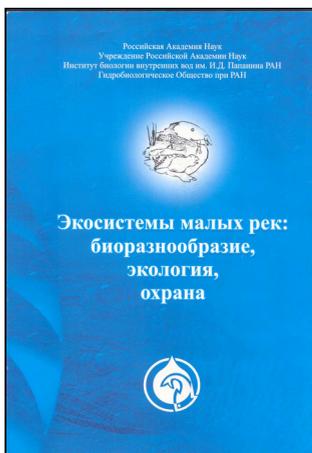


ХРОНИКА

О I ВСЕРОССИЙСКОЙ ШКОЛЕ-КОНФЕРЕНЦИИ «ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА»

С 18 по 21 ноября 2008 г. в п. Борок на базе Учреждения Российской академии наук в Институте биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН прошла I Всероссийская школа-конференция «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана», поддержанная РАН, Гидробиологическим обществом при РАН и РФФИ (проект № 08-04-06123-г).



Начало конференциям, посвященным изучению малых рек, было положено в 2001 г. сотрудниками Института экологии волжского бассейна (г. Тольятти). Именно они впервые взяли на себя труд собрать ученых, для которых малые реки стали не случайным объектом исследований, а представляли интерес с точки зрения вопросов фундаментальной науки и важнейших прикладных аспектов – охраны природы, оценки качества среды. В 2004 г. эстафета была передана Институту биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН.

С момента последней конференции прошло четыре года и можно констатировать, что за это время изучение гидрологического, химического и биологического режима малых рек в большинстве регионов перешло на качественно новый уровень. Во-первых, в большинстве случаев проводимые работы имеют систематический и комплексный характер. Во-вторых, изучаются не просто отдельные и случайно выбранные участки рек, а все разнообразие биотопов по продольному профилю водотоков. В-третьих, исследуется воздействие множества факторов, оказывающих влияние на экосистемы малых рек, и работы не ограничены лишь изучением воздействия антропогенного загрязнения. В-четвертых, делается все больше попыток при оценке экологического состояния малых рек разрабатывать специфичные подходы и не переносить механически критерии, выработанные при изучении лимнических экосистем.

В ходе подготовки к школе-конференции был выпущен сборник лекций и докладов (Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: Лекции и материалы докладов I Всероссийской школы-конференции / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. Борок, 18 – 21 ноября 2008 г. Ярославль: Принтхаус, 2008. 368 с.), в который вошли результаты исследований ее очных и заочных участников. Во время работы школы-конференции прозвучали 8 лекций, 50 устных докладов, участники познакомились со стендовыми докладами, были проведены практические занятия со специалистами.

В лекциях были представлены проблемы использования ГИС-технологий для изучения ландшафтной структуры суббореальных ландшафтов России (*О.В. Трегубов, В.Н. Солнцев*), прекрасные обобщения по фауне и растительности малых рек (*В.Г. Папченко, Е.В. Чемерис, А.А. Бобров*), разнообразию, биоценотической и индикационной роли водных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) малых рек европейской части России (*А.А. Прокин*), вопросам формирования речного континуума (*С.Ф. Комулайнен*), значению малых рек в исследовании актуальных вопросов экологии (*Ю.Ю. Дгебуадзе*), задачам, методам и особенностям генетических исследований рыб в экосистемах малых рек (*Ю.В. Слынько*), а также результаты анализа жизнедеятельности бобров как ключевого вида и экосистемного инженера для водотоков (*Н.А. Завьялов*).

В докладах участников школы-конференции прозвучали данные об изменении гидрологического и химического режима малых рек, биогеографии отдельных таксономических групп беспозвоночных, флористическому и фаунистическому составу, структурно-функциональным характеристикам растительности, сообществ планктона, бентоса, зоофитоса и перифитона, методам определения экологического состояния малых рек. Отдельно хотелось бы отметить доклады, в которых отражены результаты изучения роли ондатры в формировании потока вещества и энергии между речными и наземными экосистемами (*М.В. Ермохин*), особенностей использования кабаном прибрежно-водной растительности пойменных водоемов р. Пра (*Н.Л. Панкова*), средообразующей деятельности бобров (*А.Б. Панков, В.В. Осипов*).

В ходе проведения дискуссии был поднят вопрос о выделении малых рек среди водотоков разных категорий. В рамках дискуссии М.В. Чертопрудом (МГУ) было подготовлено сообщение о необходимости окончательного решения вопроса о выборе критериев размера водотоков или хотя бы перевода его в более конструктивную плоскость. Предложено исходить из следующих положений:

1. Размер реки – косвенный экологический фактор, влияющий на биоту только через другие факторы (стабильность условий, температура и т.п.). Поэтому не имеет смысла пытаться измерять его точно (ошибка в 20 – 30% вполне допустима).

2. Все конкурирующие корректные критерии (расход воды, длина, ширина и т.п.), по сути, измеряют одно и то же (размер реки). Поэтому они должны быть скоррелированы друг с другом, хотя бы в пределах одного экорегиона, а при выборе критериев нужно не столько использовать запрещенный в дискуссии логический прием «апелляции к авторитету», сколько установить, какой из перечисленных выше критериев наиболее устойчив и легко измеряем. Для начала вспомним и уточним, что мы знаем о разных показателях размера водотока. Наиболее часто употребляемые из них – длина и расход воды.

Длина водотока. Кажущаяся простота в измерении этого показателя содержит скрытые трудности: вследствие фрактального меандрирования русла ни одна карта местности не дает точного значения длины, причем карты разного масштаба дают разную величину ошибки. Точные значения топографические карты дают только для относительно крупных рек; но измерять длину реки протяженностью 300 км по карте масштаба 1:100000 – уже не столь легкое дело.

В общем понятно, что измерять этот показатель следует не по протяженности реки с определенным названием (тогда возникают очевидные казусы, как в случае с очень короткой, но мощной Невой), а по длине от самого длинного истока, учитывая акваторию озер (в случае Невы – от истоков р. Мста или р. Ловать).

Довольно серьезные погрешности, связанные с длиной реки, вытекают из конъюнктуры притоков. Река, образовавшаяся при слиянии нескольких близких по размеру водотоков, в среднем в несколько раз мощнее реки, имеющей только малые притоки. Это обстоятельство может изредка давать ошибку в 2 – 3 раза и требует коррекции. В частности, более правильным будет измерять площадь водосбора (также по карте); это несложно, но избавляет от ошибки, связанной с неучитываемым меандрированием русла.

Расход воды кажется наиболее прямым показателем размера водотока. Наиболее уязвимая особенность этого показателя – большая изменчивость во времени. Даже без учета весеннего половодья, катастрофических паводков и засух, меженный расход водотока в одной точке может изменяться почти на порядок (в 5–10 раз!); а с учетом паводков – в 30 – 100 раз. Причем, чем меньше водоток, тем больше величина этих колебаний. Поэтому необходимо уточнение условий измерения расхода воды: его лучше измерять в меженный период, причем лучше в зимний, поскольку он наиболее стабилен во времени.

Более радикальная коррекция заключается в следующем. Расход воды – это произведение средних показателей ширины, глубины и скорости течения на данном участке. Каждая из этих величин ведет себя во времени гораздо стабильнее. Например, после среднего дождя ширина ручья может возрастать на 20% (с 1 до 1.2 м), глубина – на 50% (с 10 до 15 см), скорость течения – вдвое (с 0.2 до 0.4 м/с), а расход воды варьирует от 0.02 до 0.07 м³/с. Поэтому наиболее удобной характеристикой размера оказывается средняя ширина русла на данном участке. Однако для измерений этого показателя следует избегать участков с запрудами, озеровидными расширениями и заливами.

Неплохие результаты показывает сравнение по глубине, однако глубина малоустойчива в системах «плес – перекат». Она легко изменяется в несколько раз при соответствующей компенсации скоростью течения, при этом ширина потока в большинстве случаев (но не всегда) остается вполне стабильной. Собственно, больше всего проблем приносят реки на кристаллическом основании (например, в Карелии и Малайзии) – для них характерно четкообразное русло, а оценка средней ширины и глубины затруднительна. Реки с ложем из осадочных пород обычно имеют более или менее равномерное русло.

Порядок водотока. Этих показателей два. «Порядок-снизу» (число слияний рек одного размерного класса от последнего устья речной системы, считая устье за последнее слияние) нередко употребляется в России. Напротив, «порядок-сверху» (число слияний от наиболее удаленного истока) популярен в англоязычной литературе, особенно в США. Однако оба кажутся неудобными в оценке. «Порядок-снизу» очень неустойчив и требует сложной коррекции. Например, р. Клязьма (водоток 3-го порядка в системе «Ока – Волга») намного крупнее р. Латка (водоток 2-го порядка) и всех других притоков Волги в районе ИБВВ РАН. С другой стороны,

та же р. Клязьма в верхнем течении (она не имеет притоков своего размерного класса, вплоть до впадения р. Учи около г. Москвы) оказывается малой рекой, формально сохраняя статус водотока 3-го порядка. «Порядок-сверху» более устойчив, но его труднее оценить на практике (для этого нужны очень подробные карты и четкие критерии – какие слияния считать, а какие – нет). Но в целом он вполне логически связан с длиной и мощностью реки в пределах данного региона.

Однако в регионах с разной водностью мощность реки (при сходном порядке водотока, длине и площади водосбора) будет разной. В гумидных регионах (например, в лесных северных) реки наполняются водой быстро, и река длиной 100 км оказывается уже вполне полноводной; а речная сеть густая и слияния происходят часто. В аридных регионах вода накапливается медленно, а в некоторых – даже расходуется, так что река длиной 100 км может, практически не имея притоков, пересохнуть вовсе. В данном случае вопрос о критерии размера реки действительно усложняется. В целом при сравнении разных регионов необходимо отдельно приводить расход воды и площадь водосбора, поскольку нельзя а priori решить вопрос, какая река больше: северная, длиной 20 км и расходом $10 \text{ м}^3/\text{с}$ (Карелия), или южная, длиной 200 км и расходом $1 \text{ м}^3/\text{с}$ (Калмыкия).

Таким образом, при оценке размера водотока оптимальным представляется поступать так же, как при оценке качества воды: приводить несколько дополняющих друг друга показателей, обязательными из которых считать ширину (среднюю для данного участка, причем без запруд), глубину (на плесе как более протяженном участке), расход воды (меженный; остальные не имеют смысла), площадь водосбора и, желательнее, «порядок-сверху» (для взаимного понимания с зарубежными исследователями). Со временем, возможно, мы научимся (в пределах одного региона) относительно точно выражать одно через другое, и необходимость в столь множественном выражении столь простой величины исчезнет.

В отношении размерной классификации рек дело еще менее строгое. С точки зрения макрозообентоса (*Чертопруд М.В.* Продольная изменчивость фауны макробентоса водотоков центра Европейской России // Журн. общ. биологии. 2005. Т. 66, №6. С. 491 – 502), полусмена состава сообществ водотока происходит при увеличении водорасхода примерно в 10 раз, а ширины русла – в 3 раза. Точнее, макробентос различается в четырех размерных классах малых водотоков: ручьи с расходом воды до $0.03 \text{ м}^3/\text{с}$, шириной до 1.5 – 2 м, длиной до 2 – 3 км; ручьи с расходом воды $0.03 – 0.3 \text{ м}^3/\text{с}$, шириной 2 – 4 м, длиной 2–10 км; реки с расходом воды до $0.3 – 3 \text{ м}^3/\text{с}$, шириной 4 – 10 м, длиной 10 – 70 км; реки с расходом воды до $3 – 30 \text{ м}^3/\text{с}$, шириной 10–30 м, длиной 50 – 200 км.

Эта система примерно соответствует градации, предложенной В.Г. Папченко-вым (Особенности растительного покрова малых рек // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана. Ярославль: Принтхаус, 2008. С. 30 – 37) для сообществ речных макрофитов: ручьи – речки – малые реки – средние реки. Им же сделаны и обоснованные обобщения, касающиеся преобразования долины реки и систем «плес – пережат» вдоль градиента размера водотока (но только для средней полосы!) и придающие всей системе дополнительный «вес». Поскольку очевидно сходство двух независимо разработанных систем (по совершенно разным группам организмов), предлагается принять эту систему в качестве базовой.

В целом всеми участниками школы-конференции был отмечен широкий спектр тематики проводимых исследований, одновременно определен ряд основных задач, стоящих перед исследователями:

1) четко сформулировать цели и задачи создания электронных баз данных, необходимость которых подчеркивали многие участники школы-конференции;

2) разработать и опубликовать основную терминологию, использование которой позволит избежать недопонимания результатов проведенных исследований;

3) большее внимание уделять исследованиям экологического состояния, флоры и фауны, сообществ гидробионтов на особо охраняемых территориях;

4) необходимым условием проведения исследований считать обязательное измерение морфометрии исследуемых участков, скорости течения, а также описание прилегающих участков суши;

5) унифицировать методы сбора сообществ гидробионтов на малых реках;

6) наиболее полно использовать междисциплинарные комплексные подходы (гидрология, гидрохимия, ландшафты, антропогенная нагрузка на водосборную площадь, численность околоводных позвоночных животных, выступающих в роли ключевых видов);

7) разрабатывать оригинальные (в том числе и региональные) методы определения экологического состояния малых рек с помощью методов биоиндикации.

Все участники школы-конференции выразили благодарность руководству Отделения общей биологии РАН, РФФИ, Гидробиологическому обществу при РАН и администрации ИБВВ РАН за всестороннюю поддержку в подготовке и проведении школы-конференции.

А.В. Крылов, М.В. Чертопруд

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанова РАН
Россия, 152742, пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл.
E-mail: krylov@ibiw.yaroslavl.ru