

РГБ ОД

18 дек 2001

На правах рукописи

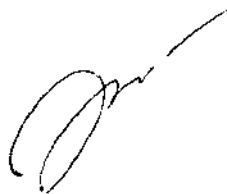
Жихарев Алексей Михайлович

**ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ
ДОЛИННО-РЕЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ
(на примере малых рек Ярославского Верхневолжья)**

11.00.01. Физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов

Автореферат на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Пермь 2000



Работа выполнена в Ярославском государственном педагогическом университете им. К.Д.Ушинского на кафедре физической географии

Научный руководитель:

доктор географических наук, доцент Е.Ю.Колбовский

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, профессор Б.И.Кочуров

кандидат географических наук, доцент Е.А.Ворончихина

Ведущая организация:

Институт биологии внутренних вод Российской Академии Наук

Защита состоится 27 июля 2000 г. на заседании диссертационного совета К.063.59.13 в Пермском государственном университете по адресу 614000, г. Пермь, ул. Букирева, 15, корп.1, зал заседания Ученого Совета

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Пермского государственного университета

Автореферат разослан 26 июня 2000 г.

Отзывы на реферат в двух экземплярах заверенные печатью учреждения, просим направлять по адресу: 614600, г. Пермь, ГСП, ул. Букирева, 15, ученому секретарю Диссертационного Совета (факс 3422 33-39-83)

Ученый секретарь
Диссертационного Совета
кандидат географических наук



Е.А.Ворончихина

Е 082.151, 0

082.411, 0

082.51(2P344-49P). 0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проблемы малых рек России давно уже стали предметом дискуссий, как среди специалистов, так и в самых широких кругах общественности. Исчезновение огромного числа самых малых водотоков, повсеместное обмеление и зарастание рек, общее их загрязнение - все это вызывает справедливое беспокойство за состояние малых рек.

Большинство малых рек - это верхние звенья речной сети. Они дренируют территорию бассейнов, определяют своеобразие состава и качество воды крупных рек, особенности водных биоценозов, водный, гидрохимический и гидробиологический режим, водность средних и крупных рек. Малые реки, как правило, расположены в пределах одной природной зоны, в результате чего воздействие климата на их водный режим по бассейну практически не меняется. Поэтому особенности гидрологического режима малых рек следует рассматривать как результат проявления комплекса местных природных факторов, что отражается в закономерностях пространственно-временной изменчивости характеристик стока малых рек, большей корреляцией с природной обстановкой на водосборе.

На берегах малых рек проживает большинство сельского и значительная часть городского населения. Воды малых рек активно используются как для водоснабжения, так и для утилизации всевозможных стоков; заливные пойменные луга, часто являются наиболее плодородными угодьями, на которых традиционно производится заготовка кормов и выпас скота. Общеизвестна рекреационная привлекательность малых рек Центра и Севера России. Наконец, речные долины малых и средних рек выступают в роли естественных экологических коридоров, чрезвычайно важных для сохранения биоразнообразия и конструирования средостабилизирующего каркаса территории.

Всё это делает малые реки своего рода индикатором состояния ландшафтов водосборов и одновременно своеобразным инструментом оптимизации гидрологических характеристик и экологической обстановки нижних звеньев долинно-речной сети.

Цель исследования - разработка ландшафтного подхода к анализу закономерностей зарастания малых рек, исследование структуры и функционирования речных аквальных комплексов в условиях антропогенного воздействия.

Поставленная цель естественным образом предполагала решение ряда конкретных задач, а именно:

- ⇒ оценка природно-ландшафтных условий развития и функционирования речной сети Ярославского Верхневолжья;
- ⇒ изучение своеобразия функционального проявления ведущих факторов зарастания малых рек;

- ⇒ анализ, типология и классификация форм проявления процесса зарастания малых рек Ярославского Верхневолжья;
- ⇒ исследование закономерностей развития, функционирования, сезонной и многолетней динамики речных аквальных комплексов;
- ⇒ оценка возможностей использования речных аквальных комплексов, как интегрального индикатора экологической ситуации на водосборах.

Объект исследования - малые реки Ярославского Верхневолжья. Одна из трудностей изучения малых рек заключается в отсутствии однозначных критериев выделения их типологических границ, как самостоятельного класса водотоков. Содержание ландшафтного комплекса долины малой реки почти целиком определяется ее морфо-литологическими особенностями, которые, в свою очередь, обусловлены рельефообразующей деятельностью потока и закономерно изменяются от верхних звеньев гидрографической сети к нижним. Следовательно, морфологию любого данного участка долины и набор ПТК на ее поперечнике определяет водность реки, поэтому стоковые показатели в любом случае оказываются определяющими для классификации размерности водотоков на "очень малые", "малые", "средние". В целом, учитывая современный опыт водного хозяйства, гидрологических расчетов и исследований, к малым рекам следует отнести реки длиной до 250 км, водосборной площадью до 10000 км², среднесуточным расходом до 20 м³/сек, для которых характерно отражение в гидрологическом режиме преимущественного воздействия местных факторов формирования стока (Рохмистров В.Л. Наумов С.С., 1984).

Предмет исследования - выявление взаимосвязи закономерностей зарастания малых рек и структурно-функциональных особенностей речных аквальных комплексов с ландшафтно-географическими условиями и экологическими факторами. Решение экологических задач, касающихся малых рек, не может не включать исследование особенностей функционирования подсистемы речного русла. Однако до сих пор при изучении динамики русловых потоков влияние водной растительности в полной мере не учитывалось (Барышняков Н.Б., 1978).

Слабо освещено и влияние речного потока как специфической среды обитания на формирование и развитие водных растительных сообществ. В работах, посвященных водной растительности основное внимание уделяется систематике и морфологии водных растений; ландшафтно-экологическая характеристика дается весьма сжато, с указанием предпочитаемого типа грунтов и оптимальной скорости течения (Haslam S.M., 1978). Вопросы формирования и развития водных растительных сообществ рассмотрены фрагментарно и только применительно к озерным экосистемам (схемы зарастания озер и распределение водной растительности по поясам в зависимости от глубины).

Картина русловых процессов, изучаемая геоморфологами (см. например - Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Смищенко Б.Ф., 1982) также почти не учитывает влияние фитобиоты русла на речной поток и поэтому является неполной, особенно на мезо- и микроуровнях. Между тем, в межень до 75% поперечного сечения русел малых рек может быть занято гидрофитами, что не может не сказаться на динамике потока и его русла.

Как представляется, решение этих вопросов должно опираться на ландшафтный подход, т.е., учитывать структурно-функциональные особенности речных аквальных геокомплексов во взаимосвязи с ландшафтно-географическими условиями речных бассейнов.

Исследовательские методы. Исследования по изучению роли гидрофитов в русловом процессе и особенностей зарастания русел малых рек проводились автором в течение летних полевых сезонов 1997-1999 г., на территории Верхней Волги. Работы велись на выбранных во время рекогносцировочных маршрутов типичных ключевых участках, (Лунки, Соти, Ухры, Касти, Великой, Ити, Могзы, Нерли Клязьминской и др.), в пределах которых выполнялась общая плановая съёмка долины, где фиксировалась морфологическая, геоботаническая ситуация, а также основные природные процессы и проявление антропогенного воздействия. Отдельно проводилась русловая комплексная съёмка - строились батиграфические карты русловых отрезков, на которые накладывались динамические параметры потока, характер аллювия, признаки загрязнения реки и русловая водная растительность.

Автор выносит на защиту следующие положения:

1. Морфодинамические особенности речных потоков, как природные, так и антропогенно-обусловленные, являются основным фактором, определяющим структуру, сезонную и среднемноголетнюю динамику речных аквальных комплексов, закономерности их развития и функционирования.

2. Зарастание малых рек проявляется в ряде хорошо выраженных, функционально и морфогенетически обособленных форм, являющихся результатом наложения процесса зарастания на собственно русловой процесс.

3. Высшая водная растительность, как важнейший компонент русловых природно-аквальных комплексов (ПАК), выступает в качестве механизма саморегуляции руслового процесса, участвуя в сохранении динамического равновесия его твердой и жидкой составляющих, и обеспечивая тем самым устойчивость речного потока, как саморазвивающейся системы.

4. Весь спектр различных видов антропогенного воздействия на долинно-речные ПТК увеличивает многообразие форм проявления процесса зарастания малых рек и определяет его общие пространственно-временные тенденции.

4

Научная новизна работы заключается в том, что:

- впервые проведен анализ структурного разнообразия русловой морфологии малых рек Ярославского Верхневолжья;
- изучено своеобразие функционального проявления основных факторов зарастания малых рек;
- разработан оригинальный ландшафтный подход к анализу закономерностей зарастания малых рек, позволивший выявить и классифицировать различные формы проявления процесса зарастания и установить факторы дифференциации речных аквальных комплексов.

Практическая значимость результатов исследования В ходе исследования была разработана методика комплексной экологической оценки речной сети. Дана оценка условий, обеспечивающих особенности состояния и функционирования речной сети как фактора, определяющего специфику природопользования и мероприятий по оптимизации экологической обстановки на этой территории.

Апробация работы и внедрение результатов исследования: Основные результаты диссертационной работы изложены и одобрены на ряде международных республиканских и региональных научно-практических конференций, в том числе на международной конференции по экологии урбанизированных территорий (Ярославль, 1999), научном семинаре по региональной экологии (Тверь, 2000), научно-практическом семинаре по русловым процессам (Вологда, 2000).

Практические рекомендации нашли непосредственное применение в проектах водоохраных зон рек Ярославской области. Теоретические выкладки и методические разработки автора используются в настоящее время в Программе конструирования Экологического Каркаса Центра России (раздел "Долины рек - экологические коридоры").

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАБОТЫ

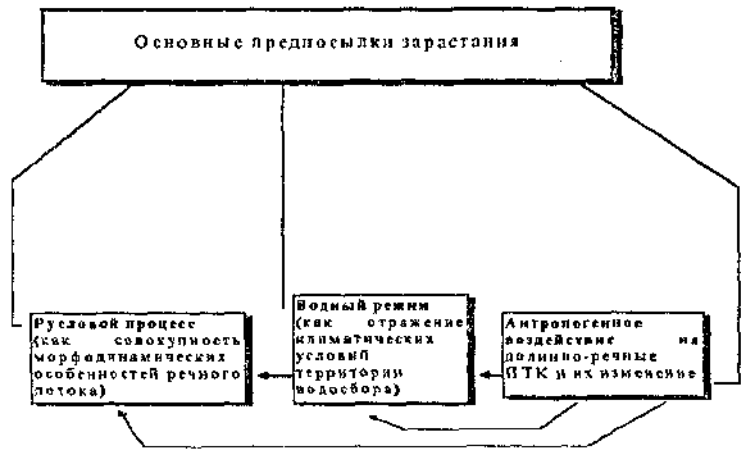
1. Природные факторы формирования и функционирования гидрографической сети территории исследования

Ярославское Верхневолжье - территория, относящаяся к бассейну верхнего течения Волги в пределах административных границ Ярославской области - достаточно типичная в плане общих физико-географических условий, характера и степени антропогенной освоенности для центральной части Русской равнины. Ярославское Верхневолжье располагает развитой речной сетью. На его территории находится около 4,5 тыс. рек и ручьев общей протяженностью около 18800 км. Средний коэффициент густоты речной сети 0,45, вариации его в пределах 0,4-0,6 км/км².

Более крупные реки имеют длину не более 250 км, площадь водосбора в пределах 10000 км² и среднегодовое расходом до 20 м³/сек. 91,89% общего числа водотоков - это реки длиной до 10 км, площадью водосбора чуть более 6 км² и расходом всего 40 л/с; многие из них пересыхают летом и замерзают зимой.

Русловой процесс как фактор зарастания водотоков. Специфика малых рек, как объекта исследования задает круг основных условий, определяющих особенности зарастания русел (схема 1).

Схема 1. ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЗАРАСТАНИЯ МАЛЫХ РЕК



Современные речные долины или их участки шлюжены в различные эрозионные формы, выработанные в процессе дегляциации. Морфогенез территории определил и четкую закономерность в изменении морфологического облика долино-речной сети вдоль по течению, создавая специфические условия для реализации различных видов руслового процесса и определяя, таким образом, облик и развитие речных растительных сообществ.

Рассматривая современные тенденции в развитии руслового процесса надо отметить, что общим фоном его проявления является состояние динамического равновесия русел, на фоне которого реализуются необратимые, условно-необратимые и обратимые деформации.

Каждый тип деформаций свойственен определенному структурному и временному уровню проявлений руслового процесса. Если необратимые деформации являются отражением эволюции речной системы в целом, то условно-необратимые деформации охватывают обычно морфологически однородные участки. Обратимые деформации свойственны отдельным русловым макро-, мезо- и микроформам процесса.

6 **Специфика водного режима малых рек.** Водный режим является многоуровневым полифункциональным фактором процесса зарастания малых рек. Чутко реагируя на местные изменения на водосборе (как природного, так и антропогенного характера), водный режим, становится своего рода механизмом передачи этих изменений по энерго-информационным трактам системы речного бассейна, обуславливая локальное (как временное, так и территориальное) своеобразие русловых местообитаний. Динамичный уровеньный режим малых рек (значительная внутригодовая изменчивость и неравномерность стока) определяет и отчетливую сезонную периодизацию условий развития водной растительности, повышая дискретность (пульсационность) процесса зарастания, как по сезонам года, так и в среднемноголетнем срезе.

Характерные для малых рек раннее окончание половодья и устойчивость низкоуровневой межени на фоне повышенной минерализации сопутствуют процессу зарастания водотоков и усугубляют все прочие проявления эвтрофикации.

Динамизм и территориальная неоднородность водного режима способствовали формированию двух типов русловых местообитаний на малых реках исследуемой территории, отличия которых определяются прежде всего гидродинамическим фактором - реки не зарегулированные, отражающие особенности «естественного» водного режима, и участки низовий малых и средних рек, испытывающие подпор каскада волжских ГЭС. Эти крайние типы связаны друг с другом большим числом переходных и пограничных форм.

История освоения речных долин и антропогенные предпосылки зарастания малых рек. Специфика долинно-речных ландшафтов как объектов освоения вытекает из определенной структурно-генетической и функциональной целостности речной долины и связана с наличием двух основных трактов передачи вещества, энергии и информации - от верховьев долины к ее нижним участкам - во-первых, и от бровки склонов к руслу - во-вторых. Отсюда - жесткая взаимообусловленность изменения состояний как отдельных групп ПТК на поперечнике долины (склоновых, пойменных), так и ландшафтных участков долины, расположенных на разных отрезках течения. В этом плане, особенно важным представляется функционирование речного русла - своеобразного энергетического и информационного ядра речной долины (Маккавеев Н.И., 1955).

Река - русловой поток и вмещающее его ложе - является уникальной саморегулирующейся системой, чутко реагирующей на любое изменение внешних условий, в том числе и на изменения антропогенного характера. Эти внутренние свойства речной долины и определяют ее особенности как объекта освоения.

История древнейшего освоения лесной полосы человеком тесным образом связана с малыми реками.

Регулярный выпас в пойменных лесах способствовал уничтожению подроста и общему их осветлению. Просветленные речные долины малых рек стали и первой ареной земледелия. Широкое распространение подсеки и появление железного проушного топора означало начало активного сведения лесов в пределах долин, а затем и на прилегающих склонах водоразделов. С момента славянского расселения в начале второго тысячелетия долинские ландшафты подвергаются существенным изменениям. Уже в XII веке ряд областей Северо-Восточной Руси выделялся высоким уровнем пашенного земледелия и значительными площадями распаханных земель.

Мощным вмешательством в природу речных долин явилось строительство водяных мельниц. Долинские луга рек Верхней Волги - итог многолетнего воздействия двух мощных экологических и почвообразующих факторов - сенокосения и выпаса, "работавших" на фоне сознательного регулирования поемности (уровня и срока стояния вод на пойме) и аллювиальности (характера отложений) участков долин. Техническим инструментом такого регулирования были плотины водяных мельниц (Колбовский Е.Ю., 1994). Расцвет эпохи водяных мельниц приходится на период с конца XVII по середину XIX в. К концу первой четверти XX века они теряют всякое значение. Хозяйственные сооружения мельниц были разобраны, разорены в годы Гражданской войны; плотины, лишённые ухода, разрушены ледоходами и снесены паводками.

В советское время в результате деградации традиционной дисперсной системы расселения и утраты этнически коренных способов взаимодействия с ландшафтом малые реки перестали существовать как цельный объект хозяйствования, регулирования и ухода.

В наше время в процессе хозяйственного освоения речных долин в пределах долинных ПТК сталкиваются интересы многих потребителей. На территории Ярославского Верхневолжья это такие отрасли, как пастбищное животноводство и кормопроизводство, полеводство и мелиорация, водное хозяйство и энергетика, селитебное и промышленное строительство, лесозаготовка и лесосплав, торфоразработка и добыча стройматериалов, транспорт, рыбное хозяйство, рекреация.

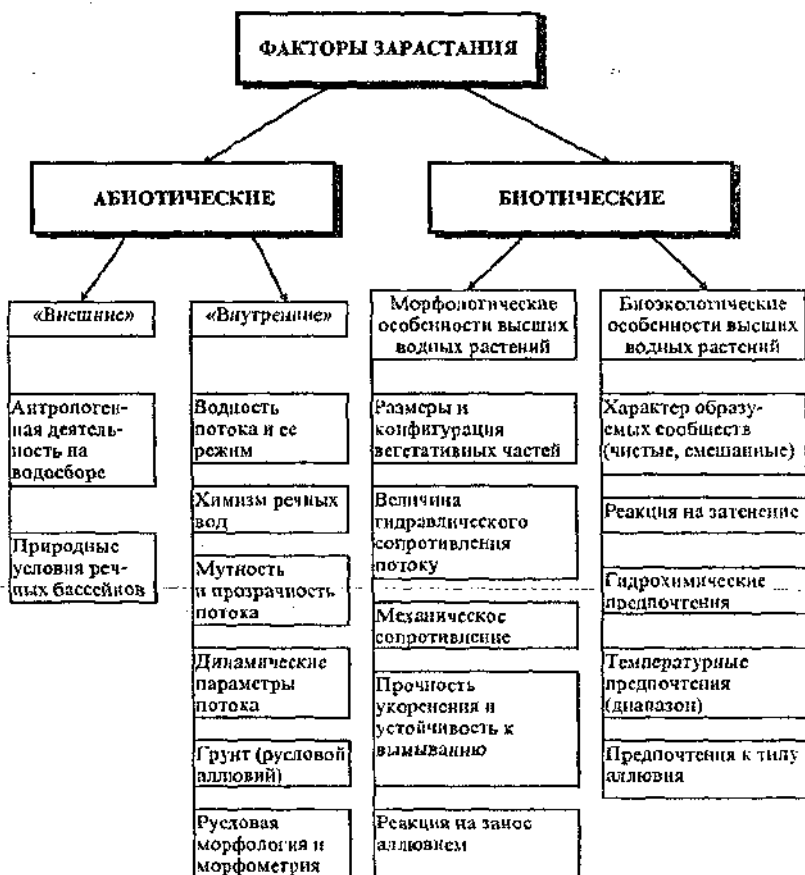
Вся совокупность воздействий хозяйственной деятельности человека на долинно-речные ландшафты малых рек Ярославского Верхневолжья сводится к изменению соотношения жидкого и твёрдого стока, зарегулированию стока, изменению водности химического состава речных вод. К этому надо добавить прямое вмешательство в геоморфологию русел и пойм (срезка излучин, дноуглубительные работы). Хозяйственное использование ресурсов и нагрузка на ПТК долин заметно увеличиваются при движении от верхних звеньев долинной сети к средним и достигают максимума в низовьях малых и средних рек.

В целом можно сделать вывод, что антропогенное воздействие часто выступает мощным фактором зарастания малых рек, сдвигая баланс твердого и жидкого стока в сторону первого, и ощутимо увеличивая природную трофность речных вод.

2. Факторы зарастания малых рек

Зарастание малых рек - сложнейший многофакторный природно-антропогенный процесс, в ходе реализации которого наблюдается как смена одного ведущего фактора другим, так и самые различные виды взаимодействия факторов с возникновением положительных и отрицательных обратных связей (схема 2).

Схема 2. ФАКТОРЫ ЗАРАСТАНИЯ МАЛЫХ РЕК



Форма поперечного сечения русла определяет изменение глубины по створу и особенности скоростного поля потока в живом сечении. Грунт, или русловой аллювий, определяет прежде всего возможности укоренения водной растительности, а также режим истирания и заноса растений (во время половодья и паводков). При этом на первое место выходит не механический состав аллювия как таковой, а плотность и подвижность субстрата. Скорость потока определяет сроки заселения и видовой состав русловых растительных группировок, в соответствии с наличием у растений приспособлений, позволяющих переносить большие механические напряжения, вызванные гидравлическим сопротивлением. Глубина потока, определяя вероятность пересыхания и количество световой энергии, достигающей вегетативные органы растений, выступает довольно жёстким лимитирующим фактором видového разнообразия русловых растительных сообществ.

В целом можно утверждать, что морфология речного русла обуславливает характер зарастания рек, влияя на распределение растительных сообществ, их видовой состав, и, в тоже время, действуя как фактор, усиливающий или ослабляющий действие других факторов.

С учётом специфики факторов второй группы становится очевидным, что из всего видového разнообразия русловых растительных ассоциаций, в первую очередь, необходимо выделять те виды, которые могут определять особенности различных проявлений процесса зарастания (его картину, интенсивность, динамику). К таким видам не относятся редко встречающиеся, и, следовательно, не способные образовывать крупные ассоциации, а также виды, распространённые, но не оказывающие существенное воздействия на поток.

Таким образом, видовое разнообразие ключевых видов русловых растительных группировок не очень велико, но оно в достаточной степени компенсируется широкой экологической амплитудой, присущей большей их части. Следует отметить, что подавляющее большинство гидрофитов весьма устойчивы к заносу аллювием и к вымыванию из субстрата, и гибнут главным образом лишь при прохождении экстремальных расходов или сползании аллювиальных гряд. Загрязнение воды также не является фактором, сдерживающим зарастание рек: заметное обеднение видového разнообразия биоты русла наблюдается лишь в сильно эвтрофных или техногенно-загрязнённых водотоках.

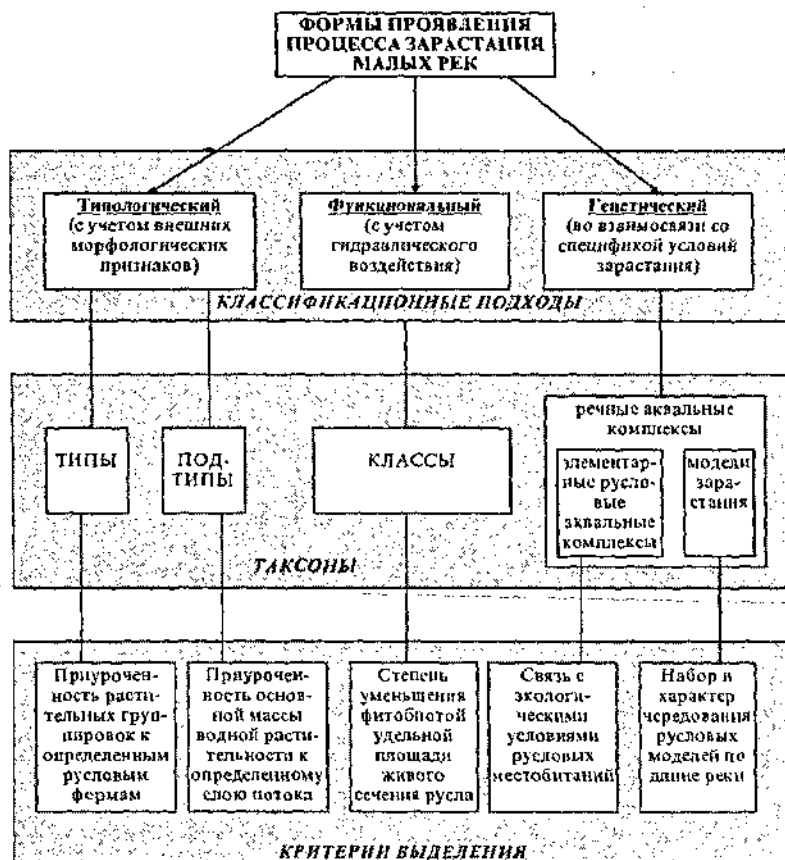
Благодаря указанным свойствам ключевые виды речных растительных ассоциаций способны захватывать практически все типы русловых местообитаний, и, трансформируя их определённым образом, создавать условия для расселения других, менее приспособленных видов, что усложняет русловые аквальные комплексы, повышая их устойчивость и увеличивая их воздействие на поток.

3. Закономерности зарастания малых рек

Водный поток и русловая фитобиота находится в постоянном сложном взаимодействии, выражающемся, с одной стороны, в определенном порядке распределения растительных сообществ по поверхности речного ложа, с другой - в определенной корректировке морфодинамических параметров потока растительными сообществами.

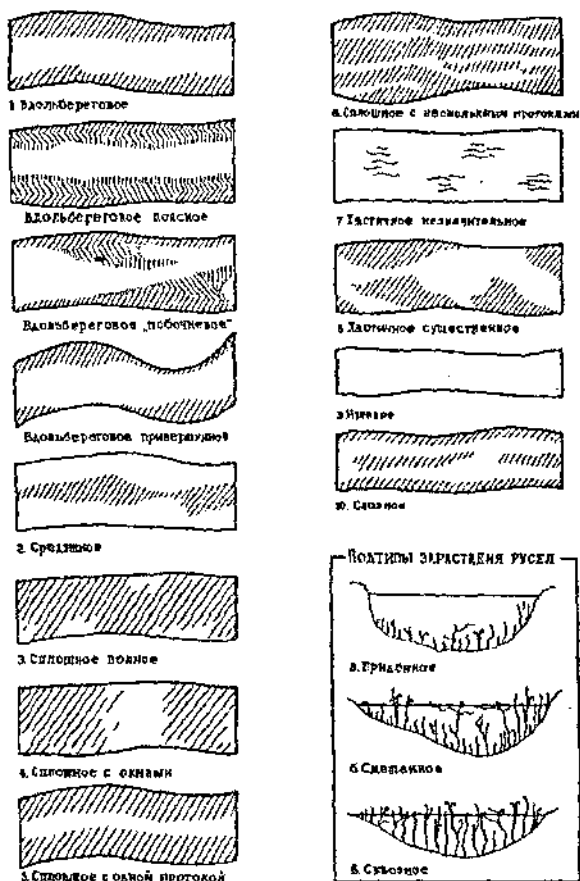
Сложный многофакторный характер такой взаимосвязи в сочетании с разнообразием условий ее реализации определили широкий спектр устойчивых пространственных проявлений (типов, классов, моделей) этого взаимодействия (схема 3).

Схема 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ЗАРАСТАНИЯ МАЛЫХ РЕК И КРИТЕРИИ ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ



По нашим исследованиям, основным критерием выделения типов зарастания можно считать приуроченность растительных группировок к определенной части русла и образуемый ими в результате «рисунок». По этому критерию выделено 10 типов. В силу видового разнообразия русловых растительных группировок и стадий развития образующих их растений, каждый тип может иметь 3 варианта проявления (подтипа) отличающихся по преобладающей приуроченности основной массы гидрофитов к определенному слою толщи потока (рис. 1).

Рис. 1. ТИПЫ ЗАРАСТАНИЯ РУСЕЛ РЕК



Связь типов с определенными подтипами их проявления, даёт 15 видов проявления процесса зарастания (см. табл. 1).

Таблица 1. Таксономия форм проявления зарастания малых рек

№ типа	Тип зарастания	Подтип зарастания	Класс зарастания
1.	Вдольбереговое (одно- и двухстороннее)	А) Донное Б) Сквозное (в т.ч. поясное, побочное, привершинное) В) Смешанное	3,4 (3),4,5 4,5
2.	Срединное	А) Донное Б) Сквозное	3 4
3.	Сплошное полное	А) Донное Б) Сквозное (редко)	5 8,9
4.	Сплошное с окнами	Б) Сквозное (редко)	7
5.	Сплошное со стрежневой протокой	Б) Сквозное	6,7
6.	Сплошное с несколькими протоками	Б) Сквозное	6,7, (8)
7.	Хаотичное незначительное	А) Донное	2
8.	Хаотичное существенное	В) Смешанное	5,6
9.	Нулевое		1
10.	Сложное	А) Донное В) Смешанное	3,4 3,4,5,6

Устойчивое отличие типов зарастания друг от друга по степени удельного уменьшения растительностью площади водного сечения потока, позволило ввести функциональный критерий в классификацию проявления процесса зарастания и отнести по данному параметру все подтипы к 9 классам. Отличие между типами зарастания по удельному заполнению растительностью сечения русла остается примерно постоянным для русел разных размеров при условии сходства их поперечного профиля. Это позволяет сопоставлять по данному параметру малые реки различной размерности по единой таксономической шкале и установить тесную связь характера их зарастания с русловой морфологией.

Модели зарастания, как объективно существующие генетические формы проявления процесса зарастания малых рек. Результатом взаимодействия водного потока с речным ложем являются участки русел с определенным набором и топологией русловых форм и картиной течения - русловые модели. Набор и чередование русловых моделей тесно связаны с типом руслового процесса и происхождением речной долины. Отрезки русел, созданные одним типом руслового процесса и имеющие близкие по значению фактические размеры, характеризуются сходным составом и морфологией русловых растительных сообществ. Таким образом, для каждой реки (или группы рек) может быть выделена своя модель зарастания русла, под которой подразумевается определенный набор и чередование типов зарастания по длине реки.



На «аномальных» участках русел происходит локальное нарушение нормальной картины зарастания, сопровождающееся возникновением специфических моделей зарастания в соответствии с условиями течения и трансформацией обычных местообитаний. Нередко «искажающее» воздействие аномальных русловых моделей прослеживается и за их пределами. Оно может проявиться в изменении и видового спектра биоты, и параметров потока (мутность, аэрация, термика, динамика) и микроморфологии русла.

Русловые природно-аквальные комплексы, сезонный и многолетний режим их развития. При исследовании режима развития растительных сообществ их следует рассматривать как биотический компонент реально существующих русловых природно-аквальных комплексов (далее ПАК), аналогичных, до известной степени, компонентам наземных ПТК. В зависимости от размеров русловые ПАК могут включаться в состав фаций (ценозов) низкой поймы, или выделяться отдельно, как самостоятельные ПТК (Мильков Ф.Н., 1978; Колбовский Е.Ю., 1994).

Сезонная и многолетняя динамика ПАК в известной мере аналогична динамике ПТК, но имеет и свои, специфические особенности. В общем виде динамика ПАК может быть определена как наложение неравномерности вегетационного развития растений на различные проявления неравномерности руслового потока. Пульсация динамических характеристик потока, чередование процессов эрозии и аккумуляции, прохождение экстремальных расходов - с одной стороны, и сезонные изменения силы сцепления гидрофитов с грунтом, различные темпы вегетации изменения гидравлического сопротивления потоку - с другой, все это обуславливает сложный характер динамики речных аквальных комплексов, высокую изменчивость компонентов и цикличность существования отдельных ПАК.

4. Учёт биотического компонента русловых ПАК при оценке экологического состояния малых рек

В рамках поиска взаимосвязи между особенностями зарастания малых рек и спецификой антропогенного воздействия на долино-речные ландшафты была проведена работа по инвентаризации и комплексной оценке экологического состояния речной сети Ростовского района. В основу исследования легла разработанная автором методика комплексной экологической экспресс-оценки речной сети, основанная на привлечении широкого спектра качественных критериев оценки водотоков по разнообразным параметрам (морфологическому, динамическому, биологическому, органолептическому), что в итоге обеспечивает объективность полученных результатов.

В результате анализа материалов по описанию ключевых фрагментов долины были выделены пять близких по оценочным параметрам категорий состояния водотоков.

Сопоставление типов зарастания с категориями экологического состояния рек показало, что в целом типы зарастания весьма слабо связаны с выделенными для речной сети категориями загрязнения водотоков.

Реки средней степени загрязнения (2-4 категории) обладают широким спектром разнообразия видов и степени зарастания русел (даже в условиях одного типа поперечного сечения русла). Таким образом, загрязнение рек в пределах средних категорий не является определяющим фактором в формировании типа зарастания, а значительное зарастание русла ещё не свидетельствует о сильном загрязнении реки.

У рек крайней степени загрязнения прослеживается более отчётливая связь с характером зарастания, проявляющаяся в заметном снижении степени зарастания и в выраженном доминировании в более крупных реках вдольберегового типа.

Заключение

1. Исследования малых рек Ярославского Верхневолжья показали, что пространственная особенность процесса зарастания водотоков определяется морфологической спецификой русел, которая, в свою очередь обусловлена господством определённого типа руслового процесса и реализуются в формировании конкретных русловых моделей с характерными наборами экотопов и их закономерном чередовании вдоль русла.

Развитие процесса зарастания по тому или иному типу зависит от формы поперечного сечения русла, и, таким образом, коррелирует с типом руслового процесса. Кроме того, устойчивое различие типов зарастания по степени заполнения русла водной растительностью обуславливает предрасположенность русел к определённому классу зарастания.

2. Тесная двусторонняя взаимосвязь водной растительности и русловой морфодинамики является условием саморегуляционной способности реки как системы. Эта связь определяет существование речных аквальных комплексов (моделей зарастания и элементарных русловых ПАК), которые можно рассматривать как проявление более высокого (ландшафтного) уровня организации процесса зарастания. Структура и содержание речных аквальных комплексов определяются размерами русел и типом руслового процесса, приобретая наибольшую сложность в средних течениях меандрирующих рек. Особое место занимают аномальные участки русел, которые, как правило, усложняют общую картину зарастания речного русла, увеличивая сложность и разнообразие речных ПАК.

3. Общей среднепоголетней тенденцией развития речных ПАК является прогрессирующее зарастание русел рек, проявляющееся в зарастании и освоении растительностью практически всех морфологических элементов русла и увеличении числа, плотности и видового разнообразия русловых растительных группировок.

Изучение рек, находящихся на разных стадиях зарастания, свидетельствует о том, что вследствие развития биоты ПАК происходит постепенное изменение содержания всех его компонентов, усложнение вертикальной и горизонтальной структуры ПАК. Это сопровождается дифференциацией условий внутри комплекса и переходом его на более высокий таксономический уровень.

4. Основным результатом изменения условий стока на водосборах малых рек является смена различных инвариантных состояний речных фитоценозов, приводящая к изменению шероховатости руслового ложа и отражающаяся таким образом, на пропускной способности русел.

Развитие и функционирование русловых растительных сообществ выступает в роли важнейшей составляющей общей способности бассейновой системы к саморегуляционным перестройкам в ответ на внешние воздействия.

5. Воздействие антропогенной деятельности на долинно-речные ландшафты отличается интенсивным характером и разнообразием. Реальное соблюдение водоохраных зон в долинах рек до сих пор является скорее исключением из правил чем правилом; именно с этим обстоятельством связана кризисная экологическая ситуация в пределах речных долин, ухудшающаяся даже на фоне общего упадка сельского хозяйства и ослабления антропогенного воздействия на водосборы. Изменение соотношения жидкого и твердого стока в различных звеньях гидрографической сети в результате антропогенной деятельности на водосборах влечет за собой целую серию изменений состояния речных русел прилегающих участков долин и определяет, таким образом, общие пространственно-временные тенденции процесса зарастания.

6. Исследование водной растительности как биотического компонента реально существующих русловых ПАК (которые можно рассматривать как элементарные геосистемы, возникающие и существующие в ходе сложного противоречивого взаимодействия речного потока с руслом и биотой) позволяет понять не только пространственно-хронологические закономерности процесса зарастания, но также и роль последнего в развитии долинно-речных ландшафтов в целом.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы.

1. Полевая экология: исследуем малые реки. Ярославль: ЯРОЭО «Ландшафт», 2000. 100 с. (совместно с Е.Ю.Колбовским).

2. Роль водной растительности в русловых процессах малых рек/ Ярославский педагогический вестник, 2000, N 3, с. 145-150.

3. Условия формирования геохимических аномалий географических комплексов Ростовской котловины Ярославского Поволжья // Тезисы докл. межгосударственн. научн. конф. «Геоэкологические аспекты хозяйствования, здоровья и отдыха». Ч. 2. Пермь, 1993. С. 262-265. —

4. Система экологических исследований на территории большого города // Эколого-географические проблемы Волго-Вятского региона. Н.Новгород, 1994. С. 53-65 (совместно с В.Л.Рохмистровым и В.А.Беляевым).

5. Экологическое состояние малых рек Ростовского муниципального округа. Ярославль: ЯРОЭО «Ландшафт». 2000. 49 с. (совместно с Т.Г.Ивановой, Е.Ю.Колбовским).