнок (12), веснянок (5). Численность и биомасса зообентоса составляет 610 ± 120 экз./м² и 11.9 ± 5.0 г/м². Показано, что численность, биомасса и количество видов организмов бентоса напрямую зависит от длины самих водотоков. Качество воды по показателям зообентоса соответствует 1—3 классам, вода предельно чистая — удовлетворительно чистая.

В составе ихтиофауны бассейна р. Агула отмечено 16 видов рыб и рыбообразных из 10 семейств. Большой урон ихтиофауне рек нанесен молевым сплавом (1932—1990 гг.). В настоящее время нагрузка усиливается за счет рекреационного использования рек. По уловам сетями численность рыбы распределяется: хариус — 54, ленок — 26, таймень — 12, щука — 3%, остальные виды (налим, окунь, елец) в сумме дают 5%.

ЗООПЕРИФИТОН МАЛЫХ РЕК БАСЕЙНА ИРТЫША

Шарапова Т.А.

Институт проблем освоения Севера СО РАН

625003, а/я 2774

E-mail: tshar@km.ru

Изучение зооперифитона малых рек бассейна Иртыша проводилось в течение ряда лет на притоках 2 и 3 порядка — Иска, Ангерь, Балда, Балахлей, Ук, Бегила. Все они находятся в зонах северной лесостепи и подтайги, истоки рек — в болотных массивах. Течение преимущественно спокойное, перекаты встречаются редко. Наиболее сильное течение (0.8 — 1.5 м/сек) наблюдается на искусственных перекатах, которые возникают в результате постройки мостов. Здесь русло реки искусственно сужено, дно засыпано щебенкой и камнями, в ряде случаев на дно положены бетонные плиты. Реки находятся в сельскохозяйственной зоне, зарастают макрофитами. Целью работы было выявление таксономического состава и доминирующих комплексов зооперифитона малых рек.

В малых реках было найдено и определено более 120 видов и таксонов более высокого ранга, в том числе губки (2 вида), гидры, турбеллярии, олигохеты, пиявки (3), брюхоногие (7) и двустворчатые (2 вида) моллюски, мшанки (3), ветвистоусые и веслоногие рачки, остракоды, бокоплавы, тихоходки, водные клещи и орибатида, личинки жуков (8 видов), стрекоз, поденок (9), ручейников (11), сетчатокрылых, бабочки-огневки, двукрылые. Обращает внимание обилие и разнообразие отряда двукрылых, в малых реках он представлен 10 семействами, наиболее богато видами семейство Chironomidae (45), наибольшее значение в перифитоне играют виды *Cricotopus algarum* Kieff. и *Trissocladius potamophilus* (Tshern.).

На двух основных биотопах малых рек — участках с замедленным течением и перекатах с быстрым течением — формируются разные комплексы доминирующих групп. На плесах преобладают чаще всего сообщества, в которых основу создают личинки хирономид, реже — гастроподы, мшанки и личинки поденок (Heptageniidae). На участках рек с быстрым течением формируются сообщества, в которых по биомассе доминируют личинки ручейников (Hydropsychidae), мошек, реже — губки, пиявки, личинки хирономид. Максимальные биомассы (более 3 кг/м²) отмечены на субстратах покрытых губками *Spongilla lacustris* L.

Наибольшее таксономическое богатство и биоценотическое разнообразие выявлено в малых реках на перекатах, в условиях интенсивного водообмена.
Работа выполнена при поддержке гранта Губернатора Тюменской области.

СОСТАВ И СТРУКТУРА ЗООПЕРИФИТОНА МАЛЫХ РЕК УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Шарапова Т.А.

Институт проблем освоения Севера СО РАН
625003, а/я 2774
E-mail: tshar@km.ru

Исследования зооперифитона проводили на двух малых реках, протекающих по территории г. Тюмень — Бабарынка и Тюменка, а также на реке Ук, среднее течение которого находится в черте города Заводоуковска. Из трех рек в наиболее благополучном состоянии находятся Ук и Бабарынка. У реки Ук только средняя часть протекает через урбанизированную территорию и, в основном, загрязнителями являются хозяйственно-бытовые стоки. На реке Бабарынке (г. Тюмень) в результате постройки ряда дамб образовано искусственное озеро и несколько прудов, в которых интенсивно идут процессы самоочищения. Состав и структура сообществ обеих рек имеет ряд сходных черт. Чувствительные к загрязнению личинки ручейников и поденок исчезают, либо их плотность резко сокращается, выпадает ряд видов хирономид, они заменяются эврибионтными видами. Складывается сообщество достаточно богатое в видовом отношении, но несколько упрощенное по структуре, в нем часто по численности доминируют олигохеты, по биомассе — личинки мошек. Для сообщества характерна высокая плотность и биомасса.

Совершенно другая картина наблюдается в реке Тюменке. В реку попадают стоки промышленных предприятий, русло канализировано, часть его заключена в трубы и находится под землей. В устье реки субстраты покрыты обильно бактериальными хлопьями. Таксономический состав обеднен, здесь найдены нематоды, олигохеты, веслоногие рачки, личинки двукрылых, редко — брюхоногие моллюски. Доминируют по численности нематоды, основу биомассы создают крупные личинки *Chironomus*.

Под влиянием загрязнения происходит изменение в составе перифитонных беспозвоночных, снижение видового богатства. В отличие от крупных рек, плотность зооперифитона малых рек остается высокой за счет массового развития нематод и олигохет.

Работа выполнена при поддержке гранта Губернатора Тюменской области.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАЛЫХ РЕК О. ФЕКЛИСТОВ (ШАНТАРСКИЕ ОСТРОВА)

Шестеркин В.П.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000 г. Хабаровск, Ким Ю Чена 65
E-mail: shesterkin@ivep.khb.ru

Химический состав поверхностных вод о. Феклистов — второго по величине среди островов Шантарского архипелага формируется на среднегорной, покрытой елово-

лиственничным лесом и сложенной различными по составу магматическими породами, испытывающей огромное влияние Охотского моря, территории. Длина рек не превышает 4 км, а площадь водосборов — 3.6 км².

Горный характер рек (крутые склоны, наличие порогов и водопадов), а также низкая температура воды способствуют хорошему насыщению ее кислородом. Поэтому содержание этого газа в воде в основном превышает 10 мг/дм³, а насыщение — 100%.

Атмосферные осадки и туманы, очень частые в этой части Охотского моря, определяют в среднегорной части острова хлоридно-натриевый или хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-магниевый состав речных вод, величина минерализации которых в 3—4 раза превышает величину минерализации речных вод материковой части. Более высокой величина минерализации и хлоридно-натриевый тип вод, обусловленные влиянием приливов, отмечается в воде приустьевых участках рек (400—600 мг/дм³).

Высокой величина минерализации (218—248 мг/дм³) и необычный для речных вод Дальнего востока химический состав химический состав (гидрокарбонатно-магниевый) наблюдается в воде ручьев, бассейны которых сложены дунитами и пероксинитами — интрузивными ультраосновными горными породами. Содержание в воде этих ручьев ионов магния в 6—7 раз превышает содержание ионов кальция, достигая 33 мг/дм³.

Содержание биогенных и органических веществ в речных водах в основном низкое. Лишь в воде рек, бассейны которых заболочены, отмечается повышенная концентрация аммонийного азота (до 1 мг/дм³), железа (до 0.26 мг/дм³) и органического вещества (по величине перманганатной окисляемости — до 23 мгО/дм³).

БАКТЕРИОФЛОРА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА МОЛЛЮСКОВ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ НЕРИС

Шивокене Я., Мицкенене Л.

Институт экологии Вильнюсского университета

Академиос 2, LT-08412, Вильнюс-2, Литва

E-mail: syvo@ekoi.lt

В результате антропогенного воздействия на среду обитания гидробионтов нарушается равновесие бактериоценоза пищеварительного тракта, изменяется соотношение микроорганизмов, сложившихся в эволюции. Гидробионты попадают под этот пресс. Компенсаторные возможности организма небеспредельны. В таком случае в качестве высокочувствительной индикаторной системы выступает бактериофлора пищеварительного тракта, которая реагирует на изменения состояния организма.

Исследованы численность и состав бактериоценозов пищеварительного тракта моллюсков: *Lymnea ovata*, *Lymnea stagnalis*, *Viviparus viviparus*, *Anadonta cygnea*, *Unio pictorum*, *Crassiana crassiana* в 3 станциях реки Нерис (около г. Ионава, Неменчине, Вильнюс) в зависимости от аспектов загрязнения.

Изучение численности и состава микрофлоры, анализ ее по физиологическим группам проведены методом посевов на селективные плотные питательные среды.

Результаты наших исследований показали, что в пищеварительном тракте моллюсков реки Нерис доминировали гетеротрофные бактерии. Протеолитические и амилалитические бактерии как представители отдельных групп гетеротрофных бактерий также обнаружены в большом количестве в пищеварительном тракте исследованных моллюсков. Установлено что численность и количественный состав бактериофлоры моллюсков зависели от загрязнения реки. В пищеварительном тракте моллюсков из разных биотопов р. Нерис, отличающихся степенью загрязненности, наряду с нормальной микрофлорой обнаружены углеводородрас-

щепляющие бактерии. Численность углеводородрасщепляющих бактерий варьировала в пределах 3×10^3 — 3×10^5 г⁻¹ и особенно была выражена в пищеварительном тракте моллюсков р. Нерис около г. Ионава, что связано с повышенным количеством углеводов. В пищеварительном тракте моллюсков, собранных около г. Неменчине (менее загрязненная станция), определена наименьшая численность углеводородрасщепляющих бактерий.

С этих позиций бактерии пищеварительного тракта выступают в качестве высокочувствительной индикаторной системы. Нарушение экологического соотношения между облигатными группами бактерий отрицательно сказывается на состоянии здоровья и продуктивности гидробионтов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ТЕХНОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА Р. ПЛЮССУ

Шуйский В.Ф., Максимова Т.В., Нестеренко Е.Г., Клавдиев И.А.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2

E-mail: shuisky@vs4146.spb.edu

Техногенное воздействие на р. Плюсу в Сланцевском районе Ленинградской области формируется сложным воздействием АО «СПЗ-Сланцы», «Цесла», «Ленинградсланец», «Полимер» и др. Гидроэкологические съёмки на р. Плюсе и её притоках Руе, Кушелке и Сиженке проводились в июле — августе 2002—2003 гг. Экологический риск оценивался методом анализа «деревьев» экологически опасных событий. При этом для моделирования вероятных альтернативных многозвенных сценариев техногенного эвтрофирования использовалась оригинальная компьютерная программа. Она позволяет прогнозировать и аппроксимировать ожидаемое распределение теоретических частот экологического ущерба в стоимостном выражении, ожидаемого от реализации соответствующих альтернативных сценариев. Общая величина наиболее вероятного ущерба (**R**) определялась следующим образом:

$$R = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n \left(U_i \times p_i \right) = \sum_{i=1}^n \left(U_i \times \prod_{j=1}^k p_{ij} \right)$$

где: n — количество проанализированных альтернативных сценариев экологически опасных событий, инициируемых воздействием объекта ($n > 250\,000$); R_i — вероятный экологический ущерб от реализации i -го сценария; U_i — магнитуа (полная величина) экологического ущерба, ожидаемого от реализации i -го сценария; p_i — вероятность реализации i -го сценария; k — количество последовательных событий в i -м сценарии; p_{ij} — вероятность реализации j -го события. Таким образом, современный уровень техногенного экологического риска для р. Плюсы в Сланцевском районе составил около 800 тыс. руб./год. Установлен долевой вклад промышленных объектов в общее воздействие.

Существенно, что в цепях последовательных экологически опасных событий закономерно нарастала левосторонняя асимметрия распределения частот соответствующих характеристик экосистемы. Однако обычно асимметрия оставалась в пределах, соответствующих логнормальному распределению. Оно оказалось наиболее универсальным и вполне адекватно характеру флуктуирующего воздействия промышленных объектов. Использование распределения Парето, необоснованно заимствованное экологами из практики анализа технического риска, оказалось здесь совершенно несостоятельным. Итак, при невозможности выполнения детального риск-анализа именно логнормальное распределение может быть рекомендовано для моделирования экологического риска техногенных воздействий на речные экосистемы.

ОЦЕНКА И ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ООО «ПГ ФОСФОРИТ» НА Р. ЛУГУ

Шуйский В.Ф., Петров Д.С., Максимова Т.В., Львутаина Н.В., Нестеренко Е.Г.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)
199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2
E-mail: shuisky@vs4146.spb.edu

Экологический мониторинг 40-километрового участка р. Луги и 10 её притоков в зоне воздействия ООО «ПГ Фосфорит» и в фоновых условиях проводился в летнюю межень 1998—2002 гг. Многофакторное техногенное воздействие на биоту оценивалось оригинальным изобилическим показателем (Y), выражающим кратность превышения устойчивости лучшего биоиндикатора — макрозообентоса (Шуйский, Петров, 2001—2004). Благодаря особой структуре показателя, он адекватно учитывает эффект взаимодействия каждой конкретной факторной комбинации и, благодаря этому, позволяет точно оценить долевые вклады каждого из факторов в результирующую техногенную нагрузку на гидрэкосистему.

В целом, р. Лугу на изучавшемся участке следует отнести к категории олиго- β -мезосапробных водотоков. В зоне прямого воздействия предприятия воды соответствуют характеристикам α - β -мезосапробного водотока, местами достигая уровня β -мезосапробности. Кратность превышения воздействием биотической устойчивости варьировала от $Y=2$ —3 (фоновые условия) до $Y=12$ —14 (зона наиболее интенсивного воздействия сточных вод промплощадки предприятия). Основу воздействия составляли загрязнение вод органическими веществами и фосфатами, а также обусловленная этим гипоксия. Совокупный вклад трех указанных факторов в общее негативное воздействие на макрозообентос варьировал от 60 до 95%. Большинство структурно-функциональных характеристик бентоса демонстрировали отчетливую обратную зависимость от уровня результирующего техногенного воздействия (Y), которая графически выражалась нисходящей S-образной кривой, асимптотически приближающейся к оси абсцисс. Применение изобилического метода позволило рассчитать и спроектировать наиболее целесообразные природоохранные мероприятия по совершенствованию технологической схемы очистки стоков с территории промплощадки, направленные на преимущественное уменьшение выделенных трёх факторов до приемлемого уровня результирующего воздействия. Реализация предложенных мероприятий позволит уменьшить средний уровень воздействия на гидрэкосистему с $\bar{Y} \approx 6$ до $\bar{Y} \approx 2$, что близко к современному фоновому уровню антропогенной нагрузки. При этом наличие рефугиумов (резерватов биоразнообразия) в изученных притоках позволяет рассчитывать на обратимость произошедших техногенных изменений биоты.

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОЦЕНОЗОВ Р. КЕРЖЕНЕЦ И НЕКОТОРЫХ ЕЁ ПРИТОКОВ

Шурганова Г.В., Худякова Т.В.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23
Биологический факультет, кафедра экологии
E-mail: shurganova@bio.unn.ru

Река Керженец — левый приток Чебоксарского водохранилища, протекающая по северу Нижегородской области и впадающая в него у п. Макарьево. Бассейн р. Керженец распо-

жен в заболоченной, покрытой лесом Ветлужско-Унжинской низине. В питании реки значительную роль играют почвенные воды и многочисленные ручьи и речки — притоки.

Исследования проводились в верхнем течении р. Керженец и на четырех её притоках: реках Безыменец, Северный Козленец, Белбаж и ручье Дёмишка. Длина этих притоков составляла соответственно 37, 38, 40 и 15 км. Поскольку эти водотоки питаются лесными и болотными водами, они богаты гуминовыми веществами и железом. Вода их низкоминерализована, имеет высокую прозрачность, рН составляет 6.6. Загрязнения промышленного характера практически отсутствуют.

Пробы зоопланктона отбирались еженедельно с мая по октябрь 1999 и 2000 гг. В результате исследований выявлен видовой состав, сезонная динамика численности и биомассы, соотношение численностей и биомасс систематических групп, оценено видовое разнообразие зоопланктоценозов, а также качество вод. Установлено влияние пространственного и временного факторов на структурные показатели зоопланктоценозов на основе метода многофакторного регрессионного анализа.

Результаты исследований показали, что видовой состав зоопланктона р. Керженец и её притоков сходен и насчитывает не более 40 видов. Наибольшее видовое богатство отмечено в группах коловраток и ветвистоусых рачков. Большинство видов (35%) являются истинно планктонными, однако, наряду с ними отмечены бентические (23%) и зарослевые (27%) виды: *Eucyclops macruioides* Lillje, *Graptoleberis testudinaria* Fischer, *Euricercus lamellatus* O.F. Müller и др. Ряд видов являются характерными для заболоченных районов: *Pol-yarthra minor* Voigt, *Alona rectangula* Sars, *Trichocerca bidens* Lucks и др.

Среднесезонные значения численности и биомассы зоопланктона р. Керженец и её притоков колеблются от 0.51 до 0.99 тыс. экз./м³ и от 0.005 до 0.017 г/м³. На большей части периода наблюдений в составе зоопланктона доминировали коловратки. Исключение составлял мелководный ручей Дёмишка с низкой скоростью течения (менее 0.2 м/с), и значительным развитием макрофитов. Здесь преобладали ракообразные.

Индексы Шеннона, рассчитанные по численности зоопланктона, для всех водотоков составляли 2.2—2.4 бит/экз.; по биомассе — 2.0—2.6 бит/г. Вариации значений индексов обусловлены, главным образом, изменениями показателей выравненности.

Результаты сапробиологического анализа показывают, что исследуемые водотоки можно охарактеризовать как олигосапробные (II класс качества воды), что вполне соответствует результатам оценки качества воды по гидрохимическим показателям.

Исследование неоднородностей видовой структуры зоопланктона методом многофакторного регрессионного анализа показало, что наибольшие изменения структуры происходят во времени, пространственные неоднородности значительно меньше.

Таким образом, р. Керженец в её верхнем течении и её притоки являются чистыми лесными водотоками с характерными для них бедным видовым составом и низкими показателями количественного развития зоопланктона.

МАЛЫЕ РЕКИ И ОЗЕРА — «ПЛАКОРНЫЕ» ГИДРОЭКОТОПЫ

Щербаков А.В.

Кафедра высших растений МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва)

При обсуждении распространения зональных фитоценозов и связанных с ними видов растений широко используется понятие «плакор», то есть выровненный водораздел, где эти элементы растительного покрова получают наибольшее выражение. Наш опыт сплошного сеточного картографирования сосудистых водных флор Калужской, Московской, Рязанской и Тульской областей, а также анализ большого числа работ по флоре и растительности мно-

гих регионов Северной Евразии показал, что, несмотря на свою нелогичность (поэтому в заголовке он и взят в кавычки), этот термин может быть применен и к водным фитоценозам.

Известно, что по долинам крупных рек лесные фитоценозы и связанные с ними виды проникают относительно далеко как в тундровую, так и в степную зоны. Сравнительно глубоко в лесную зону проникают степные виды по прирусловым валам и крутым склонам долин больших рек, а гипоарктические и бореальные виды продвигаются к югу по болотам надпойменных террас крупных и средних рек.

Сходную картину мы наблюдаем и при анализе сосудистой водной флоры. Прежде всего, набор видов, а в особенности встречаемость некоторых из них, в долинах средних и крупных рек и за их пределами заметно различаются. Точно так же происходит проникновение видов в зоны, расположенные вне пределов их ценоареалов; при этом водные растения аридных областей проникают в гумидные по пойменным водоемам, а гумидных в аридные — по старицам первых надпойменных террас, а также по встречающимся на этих террасах переходным болотам. Максимально же приспособленные к условиям водоемов данной зоны водные растения концентрируются в малых реках и связанных с ними водоемах, а также в малых озерах, расположенных вне долин средних и крупных рек.

Таким образом, мы можем говорить, что данные экотопы для водного компонента растительного покрова выполняют роль своеобразного «плакора».

СТРУКТУРА МАКРОЗООБЕНТОСА НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПЕРЕСЕКАЕМЫХ НЕФТЕПРОВОДОМ

Щербина Г.Х., Перова С.Н.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок
E-mail: gregory@ibiw.yaroslavl.ru

В конце мае 2004 г. изучали структуру макрозообентоса в семи малых реках (Которосли, Сити, Сутки, Ильди, Пахмы, Улеймы и Кисьмы), на участках предполагаемой прокладки нефтепровода в пределах Ярославской области.

Всего в составе макрозообентоса семи изученных рек зарегистрировано 122 вида и формы, из которых 80 видов обнаружены только на одной станции. Наиболее широко в видовом отношении представлены 4 группы макробеспозвоочных: хирономиды (39 видов), ручейники и олигохеты (по 17 видов) и моллюски (16 видов). Максимальное видовое богатство отмечено в р. Сутка (44 вида) и р. Сить (36 видов), а минимальное (12 видов) в р. Пахма. В остальных реках число обнаруженных видов колебалось от 18 до 31. Во всех реках обнаружено только два вида олигохет — *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Potamothenix hammoniensis*. Наибольшая средняя численность донных макробеспозвоочных (6866 экз./м²) наблюдалась в р. Сутка. Несколько ниже аналогичный показатель в р. Которосль (4800 экз./м²) и р. Ильд (4090 экз./м²). В реках Сутка и Ильд основу численности (63—79%) составляли олигохеты, а в р. Которосль более 50% численности приходилось на личинок и куколок хирономид. Наименьшая средняя численность (417 экз./м²) и биомасса (1.65 г/м²) отмечена в р. Пахма. Максимальная средняя биомасса макрозообентоса (162.010 г/м²) зарегистрирована в р. Которосль. Причем, более 90% от общей биомассы составляли ценные кормовые моллюски из родов *Amesoda* и *Pisidium*. Относительно высокая биомасса донных макробеспозвоочных наблюдалась в р. Сутка (33.61 г/м²) и р. Кисьма (27.64 г/м²). Основу биомассы в последней (около 50% от общей) составляли моллюски, а в р. Сутка более 70% биомассы приходилось на личинок ручейников и жуков.

Максимальное значение индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера отмечено в реках Которосль и Сить, 3.38 и 3.34 соответственно, а минимальное в р. Пахма — 1.76. На остальных реках значение индекса колебалось от 2.37 до 2.92.

По величине индекса сапробности Пантле-Букка вода в р. Сутка (2.74) и р. Ильдь (2.59) характеризуется как α -мезосапробная зона, а в остальных реках — как β -мезосапробная. Наиболее чистая вода отмечена в р. Кисьма, где величина индекса сапробности Пантле-Букка составила 1.65.

По классификации ГосНИОРХ (Пидгайко и др., 1968) р. Пахма относится к малокормным водоемам, реки Улейма и Сить — к средnekормным, р. Ильдь — к высокормным, а реки Которосль, Сутка и Кисьма — к весьма высокормным водоемам.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

Энхтуяа Амгаабазар

Institute of Geoecology MAS
Baruun Selbe—15, Ulaanbaatar—211238, Mongolia
Phone: 97—11—325487; Fax: 976—11—321862
E-mail: *tuya2000@mail.ru*

По материалам, собранным в трех экспедициях: июль — август 2002 г., сентябрь 2002 г. и август — сентябрь 2003г. был проведен анализ планктонных сообществ некоторых малых рек бассейна Селенги: Хойт тамир, Хангал, Бургалтай, Согногор, Баян, Бороо, Хуитни и Бухлээ. Пробы были собраны в период значительного прогрева воды исследованных рек, а температура воздуха достигала 38—44°C. Минерализация воды в реках составляла 90.8—193.3 мг/л, жесткость 0.9—2.10 мг-экв/л. Значения РН колебались от 7.0 до 7.9. Прозрачность воды находилась в пределах 0.5—100 см.

В исследованных реках общая численность и суммарная биомасса бактериопланктона находилась в пределах 3.1—34.6 млн. Кл/мл и 566—3907 мг·м³, соответственно. Максимальные значения были зарегистрированы в р. Бухлээ, принимающей стоки золотодобывающих предприятий. Основным компонентом бактериопланктона в реках, за исключением р. Бухлээ были одиночные клетки, биомасса которых составляла 76—96% суммарной биомассы планктонных бактерий.

Число сапрофитных бактерий, выращенных на мясопептонном агаре (МПА) из проб природной воды колебалась от 600 до 1750 экз./мл. Количество бактерий группы кишечной палочки (колииндекс), указывающее на свежее фекальное загрязнение в реках сильно варьировала от 120 до 5300 Кл/л, что связано, по-видимому, со скоплением большого количества поголовья скота, столь свойственным для данного региона.

Величины скорости фотосинтеза фитопланктона в реках Бухлээ и Хангал были соответственно, 15 и 435 мкг С/л в сутки. В р. Бухлээ, вследствие уменьшения прозрачности воды до 0.5 см, наблюдалось существенное угнетение фотосинтеза фитопланктона.

Величины максимальной скорости усвоения глюкозы—¹⁴С в реках Бухлээ и Хангал были 0.300 и 1.000 мкг С/(л·ч), а время оборота глюкозы — 99 и 10 час. Скорость усвоения глюкозы в пересчете на одну бактериальную клетку составляла 0.009 и 0.223×10⁹ мкг С в час, причем минимальное ее значение отмечено в реке Бухлээ, при очень высокой концентрации бактериопланктона.

Соответственно, величины максимальной скорости усвоения аминокислот—¹⁴С составляли 1.599 и 7.917 мкг С/(л·ч), а время оборота смеси аминокислот — 41 и 11 час. По-

требление глюкозы бактериопланктоном в р. Бухлээ и потребление смеси аминокислот происходило, в значительной степени за счет аллохтонного органического вещества.

Численность и биомасса гетеротрофных флагеллят в исследованных реках варьировала от 147 до 4040 экз./мл и от 7 до 191 м/м³, соответственно. Низким содержанием бесцветных жгутиконосцев в планктоне отличались реки Согногор и Хуитни. Их биомасса составляла 3.5 и 24.8% от биомассы бактериопланктона. В период исследования бесцветные жгутиконосцы, потребляя значительную часть продукции бактериопланктона, активно участвуют в процессах биологического самоочищения рек.

Работа выполнена в рамках Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АН Монголии (СРМКБЭ РАН и АНМ).

ФЛОРА МАЛЫХ РЕК ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА

Юдин М.М.

Уральский государственный Университет
620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51
E-mail: yumaxim@mail.ru

Работы проводились на территории шести особо охраняемых природных территориях Среднего Урала: Природный парк «Оленьи ручьи», Национальный парк «Припышминские боры», Висимском государственном природном биосферном заповеднике, заповеднике «Басеги», заказнике «Предуралье», памятнике природы «озеро Таватуй». В качестве сравнения также были использованы материалы по флоре малых рек окрестностей биологической станции УрГУ. Полученные данные сравнивались с флорой водоемов, старично-мочажинных комплексов и микрорепрессий (в том числе, и копаных).

В составе флоры малых рек нами выявлено 173 вида. В таксономическом спектре наиболее представлены семейства осоковые (Cyperaceae, 29 видов=16.8%), мятликовые (Poaceae, 21 вид=12.1%) и рдестовые (Potamogetonaceae, 14 видов, 8.1%). В родовом спектре наибольшим числом видов представлены рода: осока (*Carex*, 21 вид=12.1%) и рдест (*Potamogeton*, 14 видов=8.1%).

Специфичными являются восемь видов: *Butomus junceus*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Cerastium dahuricum*, *Cerastium pauciflorum*, *Nuphar pumila*, *Potamogeton* × *salicifolius*, *Ranunculus cassubicus*, *Viola mirabilis*. Большинство специфичных видов попало в состав флоры водотоков из ВГПБЗ и заповедника «Басеги», где малые реки являются практически единственными водными экосистемами. Хотя собственно водных видов среди них нет, все они проявляют гидрофильную природу. Коэффициент специфичности флоры водотоков равен, таким образом, 4.7%, что несколько выше, чем у флоры водоемов описываемых территорий.

167 видов из 173 всей флоры водотоков являются редкими и изредка встречающимися, обычны только пять видов: *Alnus incana*, *Butomus umbellatus*, *Caltha palustris*, *Ceratophyllum demersum*, *Equisetum fluviatile*.

65 видов (=37.8%) являются неактивными. Снижение их доли относительно флоры водоемов говорит о повышении постоянства видов к данному типу водных экосистем. Наибольшее число видов являются малоактивными (98=57%). Столь высокую долю малоактивных видов мы трактуем как следствие слабой специализации видов флоры водотоков к специфичным экологическим условиям. Лишь пять видов являются активными: *Alnus incana*, *Butomus umbellatus*, *Caltha palustris*, *Ceratophyllum demersum*, *Equisetum fluviatile*. Все они достаточно обычны и развивают массовые заросли на значительных площадях вдоль водотоков.

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ ЗООБЕНТОСА В ВОДОТОКАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ)

Яковлев В.А.

Казанский государственный университет,
Биолого-почвенный факультет КГУ, ул. Кремлевская, 18, 420008, Казань;
Valery.Yakovlev@ksu.ru

В соответствии с теориями «речного континуума» (Vannote et al., 1980; Wright et al., 1984; Hildrew, Townsend, 1987 и др.) и «динамики пятен» (Бигон и др., 1989) состав и количественное развитие сообществ в водотоках характеризуется продольной зональностью, которая может нарушаться наличием специфических микробиотопов, локальными антропогенными и зоогенными нарушениями (Экологическое..., 1997; Крылов, 2003).

В горных водотоках Севера организмы адаптированы в основном к утилизации скудных запасов органического вещества (ОВ) при участии различных специализированных трофических группировок, таксономический состав которых не может быть богатым по причине относительно суровых условий внешней среды и ограниченности ресурсов. Креналь и ритраль населяют реофильные виды (*Perlodidae*, *Leuctridae*, *Baetidae*, *Heptageniidae*, *Ephemerellidae*, *Siphonuridae*, *Apatania*, *Diamesinae*). В верховьях рек большое значение для их питания имеет аллохтонная составляющая (остатки травянистой околородной растительности и обрастания), а к низовью (на ритрале и потамали) возрастает роль автохтонного ОВ, производимого высшими водными растениями и фитопланктоном. Там обычны пелофильные и фитофильные биоценозы с доминированием моллюсков, хирономид и других групп.

Разнообразие, биомасса, доля первичноводных организмов, грунтозаглатывателей, собирателей-глутателей и хищников в общей биомассе зообентоса, величины средней массы особей в сообществах, соотношение средних индивидуальных масс хищников и «мирных» животных, закономерно возрастают к низовью рек, от горных ландшафтов к лесным, от крупных водотоков с мягким илистым грунтом с зарослями высших водных растений к небольшим (преимущественно верховым) ручьям с каменистым грунтом (Яковлев, 2003). Природно-климатические условия арктического региона, типы ландшафта, факторы, свойственные исключительно водотокам, в совокупности определяют специфичность и продольную неоднородность структурной организации сообществ. В целом она адаптивно соответствует возрастанию роли тонкой органической взвеси и автохтонного ОВ, развитию как пастбищного, так и детритного направления утилизации ОВ, более благоприятным и стабильным условий среды обитания к низовью водотоков.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗООБЕНТОСА МАЛЫХ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

¹Яковлев В.А., ²Ахметзянова Н.Ш., ¹Яковлева А.В.

¹Казанский государственный университет, биолого-почвенный факультет КГУ
ул. Кремлевская, 18, 420008, Казань
E-mail: Valery.Yakovlev@ksu.ru

²Институт экологии природных систем АН Республики Татарстан

Донные и фитофильные беспозвоночные организмы играют важную роль в формировании структуры реобиомов в малых реках, особенно, в верховьях рек (Леванидов, 1981; Ле-

ванидова и др., 1989; Богатов, 1995; Каменев, 2002; Крылов, 2003; Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан..., 2003).

Всего в зообентосе, нектобентосе и нейстоне р. Меши Казанки и Свияги по сборам в 1982 по 2003 гг. выявлено соответственно 159, 186, 140 видов и таксонов рангом выше. Ведущая по видовому богатству группа — хирономиды. Наряду с этой группой широко представлены нематоды, олигохеты, пиявки, водяные клещи, ракообразные, брюхоногие и двустворчатые моллюски, поденки (*Centroptilum luteolum* (O.F. Müller), *Baetis*, *Cloeon dipterum* (L.), *Ephemera lineata* (Eaton), *Heptagenia*, *Caenis* и др.), стрекозы, клопы (Corixidae, *Aphelocheirus aestivalis* (Fabr.), *Mesovelica furcata* Mls. et Rey, *Nepa cinerea* L., жуки (Cyrinidae, Dytiscidae, Elmiphidae, Hydrophilidae) ручейники (*Hydropsyche*, Limnephilidae, *Brachicentropus sunubilis* Curtis и др.). В Свияге, 8 км выше г. Буинска, обнаружены крайне редко встречающиеся виды поденок *Polymita virgo* (Oliver) и *Ecdionurus venosus* (Fabricius), а также двустворчатый моллюск *Dreissena polymorpha* (Pallas) — массовый вид в Куйбышевском водохранилище.

В верховьях рек преобладает реопсаммофильный комплекс, а в среднем и нижнем их течении закономерно возрастает доля пелофильных и фитофильных форм, что вполне соответствует возрастанию доли тонких илистых фракций в донных отложениях и большему распространению водной растительности. Устьевые участки рек характеризуются максимально высокими количественными показателями зообентоса, имеющего преимущественно лимнофильный облик. Ниже мест поступления загрязненных сточных вод и в населенных пунктах формируются пелофильные биоценозы с обедненным составом из эврибионтных видов. Выявленные различия в видовом составе, количественных и структурных показателях сообществ от их истоков к устью обусловлены продольной неоднородностью условий, а в низовьях рек — влиянием подпора Куйбышевского водохранилища.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| <i>Предисловие</i> | 4 |
| <i>Агапова Н.В.</i> | |
| Сравнение структурных и функциональных показателей сообществ макрофитов двух малых рек Ленинградской области | 5 |
| <i>Александров С.В.</i> | |
| Гидробиологические и гидрохимические показатели состояния рек Преголя и Дейма Калининградской области в условиях антропогенного воздействия | 5 |
| <i>Алексеевнина М.С., Каган А.М.</i> | |
| Оценка экологического состояния малых рек г. Перми | 6 |
| <i>Алексеевнина М.С., Преснова Е.В.</i> | |
| Состояние бентофауны реки Мулянки (бассейн Камы) в условиях антропогенной нагрузки | 7 |
| <i>Аношкин А.В.</i> | |
| Особенности формирования и восстановления русел малых рек Еврейской автономной области в районах разработок россыпных месторождений | 8 |
| <i>Антонов А.Л.</i> | |
| Материалы по ихтиофауне малых горных рек бассейна Амура | 9 |
| <i>Антонов П.И., Хохлова С.В.</i> | |
| Моллюски рода <i>Dreissena</i> малых рек бассейнов Волги и Дона | 10 |
| <i>Бажина Л.В.</i> | |
| Восстановление структуры макрозообентоса малых рек Красноярского края при добыче россыпного золота | 11 |
| <i>Барышев И.А.</i> | |
| Бентос и дрейф донных беспозвоночных в реке Индера (Кольский полуостров) после весеннего паводка | 12 |
| <i>Безноскова Т.В.</i> | |
| Видовое разнообразие гидрофильной флоры Нювчимского и Кажимского водохранилищ (бассейн р. Сысола) | 12 |
| <i>Беляков В.П.</i> | |
| Города Санкт-Петербург по показателям зообентоса | 13 |
| <i>Бобров А.А., Чемерис Е.В.</i> | |
| Речная растительность Верхнего Поволжья и влияние на нее основных экологических факторов | 14 |
| <i>Борисович М.Г.</i> | |
| Влияние сточных вод молочного комбината на зоопланктон малой реки (р. Казанка, республика Татарстан) | 15 |
| <i>Гаретова Л.А.</i> | |
| Микробиологическая оценка состояния малых водотоков пригородной зоны Хабаровска | 16 |
| <i>Горохов А.В., Марченко Л.П.</i> | |
| Распределение тяжелых металлов в водах реки Лососинки | 17 |
| <i>Горшкова А.Т., Валетдинов А.Р., Валетдинов Р.К.</i> | |
| Поступление тяжелых металлов в малые реки республики Татарстан со снеговыми стоками | 18 |
| <i>Горшкова А.Т.</i> | |
| Комбинаторика структуры планктонных ассоциаций пресноводных водотоков Республики Татарстан | 19 |

| | |
|--|----|
| <i>Григорьева И.Л., Чермных Л.П.</i> | |
| Влияние интенсивного сельскохозяйственного освоения территории на экологическое состояние малой реки | 20 |
| <i>Гура В.В., Прохорова О.А., Шмыгленко Н.В.</i> | |
| Макрозообентос реки Лососинки..... | 20 |
| <i>Дгебуадзе Ю.Ю.</i> | |
| Малые реки как объект экологических исследований: некоторые итоги и перспективы | 21 |
| <i>Дмитриева О.А.</i> | |
| Сезонная динамика фитопланктона рек Дейма и Преголя Калининградской области..... | 22 |
| <i>Евсеева Н.В., Иешко Е.П.</i> | |
| Паразитофауна колюшковых рыб урбанизированных притоков Онежского озера | 23 |
| <i>Ермохин М.В.</i> | |
| О возможности реконструкции массы тела имаго стрекозы <i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linne, 1758) (Odonata, Gomphidae) по экзuviaм личинки последнего возраста..... | 24 |
| <i>Есенин А.В., Крылов А.В., Бобров А.А., Жгарева Н.Н., Цветков А.И.</i> | |
| Экомониторинг в музеях—заповедниках России: опыт изучения водных объектов | 25 |
| <i>Ефимов Д.Ю.</i> | |
| Пойменная флора нижнего течения реки Тушамы (Иркутская область, Усть-Илимский район)..... | 26 |
| <i>Жаворонкова О.Д.</i> | |
| Видовое разнообразие водяных клещей (Hydrachnidia, Acariformes) реки Ильдь..... | 27 |
| <i>Жгарева Н.Н.</i> | |
| Видовой состав фауны зарослей макрофитов различных участков малой реки и определение качества среды..... | 27 |
| <i>Завьялов Н.А.</i> | |
| Средообразующая деятельность бобров (<i>Castor fiber</i> , <i>C. canadensis</i>) и ее значение для экосистем малых рек | 28 |
| <i>Завьялов Н.А., Дгебуадзе Ю.Ю., Иванов В.К., Крылов А.В.</i> | |
| Изменения в пищевых сетях малых рек в связи со средообразующей деятельностью бобров..... | 29 |
| <i>Иванов В.К.</i> | |
| Сравнительный анализ структуры пищевых сетей макробеспозвоночных малых рек Верхней Волги подверженных средообразующей деятельности бобра..... | 30 |
| <i>Исаченко-Боме Е.А., Коваленко А.И., Савиновская М.В., Тараканова Ю.С.</i> | |
| Влияние минерализации на зообентос и зооперифитон реки Балды | 31 |
| <i>Каменев А.Г.</i> | |
| Биоиндикация малых рек Левобережного Присурья (на примере р. Нуя) | 32 |
| <i>Карпова Г.А.</i> | |
| Влияние комплекса абиотических факторов на высшую водную растительность притоков Припяти (Украинская часть) | 32 |
| <i>Касьянов А.Н.</i> | |
| Ихтиофауна незарегулированной части р. Ильдь (бассейн Верхней Волги)..... | 33 |
| <i>Кирдяшева А.Г.</i> | |
| Представители рода <i>Daphnia</i> малой реки..... | 34 |

| | |
|--|----|
| <i>Клещев М.А.</i> | |
| Водная и прибрежно-водная растительность р. Тула | 35 |
| <i>Коваленко А.И., Князева Н.С.</i> | |
| Влияние сброса минеральных вод на химический состав реки Балды | 36 |
| <i>Колесникова Е.В.</i> | |
| Методика исследования загрязнения и самоочищения малых рек Санкт-Петербурга в условиях высокой антропогенной нагрузки..... | 37 |
| <i>Комулайнен С.Ф.</i> | |
| Региональные особенности структуры фитоперифитона малых рек, связанные с особенностями ландшафта | 37 |
| <i>Кондратьева Т.А.</i> | |
| Инфузории малых рек республики Татарстан | 38 |
| <i>Кононова О.Н.</i> | |
| Зоопланктон малых рек Кировской области..... | 39 |
| <i>Копылов А.И., Косолапов Д.Б., Романенко А.В., Мыльникова З.М., Косолапова Н.Г., Минеева Н.М., Крылов А.В.</i> | |
| Микробная «петля» как компонент планктонных сообществ малых рек..... | 40 |
| <i>Косолапова Н.Г.</i> | |
| Гетеротрофные нанофлагеллаты на различных участках равнинной малой реки..... | 41 |
| <i>Кочеткова М.Ю., Логинова О.М., Клименко Г.Л.</i> | |
| Гидрохимическая оценка качества воды малых рек на территории Пензенской области..... | 42 |
| <i>Кренева К.В.</i> | |
| Влияние стоков города Ростова на малую реку Темерник..... | 43 |
| <i>Кренева С.В., Кренева К.В.</i> | |
| Антропогенные сукцессии биоценозов — эффективный инструмент оценки эвтрофирования и самоочищения малых рек | 43 |
| <i>Кренева С.В., Кренева К.В.</i> | |
| Особенности эвтрофирования и контроля в реках разных широт..... | 44 |
| <i>Круглова А.Н.</i> | |
| Зоопланктон реки Варзуги и ее притоков | 45 |
| <i>Крылов А.В.</i> | |
| Реакция зоопланктона на поверхностный сток | 46 |
| <i>Крылов А.В.</i> | |
| Эвтрофирование малых рек..... | 46 |
| <i>Крылов А.В.</i> | |
| Задачи изучения гидробиологии малых рек в ИБВВ РАН..... | 47 |
| <i>Крылова Е.Г.</i> | |
| Экологические особенности водной флоры малой реки Латки в зоне подпора Рыбинского водохранилища..... | 48 |
| <i>Куклин А.П.</i> | |
| Видовой состав макрофитобентосных сообществ водорослей в притоках реки Хилок | 49 |
| <i>Куклин А.П.</i> | |
| Сообщества макрофитобентоса в притоках р. Хилок..... | 50 |
| <i>Лаврентьева Г.М., Сулопарова О.Н., Волхонская Н.И., Лебедева О.В., Мецержакова С.В., Мицкевич О.И., Фаянс О.О.</i> | |
| Итоги рыбохозяйственных мониторингов, выполненных в 2000—2004 гг. на водотоках Северо-Запада РФ | 51 |
| <i>Латина Е.Е.</i> | |
| Геохимический аспект воздействия болот на состав воды малых рек..... | 52 |

| | |
|---|----|
| <i>Лёвин Б.А., Сальников В.Б.</i> | |
| Особенности биологии популяции ленкоранской храмули <i>Capoeta capoeta gracilis</i> в условиях бессточной реки Туркмении..... | 52 |
| <i>Лешко Ю.В.</i> | |
| Гидробиологическая характеристика малых притоков р. Мезень..... | 53 |
| <i>Лоскутова О.А., Батурина М.А., Rogovtsova Л.К.</i> | |
| Биоразнообразие беспозвоночных малых рек Приполярного Урала | 54 |
| <i>Лысенко Т.М., Митрошенкова А.Е.</i> | |
| Галофитный элемент флоры поймы реки Сургут (Самарская область) | 55 |
| <i>Макаров С.Н., Ермолин В.П., Чапова Е.В.</i> | |
| Современное состояние реки Падовка (Самарская область) в условиях антропогенного воздействия | 55 |
| <i>Малинина Ю.А., Далечина И.Н., Донецкая В.В., Сонина Е.Э., Филинова Е.И.</i> | |
| Оценка влияния электромагнитного излучения промышленной частоты на гидроценозы малых рек..... | 56 |
| <i>Мамилов Н.Ш., Линник А.С., Ибрагимова Н.А., Мамилов А.Ш., Хабибулин Ф.Х.</i> | |
| Динамика рыбного населения малых рек бассейна реки Или..... | 57 |
| <i>Марченко Е.Н.</i> | |
| Влияние проведения гидротехнических работ на экологическое состояние малых рек | 58 |
| <i>Матвий С.Г.</i> | |
| Зоопланктон в устьевой области реки Медвежьей (Балтийское море, Калининградская область) | 59 |
| <i>Матюгина Е.Б.</i> | |
| Микробные сообщества речных экосистем Забайкалья | 60 |
| <i>Махнин В.Г., Ахметзянова Н.Ш.</i> | |
| Состояние донных беспозвоночных ручья при его загрязнении фильтрационными стоками городской свалки | 61 |
| <i>Минакова В.В., Кануникова Е.А., Карнаухова И.В.</i> | |
| Изучение ответной реакции двустворчатого моллюска <i>Unio pictorum</i> на воздействие ионов свинца и кадмия | 62 |
| <i>Митрошенкова А.Е., Лысенко Т.М.</i> | |
| Фитоценотическое разнообразие малых водотоков общего Сырта | 63 |
| <i>Мыльникова З.М.</i> | |
| Планктонные инфузории реки Латка..... | 63 |
| <i>Надточий В.А., Астахов М.В.</i> | |
| Количественные характеристики макробентоса эстуария реки Гладкой (Приморский край) | 64 |
| <i>Нефедова Е.М., Фабарисова Л.Г., Устинова Г.М.</i> | |
| Сравнительный анализ численности бактериопланктона лотических и лентических экосистем в районе города Оренбурга | 65 |
| <i>Ольхович О.П., Драга М.В., Грудина Н.С., Мусиенко Н.Н.</i> | |
| Исследования водных фитоценозов урбанизированных территорий речки Нивка для сохранения их биоразнообразия | 65 |
| <i>Павлюк Т.Е.</i> | |
| Макрозообентос р. Жерновки на входе и выходе из подземного тоннеля | 66 |
| <i>Паньков Н.Н.</i> | |
| О распределении организмов бентоса в толще грунтов малых рек Пермского Прикамья..... | 67 |
| <i>Папченков В.Г.</i> | |
| Растительный покров малых рек: проблемы и их изученность | 68 |

| | |
|---|----|
| <i>Петросян А.Г., Дятлов С.Е.</i> | |
| Методы биотестирования в оценке токсичности почв водосборных площадей малых рек и причерноморских лиманов | 69 |
| <i>Плюрайте В.</i> | |
| Сезонная динамика макрозообентоса в реке Ула-пелеса в литореофильном биоценозе..... | 70 |
| <i>Раднаева В.А., Рябинкина М.Г.</i> | |
| Гидробиологический мониторинг реки Лососинки | 70 |
| <i>Решетников Ю.С., Королев В.В., Попова О.А.</i> | |
| Малые реки Калужской области в условиях ре-олиготрофирования водоемов | 71 |
| <i>Романенко А.В.</i> | |
| Количественная оценка численности и биомассы гетеротрофного бактериопланктона реки Латки | 72 |
| <i>Романенко А.В.</i> | |
| Экологическое состояние реки Латки в 2003 году..... | 73 |
| <i>Ручин А.Б., Кузнецов В.А., Артаев О.Н.</i> | |
| Ихтиофауна некоторых малых рек бассейна реки Мокши | 74 |
| <i>Рыжков Л.П., Артемьева Н.В.</i> | |
| Изменение биологического качества воды реки Неглинки — притока Онежского озера под влиянием антропогенной нагрузки..... | 75 |
| <i>Рябцева Е.А., Соловых Г.Н., Иванова И.Ю.</i> | |
| Гидробиологический мониторинг состояния водных экосистем | 75 |
| <i>Садырин В.М.</i> | |
| Личинки поденок как показатель состояния экосистем малых рек юга республики Коми..... | 76 |
| <i>Сергеева И.В.</i> | |
| Видовое разнообразие хирономид подсемейства Tanypodinae (Diptera, Chironomidae) ряда рек острова Сахалин | 77 |
| <i>Силина А.Е., Кононов С.Е.</i> | |
| Суточная динамика вылета амфибиотических насекомых из р. Усмань в усманском бору..... | 78 |
| <i>Скальская И.А., Баканов А.И., Флеров Б.А.</i> | |
| Сравнительный анализ зооперифитона и зообентоса реки Латка | 78 |
| <i>Станиславская Е.В.</i> | |
| Перифитон малых рек Ленинградской области | 79 |
| <i>Столбунов И.А., Герасимов Ю.В., Базаров М.И.</i> | |
| Структура рыбного населения р. Соть в зимне-весенний период..... | 80 |
| <i>Столбунова В.Н.</i> | |
| Зоопланктоценозы малых притоков верховьев р. Волги в летнюю межень | 81 |
| <i>Столбунова В.Н.</i> | |
| Оценка состояния р. Трубеш по показателям зоопланктона..... | 82 |
| <i>Суслова В.В., Марченко Е.Н.</i> | |
| К вопросу об охране рыбных запасов и компенсационных мероприятиях на малых реках..... | 84 |
| <i>Тимакова Т.М., Теканова Е.В., Калинкина Н.М.</i> | |
| Реакция бактериальных сообществ малых рек гумидной зоны на природные и антропогенные факторы | 85 |
| <i>Трифорова И.С., Павлова О.А.</i> | |
| Исследование фитопланктона малых притоков Ладожского озера | 85 |

| | |
|--|-----|
| Устинова Г.М., Соловых Г.Н. | |
| Оценка макрофитно-бактериального состояния в водном биоценозе лотических и лентических экосистем..... | 86 |
| Федорчук И.В. | |
| Фитоиндикация малых рек Национального природного парка «Подольские Товтры» | 87 |
| Фельдман М.В. | |
| Сезонная динамика растительных сообществ рек Преголя и Дейма | 87 |
| Фомичева А.Н., Прохорова И.М., Ковалева М.И. | |
| Особенности сезонной динамики генотоксической активности воды малой реки (на примере р. Которосль) | 88 |
| Фролова Г.И. | |
| Воздействие некоторых абиотических и биотических факторов на развитие фитопланктона малых рек | 89 |
| Халиуллина Л.Ю. | |
| Структурная организация сообществ фитопланктона малых рек в пределах Республики Татарстан | 90 |
| Цветков А.И. | |
| Некоторые заметки о рыбном населении и его паразитах в р. Куекша | 91 |
| Цельмович О.Л., Отюкова Н.Г. | |
| Изменение химического состава р. Ильдь в процессе заселения ее бобрами..... | 92 |
| Цельмович О.Л., Отюкова Н.Г. | |
| Влияние бобровых прудов и объема водного стока на химический состав воды реки Латки..... | 93 |
| Чалова И.В. | |
| Количество потомства <i>Ceriodaphnia affinis</i> в воде из проточных и зарегулированных участков малых рек | 94 |
| Чемерис Е.В., Бобров А.А. | |
| Криптогамные макрофиты в ручьях и реках Верхнего Поволжья | 94 |
| Чертопруд М.В. | |
| Фауна макробентоса, сапробность и типология малых рек Московской области..... | 95 |
| Шадрин Е.Н., Заделенов В.А., Щур Л.А. | |
| Современное состояние биологических ресурсов малых рек Ирбейского района Красноярского края | 96 |
| Шарапова Т.А. | |
| Зооперифитон малых рек бассейна Иртыша..... | 97 |
| Шарапова Т.А. | |
| Состав и структура зооперифитона малых рек урбанизированной территории..... | 98 |
| Шестеркин В.П. | |
| Гидрохимические особенности малых рек о. Феклистов (Шантарские острова)..... | 98 |
| Шивокене Я., Мицкенене Л. | |
| Бактериофлора пищеварительного тракта моллюсков как индикатор загрязнения реки Нерис | 99 |
| Шуйский В.Ф., Максимова Т.В., Нестеренко Е.Г., Клавдиев И.А. | |
| Экологический риск, определяемый техногенным воздействием на р. Плюсу..... | 100 |
| Шуйский В.Ф., Петров Д.С., Максимова Т.В., Львутаина Н.В., Нестеренко Е.Г. | |
| Оценка и пути уменьшения воздействия ООО «ПГ Фосфорит» на р. Лугу..... | 101 |

| | |
|--|-----|
| <i>Шурганова Г.В., Худякова Т.В.</i> | |
| Видовая структура зоопланктоценозов р. Керженец и некоторых её притоков | 101 |
| <i>Щербаков А.В.</i> | |
| Малые реки и озера — «плакорные» гидроэкотопы..... | 102 |
| <i>Щербина Г.Х., Перова С.Н.</i> | |
| Структура макрозообентоса некоторых малых рек Ярославской области, пересекаемых нефтепроводом..... | 103 |
| <i>Энхтуяа Амгаабазар</i> | |
| Микробиологическая характеристика малых рек бассейна Селенги на территории Монголии..... | 104 |
| <i>Юдин М.М.</i> | |
| Флора малых рек особо охраняемых природных территорий Среднего Урала..... | 105 |
| <i>Яковлев В.А.</i> | |
| Структурная организация сообществ зообентоса в водотоках Крайнего севера (на примере Северо-Восточной Фенноскандии) | 106 |
| <i>Яковлев В.А., Ахметзянова Н.Ш., Яковлева А.В.</i> | |
| Современное состояние зообентоса малых рек на территории республики Татарстан | 106 |

Всероссийская конференция

«ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ,
БИОЛОГИЯ, ОХРАНА»

Тезисы докладов
16—19 ноября 2004 г.
Борок, 2004

© Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 2004

Компьютерная верстка: А.И. Цветков

Подписано в печать 07.10.2004. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Тираж 200 экз.
Отпечатано в типографии Ярославского Политехнического университета,
Ярославль, ул. Советская, 14а