

На правах рукописи

Болотова Яна Владимировна

ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

03.00.05 – Ботаника

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук



Владивосток – 2009

Работа выполнена в лаборатории ботаники Амурского филиала
Ботанического сада-института ДВО РАН

Научный руководитель: доктор биологических наук, доцент
Старченко Валентина Михайловна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
Кожевников Андрей Евгеньевич

кандидат биологических наук
Крюкова Мария Викторовна

Ведущая организация: Забайкальский государственный
гуманитарно-педагогический университет им.
Н.Г. Чернышевского, г. Чита

Защита состоится **13 октября 2009 года в 10⁰⁰** часов на заседании
диссертационного совета Д 005.003.02 при Биолого-почвенном
институте ДВО РАН по адресу: 690022, г. Владивосток, пр. 100 лет
Владивостоку, 159.
Факс: (4232) 31-01-93.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной
библиотеке ДВО РАН.

Автореферат разослан «27» августа 2009 года

Учёный секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук



В.Ю. Баркалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Водные растения (гидрофиты) занимают обособленное положение в растительном мире благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям и являются важным звеном пресноводных экосистем. В силу специфических условий, складывающихся в водоемах, водные растения играют значительную роль в формировании и сохранении биологического разнообразия региона. Пресноводные местообитания часто выступают в качестве рефугиумов растений былых флор, поэтому с ними связан целый ряд редких растений, большинство из которых является реликтовыми. В настоящее время водные растения вызывают большой практический интерес как декоративные культуры, не теряют своей актуальности их биоиндикационное и санитарное использование в связи с проблемой «чистой воды». Однако, из-за малочисленности видового состава, однообразия ареалов, незначительного участия в общей структуре растительного покрова данная экологическая группа слабо вовлекается в научный оборот, а иногда совсем не принимается во внимание.

До настоящего времени целенаправленным изучением биоразнообразия водных растений на территории Амурской области специально никто не занимался, доступные сведения разрозненны и сравнительно немногочисленны. Имеющиеся данные отражают видовой состав растений, встречающихся в водоемах в пределах локальных территорий и в общих флористических списках. Слабая изученность видового состава, экологии и распространения отдельных видов водных растений в пределах региона затрудняет решение целого комплекса теоретических и практических вопросов. В частности, препятствует разработке и осуществлению мер охраны редких видов и изучению их в условиях культуры.

Цель исследования – изучить видовой состав сосудистых водных растений Амурской области, их особенности, рекомендовать меры охраны. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) составить конспект водных растений Амурской области;
- 2) провести флористический анализ (таксономический, географический, биоморфологический) исследуемой группы растений;
- 3) изучить представленность водных растений на территориях заповедников и отдельных заказников Амурской области;
- 4) выявить редкие и исчезающие виды водных растений, рекомендовать меры по их эффективной охране;
- 5) выяснить возможности практического использования водных растений.

Научная новизна. Впервые проведена инвентаризация видового состава водных растений Амурской области и составлен конспект дикорастущих сосудистых водных растений, насчитывающий 67 видов из 29 родов и 23 семейств. Для флоры Амурской области впервые приводятся 6 видов водных растений (*Caulinia tenuissima* (A. Br. ex Magnus) Tzvel., *Myriophyllum spicatum* L., *Utricularia australis* R. Br., *Potamogeton pectinatus* L., *P. pusillus* L., *Trapa manshurica* Fler.) и 1 вид (*Caulinia flexilis* Willd.) – для Нижне-Зейского флористического района. Подтверждено нахождение

реликтового вида *Trapella sinensis* Oliv., указываемого ранее ориентировочно для флоры Амурской области. Обнаружено 81 новое местонахождение редких и исчезающих видов водных растений.

Выявлены особенности распространения гидрофитной флоры на территории Амурской области. Собраны сведения о видовом разнообразии водных растений на территории заповедников и отдельных заказников.

Для включения в Красную книгу Амурской области рекомендовано 11 видов редких и исчезающих видов водных растений. Намечены меры охраны, которые могут служить основой для сохранения как редких и исчезающих видов водных растений, так и всего генофонда водной флоры.

Практическая ценность работы. Полученные данные будут учтены при составлении и дополнении региональных флористических Сводок и Определителей. Сведения о редких и исчезающих видах водных растений, карты-схемы распространения использованы при подготовке Красной книги Амурской области и обосновании придания государственному природному заказнику «Ташинский» статуса «водно-болотное угодье международного значения». Материалы исследований применены в интродукционной работе Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (АФ БСИ ДВО РАН), при подготовке лекций эколого-просветительского характера в работе Амурской областной общественной экологической организации «АмурСоЭС», Дружины охраны природы «Барс» и областного эколого-биологического Центра.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на VII региональной межвузовской научно-практической конференции «Молодежь XXI века: шаг в будущее» (Благовещенск, 2006); VIII Дальневосточной конференции по заповедному делу (Благовещенск, 2007); заседании Приморского отделения Русского Ботанического общества (Владивосток, 2007); научной конференции «Молодые ученые - науке» (Благовещенск, 2008); межрегиональной научной конференции «Регионы нового освоения: экологические проблемы и пути их решения» (Хабаровск, 2008).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 20 печатных работ, в том числе 3 в ведущих рецензируемых научных журналах.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, списка литературы, включающего 419 источников, в том числе 23 на иностранных языках и двух приложений. Текст изложен на 218 страницах, иллюстрирован 7 таблицами и 34 рисунками. В приложении приведены 67 карт-схем распространения видов водных растений на территории Амурской области и очерки о редких и исчезающих видах водных растений, рекомендуемых в Красную книгу Амурской области, с оригинальными черно-белыми рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Природные условия района исследования

Охарактеризованы географическое положение Амурской области, особенности рельефа и климата, гидрографическая сеть, описана растительность.

По характеру поверхности Амурская область горно-равнинный лесной регион с резко континентальным климатом и густой речной сетью. По природным особенностям область является переходной между Восточной Сибирью (Забайкальский край) и Дальним Востоком.

Глава 2. История изучения водных растений

Первые данные о сосудистых водных растениях (26 видов) с указанием местонахождений, фенологическими наблюдениями и краткими комментариями для Амурской области привел С.И. Коржинский (1892а). Значимой работой начала XX в., посвященной флоре Амурской области, является «Сводный список растений Амурской области» (Доктуровский, 1912), включающий материалы автора и данные предыдущих исследователей. В работе приведено 16 видов водных растений с указанием мест сборов и комментариями.

В 1908-1927 гг. в экспедициях Н.И. Прохорова принимала участие О.И. Кузенева, опубликовавшая список растений, в котором представлены сведения о находках водных растений в северных и центральных районах Амурской области (Кузенева, 1920). За период исследований О.И. Кузеновой собрано 22 вида водных растений, которые хранятся в Гербарии Санкт-Петербурга (LE). Появление в 1931-1932 гг. издания «Определитель растений Дальневосточного края» (Комаров, Клобукова-Алисова, 1931, 1932) подытожило все известные к тому времени сведения о сосудистых растениях, включая водные.

Организация в 1932 г. Дальневосточного филиала АН СССР и полевые академические исследования, проводившиеся на территории российского Дальнего Востока, значительно расширили представления о флоре и растительности Амурской области. Результатом многолетней работы ботаников, изучающих дальневосточную флору, явилось создание «Определителя растений Приморья и Приамурья» (Воробьев и др., 1966), в котором для амурской и приморской флоры приведены 54 вида водных растений. Одновременно вышла «Флора советского Дальнего Востока» (Ворошилов, 1966). С учетом более поздних работ А.Н. Ворошилова (1982, 1985), общее число видов растений - гидрофитов для Амурской области ориентировочно составило 44. Фактические материалы В.Н. Ворошилова представлены в Гербариях Владивостока (VLA) и Москвы (MHA).

В Амурской области длительное время отсутствовали самостоятельные научные подразделения биологического профиля, поэтому ботанические исследования осуществлялись сотрудниками академических учреждений Москвы, Владивостока и Хабаровска, а также преподавателями ВУЗов г. Благовещенск, пополнившими коллекции Гербариев Владивостока (VLA), Москвы (MW, MHA), Санкт-Петербурга (LE). Значительный вклад в изучение распространения отдельных видов водных растений в северных районах области внесли Г.Н. Огуреева, П.Г. Горовой, К.П. Уланова, Л.М. Головкова, С.А. Симонова, С.Д. Калинин, С.Д. Шлотгауэр, Т.Ф. Шелестова, Н.С. Пробатова, В.П. Селец, Л.Ф. Гольшева, Э.Г. Рудыка, З.М. Азбукина, Д.П. Воробьев, И.А. Губанов, В.С. Новиков, Н.А. Кириллина, Д.А. Петелин, М.С. Игнатов, А.Е. Кожевников, М.Ю. Горшков, В.В. Якубов, Т.Н. Близнюк и другие. Сборы водных растений

в южной части Амурской области проводили В.А. Чижикова, А.П. Тильба, С. Лобода, Т. Некрасова, С.А. Шетовкина, А.И. Шретер, И.А. Покровский, Г.Ф. Яшенкова, В.Ф. Гончарова, Г.Е. Федосеев, А.Е. Врищ, С.Г. Кудрин, Е. Баранник, Н.Г. Гриценко, Г.Д. Дымина, В.Д. Бочкин, А.К. Скворцов, И.А. Шанцер, С.С. Харкевич, Г.Е. Еремеева, Т.В. Иваныкина и другие. Ботанические исследования в долине р. Амур проводили Э.В. Бойко и В.М. Старченко, которые по настоящее время продолжают В.М. Старченко (2008).

Работы по флоре и растительности дальневосточного региона 70-90-х гг. XX в. сведены в 8-томной сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985-1996). Обобщение полевых, литературных и гербарных данных исследований XX в. Амурской области отразилось в статье «Конспект флоры Амурской области» (Старченко, 2001). Анализ этой работы выявил 55 видов водных растений, относящихся к 27 родам и 23 семействам (Болотова, 2006).

Глава 3. Материал и методы исследования

Объектом исследования явились водные растения (гидрофиты) – растения, для которых водная среда или водопокрытый грунт служат оптимальными местообитаниями (Папченков и др., 2003). В качестве водных учтены погруженные, плавающие, полупогруженные, а также земноводные сосудистые растения. Совокупность таких видов соответствует понятию «водное ядро флоры», предложенному А.В. Щербаковым (1991, 2006) или гидрофитону (Ершов, 2002). В нашем понимании термины «водные растения», «гидрофиты», «гидрофитная флора», «водная флора», «гидрофлора» - равнозначны.

Материалом для настоящей работы послужили гербарные сборы и полевые наблюдения автора, полученные в течение полевых сезонов 2005-2008 гг. Нами исследовано 106 водоемов различного происхождения (заводы рек, озера, старицы, водохранилища, пруды) в 13 административных районах Амурской области (рис. 1). Во время экспедиционных работ собрано свыше 900 листов гербария. Гербарные образцы хранятся в АФ БСИ ДВО РАН, часть коллекции передана в Гербарий Биолого-почвенного института ДВО РАН (VLA) и Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE). Дополнительно использовались материалы гербарных коллекций Владивостока (VLA), Москвы (MW, MHA), Санкт-Петербурга (LE), Благовещенска (Благовещенского государственного педагогического университета и АФ БСИ ДВО РАН). Критически обработано 750 гербарных образцов.

В процессе сбора и гербаризации материала использовались методики по гидрботаническим исследованиям (Воронихин, 1953; Катанская, 1981; Лисицына, 2006; Щербаков, Майоров, 2006; и др.). Для определения видовой принадлежности использованы определители (Сосудистые..., 1987, 1989, 1991, 1995, 1996; Лисицына, Папченков, 2000; и др.), монографии и публикации по отдельным группам (семействам, родам) водных растений (Гринталь, 1993; Цвелев, 1998; Папченков, Щербаков, 2003; и др.). Вспомогательными пособиями при определении водных растений послужили таблицы отечественных (Комаров, Клобукова-Алисова, 1931, 1932; Флора..., 1979) и зарубежных авторов (Muen-scher, 1944; Brayshaw, 1985; и др.).

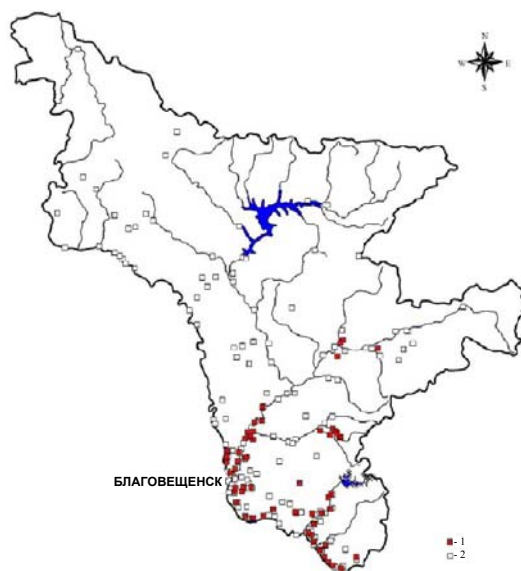


Рис. 1. Пункты сборов гербарного материала: 1 – автором работы; 2 – другими коллекторами (LE, MHA, MW, VLA, АФ БСИ ДВО РАН)

«Вид» принимается нами в трактовке комаровской монотипической концепции как морфолого-эколого-географическое понятие. В трактовке В.Л. Комарова вид наиболее точно соответствует условиям его формирования и существования как естественноисторического явления (Кожевников, 1997).

Флористический анализ исследуемой группы растений проведен без учета интродуцированного вида *Euryale ferox* Salisb. (Ахтямов и др., 2002). Определение географических элементов принято на основе работы Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984) с учетом специфики флоры и растительности российского Дальнего Востока (Кожевников, 1997, 2001; Старченко, 2001, 2007, 2008). Флористическое районирование принято по С.С. Харкевичу (Сосудистые..., 1985).

При сравнении гидрофитной флоры заповедников и отдельных заказников Амурской области, кроме собственных сборов, использовались материалы по соответствующим территориям. Выделение редких и исчезающих видов растений и обоснование мер их охраны проведено на основании материалов собственных исследований с использованием Красной книги РФ (2008) и региональных Красных книг.

Для 67 видов водных растений с помощью компьютерной программы ArcView 3.0. составлены точечные карты-схемы распространения их на

территории Амурской области.

Глава 4. Особенности строения водных растений

Сосудистые водные растения в эволюционном плане рассматривают как ветвь, возникшую от травянистых наземных растений, вторично перешедших к жизни в водной среде (Краснова, 1999). В главе рассмотрены анатомо-морфологические и физиологические особенности водных растений, обусловленные водной средой обитания.

Глава 5. Конспект водных растений

Конспект составлен на основе материалов полевых исследований автора и проверенных гербарных сборов (LE, MHA, MW, VLA, АФ БСИ ДВО РАН). В отдельных случаях использованы литературные данные, достоверность которых не вызывает сомнений. Семейства, рода, виды располагаются в алфавитном порядке латинских названий и приводятся по сводке С.К. Черпанова (1995), русские названия – по региональной сводке (Сосудистые..., 1987, 1989, 1991, 1995, 1996).

Для отдельных видов приведена краткая синонимия, что связано с различным цитированием в используемых литературных источниках и гербарных материалах предыдущих исследователей. Для каждого вида указаны: географический элемент, жизненная форма, сроки вегетации, распространение на территории исследования (флористические районы), наличие на территориях заповедников и отдельных заказников, частота встречаемости, приуроченность к определенным местообитаниям, биоэкологические особенности отдельных видов с указанием числа хромосом (2n), место описания типового экземпляра, ссылка на точечную карту-схему в приложении. Дополнительно сообщаются сведения о новых видах с указанием места сбора, степени новизны вида для исследуемой территории.

Глава 6. Флористический анализ

6.1. Таксономический анализ

На территории Амурской области выявлено 67 видов дикорастущих сосудистых водных растений из 29 родов и 23 семейств. Из них к сосудистым спорным относится 1 семейство (Salviniaceae), имеющее 1 вид - *Salvinia natans* (L.) All. К покрытосеменным относятся 22 семейства, в том числе двудольные (Magnoliopsida) - 15 семейств, однодольные (Liliopsida) - 7 семейств. Гидрофлора Амурской области представлена малородовыми (1-2) семействами. Только 6 семейств (из 22) включает по 2 рода. Остальные 16 семейств покрытосеменных представлены одним родом каждое. Самым многочисленным по числу видов (18) является род *Potamogeton*. Второе место по численности видов (5) принадлежит роду *Trapa*. Остальные рода представлены 2-4 видами. Значительное число составляют одновидовые рода (9) (табл. 1).

Таблица 1

Количество семейств, родов, видов покрытосеменных водных растений в составе флоры Амурской области

Семейство	Количество		Семейство	Количество	
	родов	видов		родов	видов
Magnoliopsida			Liliopsida		
Cabombaceae	1	1	Alismataceae	2	3
Callitrichaceae	1	1	Hydrocharitaceae	2	2
Ceratophyllaceae	1	2	Lemnaceae	2	4
Droseraceae	1	1	Najadaceae	2	5
Elatinaceae	1	2	Pontederiaceae	1	1
Haloragaceae	1	4	Potamogetonaceae	1	18
Hippuridaceae	1	1	Sparganiaceae	1	2
Lentibulariaceae	1	4			
Menyanthaceae	1	1			
Nelumbonaceae	1	1			
Nymphaeaceae	2	2			
Polygonaceae	1	1			
Ranunculaceae	2	4			
Trapaceae	1	5			
Trapellaceae	1	1			
15	17	31			

Анализ гидрофлоры Амурской области и сопредельных территорий показывает доминирующее положение цветковых растений (рис. 2). Сосудистые споровые (Polypodiophyta) представлены ограниченным числом видов. По числу видов однодольные преобладают над двудольными, что свойственно гидрофильным флорам во всем мире (Кореякова, Распопов, 1988; Краснова, 1999). Гидрофлоры сравниваемых регионов имеют общие и отличительные черты, что определяется географическим положением, наличием разветвленной гидрографической сети, природно-климатическими условиями, площадью рассматриваемой флористической территории и господствующим на рассматриваемой территории типом растительности. В нашем случае большое значение имеет флористическая изученность водной флоры, т.к. при общих флористических исследованиях подавляющее большинство гидрофитов коллекторами просматривается. Ближе всего оказались показатели гидрофитной флоры Амурской области и Хабаровского края. Гидрофлоры Якутии и Читинской области (ныне входящая в Забайкальский край) отличается от гидрофлор Амурской области и Хабаровского края, в ее составе почти полностью отсутствуют представители реликтовых «теплолюбивых» семейств: Salviniaceae,

Nelumbonaceae, Droseraceae и др. Это соответствует общей тенденции изменения флоры в менявшихся природно-климатических условиях Дальнего Востока и Восточной Сибири, вследствие которых происходил отбор относительно более холодостойких элементов (Васильев, 1958).

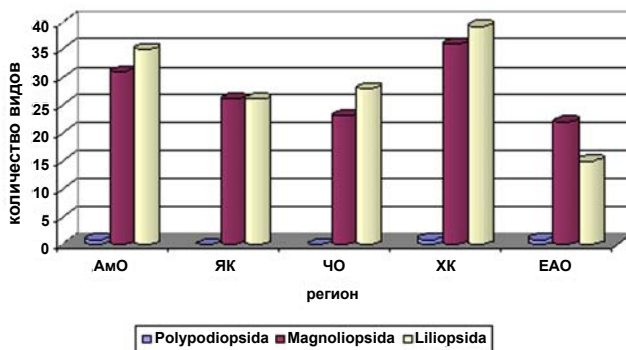


Рис. 2. Гидрофитное разнообразие Амурской области и сопредельных территорий

Условные обозначения. АМО – Амурская область, ЯК - республика Саха (Якутия), ЧО – Читинская область, ХК - Хабаровский край, ЕАО - Еврейская автономная область

Анализ таксономической структуры водной флоры Амурской области показал ее высокое таксономическое разнообразие (табл. 1), что объясняется географическим положением на юге Дальнего Востока России, хорошо развитой гидрографической сетью, отсутствием сплошного оледенения в историческом прошлом, значительной величиной рассматриваемой территории, расположенной в зоне контакта Циркумбореальной и Восточноазиатской флористических областей.

6.2. Географический анализ

В географическом анализе отражены два основных момента: распределение водных растений флоры Амурской области по географическим элементам и распространение гидрофитов по флористическим районам в пределах Амурской области.

Водные растения относятся к лугово-пойменному (долинно-луговому) флористическому комплексу (ЛП), который включает 5 эколого-ценотических групп, в том числе водную (ЛП-ВД) (Старченко, 2008). Экологическая группа ЛП-ВД является наиболее консервативной группой в ЛП по отношению к временным и географическим факторам. Гидрофлора меньше зависит от изменений климата, благодаря выравненности условий водной среды (по сравнению с атмосферными условиями), обнаруживая зависимость от наступления морозного периода в данной местности (Вальтер, 1975).

Из географического спектра (рис. 3) видно преобладание видов с обширным голарктическим ареалом – циркумполярным (ЦП), что, в целом, характерно для гидрофлор разных регионов умеренной Евразии.

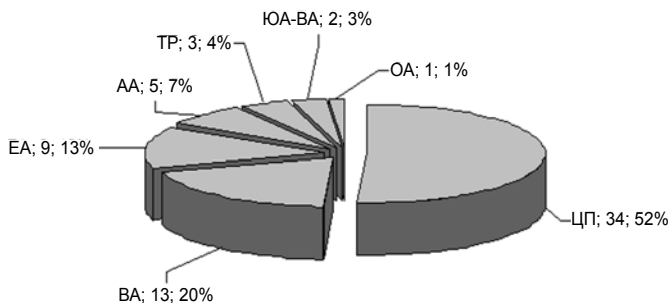


Рис. 3. Распределение видов водных растений Амурской области по географическим элементам

Второе место занимают виды, распространенные преимущественно в пределах Восточноазиатской флористической области Бореального подцарства Голарктического царства, т.е. приуроченные к юго-восточной окраине азиатской Голарктики (ВА). Отличительной чертой этой группы является присутствие реликтовых видов растений: *Nelumbo komarovii* Grossh., *Ceratophyllum oryzetorum* Kom., *Trapella sinensis*, виды *Trapa*, чьи предковые формы известны на данной территории из палеоцена – эоцена (Васильев, 1958; Федотов, 1981).

Третье и четвертое места занимают евразийские (ЕА) и азиатско-американские (АА) виды. Эти виды связаны со становлением и развитием бореальной флоры, возникшей благодаря процессу изоляции Полярного бассейна от Мирового океана и последующему охлаждению. Ее формирование протекало в высоких широтах на когда-то единой территории. Последующее разделение евразийского и американского континентов обусловило соответствующую дифференциацию бореальной флоры на региональные варианты (Ершов, 2002).

Во флоре Амурской области отдельную группу составляют виды с тропическим типом ареала (ТР) (*Ceratophyllum demersum* L., *Brasenia schreberi* J.F. Gmel., *Ottelia alismoides* (L.) Pers.) и виды с основным ареалом в субтропических и тропических областях Восточной и Южной Азии (ЮА-ВА) (*Caldesia reniformis* (D. Don) Makino, *Potamogeton malaianus* Miq.). Их совместное произрастание с бореальными (ЦП, ЕА) видами представляет собой один из ботанико-географических феноменов, указывающий на особенности флорогенеза Дальнего Востока России (Кожевников, 1997). Распространению и сохранению этих видов в южной части области способствуют отсутствие сплошного оледенения в историческом прошлом, благоприятный комплекс природно-климатических условий, наличие рр. Амур, Зeya и, возможно, общее потепление климата, наблюдающееся в последнее десятилетие.

Единственный вид - *Potamogeton octandrus* Poir. - представляет

общеазиатский элемент (ОА), проникновению которого в Амурскую область способствовала долина р. Амур.

Анализ распространения водных растений на территории Амурской области (рис. 4) выявил наибольшее видовое богатство (64) для Нижне-Зейского флористического района. Это связано с наличием крупных равнин (Амура-Зейская, Зейско-Буреинская) с хорошо развитой гидрографической сетью, относительно мягких климатических условий, отсутствием сплошной мерзлоты.

Для Даурского флористического района отмечено 26 видов водных растений. Достаточно высокое число видов объясняется отсутствием высокогорий, относительно южным расположением и тем, что основную территорию данного района занимает долина р. Амур и его притоки.

Третье место по числу видов (22) занимает Верхне-Зейский флористический район. Относительно большое число видов водных растений объясняется наличием р. Зeya, как пути проникновения видов с юга, и Верхне-Зейской равнины, представляющей собой межгорную котловину, заболоченную и изрезанную долинами извилистых рек. Уменьшение числа видов в Верхне-Зейском флористическом районе по сравнению с Нижне-Зейским связано с наличием высокогорий, более жестких климатических условий и малой изученностью водной флоры.



Рис. 4. Распределение водных растений по флористическим районам в пределах Амурской области

Наиболее бедными по числу гидрофитов являются Буреинский и Нюкжинский флористические районы (7 и 5 видов соответственно), которые представлены на северо-востоке и северо-западе Амурской области. Это связано с преобладанием высокогорий, плохой изученностью труднодоступных территорий и наличием постоянной мерзлоты.

Анализ распространения видов растений в водоемах Амурской области показал, что общее число водных растений на территории Амурской области

увеличивается в направлении с севера на юг и с северо-запада на юго-восток. Особенностью размещения гидрофитов внутри ареалов является их ленточный характер, что объясняется приуроченностью к речным долинам.

Гидрофитная флора Амурской области выделяется наличием большого числа видов, находящихся на границе географического распространения дальневосточной части российского сектора бассейна р. Амур (Кожевников, Кожевникова, 2007). 18 видов, отмеченных в водоемах Амурской области, в пределах РФ встречаются только на Дальнем Востоке. В Амурской области северная граница ареала в пределах дальневосточного региона проходит у 19 видов, у 5 - северо-западная граница, у 1 - западная граница.

6.3. Биоморфологический анализ

Факторы внешней среды оказывают существенное влияние на морфоструктуры водных растений и на особенности их сезонного и разногодичного развития. В условиях континентального климата рост гидрофитов начинается в мае и идет быстрыми темпами. Жизненным формам и формам роста гидрофитов, а также их классификациям посвящены многочисленные исследования (Свириденко, 1991; Папченков, 2003а; Muen-scher, 1944; и др.).

Анализ жизненных форм гидрофитной флоры Амурской области проведен в соответствии с основными положениями эколого-морфологической классификации С.Гейны (1993). С.Гейны дифференцировал гидроморфную группу на ряд экологических типов водных растений (эугидатофиты, аэрогидатофиты, плейстофиты).

Ведущее положение в биоморфологическом спектре исследуемой группы растений занимают эугидатофиты (40 видов), представители других экотипов – аэрогидатофиты и плейстофиты уступают им по числу видов (23 и 4 вида соответственно) (рис. 5).

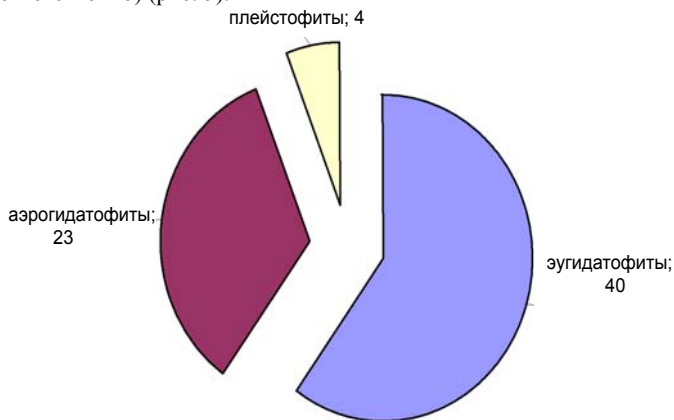


Рис. 5. Распределение водных растений по жизненным формам

Анализ распределения биоморф по географическим элементам (рис. 6), выявил преобладание эугидатофитов (24 вида) и плейстофитов (3 вида) с циркумполярным типом ареала. Восточноазиатские виды представлены 5 видами эугидатофитов, остальные географические элементы содержат по 1-3 вида эугидатофитов.

Среди аэрогидатофитов выделяется циркумполярные и восточноазиатские виды (по 7), содержащие значительное число реликтовых видов растений (виды *Trapa*, *Nelumbo komarovii*, *Trapella sinensis*). Затем следуют евразийские аэрогидатофиты, которые объединяют 6 видов растений.

Гидрофиты имеют широкие ареалы, размеры которых зависят от степени адаптации к водной среде. Среди гидрофитов эугидатофиты

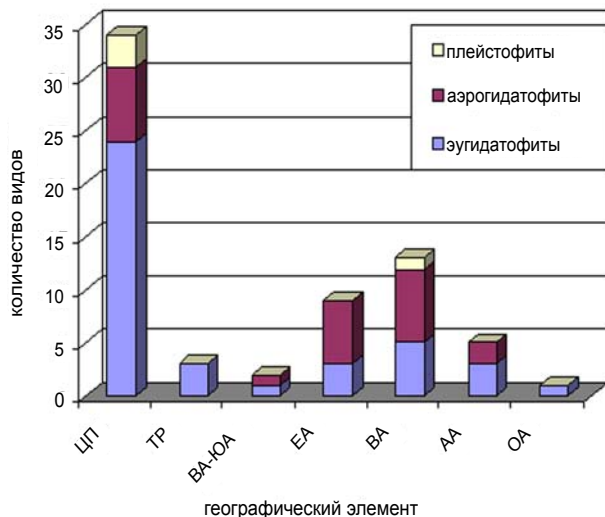


Рис. 6. Распределение жизненных форм водных растений Амурской области по географическим элементам с циркумполярным типом ареала.

по адаптивной способности морфологически и экологически наиболее приспособлены к водной среде обитания, поэтому существенно преобладают среди других экологических типов.

Глава 7. Редкие и рекомендуемые к охране виды водных растений

Вопрос об охране генофонда гидрофильной флоры в отечественной природоохранной тематике был поставлен в конце XX века (Таубаев, 1993а). Условия жизни гидрофитов определяются многими экологическими

факторами, которые в той или иной степени лимитируют их развитие. Изменение одного из условий влечет за собой нарушение всего комплекса экологических факторов и может явиться причиной вымирания вида.

Анализ распространения видов растений в водоемах Амурской области позволил выделить пять градаций встречаемости: I - очень часто (в более 25% водоемов), II - часто (13-24%), III - нечасто (6-12%), IV - редко (2-5%), V - очень редко (1% и менее). Наиболее широко распространены 10 видов: *Nymphaea tetragona* Georgi, *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle, *Potamogeton maackianus* A. Benn. и др. К группе II относятся 15 видов, среди них *Myriophyllum verticillatum*, *Salvinia natans*, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze и др. Группа III включает 19 видов, в их числе *Hippuris vulgaris* L., *Nelumbo komarovii*, *Potamogeton distinctus* A. Benn., *Batrachium eradicatum* (Laest.) Fries и др. Группы IV и V насчитывают 10 и 12 видов соответственно. Среди них следует различать виды, встречающиеся на территории исследования в небольшом количестве (истинно редкие) и виды, требующие дальнейших полевых исследований (например, *Potamogeton juzepczukii* P. Dorof. & Tzvel.), т.к. на территории Амурской области их сборы единичны. К первым относятся *Aldrovanda vesiculosa* L., *Caldesia reniformis*, *Trapella sinensis*, *Ottelia alismoides*, *Caulinia flexilis*, некоторые виды рода *Potamogeton* и др.

Редкая встречаемость многих видов объясняется тем, что в Амурской области они находятся на границе (преимущественно северной) своего распространения и их основные ареалы расположены на территории сопредельных стран (Китай, Корея, Япония). Небольшая часть видов (*Caldesia reniformis*, *Aldrovanda vesiculosa*) характеризуется дизъюнктивным ареалом, при котором дальневосточные популяции сильно оторваны от своего основного ареала. Эти виды на территории исследования требуют повышенного внимания и являются приоритетными объектами изучения с целью сохранения всего богатства флоры.

В сводке «Редкие и исчезающие растения Амурской области» (Старченко и др., 1995) представлено 6 видов водных растений: *Brasenia schreberi*, *Caldesia reniformis*, *Nelumbo komarovii*, *Nymphaea tetragona*, *Trapa natans* L. s.l., *Nuphar pumila* (Timm) DC. Проведенные в последние годы исследования флоры Амурской области позволили внести предложения по изменению существующего регионального списка редких видов (Старченко и др., 2003; Старченко, 2004, 2007).

По нашим исследованиям, из региональной сводки (Старченко и др., 1995) можно вывести вид *Nymphaea tetragona*, не нуждающийся в настоящее время в особой охране на территории области, т.к. получены новые данные о количестве и численности популяций этого вида, не попадающих в районы активной хозяйственной деятельности человека. Для *Nelumbo komarovii*, *Nuphar pumila* и *Trapa natans* s.l. предлагается изменение статуса, наиболее полно отражающего современное состояние этих видов на территории области (табл. 2) (Бологова, 2008а).

Таблица 2

Рекомендуемые изменения статуса охраняемых видов водных растений
Амурской области

Название вида	Старый статус	Рекомендуемый статус	Причины изменения статуса
<i>Nelumbo komarovii</i>	1	2 (V)	Стабилизация популяций из-за значительного сокращения сельскохозяйственных площадей и количества животноводческих ферм, восстановление численности популяций в Хинганском заповеднике, реинтродукция вида, появление новых ООПТ с местообитаниями лотоса
<i>Nuphar pumila</i>	3	2 (V)	Малое число известных популяций и малая численность вида в известных местонахождениях
<i>Trapa natans s.l.</i>	2	3 (R)	Появление новых данных о количестве и численности популяций со стабильной численностью на территории исследованных ООПТ, ликвидация большинства животноводческих ферм, резкое сокращение масштабов химизации и мелиорации

В настоящее время ведется подготовка Красной книги редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов Амурской области. Для включения в список охраняемых объектов растительного мира на региональном уровне рекомендовано 11 видов водных растений (в т.ч. 6 новых). Они представлены реликтовыми видами, находящимися, преимущественно, на северном пределе распространения, и известны из нескольких пунктов, где образуют небольшие по численности популяции. Категория 1 (E) включает 3 вида растений: *Ottelia alismoides*, *Brasenia schreberi*, *Caldesia reniformis*. Категория 2 (V) и 3 (R) - по 4 вида: *Aldrovanda vesiculosa*, *Nuphar pumila*, *Nelumbo komarovii*, *Trapa natans s.l.* и *Trapella sinensis*, *Caulinia flexilis*, *Caulinia tenuissima*, *Potamogeton lucens* L. соответственно.

Особый интерес вызывает вид *Euryale ferox*, внесенный в Красную книгу РФ (2008) и успешно интродуцированный в одном из водоемов Муравьевского парка устойчивого природопользования сотрудниками ИВЭП ДВО РАН (г. Хабаровск). Для *Euryale ferox*, по мнению В.М. Старченко (2008), возможно рекомендовать категорию статуса 5 «восстанавливаемые и восстанавливающиеся» таксоны, но, на наш взгляд, это преждевременно, т.к.

несмотря на предпринятые действия, популяция малочисленна и нуждается в специальных мерах по сохранению.

Основная роль в сохранении биоразнообразия любого региона принадлежит системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ), существующей в его границах. К началу 2009 г. площадь ООПТ в Амурской области составила 10,2% от площади всей территории области. Эффективность охраны флоры региона системой ООПТ может быть объективно оценена по степени охвата ею видов, встречающихся в этом регионе (Кожевников и др., 2005).

На территории Амурской области представлены 3 заповедника, 34 заказника, включая 2 федеральных, и ряд памятников природы. Работа по инвентаризации флоры проведена только на территории заповедников и двух заказников (Благовещенского, Муравьевского). Степень флористической изученности остальных заказников и большинства памятников природы различна: для одних имеются отдельные публикации (Старченко, Дарман, 1997; Дарман, Болотова, 2007; Болотова, 2008б), для некоторых – фрагментарные сведения, для других ООПТ отсутствуют любые данные о видовом составе растений.

Анализ общего числа видов гидрофлоры Амурской области показал их разную представленность на ООПТ (рис. 7). Это объясняется особенностями географического положения, занимаемой площадью, общей флористической изученностью, включая водные растения. Наибольшее число водных растений отмечено на территориях Хинганского заповедника (39 видов), Березовского (35), Муравьевского (33), Ташинского (25), Благовещенского (23) заказниках, меньше -

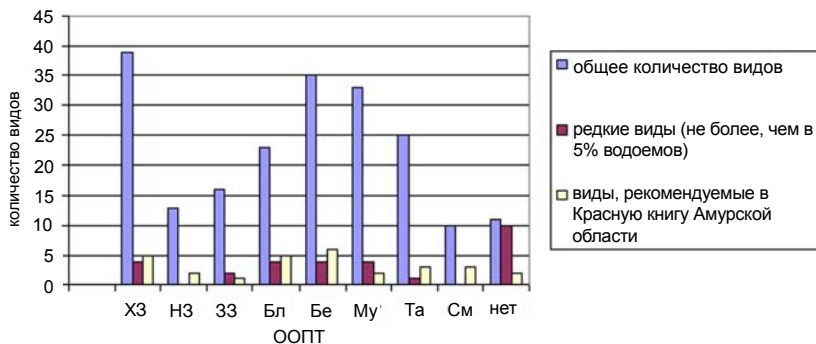


Рис. 7. Представленность водных растений на особо охраняемых природных территориях Амурской области

Условные обозначения. Заповедники: ХЗ – Хинганский, НЗ – Норский, ЗЗ – Зейский; Заказники: Бл – Благовещенский, Бе – Березовский, Му – Муравьевский, Та – Ташинский, См – Смирновский

в Зейском и Норском заповедниках (16 и 13 видов соответственно), Смирновском заказнике (10). По нашим данным 17 видов, преимущественно широкоареальных, достаточно представлены на ООПТ (на 5 и более ООПТ). Выделяется группа из 20 видов, слабо обеспеченных природоохранными мерами, где каждый вид отмечен

только на 1-2 ООПТ. 11 видов не найдены на ООПТ (*Elatine orthosperma* Dueben, *Caulinia japonica* (Nakai) Nakai, *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach, *Trapella sinensis*, *Ottelia alismoides*, *Utricularia australis*, *Potamogeton crispus* L., *P. compressus* L., *P. malaitanus*, *P. obtusifolius* Mert. & Koch, *P. pusillus*).

Возрастающие масштабы антропогенной трансформации природных экосистем обуславливают необходимость ботанических исследований на территориях памятников природы, т.к. они в меньшей степени, чем другие ООПТ, обеспечены охраной (Селедец, 2007). Так, несмотря на то, что озеро Ротанье объявлено памятником природы, его охрана, предполагаемая данным статусом, фактически не соблюдается (Болотова, 2008б).

Для повышения эффективности сохранения представителей водной флоры Амурской области намечены пути сохранения их генофонда. К ним относятся:

- Проведение широкого и целенаправленного поиска новых местонахождений редких и исчезающих видов. Осуществление контроля над состоянием каждой известной популяции, изучение факторов, влияющих на их динамику. Мониторинг популяций вблизи населенных пунктов, регламентация режима посещения озер населением, полный запрет на сбор отдельных видов водных растений.

- Регламентация отдельных видов природопользования, оказывающих негативное воздействие на состояние среды обитания сосудистых водных растений (строительство ГЭС, водохранилищ и др.).

- Обязательное включение ряда видов в Красную книгу Амурской области.

- Организация системы ботанических памятников природы в окрестностях с. Куликовка (Бурейский р-н), с. Касаткино (Архаринский р-н), где в озерах встречается ряд совместно произрастающих редких видов. Установление для озера Бразениевое (Благовещенский заказник) строго регламентированного режима охраны, т.к. 5 редких и исчезающих видов водных растений встречаются только в пределах этой экосистемы. Присвоение государственному природному заказнику «Ташинский» статуса «водно-болотное угодье международного значения».

- Усиление мероприятий по реинтродукции и интродукции видов в подходящие по условиям водоемы или культивирование в искусственных. Организация на территории АФ БСИ ДВО РАН экспозиционных резерватов с участием водных растений местной флоры.

- Развитие эколого-просветительской работы об охраняемых объектах водной флоры со школьниками и студентами биологических факультетов ВУЗов на базе АФ БСИ ДВО РАН.

Глава 8. Практическое значение водных растений

Человеком водные растения используются как пищевые, кормовые, санитарные, биоиндикационные, лекарственные и декоративные (Гаевская, 1966; Шретер, 1975; Растительные..., 1984, 1990, 1994; Озеленение..., 1987; и др.).

В условиях расширения интродукционной деятельности АФ БСИ ДВО РАН предложена схема культивирования 7 видов водных растений (Болотова, 2007б, 2008). При выборе растений, рекомендуемых для посадки, наибольшее внимание уделено видам региональной флоры, как наиболее адаптированным к местным условиям. Агротехника рассчитана на создание контейнерных культур, которые помещают в водоем, представляющий собой ступенчатый бассейн с оптимальными глубинами для равномерного прогревания толщи воды. Сбор посадочного материала планируется осуществлять путем выкапывания растения из природных водоемов разных районов Амурской области.

Учитывая природные условия Амурской области, можно надеяться на благополучные результаты интродукции предложенных растений в водоемах АФ БСИ ДВО РАН, что позволит создать коллекции водных растений дальневосточной флоры (в экспозиции «Сад на воде»).

ВЫВОДЫ

1. Водная флора Амурской области насчитывает 67 видов из 29 родов и 23 семейств, из них впервые приводятся 6 видов: *Caulinia tenuissima*, *Myriophyllum spicatum*, *Utricularia australis*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus*, *Trapa manshurica*, для Нижне-Зейского флористического района 1 вид - *Caulinia flexilis*. Подтверждено наличие реликтового вида *Trapella sinensis*, указываемого ранее ориентировочно для флоры Амурской области.

2. В таксономической структуре гидрофлоры региона преобладают однодольные виды (35) над двудольными (31). Преобладание семейств и родов, включающих по 1-2 вида, свидетельствует о значительной древности водной флоры исследуемой территории.

3. Уникальность растительному покрову водоемов придают реликтовые семейства Cabombaceae, Nelumbonaceae, Trapaaceae, Trapellaceae и другие, находящиеся в Амурской области на северной границе распространения в пределах дальневосточного региона и связанные общей историей развития флоры Восточной Азии.

4. Основу гидрофлоры составляют циркумполярные виды (34; 52%) при высоком участии восточноазиатских (13; 20%) и евразийских (9; 13%). Небольшое число географических элементов (7) и высокий процент широкоареальных видов подчеркивает аazonальный характер исследуемой эколого-ценотической группы растений и указывает на длительный период формирования и развития современной водной флоры на территории Амурской области.

5. Общее число видов водных растений на территории Амурской области увеличивается в направлении с севера на юг и с северо-запада на юго-восток. Особенностью размещения гидрофитов внутри ареалов является их ленточный характер, что объясняется приуроченностью к речным долинам.

6. Только на Дальнем Востоке в пределах РФ встречаются 18 из 67 видов рассматриваемых гидрофитов, для большинства из них (12 видов) на территории Амурской области проходит северная граница ареала.

7. В биоморфологической структуре гидрофлоры региона преобладает группа эугидатофитов (40 видов), представители которой наиболее приспособлены к водной среде обитания в условиях Амурской области.

8. В Красную книгу Амурской области рекомендовано 11 видов водных растений (в т.ч. 6 новых). Из сводки «Редкие и исчезающие растения Амурской области» рекомендуется исключить *Nymphaea tetragona*, для 3 видов предложено изменение статуса.

9. На территории заповедников и отдельных заказников встречается 56 из 67 видов дикорастущих водных растений, из них 20 видов слабо представлены на ООПТ. Из 11 редких и исчезающих видов, рекомендуемых к региональной охране, на ООПТ отсутствуют виды *Trapella sinensis*, включенный в Красную книгу РФ, и *Ottelia alismoides*.

10. Для охраны редких и исчезающих видов водных растений предложена организация новых ботанических памятников природы: окрестности с. Куликовка (Бурейский р-н), с. Касаткино (Архаринский р-н); ужесточение режима охраны озера Бразениевое (Благовещенский заказник); придание Ташинскому заказнику статуса «водно-болотное угодье международного значения».

11. Для интродукции в открытом грунте на базе АФ БСИ ДВО РАН рекомендовано 7 видов водных растений местной флоры.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах:

1. Болотова Я.В., Козырь И.В. *Caulinia tenuissima* (A. Br. ex Magnus) Tzvel. – новый вид для флоры Амурской области // Бот. журн., 2008. – Т. 93. – № 9. – С. 145-146.

2. Старченко В.М., Дарман Г.Ф., Болотова Я.В. Флористические находки в Амурской области // Бот. журн., 2008. – Т. 93. - № 3. – С. 108-113.

3. Старченко В.М., Дарман Г.Ф., Болотова Я.В. Флористические находки в Амурской области // Бот. журн., 2009. – Т. 94. – № 5. – С. 759-763.

Статьи, опубликованные в периодических изданиях:

4. Болотова Я.В. К характеристике водных растений Амурской области // Проблемы экологии Верхнего Приамурья: Сб. науч. тр. / Под ред. Л.Г. Колесниковой, Е.И. Маликовой. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2006. – Вып. 9. – С. 55-64.

5. Болотова Я.В. Конспект водных сосудистых растений Амурской области с учетом их некоторых экологических особенностей // Проблемы экологии Верхнего Приамурья: Сб. науч. тр. / Под ред. Л.Г. Колесниковой. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. – Вып. 10. – Т. 1. – С. 66-78.

Работы, опубликованные в материалах всероссийских, международных, региональных научных конференций, симпозиумов:

6. Болотова Я.В. *Aldrovanda vesiculosa* L. в Амурской области // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Матер. I (III) всеросс. молодежн. науч.-практич. конф. ботаников в Новосибирске

(Новосибирск, 17-21 октября 2007 г.). / Отв. ред. Е.Г. Зибзеев, И.Ю. Селютина. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – С. 211-213.

7. Болотова Я.В. Водные растения Красной книги Амурской области // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XV всерос. молодежн. науч. конф. (Сыктывкар, 14-18 апреля 2008 г.). – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2008. – С. 21-22.

8. Болотова Я.В. Водные растения Норского государственного заповедника (Амурская область) // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. IV междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 5-8 июня 2007 г.). / Отв. ред. Ю.С. Смирнов. – СПб., 2007. – С. 23-24.

9. Болотова Я.В. Водные растения памятника природы «озеро Ротанье» // Экологические проблемы Севера: Матер. докл. молодежн. науч. конф. (Архангельск, 11-13 марта 2008 г.). / Отв. ред. Ф.Н. Юдахин. – Архангельск: Ин-т экологических проблем Севера УрО РАН, 2008. – С. 156-157.

10. Болотова Я.В. Водные растения Амурской области, рекомендуемые к охране // Чтения памяти А.П. Хохрякова: Матер. всерос. науч. конф. (Магадан, 28-29 октября 2008 г.). – Магадан: Ноосфера, 2008. – С. 174-175.

11. Болотова Я.В. Возможность интродукции некоторых видов водных растений в открытом грунте на базе Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (г. Благовещенск) // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: Матер. междунар. науч. конф. (Воронеж, 26-29 июня 2007 г.). – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронеж. гос. ун-та, 2007. – С. 25-29.

12. Болотова Я.В. *Nuphar pumila* (Timm) DC. (Nymphaeaceae) – перспективный вид для интродукции в открытом грунте на базе Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (город Благовещенск) // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: Матер. X междунар. симпозиума (Сыктывкар, 4-8 августа 2008). / Отв. ред. А.И. Таскаев. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2008. – С. 29-30.

13. (Болотова Я.В.) Bolotova Ya.V. The Genus *Potamogeton* L. (Potamogetonaceae) in the Amur Region (Far East of Russia) // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. міжнарод. конф. молодих учених (Камянець-Подільський, 13-16 серпня 2008 р.). – Київ, 2008. – С. 128.

14. Болотова Я.В. Редкие и рекомендуемые к охране виды водных растений Амурской области // Регионы нового освоения: экологические проблемы и пути их решения: Матер. межрегион. науч.-практич. конф.: в 2 кн. (Хабаровск, 9-13 октября 2008 г.). – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2008. – Кн. 2. – С. 302-304.

15. Болотова Я.В. Род *Trapa* (Trapaеae) в Амурской области (российский Дальний Восток) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. VI междунар. науч.-практич. конф. (Барнаул, 25-28 октября 2007 г.). – Барнаул: Изд-во «АзБука», 2007. – С. 14-17.

16. Болотова Я.В. Таксономический обзор водных растений Амурской области // Молодежь XXI века: шаг в будущее: Матер. VII регион. межвузовской науч.-практич. конф. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2006. – Кн. 2. – С. 12-13.
17. Болотова Я.В. Таксономическое разнообразие водных растений Амурской области // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. всерос. конф. (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск: КарелНЦ РАН, 2008. – Ч. 3. – С. 156-157.
18. Болотова Я.В., Дарман Г.Ф. К вопросу об охране *Aldrovanda vesiculosa* L. (Droseraceae) в Амурской области // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Матер. междунар. науч. конф. (Пенза, 13-16 мая 2008 г.). – Пенза: ПГПУ им В.Г. Белинского, 2008. – С. 162-163.
19. Дарман Г.Ф., Болотова Я.В. Водные растения Березовского заказника // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу (Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.): Матер. конф.: в 2 т. / Отв. ред. В.М. Старченко. – Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. – Т. 1. – С. 117-120.
20. Иващик О.А., Болотова Я.В. Интродукция лотоса Комарова (*Nelumbo komarovii* Grossh., Nelumbonaceae) в Амурской области (Россия) // Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках: Матер. міжнар. наук. конф. (Донецьк, 5-7 вересня 2006 р.). – Донецьк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2006. – С. 56-58.