

На правах рукописи

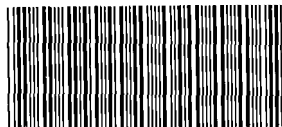


Крюкова Мария Викторовна

ФЛОРА НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ:
СОСТАВ, ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА,
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

03.02.01 - Ботаника

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук



005532666

05 СЕН 2013

Владивосток
2013

Работа выполнена в лаборатории экологии растительности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук

Научный консультант:

доктор биологических наук, профессор
Шлотгауэр Светлана Дмитриевна

Официальные оппоненты:

Селедец Виталий Павлович,
доктор биологических наук, старший научный сотрудник ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории биогеографии и экологии

Эбель Александр Леонович,
доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», профессор кафедры ботаники

Москалюк Татьяна Александровна,
доктор биологических наук, доцент, ФГБУН Ботанический сад-институт ДВО РАН, главный научный сотрудник лаборатории экологии растительного покрова

Ведущая организация:

ФГБУН Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

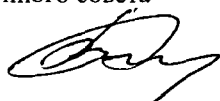
Защита состоится «22» ноября 2013 г. в 10⁰⁰ на заседании диссертационного совета Д 005.003.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Биолого-почвенный институт ДВО РАН по адресу: 690022, г. Владивосток, пр. 100-летия Владивостока, 159. Факс 8 (423) 2310193. E-mail: ibss@eastnet.febras.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке ДВО РАН.

Автореферат разослан 20 августа 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор биологических наук



В.Ю. Баркалов

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Нижнее Приамурье занимает южную часть Хабаровского края и охватывает обширную долину р. Амур от приустьевой части р. Уссури до Амурского лимана. Расположение этой территории на восточной окраине Азии в зоне активного взаимодействия материка и Тихого океана определяет высокую контрастность природно-климатических условий, сочетание целого ряда природных рубежей высокого ранга (геологические, геоморфологические, зонально-климатические, гидротермические и т.д.), в том числе между разными по генезису фратриями растительных формаций.

Понимание природных и антропогенных механизмов изменения видového разнообразия и структуры растительного покрова в пространстве и во времени являются основой биологических, биогеографических, экологических, эволюционных, соэологических исследований. С этой точки зрения зоны контактов различных растительных формаций выступают в качестве важного источника информации о процессах формирования, поддержания биологического разнообразия и могут рассматриваться в качестве модели для мониторинга и прогнозирования реакции растительного покрова на естественные и антропогенные изменения природной среды. Это и определяет интерес к флоре Нижнего Приамурья, которая является уникальным объектом изучения факторов и механизмов формирования региональной структуры растительного покрова экотонных территорий.

Бассейн нижнего течения р. Амур является ареной усиленного хозяйственного освоения, что связано с благоприятным размещением водных, лесных, минеральных и земельных ресурсов. Сохранение биоразнообразия в современных условиях природопользования – очень важная проблема, которая не может быть успешно решена без глубокого изучения флоры, истории ее формирования и развития, современной структуры, изучения экологических и биологических особенностей видов растений, а также воздействия антропогенных факторов на растительный покров и механизмов фитогенной устойчивости ландшафтов.

Цель исследований - изучение эколого-географической структуры и современного состояния флоры Нижнего Приамурья для выявления закономерностей и тенденций ее развития в условиях зонально-климатического экотона и обоснования рекомендаций к сохранению фитогенофонда.

Были поставлены следующие задачи:

- инвентаризация природной флоры, разработка базы данных видového разнообразия;
- анализ типологической структуры флоры, в том числе таксономических, хорологических, биологических и эколого-ценотических элементов;
- выявление пространственной структуры флористического разнообразия, обоснование структуры региональных фитохорионов в пределах зонально-климатического экотона;
- определение факторов и механизмов формирования флоры, анализ ее исторического развития и становления с учетом реликтовости и эндемизма;
- изучение современного состояния флоры и выявление тенденций ее антропогенной трансформации;
- разработка критериев оценки редкости, изучение редких и исчезающих видов

как индикаторов состояния растительного покрова;

- оценка существующей системы охраны редких и исчезающих видов и разработка концепции сохранения фитогенофонда.

Защищаемые положения:

1. Положение флоры Нижнего Приамурья в составе неморально-бореального экотона Восточной Азии определяет разнообразие ее систематической и эколого-географической структуры.

2. Эколого-географическая структура флоры усложняется за счет взаимодействия региональных и локальных природно-исторических факторов. Они определяют специфику флоры, формирование центров ее автохтонного развития и рефугиумов для видов разного генезиса.

3. Схема флористического районирования основана на зонально-климатической, ландшафтной дифференциации территории и отражает пространственные закономерности изменения состава и структуры флоры. Границы Амуро-Приморской и Охотско-Камчатской провинций Сино-Японской области Восточно-Азиатского флористического подцарства совпадают с ботанико-географическим рубежом «тайга – хвойно-широколиственные леса».

4. Хозяйственное освоение территории усиливает процесс экотонизации растительного покрова, деградации популяций эндемичных, реликтовых, а также находящихся на границе своего распространения видов. Данные о хорологии, биологии, экологии и современном состоянии уязвимых видов и растительных комплексов являются основой для разработки природоохранной политики с учетом специфики региона.

Фактический материал. Основной объем фактического материала (более 11000 гербарных образцов, около 900 геоботанических описаний) был получен в ходе экспедиционных работ 1993-2012 гг. в различных районах Нижнего Приамурья. Дополнительно были использованы фондовые коллекции, хранящиеся в научных учреждениях России (Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН, LE), Главный ботанический сад им. Н.Н. Цицина РАН (ГБС РАН, МНА), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ, MW), Биологический институт ДВО РАН (БИП ДВО РАН, VLA), Институт водных и экологических проблем ДВО РАН (ИВЭП ДВО РАН, KHA).

Научная новизна работы. Впервые обобщены материалы по флоре сосудистых растений Нижнего Приамурья и составлен конспект флоры, в котором насчитывается 2240 видов из 760 родов и 158 семейств. Для флоры Нижнего Приамурья впервые приведены 92 вида, из них 42 – новые для Хабаровского края.

Впервые выполнен анализ систематической, типологической структуры флоры, определена эколого-ценотическая, биоморфологическая приуроченность видов.

Рассмотрены отдельные аспекты исторического развития флоры Нижнего Приамурья с учетом реликтовых и эндемичных таксонов.

Установлены закономерности распространения видов, в том числе определены зональные и секторные границы ареалов ряда таксонов.

Выявлены закономерности пространственной структуры флоры и детализировано флористическое районирование Нижнего Приамурья (4 округа, 15 районов). Дана характеристика и оценка своеобразия каждой фитоценозы.

Рассмотрено состояние растительного покрова Нижнего Приамурья в связи с со-

временными типами природопользования, обобщены сведения о видах, нуждающихся в охране на региональном уровне, обоснованы принципы сохранения растительного покрова.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные результаты имеют преимущественно теоретическое значение в изучении процессов флорогенеза юга Дальнего Востока и могут быть использованы во флористике, биогеографии, систематике, геоботанике.

Материалы исследований могут быть применены при составлении региональных «Флор» и «Определителей». Полученные нами данные о биологических, экологических особенностях редких и исчезающих видов были использованы при подготовке первого [1999] и второго [2008] изданий Красной книги Хабаровского края, а также при подготовке очерков по некоторым видам в Красной книге Российской Федерации [2008].

Полученные результаты используются при проектировании хозяйственной деятельности и мониторинге трансформации растительного покрова. В частности, разработанные методические подходы и программы изучения состояния флоры, популяций редких и исчезающих видов нами были применены при проведении комплексных работ по проектированию железной дороги «Селихино - мыс Лазарева - Ноглики» между материком и о-вом Сахалин (2000-2001 гг.), нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» с сопутствующими объектами (2008, 2010-2012 гг.), магистрального газопровода «Сахалин – Хабаровск - Владивосток» (2008, 2009, 2011 гг.), в мониторинговых исследованиях динамики растительного покрова при строительстве нефтеналивного терминала в бухте Северной (Ульчский район Хабаровского края) (2005-2006 гг.) и при проведении различных экспертиз.

Важное практическое значение имеют результаты научных исследований в разработке мероприятий по сохранению разнообразия растительного покрова и организации особо охраняемых природных территорий: национального парка «Ануйский», природных парков «Хосо», «Вяземский», заказников «Чукенский», «Матайский», экологических коридоров «Матайский», «Хорский», «Хор-Мухенский», «Стрельников», ряда памятников природы. Рекомендации по организации новых особо охраняемых природных территорий краевого значения были использованы при подготовке «Стратегии экологической безопасности Хабаровского края на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Хабаровского края № 758-рп от 11.12.2010 г.

Результаты работы могут быть использованы при чтении курсов лекций по специальностям ботаника, фитогеография, биогеография в ВУЗах.

Собранный материал к флоре Нижнего Приамурья существенно пополнил состав коллекции Гербария ИВЭП ДВО РАН (КНА) и частично передан в Гербарий БПИ ДВО РАН (VLA), БИН РАН (LE).

Апробация работы. Основные положения работы были представлены на XI съезде Русского ботанического общества (Новосибирск-Барнаул, 2003); на зарубежных конференциях Lotus Branch of China Flower Association Annual Symposium (China, Hangzhou, Shenzhen, Beijing, Hefei, Chongqing, Shanghai, 2006, 2007-2012); на международных конференциях и симпозиумах «Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia» (Новосибирск, 2000), «Регионы нового освоения: со-

стояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия» (Хабаровск, 2002), «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 2003, 2006), «Регионы нового освоения» (Хабаровск, 2004), Четвертая Верещагинская байкальская конференция (Иркутск, 2005), «Ритмы и катастрофы в растительном покрове Дальнего Востока» (Владивосток, 2004), «Современные проблемы регионального развития» (Биробиджан, 2008, 2010), «Регионы нового освоения: ресурсный потенциал и инновационные пути его использования» (Хабаровск, 2011), «Биогеография: методология, региональный и исторический аспекты» (Москва, 2012), «Реки Сибири и Дальнего Востока» (Хабаровск, 2012); на всероссийских конференциях и семинарах IV Чтения памяти Л.М. Черепнина «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (Красноярск, 2006), «Гидрофильный компонент в науке о растительности» (Воронеж, 2006), «Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения» (Хабаровск, 2008), «Проблемы и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии» (Новосибирск, 2009), «III Дружининские чтения: Комплексные исследования природной среды в бассейне реки Амур» (Хабаровск, 2009), памяти Л.В. Бардунова «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии» (Иркутск, 2010), «Регионы нового освоения: теоретические и практические вопросы изучения и сохранения биологического и ландшафтного разнообразия» (Хабаровск, 2012); на региональных конференциях и совещаниях I-IV, VI Гродковские чтения (Хабаровск, 1996, 1999, 2001, 2004, 2009), VI-VIII Дальневосточные конференции по заповедному делу (Хабаровск, 2003; Биробиджан, 2005; Благовещенск, 2007), «Биоразнообразие и проблемы экологии Приамурья и сопредельных территорий» (Хабаровск, 2011); на Комаровских чтениях (Владивосток, 2000, 2002, 2004), на заседаниях Хабаровского отделения Русского Ботанического общества (Хабаровск, 1997-2011) и др.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 60 работ, из них 12 статей в ведущих рецензируемых журналах, перечень которых определен Высшей аттестационной комиссией, 3 монографии, разделы в 6 коллективных монографиях (125), 2 карты в атласах, 1 публикация в зарубежном журнале, 7 статей в отечественных периодических изданиях и региональных сборниках, 29 работ, опубликованных в материалах международных, российских и региональных конференций и симпозиумов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, списка литературы и приложения. Материалы диссертации изложены в двух томах на 691 странице, проиллюстрированы 35 рисунками и 24 таблицами. В Приложении I (409 с.) дан конспект с указанием для каждого вида данных по экологии, хорологии. Список литературы включает 532 источника, в том числе 145 - изданных за рубежом.

Благодарности.

Исследования стали возможными благодаря финансовой поддержке ИВЭП ДВО РАН, Дальневосточным отделением РАН (Программа «Комплексные исследования в бассейне р. Амур» (2004-2008 гг.), гранты 03-3-Г-06-052, 04-3-Г-06-031, 05-III-Г-06-063, 11-III-Д-09-051), РФФИ (гранты 01-05-96307-р2001хабаровск, 04-04-97001-р2004приамурье а).

Автор выражает искреннюю признательность профессору С.Д. Шлотгауэр за помощь и внимание к работе, В.Ю. Баркалову, Т.А. Безделевой, Б.А. Воронову, А.Е.

Кожевникову, А.Н. Махинову, Н.С. Павловой, Н.С. Пробатовой, Н.Н. Цвелёву, В.В. Якубову за ценные замечания по содержанию работы и помощь в определении отдельных групп растений, кураторам названных гербарных учреждений, любезно предоставившим фондовые материалы для критического просмотра. Автор сердечно благодарит сотрудников ИВЭП ДВО РАН за помощь и участие в экспедиционных работах А.Л. Антонова, Л.А. Антонову, Б.А. Воронова, А.В. Ермошкина, А.И. Коробицыну, А.Н. Махинова, Т.Н. Моторыкину, В.В. Шамова и В.П. Шестеркина, за помощь в картографическом оформлении результатов исследований Э.В. Грошеву, А.И. Коробицыну. Отдельная и самая глубокая признательность - семье за всестороннюю помощь и поддержку в течение многих лет.

Введение

Во введении обозначены актуальность темы, цели и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость, степень достоверности результатов исследований, сведения о фактическом материале, апробации работы.

Глава I. Материал и методы исследований

Объектом исследований является аборигенная флора Нижнего Приамурья, при этом предметом исследования выступают закономерности эколого-географической структуры видового разнообразия растительного покрова в условиях зонально-климатического экотона «тайга - хвойно-широколиственные леса» или неморально-бореального экотона.

Понятие «экотон» было впервые предложено в геоботанике для обозначения переходного пространства между различными фитоценозами [Clements, 1897, 1905; Livingston, 1903]. Его дальнейшее развитие происходило параллельно становлению биогеографии, фитоценологии, экологии, ландшафтоведения с формированием их методологического и теоретического аппарата и шло от достаточно узкого применения в рамках выделения конкретных растительных сообществ до категорий ландшафтной экологии. Двойственный характер определения контактных зон заложен с появления этого понятия: с одной стороны, это разграничительная линия, которая оконтуривает объекты и явления и позволяет представить их в графическом, четко очерченном виде. С другой стороны, это зоны, характеризующиеся более высокими градиентами географических и экологических процессов, более высоким биологическим разнообразием, большей интенсивностью вещественно-энергетического обмена, чем граничащие системы. Нами экотон рассматривается как динамическая система, характеризующаяся пространственными и временными параметрами. Изучение состава и структуры видового разнообразия растительного покрова экотонных систем предполагает комплексное использование методов сравнительной флористики, ботанической географии.

Обзор сосудистых растений исследованного региона основан на 17-летних полевых наблюдениях автора и собранном гербарном материале. В процессе работы проведены детальные маршрутные полевые исследования по общепринятым методикам ботанических исследований [Раменский, 1971; Полевая геоботаника, тт. I-V, 1959-1976; Методические предложения..., 1988; Мониторинг биологического разнообразия..., 2008 и др.]. В результате было собрано более 11000 гербарных образцов, которые в совокупности с геоботаническими описаниями автора (около 900) и пред-

шестью исследователей послужил основой для составления списка видов, дальнейшей анализа и создания базы данных по флоре Нижнего Приамурья.

Использованы коллекции, хранящиеся в гербариях БИН РАН (LE), ГБС РАН (МНА), МГУ (MW), БПИ ДВО РАН (VLA), ИВЭП ДВО РАН (КНА), а также литературные данные [Флора СССР, 1934-1964; Воробьев и др., 1966; Ворошилов, 1966, 1982; Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1985-1996; Шлотгауэр и др., 2001; Флора российского Дальнего Востока, 2006; Ohwi, 1965; Hultén, 1968; Kitagawa, 1979; Flora of China, 1999-2009; Takita, 2001; Lee, 2007].

Выявление закономерностей эколого-географической структуры флоры Нижнего Приамурья осуществлялось на основе метода элементарных естественных, или конкретных флор [Толмачев, 1931, 1970; 1974, 1986; Юрцев, 1974б, 1975, 1982, 1987а; Шмидт, 1976; Шеляг-Сосонко, 1980; Юрцев, Камелин, 1991 и др.]. Изучение растительного покрова проводилось на уровне локальных флор, объединяющих видовое разнообразие растительного покрова различных экотопов. Последние рассматривались нами в системе парциальных флор. Ординация их вдоль широтных, долготных и высотных градиентов физико-географических, климатических факторов позволила выявить закономерности пространственного изменения видового разнообразия различных экотопов с учетом полного охвата геоморфологических выделов территории [Сочава и др., 1967; Gauch et al., 1977; Kent et al., 2006].

При анализе флоры использовались традиционные методики и математические методы. Были изучены состав и структура флоры (таксономические, хорологические, высотно-поясные, биологические и эколого-ценотические элементы), особенности ее пространственного распределения, современное состояние. Анализ эндемичного и реликтового элементов флоры позволил выявить основные закономерности ее формирования и развития.

Критический анализ списков локальных флор, схем флористического районирования [Толмачев, 1974; Тахтаджян, 1978; Ворошилов, 1982; Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1985-1996; Шлотгауэр, 1990; Недолужко, 1995; Малышев и др., 2000; Шлотгауэр и др., 2001; Камелин, 2002а, б и др.], особенностей распространения характерных видов и флористических комплексов, данных об очагах локализации эндемичных и реликтовых видов позволил выделить 15 флористических районов. Их выделение подтверждено с помощью стандартных статистических методов сравнительной флористики [Сёмкин, Комарова, 1977, 1985; Юрцев, Сёмкин, 1980; Сёмкин, 1987], основанных на расчете мер сходства, пересечения и включения, построения дендрограмм сходства районов на уровне семейств, родов и видов по методу взвешенного среднего арифметического связывания. Расчеты мер сходства, пересечения и включения с построением дендрограмм выполнялись в среде Microsoft Excel и STATISTICA 6 для Windows. Для каждого района дана характеристика состава и структуры флоры, рассчитаны коэффициенты оригинальности видового состава флоры (OR_{SG}) и оригинальности флоры на уровне родов (PR_{GF}) [Малышев, 1975, 2000; Malyshev, 1991].

Оценка современного состояния флоры основывалась на методических подходах, разработанных сотрудниками ИВЭП ДВО РАН [Воронов, Мирзеханова, Шлотгауэр, 1991; Территория: проблемы экологической стабильности..., 1998], которые включают следующие критерии: тип природопользования, соотношение площадей

условно коренных, производных растительных сообществ и антропогенно-трансформированных природных комплексов, состоянии редких и исчезающих видов, индексы адвентизации, синантропизации, восстановительный потенциал. Нами разработана схема мониторинга редких и исчезающих видов. Она предполагает систему наблюдений, оценок состояния популяций этих видов с совместным использованием методов популяционных и геоботанических исследований.

Глава 2. Природно-климатическая характеристика Нижнего Приамурья

Российская часть бассейна нижнего течения р. Амур охватывает обширную долину реки от приустьевой части р. Усури до Амурского лимана. Протяженность этой территории с севера на юг составляет около 700 км, а в широтном направлении – до 500 км. Естественными границами района служат горные поднятия (на западе и северо-западе – хребты Малый Хинган, Буреинский, Дуссэ-Алинь, Ям-Алинь, Магу, Мевачан, Омальский, на востоке – горная система Сихотэ-Алинь).

По схеме физико-географического районирования Нижнее Приамурье относится к Амуро-Сахалинской области, в пределах которой разнообразие и структура биотического компонента экосистем определяется взаимодействием разных по происхождению тектонических, геоморфологических, климатических, биотических структур, взаимодействием крупнейшего на Земле Евразийского материка и Тихого океана.

В бассейне Амура смыкаются четыре крупнейших тектонических образования: архейский Алданский щит, образующий фундамент Сибирской платформы на севере, докембрийская Китайско-Корейская платформа на юге и складчатые пояса: мезо-палеозойский Монголо-Охотский на западе, северо-западе и мезо-кайнозойский вулканогенный Восточно-Сихотэалинский пояс на востоке [Геология СССР, 1966; Бельтнев и др., 1971]. Они определяют сложное орографическое строение территории. Для Нижнего Приамурья характерен горно-таежный ландшафт со средне- и низкорельефом и значительным числом межгорных впадин. Гидрографическая сеть территории достаточно хорошо выражена. Главной водной артерией является р. Амур. В пределах равнинных территорий русло Амура сильно разветвляется, образуя сложные системы проток, рукавов и водоемов. На равнинных территориях находятся участки нижнего течения ряда крупных притоков р. Амур – Тунгуски, Усури, Анюя, Гура, Амгуни и некоторых других водотоков.

Сложная орография, развитие азональных гидродинамических процессов определяют в пределах Нижнего Приамурья высокую контрастность природы, которая усиливается не менее сложными климатическими условиями. Их спецификой являются сезонная смена засушливых и влажных времен года и разная степень океанического и континентального влияния на востоке и западе бассейна. Наличие многих меридионально простирающихся горных систем, расположенных перпендикулярно муссонному движению воздушных масс, усиливает эффект географической провинциальности, определяя дифференциацию природно-климатических условий на разных склонах, проявлений океаничности и континентальности на разных участках Нижнего Приамурья в различные периоды года, что, в итоге, влияет на зональную структуру растительного покрова.

Согласно климатическому районированию Хабаровского края, рассматриваемая территория находится на стыке Среднеамурской, Баджалско-Буреинской, Сихотэ-Алиньской и Амгунь-Нижнеамурской провинций муссонной лесной климатической

области [Петров и др., 2000]. Их рубежи, определяемые переходом соотношения тепла и влаги через определенный градиент, обуславливают принципиальные изменения в структуре и функционировании природных экосистем зонального типа. Наиболее теплые термические районы характеризуется максимальными суммами средних суточных температур воздуха выше 10°C , которые превышают 2400°C . Эти районы располагаются в пределах Среднеамурской низменности и являются наиболее благоприятными для развития теплолюбивых видов амурского (маньчжурского) неморального комплекса. Прохладные и даже умеренно холодные климатические зоны располагаются на севере территории исследования. В пределах Эврон-Чукчагирской и Амгунь-Амурской низменностей суммы температур выше 10°C уменьшаются до $1600\text{-}1700^{\circ}\text{C}$ [Агроклиматические ресурсы..., 1974].

Уникальность регионального построения бассейна нижнего течения р. Амур, связанная с нарушением широтной зональности в результате высокой контрастности природных условий, определяет специфику почвенного и растительного покровов Нижнего Приамурья. Эта территория входит в зону распространения бурых лесных и буро-таежных почв [Росликова, 2006]. На равнинах и в предгорьях почвы представлены пойменными аллювиальными, торфяными болотными, лугово-глебовыми и лугово-болотными типами. В северной и северо-восточной части территории развита темнохвойная и светлохвойная тайга, оттесняющая к югу и вглубь материка теплолюбивые формации хвойных и хвойно-широколиственных лесов [Шлотгауэр и др., 2001]. Эти комплексы растительных формаций тесно взаимосвязаны как структурно, так и функционально, хотя и обладают многими чертами относительной независимости.

В пределах исследованного района хорошо выражены три высотных пояса: лесной (горно-таежный), подгольцовый и гольцовый. Значительные площади равнинных пространств занимают луговые, болотные группировки.

Глава 3. История ботанических исследований Нижнего Приамурья

Исследования растительного покрова бассейна р. Амур ведут начало со второй половины XIX столетия, когда шло накопление первых самых общих представлений о флоре и растительности. Экспедиции с участием А.Ф. Миддендорфа в 1846 г., Г.И. Невельского в 1849-1855 гг., Л.И. Шренка в 1853 г., К.И. Максимовича в 1854-1855 гг., Р.К. Маака в 1855 г., Г.И. Радде в 1855-1857 гг., Ф.Б. Шмидта в 1856-1862, 1869 гг., М.И. Венюкова в 1858 г., А.Ф. Будищева и его помощников А.Г. Петровича и М.И. Любенского в 1859-1868 гг., М.Н. Пржевальского в 1867 г., С.И. Коржинского в 1881 г. и др. проводились с целью обследования земельных угодий для их освоения. Ботанические коллекции, собранные в эти годы с территории Нижнего Приамурья, хранятся в гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Главного ботанического сада (МНА), Биолого-почвенного института ДВО РАН (VLA), Хабаровского краеведческого музея им. Н.И. Гродекова.

На том этапе исследований обобщающее значение имели труды академика К.И. Максимовича, работавшего в Амурском крае в 1854-1956 гг. по направлению Императорского Ботанического сада. На основе собственных сборов и имевшихся коллекций предшествующих исследователей он написал ряд трудов, наиболее значимым из которых является «Primitiae Florae Amurensis» [Maximowicz, 1859]. Автор дал перечень 915 видов, из которых 570 выявлено на Нижнем Амуре, и сформулировал первые

представления об амурской флоре, которую позднее стали называть маньчжурской.

Важным этапом изучения флоры и растительности региона явились исследования под руководством академика В.Л. Комарова. Материалы этих экспедиций были обобщены в монографических работах «Флора Маньчжурии» [1901-1907], «Ботанико-географические области бассейна Амура» [1953]. В 1925 г. под руководством В.Л. Комарова издается «Малый определитель растений Дальневосточного края» [Комаров, Клобукова-Алисова, 1925], а в 1931-1932 гг. «Определитель растений Дальневосточного края» [Комаров, Клобукова-Алисова, 1931-1932]. В двухтомном «Определителе растений Дальневосточного края» для Приамурья приводится 1654 вида, из них для территории Нижнего Приамурья – 1245. Идеи В.Л. Комарова получили широкое признание в трудах более поздних исследователей. Выделенные им ботанико-географические области рассматривались в различных аспектах: флористическом, ботанико-географическом, ландшафтном [Савич, 1928; Васильев, 1939, 1944; Кузнецов, 1911, 1913; Колесников, 1935, 1947, 1955, 1956, 1957, 1969; Сочава, 1945, 1947, 1958 и др.].

С 20-ых годов прошлого столетия с усилением промышленно-экономического освоения Дальнего Востока изучение природных ресурсов шло более быстрыми темпами. С созданием Дальневосточного филиала Академии наук СССР в г. Владивосток и научно-исследовательских баз в городах Хабаровск, Уссурийск и Владивосток, исследования в регионе принимают планомерный характер. В Нижнем Приамурье работали экспедиции и отряды различных научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций: В.М. Савич и Н.Е. Кабанов [Савич, 1928], Д.П. Воробьев [1937, 1958], В.Б. Сочава [1934, 1944, 1945, 1946а, б, 1980], Б.П. Колесников [1947, 1955, 1956, 1969], И.В. Грушвицкий [1940, 1946], Г.В. Дылис, П.Б. Виплер [1953], А.П. Нечаев [Нечаев, 1949, 1959, 1960, 1969, 1970; Нечаев, Шага, 1973], Ю.С. Прозоров [1961, 1974], Г.Э. Куренцова [1968, 1973], В.С. Шага [1965, 1972а, б], А.С. Карпенко [1964, 1969], В.Н. Ворошилов [1960, 1966, 1968, 1979, 1981, 1982, 1985], Ю.И. Манько [1967, 1987], С.Д. Шлотгауэр [1972, 1982, 1983, 1985, 1990], З.И. Гапека [1970а, б, 1974, 1978], П.Г. Горовой, Н.С. Павлова, [1969, 1970], А.Б. Мельникова [1972, 1979, 1983а, б, 1985, 1986], Н.И. Шага [1977, 1985], Т.А. Комарова [1971], М.Х. Ахтямов [1989, 1990, 1995, 2001], И.Б. Вышин [1990], С.В. Хегай [1990, 1991] и многие другие. Результатом этих исследований была детальная характеристика состава и генезиса зональных лесных, луговых и водно-болотных формаций типичных ландшафтов, растительного покрова горных систем.

Возможности для более детального изучения разнообразия, структуры и динамики растительного покрова, биологии, экологии и фенологии отдельных видов появились во второй половине XX столетия с организацией в регионе заповедников «Большехеширский» и «Комсомольский» в 1963 г., «Болоньский» в 1997 г., которые с момента создания стали центрами мониторинговых исследований [Бабурин, 1968, 1969; Шлотгауэр, 1972; Бабурин, Васильев, 1986; Нечаев, Бабурин, 1973; Мельникова, 1979, 1983, 1985, 1986, 2002, 2011; Ван, Гапека, 1985; Ван, 1988; Антонова, Малыхина, 2005]. В этот период большую актуальность приобретают вопросы сохранения растительного мира в связи с интенсивным освоением территории российского Дальнего Востока [Воробьев, 1969; Шлотгауэр, 1983, 1985б, 2007а; Куренцова, 1973; Харкевич, Качура, 1981; Селедец, 1991; Воронов и др., 1997; Сапожникова, 1997; Крестов, Вер-

холат, 2003; Шлотгауэр, Крюкова, 2005, 2009 и др.].

С накоплением информации о составе флоры и структуре растительного покрова региона появляются публикации по отдельным родам и семействам [Ворошилов, 1966, 1982; Воробьев и др., 1966; Горовой, 1966; Чекань, 1975; Цвелёв, 1985; Протова, 1993, 2007; Кожевников, 2001 и др.]. Многолетней работой, подводящей итоги более чем 250-летнего изучения видового разнообразия растительного покрова Дальневосточного региона, стали «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» [1985-1996] с дополнениями, опубликованными во «Флоре российского Дальнего Востока» [2006]. Для территории Нижнего Приамурья указывается 1914 видов.

Новый этап ботанико-географических обобщений основывается на современных представлениях об эколого-географической структуре и динамике растительного покрова региона в результате изменения природных и антропогенных факторов, полученных коллективом ботаников ИВЭП ДВО РАН под руководством д.б.н. С.Д. Шлотгауэр [Шлотгауэр, 1993, 1999, 2005, 2006, 2007б, 2011; Сапожникова, 1997; Шлотгауэр и др., 2001, 2004; Шлотгауэр, Крюкова, 2005; Крюкова, 2003а, б, 2004, 2005, 2006а, б; Ермошкин, 2004; Антонова, 2009 и др.]. Полученные новые сведения о видовом разнообразии, современной структуре и типологии растительного покрова, его динамике, связанные с хозяйственным освоением, катастрофическими пожарами явились основой для анализа эколого-географической структуры видового разнообразия в условиях экотонных ландшафтов Нижнего Приамурья, разработки научных основ охраны растительного мира в условиях нарастающего антропогенного освоения территории.

Глава 4. Анализ флоры

4.1. Таксономический анализ

Флора Нижнего Приамурья включает 2240 видов из 760 родов и 158 семейств, что составляет 80% видового состава флоры российской части бассейна р. Амур [Кожевников, Кожевникова, 2007]. Аборигенная флора объединяет 1801 вид из 602 родов и 152 семейств. Адвентивный комплекс представлен 439 видами из 256 родов и 57 семейств, что составляет 19,6% природной флоры.

Видовое разнообразие, количественные характеристики аборигенной и адвентивной флоры сосудистых растений Нижнего Приамурья сопоставимы с флорами сопредельных территорий южной части дальневосточного региона (таблица 1).

Таблица 1. - Соотношение основных таксонов во флорах бассейна р. Амур и сопредельных территорий*

Регион	Таксоны аборигенной флоры			Адвентивные виды
	Виды	Роды	Семейства	
Западное Приохотьё	1148	365	92	63
Нижнее Приамурье	1801	602	152	439
Среднее Приамурье	1720	573	140	292
Южное Приамурье	2020	663	162	571

*Примечание. Объем родов и видов учтен в авторской трактовке соответствующих флористических изданий [Шлотгауэр, 1990; Шлотгауэр и др., 2001; Кожевников, 2003; Старченко, 2008].

В результате анализа числа видов аборигенной флоры, содержащихся в группах наивысшего ранга, отмечаются следующие соотношения: сосудистые споровые – 85 видов (4,7% от всей флоры); голосеменные – 12 (0,7%); покрытосеменные – 1704 (94,6%), в том числе однодольные – 535 (29,7%) и двудольные – 1169 (64,9%).

Представление об особенностях зональных изменений систематического состава флоры территории, основных направлениях флорогенеза дает анализ на уровне семейств, родов и видов. В 10 крупнейших семействах семейственно-видового спектра содержится 935 видов, что составляет более половины всей флоры (51,8%): *Asteraceae* (185 видов; 10,3% от всей флоры), *Cyperaceae* (172; 9,6%), *Poaceae* (154; 8,4%), *Ranunculaceae* (89; 5%), *Rosaceae* (82; 4,5%), *Polygonaceae* (59; 3,3%), *Caryophyllaceae* (54; 3%), *Lamiaceae* (50; 2,8%), *Fabaceae* (45; 2,5%), *Scrophulariaceae* (44; 2,4%).

Состав семейств первой триады флоры сосудистых растений указывает на принадлежность ее к флоре *Cyperaceae*-типа, которая, по классификации А.П. Хохрякова [2000], считается арктобореально-восточноазиатской.

Семейство *Ranunculaceae*, определяющее лугово-горные черты флоры характеризуется максимальными показателями разнообразия в условиях равнинных территорий и низкогорий преимущественно в южных районах в зоне кедрово-широколиственных лесов.

Следует особо подчеркнуть ведущее положение семейства *Polygonaceae*, занимающего шестое место в ранге семейств аборигенной флоры, что является специфической российской части бассейна Амура, на которую ранее уже было обращено внимание [Кожевников, Кожевникова, 2007] как на определяющую «амурский», тяготеющий к субтропическому подтипу вариант флоры в ряду флор Голарктики.

Лесные гумидные черты флоры ярко выражены в видовом разнообразии семейств *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, которые наряду с *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, входят в десятку ведущих семейств, а также семейств *Orchidaceae*, *Apiaceae*, *Violaceae*, *Campanulaceae*, *Convallariaceae*, *Liliaceae*, *Rubiaceae*, занимающих соответственно 12, 16, 19, 20, 23, 24, 25 позиции семейственного спектра. Во флоре среднегорий также проявляются черты гумидного климата, что отличает ее от флор сопредельных регионов Восточной Сибири, и подчеркивается богатством видов семейства *Caryophyllaceae*, входящего в десятку ведущих семейств, а также семействам *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, *Ericaceae*, *Salicaceae*, занимающих соответственно 13, 15, 17, 19 позиции семейственного спектра.

Семейств, представленных в «нижнеамурской» флоре одним видом каждое – 40 (2,2% от всей флоры), двумя-тремя видами - 36 (4,9%), четыре-пять видов содержатся в 22 семействах (5,2%). Явление неудоконплектованности семейств видами и родами объясняется тем, что значительная их часть являются реликтовыми. Наиболее древние группы сосудистых растений представлены в современной флоре монотипными и олиготипными семействами *Nelumbonaceae*, *Adiantaceae*, *Cabombaceae*, *Phrymaceae*, *Salviniaceae*, *Taxaceae*, *Trapellaceae*, *Penthoraceae*.

Всего во флоре Нижнего Приамурья выявлено 602 рода. Анализ родового спектра свидетельствует о неравномерном распределении видов среди родов флоры. Десятка ведущих родов флоры охватывают 335 видов или 18,7% всей флоры: *Carex* (125 видов, 7% от всей флоры), *Artemisia* (32; 1,8%), *Salix* (32; 1,8%), *Viola* (23; 1,3%), *Saxifraga* (23; 1,3%), *Poa* (21; 1,2%), *Saussurea* (21; 1,2%), *Potentilla* (20; 1,1%),

Juncus (19; 1%), *Calamagrostis* (19; 1%). Маловидовые роды объединяют 81,3% родового спектра.

Специфика «нижнеамурской» части бассейна р. Амур определяется на родовом и видовом уровнях. По сравнению с флорой бассейна р. Амур [Кожевников, Кожевникова, 2007], отличается положение родов *Salix*, *Viola*, *Saxifraga*, *Poa*, *Saussurea*, *Calamagrostis*. Это объясняется перекрыванием в пределах Нижнего Приамурья красных зон ареалов арктоальпийских, аркто-бореальных, гипоаркто-монтанных, бореальных, суббореальных видов родов *Salix*, *Poa*, *Calamagrostis*, а также уменьшением числа видов родов *Viola*, *Saussurea*, связанное с градиентом их разнообразия приходящимся на южную и западную части долины Амура в результате выпадения суббореально-субтропических, лесостепных представителей этих родов.

Соотношение числа видов и родов может служить в качестве показателя флорогенетических тенденций [Толмачев, 1974]. Высокая видовая насыщенность родов трактуется как результат проявления автохтонных тенденций в развитии флоры. Для флоры Нижнего Приамурья соотношение числа видов и родов составляет 2,9, что может свидетельствовать о преобладании аллохтонных процессов в становлении флоры над автохтонными. Бедность видового разнообразия родов и семейств объясняется сложностью процессов становления флоры, в котором немалую роль сыграло изменение физико-географической обстановки в конце плейстоцена – плейстоцене, вызвавшее обеднение флоры, моно- и олиготипность многих реликтовых родов и семейств. Лишь немногим из них удалось приспособиться к этим экстремальным условиям. Некоторые роды увеличили численное представительство за счет интенсивно идущих процессов видообразования. К ним относятся: *Carex*, *Saxifraga*, *Salix*, *Oxytropis*, *Arctopoa*, *Saussurea* и другие [Пробатова, 1995; Кожевников, 1997; Недолужко, 1997].

Анализ структуры основных таксономических единиц флоры Нижнего Приамурья свидетельствует о ее неоднородности. По уровню видового разнообразия она превосходит большинство флор зонального экотона южного предела распространения тасжских экосистем Голарктики. Отмечается закономерное увеличение видового разнообразия большей части семейств и родов флоры с севера на юг. Спектр ведущих по числу видов семейств и родов соответствует географическому положению территории (ведущее положение в семейственном спектре *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, в родовом спектре - *Carex*, *Artemisia*, *Salix*, *Viola*, *Saxifraga*, *Poa*, *Saussurea*). Свообразие флоры определяется сочетанием элементов бореальной и суббореальной флор Восточной Азии.

4.2. Хорологический анализ

Современное географическое распространение растений определяется специфической физико-географическими условиями территории. Кроме того, оно отражает особенности изменения географической обстановки и развитие растительного покрова в прошлом. Анализ структуры хорологических групп показывает, что 97% флоры Нижнего Приамурья распространены в Северном полушарии в пределах Евразийского и Североамериканского континентов. Только 3% видового разнообразия объединяют пюрирегиональный, восточноазиатско-палеотропический элементы с более широким распространением, включающим внетропические и тропические зоны

Южного полушария.

Принцип объединения видов в различные долготные элементы связан со сходством их распространения в секторах Голарктики. Для анализа была применена иерархическая схема классификации географических элементов, которая позволяет выявить общие географические черты флоры и ее специфические признаки. Подобная схема была разработана ранее ботаником-географом Б.А. Юрцевым [1968, 1982, 1992]. Этот принцип был использован С.Д. Шлотгаузр при анализе флоры субокеанических высокогорий Дальнего Востока [1990] и уточнен нами при классификации геоэлементов флоры сосудистых растений Хабаровского края [Шлотгаузр и др., 2001]. Нами были выделены шесть долготных групп, включающих подгруппы и геоэлементы с учетом преимущественного распространения видов на том или ином субконтиненте (таблица 2).

Таблица 2. - Соотношение долготных геоэлементов во флоре Нижнего Приамурья

Долготные группа, подгруппа, геоэлемент	Число видов	Доля от всей флоры, %
Азиатская	1151	63,7
Собственно азиатская	69	3,8
Восточноазиатская	113	6,3
Сибирско-дальневосточная	45	2,5
Сибирско-японская	22	1,2
Сибирско-амурский	17	0,9
Восточносибирско-дальневосточная	136	7,6
Восточносибирско-японская	74	4,1
Восточносибирско-амурская	52	2,8
Дальневосточная	623	34,6
Собственно дальневосточный	44	2,4
Охотско-японский	38	2,1
Охотско-амурский	33	1,8
Амура-японский	309	17,2
Амура-сахалинский	8	0,5
Амурский	146	8,0
Буреинский	11	0,6
Сихотэ-алиньский	25	1,4
Приморский	8	0,5
Восточноазиатско-палеотропическая	8	0,5
Евразийская	170	9,4
Азиатско-североамериканская	127	7,1
Собственно азиатско-североамериканская	8	0,5
Сибирско-североамериканская	22	1,2
Восточносибирско-североамериканская	44	2,4
Дальневосточно-североамериканская	34	1,9
Амфиоцифическая	16	0,9
Приохотско-берингийская	3	0,2
Евразийско-североамериканская	299	16,7
Плюрирегиональная	47	2,6

Преобладающая во флоре азиатская группа неоднородна и подразделяется на крупные подгруппы, в которых доминирует дальневосточная – 623 вида (34,6% от всей флоры). В дальневосточной подгруппе лидирующее положение занимает суббореальный комплекс. В нем отмечено 445 видов (24,8%), имеющих общее распространение с северо-восточной частью Китая, Корейским полуостровом и Японскими островами. Некоторые из видов находятся на территории южных районов Нижнего Приамурья на северном пределе распространения и представлены единичными местонахождениями: *Macropodium pterospermum*, *Smilax maximowiczii*, *Phyllitis japonica*, *Pleopeltis ussuriensis*.

Специфика дальневосточной подгруппы определяется эндемичными элементами. Выделяются буринский, сихотэ-алинский, амурский, приморский, амуро-сахалинский и охотско-амурский эндемичные элементы (*Kitagawia eryngiifolia*, *Heuchera sichotensis*, *Aster woroschilowii*, *Valeriana gotvanskyi*, *Gnaphalium mandshuricum*).

Растения, общие с Сибирью и Дальним Востоком, многочисленны и составляют чуть более пятой части всего состава флоры (20,1%). Это виды, распространенные в Нижнем Приамурье очень широко, некоторые представляют собой ландшафтные виды, например, *Ledum decumbens*, *Pinus pumila*, *Larix cajanderi*, *Salix divaricata*, *Carex rigidoides*.

Более широкое распространение по Земному шару имеют виды остальных хорологических элементов, что является свидетельством сходства и родственных связей флор различных субконтинентов. Доля этих видов составляет 36,3% от флоры Нижнего Приамурья. Среди них по количеству выделяется группа евразийско-североамериканских видов, имеющих циркумполярное распространение в умеренных областях Голарктики (*Artemisia borealis*, *Luzula pallescens*, *Carex media*, *Calamagrostis langsdorffii*).

Общее число видов с Северной Америкой составляет 427 (23,8% от всей флоры), часть из них обнаруживается в субпацифическом секторе, не выходя за пределы Кордильер или ограничиваясь Аляской (*Artemisia opulenta*, *Fritillaria camschatcensis*, *Chrysosplenium wrightii*) [Hultén, 1968]. Большая часть видов проникает на восток, в приатлантический сектор Северной Америки (*Saxifraga hyperborea*, *Potamogeton natans*, *Draba cinerea*, *Minuartia verna*).

Малочисленная евразийская группа (171 видов; 9,5%) представлена *Betula fruticosa*, *Cardamine trifida*, *Carex cespitosa*, *Actaea erythrocarpa*.

Не менее устойчивые позиции во флоре региона занимают плюрирегиональные виды (47 видов; 2,6%). Часть из них широко распространена на многих континентах в умеренных, субтропических и тропических областях, проникает в Южное полушарие (*Spirodela polyrhiza*, *Phragmites australis*, *Polygonum arenastrum*). Другие представлены таксонами, экологический оптимум которых находится преимущественно в тропических и субтропических зонах Евразии, Африки, Северной и Южной Америки с незначительными иррадиациями в умеренные широты (*Brasenia schreberi*, *Typha domingensis*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Cyperus difformis*).

Анализ хорологической структуры флоры Нижнего Приамурья показал достаточно высокий уровень разнообразия разных по генезису ареологических групп и позволил выявить закономерности их пространственной структуры, которые опре-

деляются сложным сочетанием климатических условий, орографических, гидрографических, а также временных факторов. Географически флора Нижнего Приамурья наиболее тесно связана с другими флорами Восточной Азии и Сибири. Для термофильных, восточноазиатских элементов флоры максимальные показатели встречаемости и обилия отмечены на юге региона, в пределах низкогорных территорий. Виды, связанные происхождением с бореальной областью, имеют широкое распространение в Евразии, Северной Америке. Доминирующим положением в экосистемах региона эти виды обязаны изменениям климата в четвертичный период, современные условия благоприятствуют этим таксонам, и они прочно удерживают свои позиции.

4.3. Поясно-зональные группы

За основу выделения поясно-зональных групп нами взяты схемы зонально-секторного распределения биоты, разработанные для Северного полушария рядом авторов [Вульф, 1939; Юрцев, 1968; Ahti et al., 1968; Городков, 1984; Волкова, 1997]. Они учитывают зональную, секторную и высотную дифференциацию растительного покрова. С терминологической точки зрения были использованы наиболее удобные традиционно используемые названия биоклиматических (или физическо-географических) и высотных поясов.

Выделение поясно-зональных групп на территории Нижнего Приамурья является сложным из-за необычного положения зональных границ, на которые неоднократно обращали внимание исследователи [Колесников, 1955, 1956; Сочава, 1956, 1980; Станюкович, 1960]. Долина р. Амур характеризуется преимущественно субширотным направлением, в нижнем течении сменяющимся на участки субмеридионального простирания. На этой территории она пересекает крупный ботанико-географический рубеж «тайга – хвойно-широколиственные леса». В географической структуре флоры это нашло отражение в сочетании различных элементов поясно-зональных групп. В соответствии с поясно-зональным распределением видов нами выделены шесть групп, с подразделением некоторых из них на элементы.

Температная группа объединяет 437 видов (24,2% от всей флоры), широко распространенных в умеренной зоне Голарктики. Эта группа объединяет собственно умератный, бореальный и суббореальный элементы, а также аркто-бореальные виды, южный предел распространения которых ограничен умеренной зоной Голарктики. Это преимущественно виды темнохвойно-лесные, светлохвойно-лесные и пребореальные: *Abies nephrolepis*, *Picea ajanensis*, *Acer ukurunduense*, *Carex appendiculata*. Последние нами понимаются как представители подзоны южной тайги, образующей довольно широкую полосу в Нижнем Приамурье.

Температные виды составляют основу евразийско-североамериканской, азиатско-североамериканской и севриатской хорологических групп (228 видов; 12,7% от всей флоры). Обширный голарктический ареал большей части представителей этих групп свидетельствует о древности формирования темнохвойных и светлохвойных лесов, об их широком распространении на континентах Северного полушария еще в доледниковые периоды, а также в периоды похолодания климата, когда многие из них заняли новые, лидирующие позиции в составе растительного покрова.

Распределение видов суббореального элемента зависит от многих факторов и, в первую очередь, от климата. Наиболее благоприятные для существования неморальных видов широколиственные и хвойно-широколиственные леса западных от-

рогов Сихотэ-Алиня в пределах 134-137⁰ в.д. и 50-51⁰ с.ш. Представители суббореального элемента приурочены в бассейне Нижнего Амура также к азональным и интразональным типам ландшафтов – произрастают на разнотравных лугах в поймах рек, участвуют в составе прибрежно-водных и водных сообществ озер, находят близкие к своему экологическому оптимуму условия на дренированных участках пойменных и надпойменных террас, инсолируемых склонах, со щебенистыми субстратами (*Thalictrum petaloideum*, *Festuca pseudosulcata*, *Carex pediformis*, *Linum stelleroides*, *Nelumbo nucifera*, *Euryale ferox*, *Ottelia alismoides*). Суббореальный элемент резко выделяется преобладанием восточноазиатских, восточносибирско-амурских, восточносибирско-японских, амуро-японских, амурских видов (605; 33,6%).

Бореальный элемент объединяет 176 видов (9,8%), распространение которых связано с северными областями умеренной зоны Евразии и Северной Америки. Многие из них играют ландшафтную роль во флоре региона, такие как *Betula fruticosa*; *Larix cajanderi*, *Eriophorum mandshuricum*, *Rhododendron dauricum*.

Меньшее значение имеют элементы монтанной (149 видов; 8,3%) и плюризональной (82; 4,5%) групп.

Бедность видами гипоаркто-монтанной (61 вид; 3,4%), суббореально-субтропической (48; 2,6%) групп определяется их приуроченностью к зональным границам и свидетельствует об отсутствии необходимых условий для их развития.

4.4. Биоморфологический анализ

Как основу для биоморфологического анализа флоры Нижнего Приамурья мы принимаем общую классификацию И.Г. Серебрякова [1962, 1964], которая для флоры дальневосточного региона была разработана А.Б. Безделева и Т.А. Безделева [2006]. Согласно этой классификации для семенных растений, включая голосеменные и покрытосеменные, были выделены 244 жизненные формы, объединенные в 14 типов (рисунок 1.).



Рисунок 1. - Спектр жизненных форм растений во флоре Нижнего Приамурья

Численно во флоре Нижнего Приамурья преобладают травянистые поликарпики, при этом большая их часть относится к короткокорневищно-кистекокорневым поли-

карпикам - 347 видов, или 19,4% от всей флоры. Также выделяются группы тонко-длиннокорневищных (310; 17,2%), короткокорневищных (121; 6,8%) и стержнекорневых поликарпиков (192; 10,7%).

Сосудистые споровые растения представлены 85 таксонами, среди которых выделяется группа травянистых папоротников – 59 видов (3,3%).

Во флоре Нижнего Приамурья достаточно многочисленна и разнообразна группа растений с древесными и полудревесными жизненными формами, объединяющая 239 видов (13,3%). Отдел *Pinophyta* представлен лишь этими жизненными формами, а в отделе *Magnoliophyta* – отмечено 227 видов деревьев, кустарников, кустарничков, деревянистых лиан и т.д.

Таким образом, разнообразие жизненных форм растений во флоре Нижнего Приамурья определяется разнообразием экотопических условий зональных, азональных ландшафтов и их контактных зон и выражается через различные адаптивные признаки. Во флоре преобладают травянистые поликарпики. Лидирующие позиции короткокорневищно-кистекорневых, стержнекорневых, тонко-длиннокорневищных и короткокорневищных биоморф определяют зональное положение флоры в умеренных областях Голарктики. Значительное число древесных форм – деревьев, кустарников, деревянистых лиан и др., подтверждает лесной характер флоры, а значительное видовое разнообразие этих групп подчеркивает специфику переходного характера флоры в пределах неморально-бореального экотона.

4.5. Эколого-ценотическая структура флоры

Разнообразие экологических типов растительного покрова Нижнего Приамурья определяется адапционными возможностями отдельных видов к комплексу условий территории и к отдельным экологическим факторам, проявляющимся на топологическом уровне [Галанин, 1973, 1979; Юрцев, Камелин, 1987]. Незначительная группа эвритопных, повсеместных видов характеризуется очень широкой экологической валентностью и спектром осваиваемых местообитаний. Более избирательны виды - гемизвритопы, экологическая валентность которых позволяет им осваивать сходные по набору факторов местообитания, а также гемистенотопы, объединяющие виды повсеместных экотопов, ограниченных по набору факторов. Видистенотопы существуют лишь в специфичных, резко ограниченных условиях среды.

Эколого-ценотическая структура флоры Нижнего Приамурья представлена системой флористических комплексов, образованных более или менее однородными группами видов, сходных по генетическим или эколого-географическим особенностям [Мальшев, Пешкова, 1984]. Существующая схема флористических комплексов, предложенная Л.И. Мальшевым и Г.А. Пешковой для Байкальской Сибири, была уточнена А.П. Хохряковым [1989], А.Е. Кожевниковым [1997], В.Ю. Баркаловым [2009] при анализе флор дальневосточного региона.

Флористические комплексы объединяют эколого-ценотические группы, элементы, приуроченные к сообществам различных типов соответственно совокупности экологических факторов в пределах экотопов [Галанин, 1973; Юрцев, Камелин, 1991; Камелин, 2007].

Во флоре Нижнего Приамурья нами выделены шесть флористических комплексов: лесной, луговой, болотный, горно-тундровый (гольцовый), скально-осыпной, водно-прибрежный и отмельный с подразделениями их на эколого-ценотические

группы (рисунок 2).

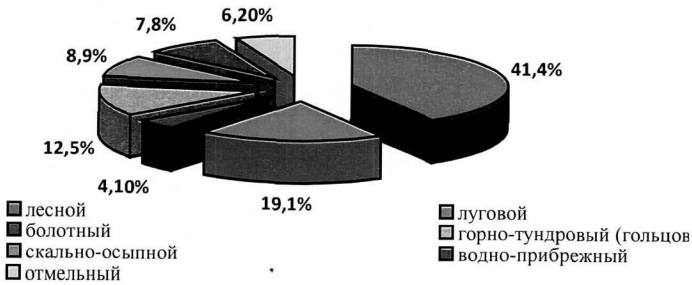


Рисунок 2. - Спектр флористических комплексов Нижнего Приамурья

Зональность в Нижнем Приамурье свойственна лесному флористическому комплексу. Он объединяет 745 видов, или 41,4% от всей флоры и включает группы светлохвойных, темнохвойных, хвойно-широколиственных, широколиственных, мелколиственных и других типов лесов. Современные климатические условия способствуют развитию на горных склонах и равнинах бореальных северных типов растительного покрова – темнохвойных и светлохвойных лесов, представленных в видовом разнообразии берингийского, охотско-камчатского и восточносибирского флороценогенетических комплексов. Их основу образуют виды сибирско-дальневосточной, сибирско-японской, дальневосточной, охотско-японской, охотско-амурской ареалогических групп. В южных районах распространены теплолюбивые формации неморальных широколиственных и хвойно-широколиственных лесов амурского флороценогенетического комплекса, ядром которого являются виды амурской и амуро-японской ареалогических групп.

Слабее выражены луговой (345 видов; 19,1%) и болотный (74; 4,1%) флористические комплексы, занимающие интразональное положение в Нижнем Приамурье, а также горно-тундровый флористический комплекс (223; 12,5%).

Флористические комплексы, приуроченные в своем распространении к азональным типам ландшафтов – скальным выходам, озерам, рекам, объединяют до 23% видового состава флоры. Это представители скальной, скально-отмельной, отмельной, водной, прибрежно-водной эколого-ценологических групп. Их распределение по территории исследования носит дизъюнктивный характер, не подчиняющийся общим зональным закономерностям, и определяется субрегиональными и локальными географическими факторами. Основу азональных комплексов образуют виды, характеризующиеся обширными долготными ареалами: евразийской, евразийско-североамериканской, азиатско-североамериканской ареалогических групп.

Выполненное профилирование растительного покрова долины нижнего течения р. Амур показало, что закономерности структурной организации выделенных флористических комплексов флоры Нижнего Приамурья определяют экологические условия ландшафтов. Отепляющее воздействие водных потоков, меридиональное положение горных хребтов, перпендикулярное муссонному движению воздушных

масс, приходящих в вегетационный период года из тропических областей Тихого океана, приводит к смещению растительности соответствующих зон и подзон в долине р. Амур. Так в южную тайгу внедряются хвойно-широколиственные леса. К северо-востоку по долине р. Амур проникают азональные лесостепные элементы, термофильные представители водно-прибрежного, болотного, лугового флористических комплексов.

Глава 5. Эндемизм

Основными филогенетическими, экологическими и ботанико-географическими признаками эндемических растений являются их автохтонное возникновение и ограниченное распространение в современных природно-географических условиях. В связи с тем, что территория Нижнего Приамурья не представляет собой самостоятельной ботанико-географической единицы, а является зоной контакта двух крупных флористических провинций в пределах Сино-Японской области Восточно-Азиатского подцарства [Камелин, 2002б], в качестве эндемичного элемента целесообразно рассматривать виды, ограниченные в своем распространении бассейном р. Амур и прилегающими к нему территориями.

В бассейне нижнего течения р. Амур встречаются 205 эндемичных видов из 131 рода и 50 семейств. В составе эндемичного элемента 1,2% от общего числа таксонов является эуэндемиками, чье распространение в бассейне нижнего течения р. Амур ограничено пределами небольших конкретных территорий. Ареал некоторых эндемичных видов выходит за пределы Нижнего Приамурья. Это обширная, очень разнообразная по систематическому составу, эколого-ценотической приуроченности, но целостная по флорогенетическим связям группа видов, основное ядро которой было заложено на границе плиоцена - плейстоцена. Их распространение охватывает бассейн р. Амур, а также прилегающие территории горной системы Сихотэ-Алинь, о-ва Сахалин. Группа этих видов объединяет до 7,8% от флоры Нижнего Приамурья, является эндемичной для дальневосточного региона и по отношению к Нижнему Приамурью представляет собой гемизндемичный элемент флоры. Виды, эндемичные одновременно для нескольких субрегионов Дальнего Востока, распространены в бассейне р. Амур и на побережье Охотского моря. Эта группа представлена синэндемиками и объединяет 2,3% от флоры.

Эндемизм флоры Нижнего Приамурья, включающий эуэндемичные, гемизндемичные и синэндемичные, преимущественно молодой, достигает видового и подвидового ранга. Эндемичные семейства во флоре региона отсутствуют, но имеются четыре эндемичных рода: сихотэ-алиньский *Microbiota* Kom. и охотско-амурские *Astrocodon* Fed., *Popoviocodonia* Fed. и *Acelidanthus* Trautv. et C.A. Mey. Эндемичные видового ранга, более молодые, строго локализованы в определенных участках территории.

При разработке классификации эндемичного элемента учитывалось преимущественно географическое распространение видов [Шлотгауэр, 1990; Шлотгауэр и др., 2001; Кожевников, 2007], в соответствии с которым выделены семь групп эндемиков: буреинские, нижеамурские, сихотэ-алиньские, приморские, амурские, амуро-сахалинские, охотско-амурские.

На территории Нижнего Приамурья можно выделить три самостоятельных центра автохтонного развития преимущественно горно-тундровой и монтанной флоры (рисунк 3.).

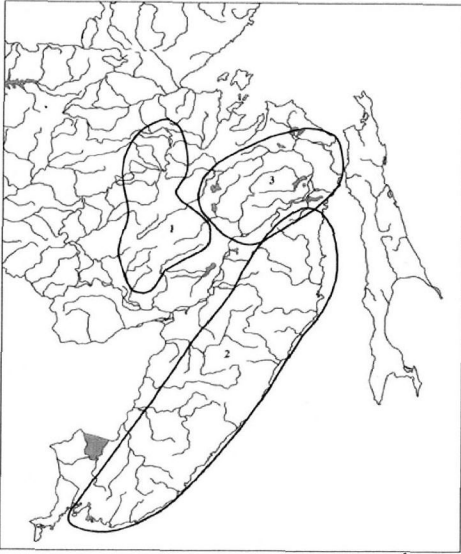


Рисунок 3. – Центры разнообразия
эндемичного элемента флоры Нижне-
го Приамурья
1 – буреинский, 2 – сихотэ-
алиньский, 3 – амур-амгунский

Буреинский эндемичный центр приурочен к горным системам хребтов Амур-Амгунского, Амгунь-Охотского водоразделов – Баджалский, Дуссэ-Алинь, Ям-Алинь, Буреинский. Его образование связано с очагом формирования древней монтанной флоры, на фоне которой в периоды похолодания климата происходило обособление основной части комплекса эндемичных горно-тундровых видов параллельно интенсивно идущим процессам обновления северной половины Буреинского нагорья, ростом высот и усилением контрастности рельефа.

Сихотэ-алиньский эндемичный центр является также древней областью видообразования, чья самобытность определяется изолированным положением горной системы Сихотэ-Алинь, которое препятствовало иммиграции монтанных и высокогорных видов из сопредельных территорий.

Третий очаг видообразования выражен более слабо и приурочен к амур-амгунскому междуречью, включающему приустьевую часть р. Амур, участки Николаевского, Чаятынского и Киселевского пережимов, которые находятся в фазе активного формирования и на протяжении всего четвертичного периода характеризуются преимущественным воздыманием, а также, возможно, северную часть о-ва Сахалин. Это единая в флорогенетическом отношении территория, растительный покров которой формировался в условиях процессов трансгрессии и регрессии моря в четвертичный период. Эндемичные и гемизндемичные виды формировались в условиях фациальной дифференциации и представлены преимущественно в скально-осыпном и отмельном флористических комплексах.

Таким образом, эндемизм флоры Нижнего Приамурья слабо выражен. Большая часть эндемичных видов встречается спорадически, или редко и преимущественно в местообитаниях, где слабее выражена конкуренция со стороны других видов, либо

к микроклиматическим, эдафическим условиям которых они адаптированы (виды – стенотопы). Последние в своем распространении приурочены к определенным типам реликтовых лесных, луговых, водно-прибрежных группировок и представляют группу реликтов – мезозидемиков.

Выделенные центры эндемизма приурочены к зонам симпатрического и парапатрического видообразования и интенсивно идущих процессов гибридогенеза, формирующихся на границах природных систем, в контактных зонах, связанных с градиентами высот, экологических факторов и т.д., в условиях взаимодействия разных по генезису флористических комплексов.

Глава 6. Эволюция и генезис флоры Нижнего Приамурья

6.1. История формирования растительного покрова

Анализ палеоботанических, палеогеографических материалов свидетельствует, что палеофлора Нижнего Приамурья входила в состав Бореальной палеофлористической области и относилась к Сахалино-Японской провинции, в пределах которой в позднем палеоцене аркто-третичная флора приобрела черты умеренно теплой, переходной к субтропической с растительностью теплоумеренного мезофильного типа [Буданцев, 2004]. Область распространения умеренно теплой флоры в Евразии представляла собой, по мнению М.А. Ахметьева [2004], экотон, сформировавшийся у южной окраины Бореальной области.

Стабильный характер флорогенеза, глубокие филогенетические корни общих таксонов высших растений, на которые указывают многие авторы [Баранов, 1959; Васильев, 1944, 1958; Клоков, 1963; Криштофович, 1958; Буданцев, 2004 и др.], связаны с высокой преемственностью систематического состава и постепенным автохтонным развитием флоры на востоке Азии на основе местных флористических комплексов, основа которых закладывалась на протяжении палеогена и неогена. В палеоген-неоген уходят корнями многие эдификаторы современных растительных формаций (*Ulmaceae*, *Aceraceae*, *Tiliaceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Vitaceae* и ряд других). В плейстоцене на фоне изменений физико-географических условий в процессе становления растительного покрова большое значение приобретают миграции растительных комплексов. В этот период закладываются зональные рубежи и структура современных растительных формаций. Обратимые периодические сдвиги границ природных комплексов, сложное орографическое строение территории усиливали мозаичность и контрастность мезоклиматических факторов и способствовали формированию рефугиумов, представляющих незначительные по площади территории, микроклиматические условия которых позволили видам различного возраста и генезиса пережить неблагоприятные периоды. В послеледниковое время потепление климата, деградация ледников в горах и многолетней мерзлоты в долине Амура, сопровождающиеся смещением растительных зон, позволили остаткам третичной флоры выйти из убежищ и широко распространиться в южной части бассейна Амура. В климатический оптимум голоцена кедрово-широколиственные и ширококолиственные леса покрывали практически всю территорию Нижнего Приамурья, за исключением крайнего севера и водораздельных частей горных систем, занятых темнохвойными и светлохвойными формациями. Современный ареал хвойно-широколиственных и ширококолиственных лесов – всего лишь остаток бывшего широкого распространения неморальной флоры.

Большое влияние на формирование флоры Приамурья оказали существовавшие в различные исторические периоды участки суши. Между Азией и Северной Америкой, они были со второй половины мелового периода и между Азией и Европой – с конца палеогена. Эти связи подчеркиваются трансконтинентальными ареалами многих видов. Некоторые неморальные реликтовые виды характеризуются обширными дизъюнктивными ареалами, включающими Европу, Азию и Северную Америку.

Для флоры Нижнего Приамурья значение имел «мост», связывающий континентальную часть Дальнего Востока через о-в Сахалин с Японскими островами [Попов, 1970], следы которого сохранились в группах амуро-сахалинских, приморских, амуро-японских видов. Интересны с точки зрения истории растительного покрова Восточной Азии изолированные местонахождения некоторых видов в бассейне нижнего течения р. Амур, распространенных преимущественно на о-ве Сахалин, Курильских, Японских островах (*Ilex rugosa*, *Nuphar japonica*, *Macropodium pterosperrum*).

Современный этап развития растительного покрова антропогенного происхождения отличается от предыдущих долговременных периодических смен состояния биосферы высокими темпами изменения многих факторов, определяющих условия существования растительного покрова, их комплексным характером. Антропогенный фактор способствует существенной перестройке растительного покрова в бассейне нижнего течения р. Амур, продвижению на юг светлохвойных формаций, увеличивающих свое распространение за счет темнохвойных лесов, возрастанию роли мелколиственных (белоберезовых, осиновых) лесов в районах бывшего распространения хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Процесс формирования зональной структуры растительного покрова бассейна р. Амур еще не закончился и находится в стадии поступательного развития.

6.2. Реликты

С историей становления территории Приамурья связаны реликтовые комплексы, которые образуют разные по возрасту и происхождению исторические элементы, сохранившиеся в малоизмененном состоянии в современном растительном покрове. Проблема изучения и выделения реликтов остается достаточно сложной в биогеографии и ботанике, вопрос о времени вхождения многих реликтовых видов в состав флоры является одним из самых дискуссионных. При выделении группы реликтовых видов мы основывались на существующих представлениях о развитии растительного покрова и реликтовых комплексов Б.П. Колесникова [1935, 1945, 1954, 1961], В.Б. Сочавы [1944, 1945, 1946а, б, 1969], И.В. Грушвицкого [1946], В.Н. Васильева [1948, 1958], А.И. Толмачева [1954], Г.Э. Куренцовой [1968, 1973], И.Ф. Удры [1976, 1982], С.Д. Шлотгауз с соавторами [2001], А.Е. Кожевникова [2001], П.В. Крестова с соавторами [2009] и др. При анализе реликтовых элементов рассматривались также географические, биологические и эколого-ценотические особенности видов. Соответственно возрасту реликтовые виды Нижнего Приамурья можно разделить на три крупные категории: палеореликты, мезореликты и неореликты [в терминах по Юрцеву, Камелину, 1991].

Согласно палеогеографическим, палеоботаническим представлениям о развитии растительного покрова Приамурья [Сочава, 1946; Грушвицкий, 1946; Толмачев, 1954; Криштофович, 1958; Васильев, 1958] первые две группы представляют релик-

ты, формирование которых происходило на протяжении третичного периода до плейстоцена. Их расселение на территории Приамурья произошло после периодов похолодания климата в «климатический оптимум» голоцена. Поскольку Приамурье не было затронуто плейстоценовыми оледенениями, трансформация флоры не носила катастрофического характера можно предположить достаточно высокую вероятность сохранения в отдельных локальных участках теплолюбивых третичных реликтовых комплексов.

Палеореликты объединяют небольшую группу видов, произрастающих на рассматриваемой территории со времени, предшествующего формированию основного ядра местной флоры. Это таксоны, которые согласно палеоботаническим данным [Криштофович, 1958; Васильев, 1958; Куренцова, 1968], как родовые группы по своему возрасту относятся к меловому периоду, а как виды - к палеогену – началу неогена. К этой группе можно отнести ряд представителей отделов *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, а также отдельные виды *Pinophyta* и *Magnoliophyta* – всего 47 таксонов. Древние реликты лесного флористического комплекса характеризуются голарктическим ареалом, отмечаются в различных лесных формациях (*Equisetum hyemale*, *Athyrium filix-femina*, *Lycopodium clavatum*), либо встречаются изолировано от основного ареала (*Coniogramme intermedia*, *Phyllitis japonica*, *Lunathyrium pterorachis*). Изолировано от основного ареала наблюдаются реликтовые виды водной флоры *Nelumbo nucifera*, *Brasenia schreberi*, *Euryale ferox*, чьи ранние предковые формы обнаруживаются в меловых отложениях.

К мезореликтам принадлежит группа видов, вошедших в первичное ядро флоры Приамурья современного типа. К этой категории относятся преимущественно неогеновые реликты, объединяющие 618 видов, вошедших в состав флоры с олигоцена по плиоцен. Из них две трети могут считаться консервативными реликтами, или зуреликтами. Остальные рассматриваются как прогрессивные реликты, хорошо приспособленные к современным условиям. Неогеновые реликты отмечены преимущественно в формациях хвойно-широколиственных, широколиственных, темнохвойных лесов, а также в лугово-кустарниковых, скально-осыпных, прибрежно-водных и травяно-моховых болотных группировках. Встречаются они большей частью на Северном Сихотэ-Алине. Малочисленная группа видов вместе с небольшими по площади формациями отмечается на горных системах левобережья Амура (хребты Баджалский, Дуссэ-Алинь, Омальский).

Более половины представителей реликтов хвойно-широколиственных и широколиственных лесов обнаруживают восточноазиатские генетические корни и связаны с амурским флороценогенетическим центром, в числе которых *Acer tegmentosum*, *Juglans mandshurica*, *Tilia mandshurica*, *Panax ginseng*, *Sanicula rubriflora* и др. Фитоценологически с хвойно-широколиственными и широколиственными лесами Евразии и Северной Америки связаны *Osmorhiza aristata*, *Polystichum braunii*, *Galium odoratum*.

Основными ценозообразователями темнохвойных лесов в Приамурье являются *Picea ajanensis* и *Abies nephrolepis*, автохтонное ядро представлено *Clintonia udensis*, *Anemonoides debilis*, *Lonicera chamissoi* и др. Древние связи с темнохвойными формациями умеренной зоны Европы, Азии и Северной Америки подчеркивают *Maianthemum bifolium*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Epipogium aphyllum*, *Moneses uniflora* и др.

Неореликты представлены видами, которые пополнили флору Приамурья по-

сле формирования ее ядра. Они связаны с изменениями растительного покрова в конце плейстоцена – плейстоцене в период похолодания и развития горно-долинных оледенений, миграционными процессами и сменами мезофильных и ксерофильных, макротермных и микротермных флор. С перигляциальной зоной коррелирует комплекс реликтовых горно-тундровых видов *Saussurea poljakowii*, *Alyssum obovatum*, *Minuartia arctica*, *Salix arctica*.

С берингийским флороценогенетическим центром Северо-Восточной Азии связаны комплексы подгольцовых стелющихся лесов и кустарниковых зарослей из *Pinus pumila*, *Duschekia fruticosa*, *Rhododendron aureum*, *Weigela middendorffiana* и др., парковые леса из *Betula lanata* с высокотравьем *Angelica gmelinii*, *Heracleum lanatum*, *Artemisia opulenta*.

К группе скальных реликтов относятся виды, появившиеся в регионе в засушливые эпохи плейстоцена, климатические условия которых способствовали проникновению степных и лесостепных видов из центральных районов Азии. Они сохранились в подходящих местообитаниях на скальных обнажениях, каменистых и олуговельных склонах (*Gastrolychnis saxatilis*, *Eritrichium incanum*, *Thalictrum petaloideum*), под пологом редкостойных сухих дубовых, лиственничных, сосновых лесов (*Kitagawia terebinthacea*, *Chrysanthemum mongolicum*, *Melica turczanowiana*).

В настоящее время отмечается тенденция сокращения ряда реликтовых видов и их комплексов в результате воздействия усиливающегося в последнее столетие антропогенного фактора.

Глава 7. Пространственная структура видовой разнообразия.

Флористическое районирование Нижнего Приамурья

7.1. Положение Нижнего Приамурья в системе флористического районирования

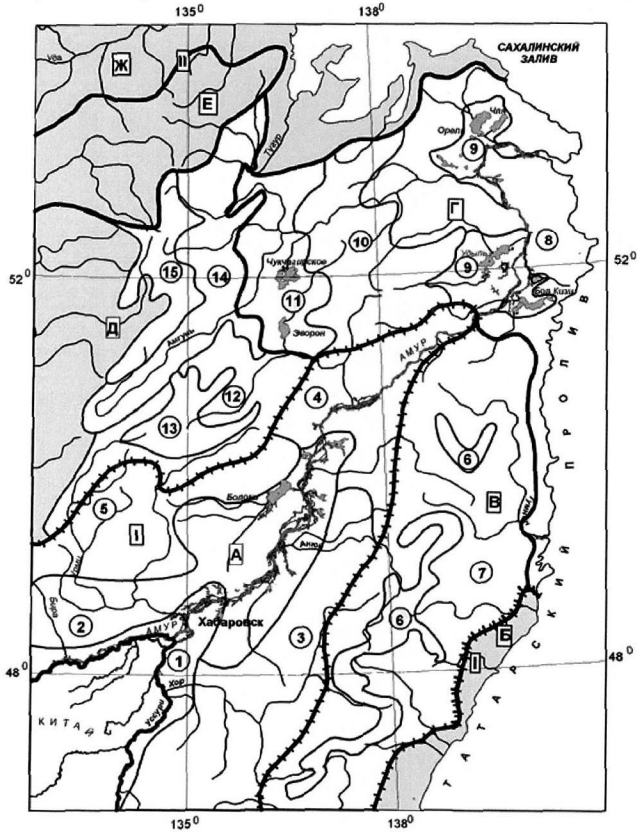
Анализ типологической структуры флоры Нижнего Приамурья позволил нам уточнить флористические границы областей, провинций, округов и детализировать схему районирования территории в пределах высших хориономических категорий районирования, разработанных Р.В. Камелиным для России [2002]. Данная схема была детализирована для рассматриваемой территории на уровне округов С.Д. Шлотгауэр в работе «Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана» [Шлотгауэр и др., 2001].

В основу районирования нами положены флористические принципы, которые подразумевают анализ пространственной структуры флоры с учетом биоклиматических, геоморфологических и ландшафтных рубежей [Ahti et al., 1968; Разумовский, 1969, 2011; Толмачев, 1974; Малышев, 1975, 1999; 2002; Тахтаджян, 1978]. Рассматривались видовое разнообразие, особенности распространения характерных видов и флористических комплексов, локализация эндемичных и реликтовых видов, зоны сгущения видовых ареалов, иерархия выделенных единиц районирования.

Выделение районов основывалось на разработанной предварительной схеме дискретизации территории по выбранным флористическим признакам. Границы между районами уточнялись на основании анализа особенностей распространения комплексов видов, сходных по экологическим требованиям и организованных в единую флороценогенетическую систему, сравнения фитоценозов между собой и определения сходства и различия с помощью сравнительного анализа разновеликих флор с использова-

нием теоретико-графовых методов, оценки своеобразия каждой фитоцории.

Уточнение ранга фитоцорий, в соответствии с общими представлениями [Тахтаджян, 1978; Юрцев, 1983; Недолужко, 1995; Малышев, 1999], основывалось преимущественно на основе анализа их флористического разнообразия, распространения эндемичных таксонов. В общей схеме районирования нами выделяются следующие районы (рисунок 4). Общее число видов на отдельных территориях варьирует от 618 до 1225 (таблица 3).



Условные обозначения




	границы областей		границы районов
	обозначение областей		номера районов
	границы округов		
	обозначение округов		

Рисунок 4. - Флористическое районирование Нижнего Приамурья (расшифровка в таблице 3)

Таблица 3. - Количественные данные для флористических районов Нижнего Приамурья

№ п/п	Флористический район	Абсолютное число			OR_SG, %	OR_GF, %
		се- мейств	ро- дов	видов		
Восточно-Азиатское подцарство						
Сино-Японская область						
Маньчжуро-Северо-Японская подобласть						
I. Амурско-Приморская провинция						
А. Амуро-Сунгаро-Уссурийский округ						
1	Амуро-Уссурийский низкогорно-равнинный	139	503	1228	-12,9	-48,9
2	Среднеамурский равнинный	131	565	1026	-64,3	-18,9
3	Хорско-Бикинский низкогорный	119	414	886	-14,2	-33,1
4	Гурско-Горинско-Амурский низкогорный	124	450	1023	-12,7	-33,3
5	Кур-Урмийский низкогорный	113	386	818	-11,7	-27,6
Б. Приморский округ						
II. Охотско-Камчатская провинция						
В. Сихотэ-Алиньский округ						
6	Сихотэ-Алиньский среднегорный	77	266	617	10,0	18,8
7	Северо-Сихотэ-Алиньский низкогорный	104	338	737	-2,3	-22,5
Г. Амур-Амгуньский округ						
8	Приморский низкогорный	112	391	923	-1,3	-21,7
9	Нижнеамурский равнинный	116	369	835	-2,7	-41,8
10	Амур-Амгуньский низкогорный	98	318	729	4,9	-15,5
11	Эворон-Чукчагирский равнинный	103	318	658	-5,5	-28,5
Д. Буреинский округ						
12	Кур-Урмийско-Горинский низкогорный	97	319	722	3,8	-12,6
13	Баджальский среднегорный	75	266	622	11,1	23
14	Амгуньский низкогорный	94	308	676	1,2	-9,5
15	Амгунь-Буреинский среднегорный	75	263	644	15,1	22,1
Е. Тукурингра-Джагдинский округ						
Ж. Удской округ						

Примечание: OR_SG – оригинальность видового состава родов; OR_GF – оригинальность родового состава семейств [Малышев, 2002].

Л.И. Малышевым [1969, 1976, 2000] показано, что соотношение числа видов и родов во флорах определяется криволинейной зависимостью. Им был предложен показатель флористической оригинальности, представляющий собой относительную разницу между реальным и ожидаемым числом видов [Malyshev, 1991]. На основании предложенной формулы нами были рассчитаны коэффициенты оригинальности флористических районов. Положительное значение флористической оригинальности свойственно шести районам и свидетельствует о преобладании автохтонных процессов в формировании флоры этих территорий. Наиболее активно процессы видообразования протекают в условиях Нижнего Приамурья на горных системах Сихотэ-Алиня и Буреинского нагорья. Для них отмечается повышение коэффициента флористической оригинальности от 10 (горная система Сихотэ-Алинь, хр. Баджалский) до 15,1 (хр. Ям-Алинь), что свидетельствует уже о сбалансированности автохтонных и аллохтонных тенденций в процессе флорогенеза этих территорий.

Данные по видовому разнообразию сосудистых растений отражают общую тенденцию уменьшения видового богатства с юга на север. Наиболее благоприятные условия для растительного покрова сложились в пределах южных низкогорных, равнинных районов (1-5), в пределах которых разнообразие мезоклиматических условий, расчлененность рельефа способствуют растительного покрова и его видовому разнообразию. В бассейне нижнего течения р. Амур на северном и северо-восточном пределе распространения находятся 652 вида (36,1% от всей флоры). Рубежом распространения почти 90% этих термофильных суббореальных и суббореально-субтропических видов является долина Амура в пределах 50-52° с.ш., где выделяется несколько зон сгущения ареалов. Они совпадают с основными био-климатическими, геоморфологическими и ландшафтными рубежами [Никольская, 1972; Петров и др., 2000]. Их ареалы вытянуты меридионально вдоль долины р. Амур, маркируя основной зонально-климатический экотон «тайга - хвойно-широколиственные леса».

В Нижнем Приамурье отмечается группа гипоаркто-монтанных, аркто-бореальных, бореальных видов, находящихся на южном пределе распространения. Ареалы этих видов вытянуты меридионально вдоль долины р. Амур и горных систем Сихотэ-Алиня, Буреинского нагорья и Амур-Амгуньского междуречья, а также вдоль морского побережья, находящегося даже в теплую половину года под прямым воздействием прохладных и нетрансформированных морских воздушных масс.

Отмеченное взаимное перекрытие климатических ниш термофильных растений Восточной Азии и микротермных видов Северо-Восточной Азии определяет мозаичность взаимопроникновения различных по генезису флористических элементов в ареалы соседних растительных формаций, диффузный, или пятнистый характер флористических рубежей.

Результаты статистического анализа сходства видового разнообразия флористических районов дают наглядную картину его пространственной структуры в пределах Нижнего Приамурья и хорошо интерпретируются с ботанико-географических позиций. В выделенных четырех блоках Амуро-Приморской и Охотско-Камчатской провинций изменения флор происходят постепенно, соответственно изменениям природно-климатических параметров (рисунок 5.). Достаточно четко обособились районы, территориально связанные с различными типами ландшафтов: долиной р.

Амур, районами предгорий и низкогорий западного склона Сихотэ-Алиня и юго-восточной части Буреинского нагорья. Отмечено изолированное положение флор среднегорных районов Нижнего Приамурья: Сихотэ-Алиньского (6), Баджальского (13) и Амгунь-Буреинского (15). Их обособленность связана с присутствием специфических родов *Cassiope*, *Kreczetoviczia*, *Alyssum*, *Diapensia*, не свойственных равнинным и низкогорным территориям.

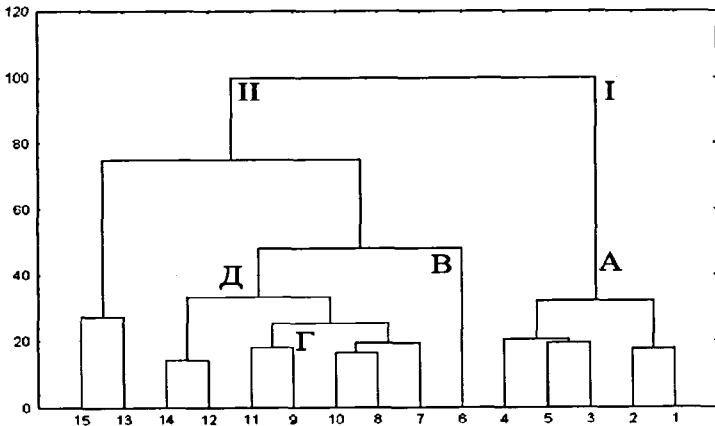


Рисунок 5. Дендрограмма сходства абсолютных показателей видового спектра флористических районов (I, II – провинции; А, Г, Д, Е – округа; 1-15 – районы)

Амуро-Приморская и Охотско-Камчатская провинции могут рассматриваться как две различные по интенсивности флорогенеза территории. Растительный покров северо-восточной и восточной частей бассейна нижнего течения р. Амур формировался в условиях влияния Охотского моря и относится к центру формирования охотско-камчатского флороценогенетического комплекса темнохвойных лесов, что подтверждается анализом коэффициентов оригинальности видового состава родов. Центром формирования амурской флоры хвойно-широколиственных и широколиственных лесов являются южные, юго-восточные территории бассейна Амура.

Все рассмотренные особенности пространственного разнообразия флоры Нижнего Приамурья на уровне видов, родов и семейств указывают на формирование ее под влиянием климатических факторов, показателем которых может выступать спектр изолиний разностей годовых сумм положительных и отрицательных температур воздуха и среднегодового количества осадков. Значительное общее смещение к северу зональной границы между тайгой и хвойно-широколиственными лесами вдоль долины р. Амур обусловлено меридиональным простираем горных систем юго-восточной части Буреинского нагорья и Сихотэ-Алиня. Биоклиматические контрасты усиливаются на этой территории региональными и локальными факторами, преломляющими зональный фон и усложняющими разницу между выделенными фитохорами до уровня округов и районов.

7.2. Характеристика флористических районов

Для каждого района представлена характеристика природно-климатических условий, определяющих особенности растительного покрова, видового разнообразия флоры. Дан анализ видового разнообразия, типологической структуры флоры, отмечена специфика каждого выделенного района.

Амуро-Приморская провинция в пределах Нижнего Приамурья представлена Амуро-Сунгари-Уссурийским округом, расположенным в междуречье Амур-Сунгари-Уссури. Территория округа охватывает долину р. Амур практически до приустьевой части р. Лимури – зону распространения хвойно-широколиственных лесов. На западе Амуро-Сунгари-Уссурийский округ граничит с Малохинганским округом, представляющим важный рубеж распространения муссонов в бассейне р. Амур и являющимся западным рубежом распространения хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. В фитогеографическом отношении Амуро-Сунгари-Уссурийский округ неоднороден: 36% видов находятся на северном, северо-восточном и северо-западном пределе распространения, определяя границы выделенных пяти флористических районов.

Охотско-Камчатская провинция в пределах бассейна нижнего течения р. Амур представлена Сихотэ-Алиньским, Амур-Амгуньским и Буреинским округами. Сихотэ-Алиньский округ охватывает одноименную горную страну и выделяется в самостоятельное флористическое подразделение. Его границы определяют ареалы группы сихотэ-алиньских эндемичных видов, таких как *Kitagawia eryngiifolia*, *Ligularia lanipes*, *Tephroseria sichotensis*, *Sorbaria rhoifolia*, *Ribes fontaneum* и др. Выделенные в пределах округа районы разделяют территорию Сихотэ-Алиня на низкогорную и среднегорную части.

Амур-Амгуньский округ охватывает районы, расположенные в северо-восточной части бассейна Амура на водоразделе Амур-Амгунь, Амгунь-Охотское море. На юге территория округа граничит с Сихотэ-Алиньским, на западе – с Буреинским, на севере – с Удским округами. Растительный покров Амур-Амгуньского округа формируется под влиянием Охотского моря, низкие высоты горных систем, широкие долины рек Амур, Тугур, Усулгин способствуют проникновению морских холодных воздушных масс в глубину континента, что находит отражение в растительном покрове Амур-Амгуньского низкогорного и Эворон-Чукчагирского равнинного районов. Самостоятельность и своеобразие Амур-Амгуньского округа определяется группой эндемичных видов *Aconogonon jurii*, *Eriocaulon schischkinii*, *Aconitum crassifolium* и др. Наличие амфипацифических аркто-бореальных, бореальных видов *Angelica gmelinii*, *Glehnia littoralis*, *Senecio pseudoarnica*, *Cerastium fischerianum* и др. подчеркивает океаническое влияние на растительный покров этого округа. В пределах округа выделяются четыре района, границы между которыми определяются соответственно градиентам океанического влияния и геоморфологическим выделам.

Буреинский округ занимает в Нижнем Приамурье восточную часть Буреинского нагорья, представляющего также самостоятельный флористический выдел. На северо-западе он граничит с Тукурингра-Джагдинским, на севере - с Удским, на востоке – с Амур-Амгуньским округами Охотско-Камчатской провинции. На юге, юго-востоке – с округами Амуро-Приморской провинции. Его самостоятельность и своеобразие определяется группой эндемичных видов *Spiraea schlothgaueri*, *Leontopodium blagoveshczenskyi*, *Taraxacum badzhalsense*, *Weigela suavis* и др.

Глава 8. Охрана растительного мира

8.1. Тенденции изменения растительного покрова Нижнего Приамурья при хозяйственном освоении территории

Причины деградации фитогеонофона Нижнего Приамурья связаны с переходом от очагового и ленточно-очагового освоения территории к фронтальному, при котором расширяются территории, растительный покров которых либо полностью уничтожен, либо в значительной степени нарушен, возникают искусственные рубежи, идет разрушение связей между флорами отдельных территорий. Важной причиной унификации растительного покрова становится однотипность действия антропогенных факторов на больших территориях. К их числу относятся: крупномасштабные пожары в долинах рек Гур, Анной, Амгунь, Кур, сплошная распахка земель в долине р. Уссури; сплошные рубки лесов в бассейнах рек Сукпай, Джаур, Кур; горно-промышленные разработки цветных металлов на хр. Мяо Чан.

Оценивая уровень трансформации растительного покрова бассейна Нижнего Амура, основываясь на разработанных Б.А. Вороновым, З.Г. Мирзехановой, С.Д. Шлотгауэр [Мирзеханова, Булгаков, 1990; Воронов и др., 1991] комплексных критериях, выделены четыре уровня экологического состояния: катастрофическое, критическое, напряженное и удовлетворительное.

Экологической ситуацией катастрофического уровня выделяются площади Амурско-Комсомольского территориально-промышленного комплекса (Комсомольский, Амурский, Солнечный муниципальные районы), городов Хабаровск, Николаевска-на-Амуре и их пригородов, крупных центров горнодобывающей промышленности (пос. Солнечный, Горин, Многовершинный и др.), а также локальных участков горных территорий, пройденных катастрофическими пожарами в 1998-2002 гг. Экосистемы полностью трансформированы, растительный покров либо полностью уничтожен, либо представлен единичными особями лишь некоторых видов, восстановление растительного покрова естественным путем невозможно. Структура, биологический оборот и другие черты функционирования почти полностью регулируются человеком. Осуществляется направленное восстановление растительного покрова в виде лесопосадок, проведения рекультивационных мероприятий на отвалах, карьерах, озеленения в населенных пунктах и т.п.

Критическим и напряженным уровнем экологической ситуации характеризуются отдельные участки центральных и южных районов территории Нижнего Приамурья, локальные площади на склонах горных систем Сихотэ-Алинь, Баджальский, Дуссэ-Алинь, Омальский и др. Ухудшение экологической обстановки обусловлено лесозаготовками, сельскохозяйственным землепользованием и сопутствующими им пожарами, различающихся степенью воздействия на растительный покров.

Удовлетворительный уровень экологической ситуации определен для северных, центральных и частично южных районов и связан со слабой освоенностью территории. Это своего рода «резервные зоны» освоения, которые ими же и должны оставаться. Их экосистемы стабильны, но на отдельных участках страдают от выпаса скота, рекреационных нагрузок и т.д. Как результат этого - восстановление и функционирование популяций достаточно пластичных видов протекает благоприятно, а редких, таких как - *Syneilesis aconitifolia*, *Trommsdorffia ciliata*, *Murdannia keisak*, *Coniogramme intermedia*, *Lilium distichum* неудовлетворительно. В экосисте-

мах, где нарушенные участки невелики, трансформация компенсируется видами коренных сообществ, развитие и функционирование которых не нарушено. Долины рек Уссури, Аной, Гур, Горин, Кур, Урми, горные системы, растительный покров которых представлен сообществами с уникальными реликтовыми видами, центры разнообразия эндемичных видов, лесные сообщества, выполняющие важные средоформирующие, водоохранные, биотические функции составляют ядро природоохранного комплекса Нижнего Приамурья.

Следует отметить, что крупномасштабное освоение территории Приамурья привело к разрыву ареалов многих реликтовых, эндемичных видов, усилению мозаичности их пространственного распределения и формированию изолированных, неустойчивых популяций. Происходит снижение флористического, регионального экологического разнообразия биогеоценозов. Непропорциональная нагрузка на экосистемы нарушает межэкосистемные связи, усиливает контрастность среды, делая растительные сообщества более дробными. Возрастает количество и разнообразие новых экотонных и формирующихся молодых экотонных экосистем, усиливается экотонизация растительного покрова.

8.2. Редкие виды и научные основы мониторинга их состояния

При выделении группы реких и исчезающих видов автор использует принципы, разработанные при подготовке первого издания Красной книги Хабаровского края и основывающиеся на приоритетности охраны редких таксонов с низкими показателями численности и встречаемости в регионе [Воронов и др., 1997; Шютагуэр, Крюкова, 2005].

Для уточнения охрannого статуса была разработана интегральная система шкал, основывающаяся на существующих методических подходах различных авторов [Камелин, 1978; Стойко, 1982; Жукова и др., 1989; Заугольнова и др., 1993; Воронов и др., 1997; Категории и критерии..., 2002; Заварзин, Мучник, 2005; Gardenfors et al., 2001; Samu et al., 2008; Fischer et al., 2011 и др.]. Для каждого предполагаемого вида проводилась качественная и количественная оценка их современного состояния по различным критериям, объединенным в ряд основных блоков: эколого-биологические, хорологические, критерии значимости вида для сохранения биоразнообразия, социально-экономические и технологические.

Первые два блока критериев являются основой для придания редким видам соответствующего природоохранного статуса. Данные о современном состоянии, категориях редкости выделенной группы редких и исчезающих таксонов флоры Нижнего Приамурья являются основой для разработки мероприятий, направленных на их сохранение, а также проведения мониторинговых исследований состояния их ценопопуляций при осуществлении хозяйственной деятельности.

Основываясь на данных критериях, во второе издание Красной книги Хабаровского края нами были рекомендованы и включены 59 редких и исчезающих видов сосудистых растений, в том числе *Lunathyrium pterorachis*, *Polystichum subtriperon*, *Eriocaulon schischkinii*, *Kyllinga kamschatica*, *Dracocephalum multicolor* и др. Для 25 редких и исчезающих видов было рекомендовано изменение статуса редкости: *Coniogramme intermedia*, *Nelumbo nucifera*, *Macropodium pterospermum*, *Astragalus marinus*, *Coleanthus subtilis* и др. На территории Нижнего Приамурья встречаются 188 редких и исчезающих видов, включенных в Красную книгу Хабаровского края, что составляет 7,9% от всей флоры (таблица 4.) [Красная книга Хабаровского края, 2008]. Из них 43 вида включены в Красную книгу Российской Федерации [2008].

Есть еще два вида на территории Нижнего Приамурья: *Deutzia glabrata* и *Liparis kumokiri*, имеющие статус охраняемых, поскольку включены в Красную книгу Российской Федерации [2008]. Их отсутствие в перечне охраняемых объектов Хабаровского края связано с недавним их обнаружением на рассматриваемой территории.

Таблица 4. - Редкие и исчезающие виды сосудистых растений Красной книги Хабаровского края, произрастающие на территории Нижнего Приамурья

Отдел	Количество видов по категориям редкости					Общее количество видов
	0	1	2	3	4	
<i>Magnoliophyta</i>	2	14	44	92	10	162
<i>Pinophyta</i>	-	-	1	1	-	2
<i>Polypodiophyta</i>	-	2	7	14	-	23
<i>Lycopodiophyta</i>	-	-	-	1	-	1
Итого:	2	16	52	108	10	188

Выявленный видовой состав, нуждающихся в охране сосудистых растений, их хорологические, эколого-биологические особенности, данные об очагах их локализации, типам природопользования в различных районах являются основой для разработки стратегии их сохранения на популяционно-видовом уровне и в составе растительных сообществ. В настоящее время в регионе существуют три основных направления в области сохранения редких и исчезающих видов:

- создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- ведение «Красных книг», направленное на выявление, мониторинг состояния популяций и сохранение отдельных видов;
- экспертиза проектов хозяйственного освоения территории.

В Нижнем Приамурье расположены три заповедника (Большехехирский, Комсомольский, Болоньский), 15 заказников федерального и краевого значения, в том числе природные, биологические, рыбохозяйственные, 5 экологических коридоров, два природных парка и один национальный парк «Ануйский», а также 53 памятника природы краевого значения, общая площадь которых составляет 7% от площади рассматриваемой территории. Для более эффективного выполнения ими своих функций необходимо дополнить существующие ООПТ новыми, функционально связанными с уже существующими и обеспечивающими территориально-системный принцип поддержания естественного равновесия природных экосистем.

В «Стратегии экологической безопасности Хабаровского края на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Хабаровского края № 758-рп от 11.12.2010 г., планируется в ближайшее десятилетие увеличение площади территории, занятой ООПТ, до 10%. Большая часть планируемых ООПТ размещаются в южной половине Хабаровского края в Нижнем Приамурье. Это природные парки «Косинини», «Шереметьевский», заказники «Шаман-Яй», «Халхадьян», экологические коридоры «Горинский», «Симминский», памятники природы «Болэ», «Сопка Девичья», «Скальные выходы на р. Нилан», «Сысоевский утес», «Сарапульский яр» и др., обоснование которых разработано сотрудниками ИВЭП ДВО РАН совместно с Хабаровским филиалом Фонда диких животных.

Важными элементами дальнейшей деятельности являются разработка и организация единой системы мониторинга редких и исчезающих объектов растительного мира

на федеральном и региональном уровнях, поиск и разработка технологий и методов сохранения уязвимых видов в природной среде и искусственно созданных условиях.

8.3. Научные основы охраны растительного покрова

Анализ и решение проблем изучения и сохранения биологического разнообразия предполагает сложную систему взаимосвязанных подходов, реализация которых должна осуществляться на международном (конвенции и межправительственные соглашения), национальном (федеральном) - на основе государственного законодательства (национальные стратегии, программы, законы и подзаконные акты) и региональном уровнях (законы и решения, принимаемые органами власти административных областей или краев). Обоснованность принимаемых на различных уровнях решений при этом зависит от полноты представлений о современном состоянии биоты, тенденциях ее динамики и возможных прогностических ситуаций.

Документом в области сохранения и восстановления биологического разнообразия на региональном уровне может выступать Стратегия сохранения биологического разнообразия, разработанная с учетом специфики природных условий, современного состояния биологического разнообразия и приоритетов природопользования. Она определяет цель, задачи и направления деятельности, нацеленной на сохранения биологического разнообразия:

- исследовательские (изучение и оценка современного состояния, зонирование биологического разнообразия и его ресурсного потенциала, создание единой информационно-аналитической базы, разработка научно-обоснованных схем развития особо охраняемых природных территорий);

- организационные (планирование и экспертиза крупных инвестиционных проектов, планирование использования растительных ресурсов);

- технологические (нормирование и экологическое регламентирование хозяйственной деятельности, рациональное ведение эксплуатации ресурсных растений; реабилитация антропогенно нарушенных территорий; контроль, предотвращение интродукции и уничтожение инвазивных видов; разработка технологий реинтродукции, сохранения в естественной среде и искусственных условиях);

- культивационные (выращивание полезных видов, произрастание которых в природе лимитируется воздействием антропогенных факторов; интродукция и реинтродукция редких и исчезающих видов);

- образовательно-просветительские (доступность экологической информации для населения, рекламно-издательская деятельность, создание кино- и видеопродукции, экологические акции для разных слоев населения, направленные на популяризацию идей сохранения биологического разнообразия, либо отдельных наиболее редких представителей растительного покрова);

- административные (законодательные и нормативные акты по вопросам охраны растительного мира, организаций территорий с различными режимами охраны; ведение Красных, Зеленых книг; программы, стратегии по сохранению биологического разнообразия, редких и исчезающих видов и сообществ).

Немаловажным звеном природоохранной политики является пропаганда научных знаний о растительном мире, о роли биологического разнообразия в сохранении комфортной среды проживания среди населения с целью воспитания у них бережного отношения к природе. Намеченные мероприятия создадут предпосылки для

сбалансированного природопользования, что позволит поддержать системно-экологическое равновесие наземных и водных экосистем региона.

Выводы

1. Флора Нижнего Приамурья объединяет 2240 видов сосудистых растений из 760 родов и 158 семейств. Аборигенная флора насчитывает 1801 вид из 602 родов и 152 семейств. Адвентивный комплекс представлен 439 видами из 256 родов и 56 семейств, что составляет 19,6% природной флоры. Своеобразие флоры Нижнего Приамурья определяется сочетанием признаков лесных бореальных и суббореальных восточноазиатских флор.

2. Спектр ведущих семейств характеризует флору Нижнего Приамурья как арктобореально-восточноазиатскую (*Cyperaceae*-тип) с лугово-горными чертами (*Ranunculaceae*-подтип). Семейство *Polygonaceae* определяет «амурский», тяготеющий к субтропическому подтипу вариант флоры в ряду флор Голарктики. Лесные гумидные черты выражены в видовом разнообразии семейств *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Orchidaceae*, *Ariaceae*, *Violaceae*, *Campanulaceae*, *Convallariaceae*, *Liliaceae*, *Rubiaceae*. Специфика флоры «нижеамурской» части бассейна р. Амур определяется на родовом и видовом уровнях.

3. Ядро флоры образуют виды азиатской ареалогической группы (63,7%). Среди них преобладает дальневосточная подгруппа, характеризующая автохтонные тенденции в развитии флоры. Родство с флорами Восточной Азии и Сибири подчеркивают виды восточноазиатской, сибирско-дальневосточной, восточносибирско-дальневосточной ареалогических подгрупп. Доля видов с широкими ареалами (плюрирегиональная, евразийско-североамериканская, евразийская, восточноазиатско-палеотропическая группы) составляет 36,3%. Самобытность флоры определяется наличием эндемичных и реликтовых видов, формирование и становление которых связано с геологическим развитием бассейна р. Амур.

4. Флора Нижнего Приамурья температурная с преобладанием суббореальных и бореальных элементов. Активность видов монтанной и арктоальпийской групп наиболее ярко выражена на территориях горных систем Нижнего Приамурья. Бедность видами гипоаркто-монтанной, суббореально-субтропической групп определяется их приуроченностью к зональным границам.

5. Ведущее положение во флоре занимают виды лесного флористического комплекса. Лидирующие позиции поликарпических трав короткокорневищно-кистекорневых, стержнекорневых, тонко-длиннокорневищных и короткокорневищных биоморф, а также значительное число древесных биоформ определяют зональные черты флоры как умеренно таежной Голарктической. Территория Нижнего Приамурья представляет арену сложных взаимодействий различных по генезису охотско-камчатских, ангаридских, амурских (маньчжурских), берингийских и восточносибирских фратрий лесных формаций. Среди интразональных, высотных и азональных флористических комплексов высокой уникальностью отличаются горно-тундровый, скально-осыпной, отмельный и водно-прибрежный.

7. Эндемизм флоры выражен слабо (эндемизм составляют 1,2%). Выделяются три центра автохтонного развития - бурейский, сихотэ-алинский и амур-амгунский. Разнообразие гемизндемичного и синэндемичного элементов определяется положением территории на границе Амуро-Приморской и Охотско-Камчатской

провинции Сино-Японской флористической области. Эти элементы характеризуют региональные связи флоры Нижнего Приамурья с флорами сопредельных территорий бассейна р. Амур, о-ва Сахалин, Приохотья.

6. Реликтовый комплекс представлен различными по возрасту группами палео-, мезо- и неореликтов. Группа реликтовых видов «третичного» возраста объединяет до 35% флоры. Ее основное ядро составляют виды амурского и амуро-японского ареалогических элементов, что свидетельствует об автохтонном развитии флоры Нижнего Приамурья в неогене. Миграционные связи флоры с реликтовыми центрами Северо-Восточной, Северной Азии характеризуют различные по происхождению неореликтовые комплексы плейстоцена.

7. При анализе пространственной структуры флоры Нижнего Приамурья выделены 15 флористических районов в пределах четырех округов (Амуру-Сунгарии-Уссурийский, Сихотэ-Алиньский, Амур-Амгуньский, Буреинский) Амуру-Приморской и Охотско-Камчатской провинций Сино-Японской области Восточно-Азиатского подцарства. Границы между провинциями совпадают с зонально-климатическим экотопом «тайга – хвойно-широколиственные леса». Высокой оригинальностью выделяются флористические районы горных систем Сихотэ-Алиня и Буреинского нагорья.

8. Антропогенная трансформация растительного покрова выражается в расширении территорий с полностью уничтоженной или нарушенной естественной растительностью, фрагментации ареалов, сокращении численности, встречаемости и жизнеспособности популяций видов аборигенной флоры, усилении процессов синантропизации растительного покрова. Выделены четыре уровня экологического состояния растительного покрова Нижнего Приамурья (катастрофическое, критическое, напряженное, удовлетворительное).

9. В Нижнем Приамурье к охраняемым объектам относятся 190 видов, включенных в Красные книги Российской Федерации и Хабаровского края. Приоритетными направлениями природоохранной деятельности остаются ревизия и совершенствование системы особо охраняемых природной территории, мониторинг редких и исчезающих видов, поиск и разработка технологий и методов сохранения редких и исчезающих видов в природной среде и искусственно созданных условиях.

Основные работы, опубликованные по материалам диссертации

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах, определенные Высшей аттестационной комиссией

1. **Крюкова, М.В.** Флористические находки на Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // Ботанический журнал. - 2000. - Т. 85, № 11. - С. 122-125.
2. **Крюкова, М.В.** Новые и редкие виды растений на северном Сихотэ-Алине / М.В. Крюкова // Ботанический журнал. - 2003. - Т. 88, № 9. - С. 135-139.
3. Шлотгауэр, С.Д. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Хабаровского края / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Бюллетень Главного Ботанического сада. - 2003. - Вып. 185. - С. 70-74.
4. Пробатова, Н.С. Числа хромосом видов флоры Приморского края и Приамурья / Н.С. Пробатова, Э.Г. Рудыка, А.В. Шатохина, В.Ю. Баркалов, **М.В. Крюкова**, Д.Ю. Цыренова // Ботанический журнал. - 2006. - Т. 91, № 5. - С. 785-804.

5. **Крюкова, М.В.** Новые и редкие виды растения для Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова // Бюллетень Главного Ботанического сада. - 2006. - Вып. 191. - С. 197-101.

6. Шлотгауэр, С.Д. Воздействие пирогенного фактора на состояние растительного покрова в бассейне Амура / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. - 2008. - № 1. - С. 59-68.

7. **Крюкова, М.В.** Эколого-биологические особенности лотоса Комарова на северо-восточной границе арсала / М.В. Крюкова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. - 2009. - № 3. - С. 75-79.

8. **Крюкова, М.В.** Состояние редких и исчезающих видов растений Нижнего Приамурья в связи с катастрофическими пожарами / М.В. Крюкова // Проблемы региональной экологии. - 2009. - № 4. - С. 173-177.

9. **Крюкова, М.В.** *Coniogramme intermedia* Hieron. (*Hemionitidaceae* Pichi Sermolli) на Северном Сихотэ-Алине / М.В. Крюкова // Сибирский экологический журнал. - 2009. - Т. 16, № 5. - С. 731-737. = *Coniogramme intermedia* Hieron. (*Hemionitidaceae* Pichi Sermolli) on the north of the Sihote-Alin / M.V. Kryukova // Contemporary Problems of Ecology. 2009. Vol. 2, №5. 3. 462 – 466.

10. **Крюкова, М.В.** Новые и редкие виды сосудистых растений в Хабаровском крае / М.В. Крюкова, С.Д. Шлотгауэр, В.Ю. Баркалов, А.В. Ермошкин // Ботанический журнал. - 2010. - Т. 95, № 2. - С. 262-270.

11. Шлотгауэр, С.Д. Новые и редкие виды растений в Хабаровском крае / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Turczaninowia. - 2012. - Т. 15, вып. 1. - С. 51-54.

12. **Крюкова, М.В.** Флора памятника природы «Пещера Прощальная» (Хабаровский край) / М.В. Крюкова // Ботанический журнал. - 2013. - Т. 98, № 1. С. 41-52.

Статья, опубликованная в зарубежных научных журналах

13. Xue, Jian-hua Wild lotus in the Heilongjian river valley and its biological characteristics / J. Xue, X. Cao, **M.V. Kryukova**, T.A. Rubtsova // Territory and Natural Resources study. - 2010. - № 5. - Рр. 66-68. (на китайском)

Монографии

14. Шлотгауэр, С.Д. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова**, Л.А. Антонова. - Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2001. - 195 с.

15. **Крюкова, М.В.** Флора водоемов Нижнего Амура / М.В. Крюкова. - Владивосток: Дальнаука, 2005. - 160 с.

16. **Крюкова, М.В.** Сосудистые растения Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова. - Владивосток: Дальнаука, 2013. - 354 с.

Разделы и главы в коллективных монографиях

17. Шлотгауэр, С.Д. Состояние фитогенофонда / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Территория: проблемы экологической стабильности (Амурский район в аспекте эколого-географической экспертизы) / под ред. З.Г. Мирзахановой. - Хабаровск: Дальнаука, 1998. - С. 94-101.

18. **Крюкова, М.В.** *Macropodium pterospermum* Fr. Schmidt; *Rhynchospora faberi* Clarke; *Aldrovanda vesiculosa* L. и др. (всего 19 очерков) / С.Д. Шлотгауэр, Т.Г. Сапожникова, М.В. Крюкова [и др.] // Красная книга Хабаровского края. Редкие и

находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / под ред. Б.А. Воронова. - Хабаровск: Изд-во типографии, 1999. - С. 41-42, 54-55, 57-58, 60-63, 91-92, 115-116, 129-130, 145-147, 148-151, 156-157, 167-171, 176-177.

19. Рубцова, Т.А. Сосудистые растения государственного природного заповедника «Бастак» / Т.А. Рубцова, Т.В. Семенец, **М.В. Крюкова** // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 2. Сосудистые растения. - М.: «Гриф и К», 2003. - Ч. 1. Ч. 2. - 783 с.

20. **Крюкова, М.В.** *Caldesia reniformis* (D. Don.) Makino; *Brasenia schreberi* J.F. Gmel.; *Aldrovanda vesiculosa* L. и др. (всего 35 очерков) / Т.А. Рубцова, В.М. Старченко, М.В. Крюкова [и др.] // Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / под ред. С.Д. Шлотгауэр. - Новосибирск: «Арта», 2006. - С. 19, 44-45, 54-55, 56-57, 67, 70, 81-92, 93-96, 98-104, 106, 112-113, 137-139, 164, 167, 168.

21. **Крюкова, М.В.** *Caldesia reniformis* (D. Don.) Makino; *Bupleurum euphorboides* Nakai; *Kitagawia eryngifolia* (Kom.) Pimenov и др. (всего 62 очерка) / С.Д. Шлотгауэр, М.В. Крюкова, В.Ю. Баркалов [и др.] // Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / под ред. Б.А. Воронова. - Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. - С. 21-24, 26-27, 29-30, 70-71, 81-82, 87-88, 89-90, 96-97, 100-101, 102-104, 105-108, 116-117, 130-133, 138-141, 152-159, 160-162, 164-165, 171-173, 174-176, 178-179, 182-183, 193-195, 207-208, 210-211, 225-226, 231-233, 234-235, 257-260, 261-262, 265-267, 273-274, 277-278, 285-287, 288-290, 298-300, 301-306.

22. **Крюкова, М.В.** *Brasenia schreberi* J.F. Gmel.; *Nelumbo nucifera* Gaertn.; *Euryale ferox* Salisb. и др. (всего 7 очерков) // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / под ред. Л.В. Бардунова, В.С. Новикова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. - С. 151-152, 343-344, 348-352, 525-527.

Карты

23. **Крюкова, М.В.** Карта «Редкие виды растений». М-б: 1:8000000 / М.В. Крюкова // Историко-географический атлас Хабаровского края. - Хабаровск: ФГУП «Дальневосточное аэрогеодезическое предприятие», 2008. - С. 111.

24. Шлотгауэр, С.Д. Карта «Растительный мир». М-б: 1:250000 / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Историко-географический атлас города Хабаровска. - Хабаровск: ФГУП «Дальневосточное аэрогеодезическое предприятие», 2008. - С. 50-51.

Статьи в отечественных периодических изданиях и региональных сборниках

25. **Крюкова, М.В.** Изучение экологических особенностей растительности водоемов Приамурья во внеклассной работе / М.В. Крюкова // Экологизация образования в школах и вузах. - Хабаровск: Изд-во Приамурского географ. об-ва, 1998. - С. 83-90.

26. **Крюкова, М.В.** Прибрежно-водные и водные растения / М.В. Крюкова // Ботанические экскурсии: учебно-методическое пособие. - Хабаровск: Изд-во Хаб. гос. пед. ин-та, 1999. - Ч. 1. - С. 41-69.

27. **Крюкова, М.В.** Специфика водно-прибрежной флоры Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // Исследования водных и экологических проблем Приамурья. - Владивосток-Хабаровск: Дальнаука, 1999. - С. 98-100.

28. Шлотгауэр, С.Д. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана / С.Д.

Шлотгауэр, **М.В. Крюкова**, Л.А. Антонова, Т.Н. Толмачева // Комаровские чтения. - Владивосток: Дальнаука, 2003. - Вып. XLIX. - С. 9-29.

29. Шлотгауэр, С.Д. Редкие и исчезающие виды сосудистых растений Хабаровского края / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Комаровские чтения. - Владивосток: Дальнаука, 2005. - Вып. LI. - С. 57-79.

30. **Крюкова, М.В.** Сосудистые растения водоемов Тихоокеанской муссонной области (на примере Нижнего Приамурья) / М.В. Крюкова // Комаровские чтения. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - Вып. LIII. - С. 101-122.

31. **Крюкова, М.В.** Антропогенная трансформация флоры водоемов Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова // Новые исследования (Биология. Экология. Образование.) Сб. научн. трудов. - Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 2005. - Вып. 6. - С. 35-41.

Работы, опубликованные в материалах международных, российских и региональных конференций, симпозиумов

32. **Крюкова, М.В.** Охрана реликтов водоемов Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // Тез. докл. II (X) съезда РБО «Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков». - СПб., 1998. - Т. 2. - С. 251-252.

33. **Крюкова, М.В.** Современное состояние флоры водоемов Нижнего Амура / М.В. Крюкова // Тез. докл. межд. конф.: «Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 2», 14-18 сентября 1998 г. / отв. ред. Г.С.Розенберг. - Тольятти: Изд-во ИЭВБ РАН, 1998. - С. 74-75.

34. **Крюкова, М.В.** Создание сети природных охраняемых территорий как основа сохранения водных реликтов Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // IV Дальневосточ. конф. по заповедному делу. Владивосток, 20-24 сентября 1999 г. - Владивосток, Дальнаука, 1999. - С. 93-94.

35. **Крюкова, М.В.** Флора водоемов Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // V Всероссийская конф. по водн. растениям «Гидрботаника 2000». - Борок, 2000. - С. 164-165.

36. **Крюкова М.В.** Применение метода парциальных флор при изучении флоры водоемов (на примере Среднеамурской низменности) // V Всероссийская конф. по водн. растениям «Гидрботаника 2000». - Борок, 2000. - С. 165-166.

37. **Крюкова М.В.** Биоиндикаторы растительного покрова как показатели устойчивости водных экосистем // V Всероссийская конф. по водн. растениям «Гидрботаника 2000». - Борок, 2000. - С. 166-167.

38. **Крюкова, М.В.** Закономерности размещения водно-прибрежной флоры на Среднеамурской низменности / М.В. Крюкова // Труды Международ. конф. по фитоценологии и систематике высших растений посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Уранова - М.: Изд-во МПГУ, 2001. - С. 97-98.

39. Шлотгауэр, С.Д. Современное состояние экосистем Приамурья как результат освоения / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Третьи Гродековские чтения: Мат-лы. регион. науч.-практич. конф. «Дальний Восток России: исторический опыт и современные проблемы заселения и освоения территории» / Под ред. д.и.н. Н.И. Дубининой. - Хабаровск: Изд-во ДВГНБ, 2001. - С. 92-95.

40. Шлотгауэр, С.Д. Подход к оценке и выделению территорий высокого природоохранного значения (на примере Северного Сихотэ-Алиня) / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Мат-лы междунар. науч. конф. «Регионы нового освоения: со-

стояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия. - Хабаровск: ДВО РАН, 2002. - Т. 2. - С. 167-170.

41. **Крюкова, М.В.** Флора бассейна Нижнего Амура / М.В. Крюкова // Ботанические исследования в азиатской России: мат-лы XI съезда Русского ботанического общества (18-22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул). - Барнаул: Изд-во «АзБука», 2003. - Т. 1. - С. 355-356.

42. **Крюкова, М.В.** Флора карстовых ландшафтов Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова // Мат-лы III международ. конф. «Растения в муссонном климате (Владивосток, 22-25 октября 2003 г.) / под ред. С.Б. Гончаровой. - Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2003. - С. 95-97.

43. **Крюкова, М.В.** Перспективы развития системы особо охраняемых природных территорий для сохранения редких и исчезающих видов растений Нижнего Приамурья // Научные исследования в заповедниках Дальнего Востока. Мат-лы. VI Дальневосточн. конф. по заповедному делу. Хабаровск, 15-17 октября 2003 г. - Хабаровск: Изд-во ИВЭП ДВО РАН, 2004. - Ч. I. - С. 136-140.

44. Воронов, Б.А. Экологическое обоснование создания Апоийского национального парка как ключевой территории Приамурья / Б.А. Воронов, С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова**, А.Л. Антонов, С.В. Добровольная // Научные исследования в заповедниках Дальнего Востока. Мат-лы. VI Дальневосточн. конф. по заповедному делу. Хабаровск, 15-17 октября 2003 г. - Хабаровск: Изд-во ИВЭП ДВО РАН, 2004. - Ч. I. - С. 76-81.

45. Шлотгауэр, С.Д. Роль природного парка «Хосо» в сохранении биоразнообразия растительного покрова Нижнего Амура / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // Четвертые Гродековские чтения: мат-лы регион. науч.-практ. конф. «Приамурье в историко-культурном и естественно-научном контексте России». - Хабаровск: Хабаровский краевой краеведч. музей им. Н.И. Гродекова, 2004. - Ч. II. - С. 296-301.

46. **Крюкова, М.В.** Электронная база данных редких и исчезающих видов растений как основа мониторинга их состояния при хозяйственном освоении региона / М.В. Крюкова, С.Д. Шлотгауэр, Л.А. Антонова // Регионы нового освоения: материалы международ. науч. конф. Хабаровск, 15-17 сентября 2004 г. - Хабаровск: Изд-во ИВЭП ДВО РАН, 2004. - С. 121-122.

47. **Крюкова, М.В.** Состояние редких и исчезающих видов растений Нижнего Приамурья в связи с катастрофическими пожарами / М.В. Крюкова // Мат-лы международ. науч. конф. «Ритмы и катастрофы в растительном покрове Дальнего Востока» (Владивосток, 12-16 октября 2004 г.) / Под ред. О.В. Храпко. - Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2005. - С. 196-200.

48. **Крюкова, М.В.** *Coniogramme intermedia* Hieron. (*Hemionitidaceae* Pichi Serruoli) на Северном Сихотэ-Алине / М.В. Крюкова // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина: мат-лы IV рос. конф. - Красноярск: Изд-во КГПУ, 2006. - С. 338-343.

49. **Крюкова, М.В.** Ландшафтный памятник природы «Среднехорский» / М.В. Крюкова, С.Д. Шлотгауэр, А.Л. Антонов, А.В. Ермошкин, Т.Н. Толмачева // Мат-лы VIII Дальневосточной конференции по заповедному делу (Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.). - Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. - Т. 2. - С. 141-146.

50. **Крюкова, М.В.** Методические аспекты мониторинга редких и исчезающих видов растений при строительстве крупных хозяйственных объектов / М.В. Крюко-

ва // *Современные проблемы регионального развития: мат-лы II международ. науч. конф.* / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2008. С. 117-118.

51. **Крюкова, М.В.** Видовое разнообразие лесных формаций неморально-бореального экотона Восточной Азии // *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: мат-лы всеросс. конф.* - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. - Ч. 5. - С. 169-171.

52. **Крюкова, М.В.** Типологическая структура флоры неморально-бореального экотона Восточной Азии (на примере Нижнего Приамурья) / М.В. Крюкова // *Проблемы и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии. Мат-лы Всеросс. конф. (Новосибирск, 9-11 сентября 2009 г.).* - Новосибирск: Offset, 2009. - С. 139-140.

53. Шлотгауэр, С.Д. Редкие сообщества растительного покрова Хабаровского края / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // *Леса российского Дальнего Востока: 150 лет изучения: мат-лы всеросс. конф., посвященной 100-летию со дня рождения чл.-корр. РАН Б.П. Колесникова - Владивосток: Дальнаука, 2009.* - С. 301-305.

54. **Крюкова, М.В.** Редкие и исчезающие виды сосудистых растений Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова // *Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: мат-лы всеросс. конф., посвященной памяти Л.В. Бардунова (Иркутск, 15-19 сентября 2010 г.).* - Иркутск: Изд-во ИГ им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. - С. 594-596.

55. **Крюкова, М.В.** Эндемичный элемент флоры Нижнего Приамурья / М.В. Крюкова // *Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: мат-лы всеросс. конф., посвященной памяти Л.В. Бардунова (Иркутск, 15-19 сентября 2010 г.).* - Иркутск: Изд-во ИГ им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. - С. 119-212.

56. **Крюкова, М.В.** Методические аспекты оценки состояния и мониторинга редких и исчезающих видов растений водной и прибрежно-водной флоры / М.В. Крюкова // *Мат-лы I (VII) международ. конф. по водным макрофитам «Гидрботаника 2010» (пос. Борок, 9-13 октября 2010 г.).* - Ярославль: «Принт Хаус», 2010. - С. 171-173.

57. Шлотгауэр, С.Д. Современное состояние и перспективы развития системы особо охраняемых природных территорий с целью устойчивого развития природных комплексов бассейна р. Хор / С.Д. Шлотгауэр, **М.В. Крюкова** // *IX Дальневосточная конференция по заповедному делу. Владивосток, 20-22 октября 2010 г.: мат-лы конф.* - Владивосток: Дальнаука, 2010. - С. 477-482.

58. **Крюкова, М.В.** Эколого-географическая структура видového разнообразия дубняков неморально-бореального экотона Восточной Азии / М.В. Крюкова // *Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы. Мат-лы всеросс. науч. конф. с международ. участием (г. Санкт-Петербург, 20-24 сентября 2011 г.)* - СПб.: БИН РАН, 2011. - С. 118-120.

59. **Крюкова, М.В.** Видовое разнообразие флоры неморально-бореального экотона Восточной Азии / М.В. Крюкова // *Мат-лы VII международ. науч.-практ. конф. «Реки Сибири и Дальнего Востока» (г. Хабаровск, май 2012 г.).* - М.: WWF, 2012. - С. 176-180.

60. **Крюкова, М.В.** Эколого-географическая структура растительного покрова неморально-бореального экотона Восточной Азии / М.В. Крюкова // *Биогеография: методология, региональный и исторический аспекты. Мат-лы конф., приуроченной к 80-летию В.Н. Тихомирова (1932-1997) (Москва, 30.01.-03.02.2012 г.).* - М.: Т-во науч. изданий КМК, 2012. - С. 116-119.

Крюкова Мария Викторовна

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

**ФЛОРА НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ:
СОСТАВ, ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, СОВРЕМЕННОЕ
СОСТОЯНИЕ**

**Подписано в печать 16.07.2013 г. Формат 60x84/16. 2,6 усл. п. л.
Тираж 110 экз. Заказ № 549.**

**Отпечатано ООО «Издательский дом «Арно».
г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 1816, оф. 201.
Тел. (4212) 566-921, 20-80-86.
arno_design@mail.ru • www.arno-publish.ru**