

БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ РЕК

© 2012 Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти (Россия)

Поступила 11.10.2012

Zinchenko T.D., Rosenberg G.S. BIG PROBLEMS OF SMALL RIVERS

В Институте экологии Волжского бассейна РАН прошла Всероссийская конференция с международным участием «Экология малых рек в XXI веке: Биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем» со Школой-семинаром молодых ученых по изучению хирономид (Diptera, Chironomidae).

Институт впервые в 2001 г. выступил инициатором проведения конференций по итогам исследований малых рек России. В дальнейшем традиция проведения конференций была продолжена другими институтами РАН. Возрождение проведения Школ для молодых ученых по различным аспектам гидробиологической науки было инициировано академиком Александром Федоровичем Алимовым на IX съезде Гидробиологического общества при РАН, также проходившем в г. Тольятти в 2005 г. И вот уже в четвертый раз (5-8 сентября 2011 г.) собрались специалисты (в основном, молодые ученые) из разных регионов России, Украины, Белоруси, Казахстана и других стран. Несколько слов о значимости обсуждаемых на конференции проблем.

Несмотря на то, что малые реки являются модельным объектом гидроэкологических исследований, работы на них остаются исключительно актуальными до настоящего времени. Это связано с их ролью в формировании и функционировании более крупных водотоков, водоемов, ландшафтов, биоценозов. В Институте экологии Волжского бассейна РАН исследованию малых рек на протяжении многих лет (с 1980-х годов прошлого столетия) уделяется пристальное внимание. Обусловлено это тем, что проблемы устойчивого экологического и социально-экономического развития отдельных регионов страны на современном этапе тесно связаны с решением вопросов охраны и реабилитации водоемов и водотоков, в первую очередь, как источников пресной воды, объектов для разработки современных направлений и концепций экологии. Реки должны рассматриваться как особая надэкосистемная форма организации, реобиом, который представляет собой совокупность речных экосистем. Эти системы имеют сильные внутренние связи, мало взаимодействующие между собой. Значение исследования рек заключается еще и в том, что они являются основой создания водохранилищ, которые коренным образом могут изменять климат и ландшафт, а значит структуру и функционирование водных и наземных экологических систем. Речные системы являются коридорами для вселения чужеродных видов (Алимов А.Ф., г. С.-Петербург; Дгебуадзе Ю.Ю., г. Москва; Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д., г. Тольятти).

Зинченко Татьяна Дмитриевна, доктор биологических наук, профессор; *Розенберг Геннадий Самуилович*, доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. РАН



Участники конференции

Приоритетное положение в докладах занимали исследования, направленные на изучение функционирования водных экосистем в условиях градиента различных факторов среды (Балушкина Е.В., С.-Петербург; Болотов С.Э., п. Борок; Островская Ю.В., г. Уфа). Большое внимание было уделено влиянию глобальных и локальных естественных и антропогенных воздействий на изменение видового разнообразия и количественных характеристик планктонных и бентосных сообществ, ихтиофауны малых рек (Крылов А.В., п. Борок; Рисник Д.В., г. Москва; Зинченко Т.Д., г. Тольятти; Назарова Л.А., г. Потсдам, Германия; Евланов И.А., г. Тольятти; Аверьянов Д.В., г. Казань; Бамбуров И.С., г. С.-Петербург; Комулайнен С.Ф., г. Петрозаводск). На конференции обсуждались закономерности структурно-функциональной организации речных экосистем подробно анализировались известные экологические концепции распределения биоразнообразия планктонных и донных сообществ по продольному профилю рек.

Были показаны возможности использования новых математических и статистических методов анализа и моделирования гидроэкосистем (Шитиков В.К., г. Тольятти; Рисник Д.В., г. Москва).

В круг проблем, обсуждаемых на конференции, вошли методологические аспекты гидробиологического мониторинга малых рек, особенности проведения гидрологических, гидрохимических исследований и экологического зонирования водотоков (Зинченко Т.Д., г. Тольятти). Рассматривались новые агротехнологические подходы в управлении гидрологическими процессами на водосборах малых равнинных рек с обсуждением их эффективности (Ясинский С.В., г. Москва; Унковская Е.Н., г. Казань), а также показано значение симбиотических взаимодействий микроорганизмов для оценки санитарного и экологического состояния рек (Немцева Н.В., г. Оренбург). В секционных докладах были представлены модели, описывающие пространственную динамику водотоков, выделение областей смешения различных по составу водных масс, их вертикальную стратификацию (Селезнев

В.А., Рахуба А.В., г. Тольятти; Болотов С.Э., п. Борок; Файзулин А.И., Лысенко Т.М., г. Тольятти).

Всесторонне показаны средообразующая роль растительности и жизнедеятельности околоводных и водных позвоночных животных в экосистемах малых рек (Перова С.Н., п. Борок; Иванчев В.П., Рязанская обл.; Каргапольцева И.А., г. Ижевск и др.). Вызвали интерес доклады, посвященные влиянию антропогенных факторов и естественных морфометрических характеристик рек на состояние водных биоценозов, особенности их эвтрофирования, скорости зарастания макрофитами (Папченков В.Г., п. Борок; Хромов В.М., г. Москва; Полунина Ю.Ю., г. Калининград; Саксонов С.В., г. Тольятти; и др.).

Ряд докладов был посвящен методическим аспектам оценки видового богатства сообществ лотических систем. Рассмотрены показатели, оценивающие различные статистические закономерности организации таксономической структуры сообществ на примере равнинной реки, имеющей низкую антропогенную нагрузку. Большое внимание уделялось разработке научно обоснованных региональных экологических нормативов антропогенной нагрузки, сброса загрязняющих веществ, изъятия водных ресурсов (Левич А.П., г. Москва; Чебанова В.В., г. Москва; Селезнева А.В., Тихонова Т.М., г. Тольятти).

При обсуждении отдельных докладов экологическое состояние водоемов и водотоков оценивалось в связи с экспансией видов-вселенцев (Решетников, А.Н. с соавторами г. Москва; Филиппенко Д.П., г. Калининград; Прокопов Г.А., г. Симферополь, Украина; Антонова Л.А., г. Хабаровск); показано значение малых рек в расселении чужеродных видов (Маренков О.А., г. Днепропетровск; Украина; Ежова Е.Е., г. Калининград; Шемонаев Е.В., г. Тольятти; Иванчева В.П., Орловская обл.) и др.

На основе конкретных данных гидробиологического мониторинга обсуждалась сравнительная эффективность различных методик на примере сообществ макрозообентоса. Проанализированы причины недостаточной адекватности существующих методов применительно к водотокам, имеющим четко выраженный продольный градиент природных условий. Приведены модели оценки видового богатства и показателей разнообразия донных сообществ; используя методы многомерного статистического анализа на основе выделения устойчивых ассоциаций видов макрозообентоса. Дан анализ структурной изменчивости донных сообществ в свете известных концепций «речного континуума» и «динамики пятен». Подробно рассматривалась сравнительная эффективность использования различных функциональных показателей, биотических индексов и метрик, установленных Европейской рамочной директивой для оценки качества вод (Головатюк Л.В., Зинченко Т.Д., г. Тольятти; Потиха Е.В., Приморский край; Ярошевич В.И., г. Москва; Абросимова Э.В., г. Тольятти). Ряд докладов были посвящены исследованию структурных особенностей планктонных и донных сообществ и динамике разнообразия эталонных водных объектов Волжского бассейна и рек Европейской части России, на примере которых можно выявить закономерности функционирования типичных равнинных рек (Головатюк Л.В., г. Тольятти; Перова С.Н., Лазарева В.И., п. Борок; Чертопруд М.В., г. Москва).

Материалами конференции показано, что разработки российских ученых значимо отличаются от таковых, в западноевропейских странах и носят более обоснованный характер, так как разработаны для типологически разнородных рек (Зин-

ченко Т.Д., г. Тольятти; Балущкина Е.В., г. С.-Петербург). Например, оригинальная методика конструирования интегрального индекса экологического состояния (ИИЭС), включающего оценку качества вод по гидрохимическим и гидробиологическим характеристикам равнинных рек не имеет зарубежных аналогов и апробирована на ряде рек Европейской части России (Зверькова Ю.С., г. Смоленск; Коннова Л.В., г. Брянск). Участники конференции прослушали доклады, посвященные исследованию более чем 130 рек различных регионов России, ближнего и дальнего зарубежья, многолетнему детальному изучению экологического состояния равнинных рек Волжского бассейна.



И.И. Шилова

Отличительной чертой конференции явилось проведение Школы молодых ученых по изучению хирономид (мотыль), – одной из массовых и разнообразных групп донных сообществ рек, которая является признанным индикатором экологического состояния водоемов. Школа была организована в память замечательного ученого, ведущего хирономидолога России, профессора, посвятившей свою жизнь изучению фауны, систематики и экологии хирономид. Организаторы конференции безусловно понимали важность проведения гидробиологических Школ для молодых специалистов, но не ожидали столь большого количества участников, такой заинтересованности молодежи в изучении гидробионтов и получении практических навыков исследований. В работе Школы-семинара приняли участие более 40 молодых ученых. Провести теоретические и практические занятия по различным аспектам и направлениям исследований хирономид, откликнулись специалисты-хирономидологи, которые в той или иной степени являлись учениками и последователями А.И.Шиловой и других ученых-классиков российской школы исследователей.

Широко обсуждались методологические вопросы сбора и обработки данных при полевых и экспериментальных исследованиях (Шобанов Н.А., п. Борок; Извекова Э.И., г. Москва); методы картирования политенных хромосом у видов р. *Chironomus*, индикаторов экологического состояния водоемов (Истомина А.Г., г. Новосибирск; Шобанов Н.А., п. Борок; Петрова Н.А., г. С.-Петербург; Филинкова Т.Н., г. Екатеринбург); биоиндикационная роль хирономид при проведении гидробиологического мониторинга (Зинченко Т.Д., г. Тольятти); оценка влияния экологических факторов на популяции хирономид в естественных водоемах (Морозова Е.Е., г. Саратов; Головатюк Л.В., г. Тольятти; Ербаева Э.А., г. Иркутск); роль хирономид в проведении палеоисследований (Назарова Л.М., г. Потсдам, Германия).

Отмечено, что впервые российские ученые-хирономидологи принимают участие в международных проектах, связанных с моделированием палеоклиматиче-

ских условий на основе анализа субфоссильных донных отложений (Фролова Л.А., Назарова Л.А., г. Казань, Потсдам, Германия). Вопросам функциональных исследований, основанных на анализе продукционных способностей и росте личинок хирономид посвящен доклад Е.В. Балуткиной (г. С.-Петербург). Новые методы математической обработки данных, показанные на примере большого массива данных, собранных в ИЭВБ РАН за 30 лет исследований, подробно изложены В.К. Шитиковым (г. Тольятти). Были заслушаны и обсуждены очень содержательные доклады молодых исследователей по биологии, популяционной динамике и экологии отдельных видов хирономид (Чужекова Т.А., г. С.-Петербург, Абросимова Э.В., г. Тольятти, Демина И.В., г. Саратов, Червоткина Т.А., г. Калининград).

Практические семинары включали в себя такие направления, как: таксономия, биология и экология, методы сбора и обработка гидробиологических данных; методологические основы применения многомерной статистики и моделирование экологических процессов; биоразнообразие и биоиндикация хирономид; цитологические и молекулярно-генетические методы исследований.

Наиболее актуальными, с точки зрения мировой науки являются следующие направления: создание общей теории функционирования речных экосистем; проблемы, связанные с исследованием процессов формирования структуры пищевых сетей, потоков энергии, вещества и информации и их взаимосвязей в лотических экосистемах; разработка основ прогнозирования состояния речных экосистем в условиях антропогенного воздействия; изучение роли малых рек в процессах инвазий чужеродных видов; разработка научных основ управления качеством вод и формирования чистой воды; инновационные аспекты, связанные с имитационным моделированием процессов в реках и применением современных методов многомерной статистики.

В заключении, участники конференции выразили общее мнение о том, что знания подходов и методов современной оценки экологического состояния рек крайне важны, но сложность исследований заключается в том, что эти проблемы затрагивают практически все сферы жизни и требуют междисциплинарного подхода с использованием широкого спектра знаний в экологии, экономике, организации и управлении, производстве, психологии, медицине, архитектуре, образовании, культуре и других дисциплинах. Проблема междисциплинарного подхода к изучению малых рек настолько актуальна, что для решения ее необходимо проведение исследований в рамках разработки и выполнения проектов, в которых должны принимать участие специалисты разных научных направлений, школ и специализаций. Выполнение таких проектов, связанных, например, с паспортизацией равнинных рек Волжского бассейна осуществлялось в Институте экологии Волжского бассейна РАН, Нижегородском и Казанском государственном университетах. Но таких примеров немного. И в этой связи участники конференции отметили, что исследования речных экосистем ведутся географически фрагментарно, без общей задачи и единого плана.

Оргкомитетом конференции было *выработано решение*, в котором говорится о том, что проведение Всероссийской конференции с международным участием по исследованию малых рек является важным событием для развития и координации отечественных и зарубежных исследований по водной экологии. Ряд докладов являются оригинальными, полученными во время многолетних экспедиционных исследований сотрудниками Института экологии Волжского бассейна РАН (г.

Тольятти), Института биологии внутренних вод РАН (п. Борок), кафедры гидрологии суши Московского государственного университета им М.В. Ломоносова (г. Москва), кафедры экологии Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (г. Москва), Института проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН (г. Москва), Института биологии Карельской НЦ РАН (г. Петрозаводск, Карелия) и других институтов и организаций.

Были *сформулированы основные направления* гидроэкологических исследований, включающие как теоретические, методологические, так и инновационные аспекты изучения лотических систем. Представлена обширная информация о сообществах гидробионтов в малых реках различного типа на территории от Белоруси, Калининграда до Сахалина и Камчатки. Отмечается, что в ряде докладов представленная информация носит констатирующий характер, на основании которой нельзя сделать обобщающие выводы о структурно-функциональной организации сообществ и состояния речных экосистем. Необходимо усиление междисциплинарного подхода при рассмотрении экосистем малых рек, который должен выражаться в комплексном характере проведения экспедиционных исследований, включающих гидрологические, гидрохимические и гидробиологические исследования организмов разных трофических уровней. Отмечена необходимость введения в практику гидробиологических исследований рек экспериментальные исследования, включающие использование цито- и молекулярно-генетические, биохимические и другие методы анализа данных для выявления механизмов функционирования лотических экосистем. Назрела необходимость широкого использования математической статистики и имитационного моделирования на всех этапах исследования - от планирования эксперимента до обработки результатов.

В плане *практической реализации* исследований экологического состояния лотических систем отмечается, что в настоящее время отсутствует система постоянных наблюдений за изменением гидрогеологических, гидробиологических и гидрохимических режимов малых рек. Это является одной из главных причин, почему малые реки остаются наименее изученными и наиболее уязвимыми от внешних воздействий водными объектами. Широкое хозяйственное использование малых рек сопровождается возведением в руслах и на поймах множества гидротехнических сооружений. Предпочтение отдается экономическим интересам и не учитываются экологические требования, предусмотренные действующим законодательством. В результате реализация проектов приводит к дальнейшему ухудшению качества вод, накоплению загрязняющих веществ, в донных отложениях, а как следствие – потере самоочищающей способности малой реки.

Участники конференции отметили, что в ряде регионов принимаются меры, связанные с контролем за состоянием водных ресурсов. Это и попытки создать государственный единый мониторинг, унифицирование методик, разработка системы природопользования, государственный контроль за соблюдением действующего законодательства, разработка паспортов малых рек, бассейновый принцип управления водными ресурсами, регулирование финансовых потоков для решения проблем водного хозяйства территорий и др. Однако в настоящее время нет координации действия МПР России, агентств и служб Минфина, Минпромэнерго, Минэкономразвития, Минсельхоза, Минтранса, Минсвязи и субъектов Российской Федерации и органов самоуправления.

Проблема малых рек – проблема регулирования хозяйственной деятельности на всем водосборе. Однако для решения проблем малых рек в настоящее время отсутствуют регламентирующие рациональные подходы в правовых законодательных актах. Программы, которые ранее были утверждены Правительством (например, по паспортизации малых рек), фактически остались нереализованными. Завершая работу конференции, участники констатировали необходимость создания единой системы мониторинга, системы паспортизации рек, организации и проведения школ по различным направлениям гидробиологической науки, что крайне необходимо для реализации масштабных проектов исследований функционирования рек и их рационального использования.

По единодушному мнению участников конференции проведение Школ должно носить целенаправленный характер, с увеличением часов практических занятий, учитывая региональную специфику подготовки специалистов по разным аспектам экологических знаний.