РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Учреждение Российской Академии наук
Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина

***

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCIES
I. D. Papanin Institute for biology of inland waters

Материалы I (VII) Международной
конференции по водным макрофитам

ГИДРОБОТАНИКА 2010

Борок, 9—13 октября 2010 г.

***

Proceedings of the I (VII) International
conference on aquatic macrophytes

HYDROBOTANY 2010

Borok, October 9—13, 2010

Ярославль 2010
Yaroslavl 2010

ББК 28.082

Материалы I (VII) Международной конференции по водным макрофитам «Гидроботаника 2010» (пос. Борок, 9—13 октября 2010 г.). Ярославль: «Принт Хаус», 2010. 372 с.

ISBN 978-5-904234-15-7

Сборник включает материалы докладов ведущих и молодых ботаников России и других стран, посвящённые различным проблемам гидроботаники: подходам к изучению флоры и растительности водоёмов и водотоков, их динамики, определения продуктивности водных фитоценозов, анализу флор, классификации растений вод и водной растительности, исследованию онтогенеза, жизненных форм и адаптационных возможностей водных растений, прикладным аспектам гидроботаники.

Книга адресована исследователям-гидроботаникам, но будет интересна и специалистам в области флористики, геоботаники, экологии, гидробиологии, таксономии и синтаксономии, а также преподавателям и студентам высшей школы.

Научный редактор: *В. Г. Папченков*

***

Proceedings of the I (VII) International conference on aquatic macrophytes «Hydrobotany 2010» (Borok, October 9—13, 2010). Yaroslavl: «Print House», 2010. 372 p.

The Proceedings include the materials of reports of leading and young botanists of Russia and other countries, dealing with different problems of aquatic botany: approaches to the study of flora and vegetation in waterbodies and watercourses, their dynamics, determination of aquatic phytocoenosis production, analysis of floras, classification of aquatic plants and vegetation, investigation of ontogenesis, biomorphology and adaptation capabilities of macrophytes, applied aspects of hydrobotany.

The book is addressed to researchers in hydrobotany, but it will be interesting also to specialists in the field of floristics, geobotany, ecology, hydrobiology, taxonomy and syntaxonomy, and also to teachers and students of the higher school.

Scientific editor: *V. G. Papchenkov*

Оргкомитет выражает благодарность Российской Академии наук и Институту биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН за финансовую и организационную поддержку, позволившую провести конференцию и опубликовать её материалы.

Книга печатается по решению Учёного совета ИБВВ РАН от 9 сентября 2010 г.

ISBN 978-5-904234-15-7

© Коллектив авторов, 2010
© Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, 2010

Ассоциация включает 50 видов сосудистых растений и 5 видов листостебельных мхов, из них 15 имеют III—V классы постоянства. ОПП составляет 75—80%. Сообщества ассоциации тесно связано с носато-осоковыми, тростниковыми и рясковыми сообществами. В Карелии описаны впервые.

Ассоциация выделена по 14 описаниям, что позволяет разбить ее на более мелкие внутриассоциационные единицы: 1) субасс. Typha latifolia (typicum) и 2) субасс. Typha latifolia — Carex rostrata.

4. Ассоциация Calla palustris

Диагностические виды: *Calla palustris, Comarum palustris, Equisetum fluviatile.* **Синонимы:** Calletum palustris (Гарин, 2004; Петрова, 2006).

Морфология, экология, состав и синсистематика. Сообщества ассоциации формируются по краям широких и глубоких карьеров. Как правило, это белокрыльниковые заросли с участками открытой воды, с обильно нормально развитыми группами *Comarum palustris, Equisetum fluviatile, Carex canescens,* а также свободно плавающими растениями *Lemna minor*, реже *Utricularia intermedia.* В воде также встречаются такие гидрофиты, как *Alisma plantago-aquatica, Hippuris vulgaris, Hydrocharis morsus-ranae, Potamogeton natans.* Кустарниковый ярус развит хорошо, проективное покрытие ив составляет от 5% до 25%, высота колеблется от 3—5 метров. Моховой ярус развит слабо (проективное покрытие до 10%), состоит из 11 видов листостебельных мхов, из которых главенствующую роль в сообществах играет *Calliergon cordifolium*, он встречается в 60% сообществ. По флористическому составу ассоциация является самой богатой и насчитывает 83 вида, из которых лишь 10 видов имеют III—V классы постоянства. ОПП в среднем составляет 80—85%. Глубина воды в карьерах колеблется от +5 до +35 см. При увеличении глубины воды, в сообществе начинают интенсивно формироваться осоковые кочки (из *Carex rostrata, C. cespitosa, C. canescens*), а также появляются хвощ и сабельник. Сообщества данной ассоциации можно рассматривать как один из основных ценозов карьеров, они динамически связаны с сабельниковыми, носато-осоковыми, а также ивово-разнотравными сообществами.

Сообщества *Calla palustris* приурочены преимущественно к водным и прибрежно-водным экосистемам (рекам, озерам-старцам), а также к искусственным водоемам (прудам, карьерам). На основании 44 описаний данная ассоциация разделена на 3 субассоциации: 1) Calla palustris (typicum); 2) Calla palustris — Comarum palustris; 3) Calla palustris — Comarum palustris — Equisetum fluviatile.

Сравнительный анализ состава выделенных ассоциаций с описанными ранее в Карелии и других регионах показал, что они значительно отличаются по флоре от близких синтаксонов, приуроченных к естественным местообитаниям (берега, травяные болота, старицы). Две ассоциаций (Typha latifolia, Calla palustris) для Карелии выделены впервые.

Список литературы

Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ, 2001. 296 с.

Гарин Э. В. Флора и растительность копаней Ярославской области: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Саранск, 2004. 21 с.

Кузнецов О. Л. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Тр. КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2005. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. С. 15—46.

Петрова Е. А. Флора и растительность озёр-стариц реки Суры: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Саранск, 2006. 22 с.

Раменская М. Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск, 1958. 400 с.

Филиппов Д. А. Структура и динамика экосистем пойменных болот бассейна Онежского озера (Вологодская область): Автореф. дис. … канд. биол. наук. Сыктывкар, 2008. 23 с.

О. А. Капитонова

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИДРОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Удмуртский государственный университет
426034 Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1. E-mail: kapoa@uni.udm.ru

На фоне значительного подъема интереса к изучению макрофитной флоры и растительности, отмеченного для современного этапа (Папченков, 2008), в гидроботанической науке по-прежнему мало внимания уделяется изучению растительного покрова водоемов и водотоков в урбанизированной среде.

Число работ, опубликованных за последние годы по данному направлению в отечественных изданиях, крайне скудно и ограничивается первым десятком. В то же время несколько активизировались общефлористические исследования городских территорий, что отразилось в числе соответствующих публикаций, однако в гидроботаническом плане они, как правило, оказываются слабо проработанными. Между тем, хорошо известно, что городские водоемы и водотоки в совокупности с лесными экосистемами составляют экологический каркас города (Лаппо, 1997), являются природной основой формирования благоприятной среды жизни для человека, выполняют важные ресурсосберегающие и средоформирующие функции. Во многих городах, не только малых, но и больших и даже крупнейших, имеются ненарушенные или слабо трансформированные хозяйственной деятельностью человека экосистемы водоемов и водотоков. Они представляют несомненный природоохранный интерес, поскольку сосредотачивают в себе большое видовое и синтаксономическое разнообразие, являются своего рода «рефугиумами» для редких видов. Сказанное означает, что водные экосистемы городских территорий требуют пристального внимания и изучения, причем в самых разных аспектах: флористическом, геоботаническом, биоморфологическом, физиологическом, биоценотическом, экологическом, ресурсном, природоохранном. Использование современного понятийного и методического аппарата гидроботаники вкупе с традициями и методологическим арсеналом урбанофлористики, геоботаники и урбаноэкологии позволит проводить более глубокие исследования по выявлению и анализу особенностей формирования растительного покрова городов, осмыслению факторов флоро-, фило- и ценогенеза в пределах урбаноландшафтов, изучению взаимоотношений макрофитов и их сообществ между собой и другими гидробионтами. В этой связи целью настоящего сообщения является обращение внимания на некоторые аспекты урбаноботаники в применении к водным объектам.

Растительный покров поселений городского типа как объект исследований является сложной самобытной системой, изучение которой требует применения специфических методов (Ильминских, Шмидт, 1994). При проведении гидроботанических работ в городе **объектами** исследований будут являться флора и растительность городских водных объектов, а **предметом** исследований — пути их становления и развития в условиях урбаносреды. Проведение ботанических исследований в городе сопряжено с рядом трудностей методического характера. Одной из них является установление границ района исследований, т.е. выяснение, где заканчивается город и начинается пригород, что важно для понимания механизмов адаптации биосистем к комплексу факторов антропогенного происхождения. В этой связи исследователи городских флор выделяют собственно **урбанофлору** — флору города в пределах городской черты, и **субурбанофлору** — флору прилегающих к городу территорий, для которой описано явление «урбаноэкотонного эффекта» (Ильминских, 1998). По всей видимости, такой же подход можно использовать и при изучении растительности урбанизированной территории, однако, терминологический и методический аппарат в этой области еще не вполне сформирован.

Обычно территории средних, больших и крупных городов имеют четко обозначенные границы, отмеченные на карте. У малых городов такой четкой границы, как правило, нет, и она определяется по застроенной части города. Определить на практике границу у крупнейших городов и городских агломераций также представляется сложной задачей, поскольку в этом случае поселения разного типа, а также многочисленные промышленные и транспортные предприятия, железнодорожные и автомагистрали плотно примыкают к городским концентрам, усложняя общую картину пространственной структуры урбанизированной территории. В аспекте гидроботанических исследований представляется целесообразным придерживаться административных границ города, однако, с учетом поставленных целей и задач, считаем возможным расширить (до нескольких км) район сбора материала. Это позволяет охватить исследованиями те участки пригородных территорий, которые оказываются вне городской застройки и активного хозяйственного использования, но, тем не менее, испытывают сильное влияние города, прежде всего как результат их рекреационного использования, а также осаждения на их поверхности газодымных загрязнений. Следует также иметь в виду, что обычно административная граница города проводится не по естественным (природно-ландшафтным) рубежам, и тогда генетически связанные между собой биотопы оказываются искусственно разделенными. Например, в городскую зону может входить часть пруда, тогда как остальная его часть формально к городу относиться уже не будет. В этом случае желательно охватить исследованиями экосистему водоема целиком. Такой подход оказывается оправданным и по иным методическим соображениям. Дело в том, что искусственный характер границ города означает, что флорист, работающий на урбанизированной территории, имеет дело с **топоэкологическими элементами флоры** города, т. е. с неполной территориальной совокупностью видов растений (НТСВР), сопряженной с теми или иными топографическими единицами (Юрцев, Камелин, 1991).

Флора города в этом смысле может рассматриваться в качестве **локальной флоры**. Однако, при выделении топоэкологических элементов требуется хорошее знание флоры города в целом (этот подход часто применяется при анализе городской флоры урбанофлористами), поэтому для гидроботанических исследований он не всегда может быть признан целесообразным (хотя и возможным, а в каком-то смысле даже желательным). В этом случае более разумным следует считать подход, предполагающий изучение полной территориальной совокупности видов растений (ПТСВР) внутриландшафтных подразделений флоры, т.е. **парциальных флор** разного уровня. Такой методический прием позволяет получить информацию об интересующей флоре, а при использовании геоботанических методов исследований и растительности, в пределах соответствующих ландшафтных единиц — местностей, урочищ, фаций. Но в этом случае, как уже было сказано выше, территория города должна рассматриваться как совокупность естественных ландшафтных выделов, и исследователь не должен быть строго привязан к границам города. Таким образом, городская административная граница играет роль некоторой условной линии, ориентирующей исследователя в пространстве, при этом информация по флоре водоемов и водотоков города должна собираться согласно принципам и методам изучения парциальных флор.

Описанный подход имеет свои тонкости в том случае, если по территории города протекают крупные реки. В этой связи необходимо учитывать, что, как правило, самые малые реки и ручьи целиком или большей своей частью протекают по территории города, а у средних и крупных рек в черту города входит лишь часть долины. Тем не менее, виды водных и прибрежно-водных растений и их сообщества, произрастающие в крупных реках, также являются объектами урбаногидроботанических исследований, и в этом смысле мы не разделяем мнение некоторых авторов, считающих, что растения, произрастающие в этих реках, «проносятся транзитом вниз по течению» и потому не должны включаться в список водных и прибрежно-водных растений города (Ершов, 2006). Это методически не правильный подход к ботаническому изучению территории города, поскольку пренебрегается классическое понимание флоры как исторически сложившейся совокупности видов растений, встречающихся на данной территории, слагающих все свойственные ей растительные сообщества, заселяющих все типы местообитаний (Толмачев, 1974). В этом случае следует установить совокупность типов экотопов низших порядков (микро- и мезоэкотопов), характерных для той части долины реки, которая входит в черту города, и вести исследования по выявлению флор этих экотопов, т. е. парциальных флор, и фитоценозов.

Наличие в пределах города водотоков и водоемов определяет гетерогенность урбанизированной территории. В целях полного охвата исследованиями всех типов водных объектов перед началом полевых работ необходимо провести их типизацию по генезису, положению в ландшафте, характеру использования и т.п. Подобная классификация облегчает дальнейшую задачу сбора репрезентативного материала и последующего его анализа. Учитывая, что практически в любом городе имеются слабо вовлеченные в хозяйственный оборот водные объекты с неизмененными первичными биоценозами, выявление их флористического и фитоценотического состава представляет для ботаника определенный профессиональный интерес. Вместе с тем, из-за особенностей застройки и характера использования территории, растительный покров города является, как правило, сильно фрагментированным, формируя систему флор-антропогенных изолятов в понимании Р. И. Бурды (1994), что способствует, с одной стороны, сокращению биоразнообразия из-за нарушения популяционных и биоценотических связей и исчезновения чувствительных к антропогенному воздействию видов (прежде всего редких и исчезающих), а с другой стороны — его увеличению в результате внедрения в нарушенные экосистемы адвентивных и гибридогенных таксонов.

Заносные виды представляют особый интерес в связи с известной экономической «открытостью» городских поселений, поэтому при проведении гидроботанических исследований в городе необходимо уделять пристальное внимание тем водоемам и водотокам, в составе которых с высокой долей вероятности могут быть встречены адвентивные виды водных и прибрежно-водных растений (обводненные кюветы, тепловодные сбросные каналы ТЭЦ, ГРЭС и АЭС, отстойники, декоративные пруды, порты, причалы и пр.). Хотя доля водных и прибрежно-водных чужеземных видов во флоре города существенно ниже по сравнению с сухопутными растениями, часто их активность оказывается довольно высокой. Кроме того, ряд инвазийных макрофитов в последнее время имеет тенденцию к расширению своего ареала. В благоприятных для них условиях (на антропогенных местообитаниях) эти виды могут захватывать большие пространства, составляя основу растительности искусственных и трансформированных городских аквальных экосистем. В этой связи представляет большое значение ведение биомониторинговых исследований водных экосистем, что позволит оценить степень и

характер воздействия деятельности человека на флору и растительность городских водоемов и водотоков, а также на их экосистемы в целом. Объектами мониторинга могут быть макрофитная флора и растительность городской территории в целом или же отдельных водных объектов города.

Список литературы

Бурда Р. И. Опыт изучения флор-изолятов при сравнении антропогенно трансформированных региональных флор // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Материалы III раб. совещ. по сравнительной флористике. СПб.: Наука, 1994. С. 252—261.

Ершов И. Ю. Гидрофильный компонент урбанофлоры г. Ярославля // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике фитобиоты России. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006. С. 150—155.

Ильминских Н. Г. Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Материалы IV раб. совещ. по сравнительной флористике. СПб.: С.-Петерб. гос. ун-т (НИИХ), 1998. С. 233—243.

Ильминских Н. Г., Шмидт В. М. Специфика городской флоры и ее место в системе других флор // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Материалы III раб. совещ. по сравнительной флористике. СПб.: Наука, 1994. С. 261—269.

Лаппо Г. М. География городов. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. 480 с.

Папченков В. Г. Гидроботаника России // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всерос. конф. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2008. Ч. 5: Геоботаника. С. 246—249.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.

Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики: Учеб. пособ. по спецкурсу. Пермь: Перм. ун-т, 1991. 80 с.

О. А. Капитонова, И. А. Каргапольцева

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ВОДОТОКА (НА ПРИМЕРЕ Р. БЕРЕЗОВКА, Г. ВОТКИНСК)

Удмуртский государственный университет
426034 Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1. E-mail: kapoa@uni.udm.ru

Цель настоящей работы — изучение пространственной структуры и динамики водной и прибрежно-водной растительности зарегулированного водоема. Объектом исследований являлась водная и прибрежно-водная растительность Березовского залива Воткинского пруда (г. Воткинск, Удмуртская Республика). Сбор материалов и их обработка проводились в течение вегетационных сезонов 2002, 2005, 2006 и 2009 гг. с использованием стандартных методов гидроботанических исследований. Рассматриваемый залив представляет собой устьевой участок р. Березовки — левобережного притока Воткинского пруда. В 80-х годах 20 в. в устье реки была сооружена насыпная дамба, которая перегородила залив от основной части пруда, фактически превратив его в обособленный водоем с замедленным водообменом. Протяженность залива составляет 600 м, максимальная ширина — около 150 м (в нижней части залива у дамбы), средняя глубина — 1.2 м, максимальная — 1.9 м (в нижней русловой части). С момента строительства дамбы по настоящее время наблюдается ускоренное зарастание и обмеление залива. Темпы заиления составляют 154 $м^3$/год или 2.0—2.5 см/год. Максимальная мощность донных отложений в заливе составляет 5.5 м, преобладают отложения мощностью 3.5—4.5 м (Разработка..., 2002). По собранным в ходе полевых исследований материалам составлены картосхемы зарастания Березовского залива по состоянию на 2002 и 2009 гг. (рис. 1).

Система растительности залива, составленная с учетом геоботанических описаний за весь период наблюдений, представлена в следующем виде.

I. ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ. ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ — AQUIPHYTOSA.

А. Группа классов и класс формаций I. Настоящая водная (гидрофитная) растительность — Aquiphytosa genuina.

1. Группа формаций гидрофитов, свободно плавающих в толще воды — Aquiherbosa genuina demersa natans. Формации: ряски трехдольной — Lemneta trisulcae (Acc.: 1) Lemnetum trisulcae); роголистника темно-зеленого — Ceratophylleta demersi (Acc.: 2) Ceratophylletum demersi); пузырчатки обыкновенной — Utricularieta vulgaris (Acc.: 3) Utricularietum vulgaris).