

На правах рукописи



СТЕПАНОВ Николай Витальевич

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ПРИЕНИСЕЙСКИХ САЯН:
флористический и биоресурсный анализ

03.02.14 – Биологические ресурсы

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Красноярск
2014

Работа выполнена на кафедре водных и наземных экосистем ФГАОУ
ВПО «Сибирский федеральный университет»

Официальные оппоненты: **Куприянов Андрей Николаевич**, доктор биологических наук, профессор, ФГБУН «Институт экологии человека СО РАН», отдел Кузбасский ботанический сад, зав. отделом, г. Кемерово

Гуреева Ирина Ивановна, доктор биологических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Гербарий им. П.Н.Крылова, зав. гербарием

Чепинога Виктор Владимирович, доктор биологических наук, ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН», лаборатория физической географии и биогеографии, ведущий научный сотрудник, г. Иркутск

Ведущая организация:

ФГБУН «Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук»

Защита состоится 30 января 2015 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.099.15 при ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» по адресу: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79/10, ауд. Р8-06.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Сибирского федерального университета и на сайте <http://www.sfu-kras.ru/>

Автореферат разослан «___» декабря 2014 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

 Гаевский
Николай Александрович

Актуальность темы. Приенисейские Саяны (ПС) – горная территория с протяженными участками Западного и Восточного Саяна и бассейнами рек, примыкающими напрямую к р. Енисей; расположены субмеридионально в центре Алтае-Саянской провинции и имеют площадь около 185 тысяч кв.км. В глобальном масштабе имеют также своеобразное положение, которое приходится на центр евроазиатского континента в секторе с географическими координатами 51-56° с.ш. и 90-95° в.д. Территориально приенисейские Саяны находятся на стыке Западной и Восточной Сибири, Центральной Азии (Кушев, Леонов, 1964; Грубов, 1963); через приенисейские Саяны проходит Енисейская биогеографическая граница. Таким образом, рассматриваемый регион имеет весьма своеобразное положение и не менее сложную историю формирования биоты, в которой нашли отражение глобальные процессы, происходившие на планете в течение последних десятков миллионов лет. Сложная история становления биоты региона обусловила не только высокие показатели биоразнообразия, но и его высокую степень самобытности.

Приенисейские Саяны – регион своеобразный, богатейший не только в отношении биологического разнообразия, но и запасов природных ресурсов, сохранивший свою первозданность в высокогорьях, и в то же время интенсивно осваиваемый. Наиболее обжитые северная и западная части имеют долгую земледельческую историю. Горные субальпийские и таежные луга несколько десятилетий интенсивно используются как пастбища. Регион богат и запасами древесины особенно хвойных пород. Богатейшие охотничьи угодья, ресурсы пищевых, лекарственных, технических, декоративных и других полезных растений также не остались без внимания человека. Разнообразнейшие живописные ландшафты имеют громадное эстетическое значение, и по этой причине район в настоящее время является местом интенсивного развития туризма и рекреации.

Благодаря особому климату, длительному постоянству условий среды регион представляет собой уникальный рефугиум эндемичных и реликтовых видов растений и животных, многие из которых занесены в Красные книги регионального и глобального уровней.

На площади, составляющей 1,5 % от Азиатской России (фактически северной – большей части Азии), сконцентрировано 34 % флористического разнообразия последней (Флора Сибири, 1988; Сосудистые..., 1985; Конспект..., 2012). Это очень высокий показатель. При этом изученность флоры все еще недостаточна и неравномерна. Большинство экспедиций, детально исследовавших регион на протяжении последних 200 лет, приносили сведения о редких или неизвестных науке видах, часто изолированных систематически и географически. Из этих мест описаны такие своеобразные растения как *Chrysosplenium filipes*, *Asplenium sajanense*, *Senecio porphyranthus*, *Veronica sajanensis*, *Aconitum pascoi* и ряд других.

Часто полевые исследования проводились в окрестностях населенных пунктов, вдоль исторически возникших путей сообщения, например Амыльской и Усинской троп и лишь изредка естествоиспытатели посещали

и удаленные, дикие места в силу их труднодоступности. Этим обусловлена довольно сильная неравномерность изученности флоры приенисейских Саян. Обработки многих таксонов во флористических сводках часто более детальны в отношении Алтая, Прибайкалья, в то время как Приенисейские Саяны, оставлены без должного внимания, что повлияло и на выводы о мнимом снижении биоразнообразия в этой части территории Алтае-Саянской провинции, в то время, как, на самом деле, эти показатели тут одни из самых высоких.

К сожалению, флора этого своеобразного региона изучена недостаточно полноценно, другими словами, скорость его обследования значительно медленнее, чем скорость хозяйственного и промышленного освоения, а фактически – разрушения и уничтожения биоты. Богатый ресурсный потенциал используется однобоко, ресурсы часто добываются варварским способом, после которого полноценное восстановление разрушенных экосистем становится невозможным. Почти полностью вырублены наиболее высокопродуктивные и реликтовые низкогорные кедровники, обезображены бассейны всех крупных рек и их притоков, интенсивно вырубается тайга у верхней границы леса, играющая важную водоохранную и почвозащитную роль. По малым рекам и ручьям ведется трелевка леса, захламляются их русла и т.д. Крупнейшие трассы, пересекающие Саяны в центральной части, также выступают источниками сильного антропогенного пресса. Вопросы влияния на биологическое разнообразие региона атмосферного загрязнения также находятся на зачаточной стадии изучения.

Длительное, одностороннее использование узкого спектра ресурсных видов населением способно отрицательно повлиять на их популяционно-генетическое разнообразие. Вместе с тем, подавляющая часть ценных видов не используется, либо используется частично. Большей частью это является следствием, как недостаточного знания состава ресурсных видов, так и неполноценного их использования. Так, из 397 пищевых видов приенисейских Саян пользуется популярностью у населения всего 54 вида, часть которых (*Pinus sibirica*, *Pteridium pinetorum*, *Rhododendron adamsii* и др.) деградирует в результате переэксплуатации. Также недостаточно эффективно используются и лекарственные, технические, медоносные ресурсы. Совершенно недооценивается значимость биоты как источника селекционно-генетических, интродукционных, рекультивационных и рекреационных ресурсов.

Цель работы: Охарактеризовать таксономический и ресурсный состав флоры сосудистых растений Приенисейских Саян, ее генезис, особенности современного состояния, пути сохранения и рационального использования

Задачи:

Ревизия состава сосудистых растений Приенисейских Саян и составление перечня (каталога флоры);

Исследование пространственного распределения видов растений по флористическим районам, поясам и категориям растительности;

Проведение флорогенетического анализа (на основе анализов: таксономического, географического, поясно-зонального, биоморфологического, экологического, кариологического);

Определение путей возможного использования сосудистых растений, возможностей их рационального использования;

Защищаемые положения:

Своеобразие флоры приенисейских Саян в большой степени обусловлено р. Енисей, сыгравшей не только роль биогеографической границы (запад-восток), но и пути для трансконтинентальных миграций видов (юг - север);

Флора приенисейских Саян, как исторически сложившийся территориальный комплекс видов, определяет своеобразие лесных, степных и высокогорных экосистем, ресурсный потенциал региона, характер использования и пути охраны растительных ресурсов.

Соотношения между основными ресурсными элементами в большой степени зависят от ценотических и антропогенных факторов и в малой степени – от флористического района, его положения и площади, высотного пояса.

Эффективность использования растительных ресурсов приенисейских Саян может быть увеличена при учете их поясно-зонального и ценотического характера распределения, за счет введения в культуру наиболее ценных местных видов, расширения спектра ресурсных видов и характера их использования.

Научная новизна работы. Существенно дополнены данные о биологическом разнообразии, касающиеся не только приенисейской Сибири, но и Северной Азии; ресурсной значимости биоты в регионе и путях ее использования и сохранения.

1. Проведена инвентаризация флоры приенисейской Сибири, для которой были использованы как собственные данные, так и данные, полученные другими исследователями в регионе на протяжении последних 200 лет.

2. На основе критического анализа материалов опубликованных, коллекционных, собственных данных впервые составлен каталог флоры приенисейской Сибири, включающий 2332 вида, в том числе новых для флоры Сибири – 8 видов, для флоры Средней Сибири – 8 видов, для флоры Красноярского края – 57 видов, для флоры Приенисейских Саян – 59 видов, описано 26 новых видов, 3 подвида и 4 разновидности.

3. Определены числа хромосом у 154 видов, в том числе для 21 вида число хромосом определено впервые.

4. Показано, что приенисейские Саяны являются одним из богатейших центров биоразнообразия в Северной Азии, что обусловлено сложной и многомерной историей формирования биоты в течение кайнозойской эры.

5. Выявлен и уточнен состав заносных растений флоры приенисейских Саян.

Практическая ценность работы

Определен спектр и перечень ресурсных видов Приенисейских Саян, включающий 2102 вида сосудистых растений, пополнивший базу данных флоры; алгоритм работы в авторской БД позволяет получить необходимую информацию о пищевых, лекарственных и полезных свойствах каждого вида, его пространственном распределении по региону, поясно-зональной и ценотической приуроченности.

Интродуцировано 348 видов, из которых 295 оказались устойчивыми в условиях культуры, а 33 вида, 2 подвида и 2 разновидности испытано в условиях культуры впервые.

Выявлен ряд новых ценных рас различных таксонов: *Pteridium pinetorum subsp. sajanense*, *Asplenium trichomanes subsp. kulumyssiense*, *Pulmonaria mollissima*, *Trollius asiaticus*, *Aegopodium podagraria*, *Allium microdictyon*, *Anemone jensseensis*, *Anemone baicalensis*, *Anemone altaica*, *Aquilegia glandulosa* и др.

Полученная информация успешно используется при работах по оценке ущерба природной среды при строительстве объектов различного назначения.

Проводится использование полученных данных в учебном процессе и экологическом просвещении, опубликовано 24 учебно-методические работы.

Полученные данные по экологии, уязвимости, географии 226 видов использованы в природоохранной деятельности: при написании и составлении Красной книги Красноярского края, могут быть использованы в Красных книгах Хакасии и Тувы, организации ООПТ, природоохранном законодательстве.

Подготовлены материалы по рациональному использованию и охране биоразнообразия сообществ черневых кедровников Западного Саяна (массивы «Кедранский реликтовый остров» и генетический резерват сибирского кедра «Малый Кебеж» площадью около 54 тысячи га) в составе природного парка «Ергаки».

Создана база данных изображений видов растений приенисейских Саян, которая частично опубликована на страницах информационно-образовательного сайта «Плантариум» (<http://www.plantarium.ru/page/gallery/of/305.html> - 1500 фотографии), zipcodezoo.com (<http://zipcodezoo.com/Photographers/Nikolay%20V.%20Stepanov.asp> – 185 фотографий).

Подготовлены очерки по эндемичным видам, известным из приенисейских Саян для Интернет-энциклопедии – Wikipedia (*Tilia nasczokinii*, *Erythronium sibiricum*, *Aconitum bujbense*, *Aconitum sajanense*, *Veronica sajanensis*, *Hedysarum turczaninovii*, *Anemone jensseensis*, *Rhododéndron auréum* и др.).

Коллекционные материалы по сосудистым растениям приенисейских Саян – свыше 15 тысяч гербарных листов переданы в Гербарий Сибирского федерального университета; типовые образцы по описанным таксонам переданы гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Томского

государственного университета, Красноярского государственного педагогического университета.

На базе гербария Сибирского федерального университета создан первый массив цифрового гербария (до 2000 образцов), имеющий научное и образовательное значение (www.krsu.sfu-kras.ru).

Данные по географии и фитоценотической приуроченности были использованы в ГИС по части районов Западного Саяна.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на Всероссийских конференциях, посвященных памяти Л.М. Черепнина «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (Красноярск, 1991, 1996, 2001, 2006, 2011 гг.); Третьем совещании по кариологии растений (Санкт-Петербург, 1992); X Всесоюзном совещании по изучению флоры и растительности высокогорий (Новосибирск, 1992); Всероссийской научной конференции, посвященной 70-летию государственного заповедника «Столбы»: «Биоразнообразии и редкие виды растений Средней Сибири» (Красноярск, 1995); Международной научной конференции «Climate Change, Biodiversity and Boreal Forest Ecosystem» (Joensuu, Finland, 1995); Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы заповедного дела Сибири» (Шушенское, 1996); Всероссийской конференции, посвященной 100-летию Л.П. Сергиевской «Состояние и перспективы развития гербариев Сибири» (Томск, 1997); Межрегиональном семинаре «Неправительственные природоохранные организации и оптимизация сети ООПТ Южной Сибири» (Абакан, 1997); X съезде Русского ботанического общества «Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков» (Санкт-Петербург, 1998); Всероссийской конференции Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск, 2000; Международной конференции «Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in Northern Eurasia» (Новосибирск, 2000); Международной конференции «Математические модели и методы их исследования» (Москва, 2001); XI съезде Русского ботанического общества «Ботанические исследования в азиатской России» (Новосибирск-Барнаул, 2003); Международной научно-практической конференции «Региональные проблемы заповедного дела» (Абакан, 2006); Международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2007); Международной конференции «Биоморфологические исследования в современной ботанике» (Владивосток, 2007); Краевой научно-практической конференции «Ергаки»: история и будущее» (Красноярск, 2008); Международной научно-практической конференции «Формирование баз данных по биоразнообразию – опыт, проблемы, решения» (Барнаул, 2009); Четвертой международной конференции «Земля из космоса – наиболее эффективные решения» (Москва, 2009); Пятой международной научной конференции «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 2010); IV Международной научной конференции, посвященной 125-летию Гербария им. П.Н.Крылова Томского гос. университета и 160-летию со дня рожд. П.Н.Крылова (Томск, 2010);

Международном симпозиуме «The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation» (Владивосток, 2012).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 115 работ, в т.ч. 28 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 12 в виде монографий или разделов в них (3 в издательстве СО РАН и 1 зарубежная), 1 статья в иностранном журнале, 2 работы, депонированные в ВИНТИ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, включающего 967 наименования, в том числе 229 иностранных. Основной текст изложен на 489 страницах машинописного текста, работа иллюстрирована 99 рисунками, в том числе 4 картами и 79 диаграммами; 58 цифровыми таблицами. В Приложении на 300 страницах приведен каталог сосудистых растений приенисейских Саян с характеристиками распространения видов по региону, их поясню-зональной и ценотической приуроченности, данные по ареалу, экологии и биологии.

Содержание работы

ГЛАВА I. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ

Первые целенаправленные ботанические исследования Сибири восходят к началу XVIII века, когда в 1717 г. по указу Петра I Д.Г. Мессершмидт начал свое путешествие на восток. До конца XIX века в приенисейской Сибири работали крупнейшие ученые, имена которых известны всему миру: И.Г.Гмелин, П.С.Паллас, И.Сиверс, Х.Ф.Лессинг, Н.С.Турчанинов. Большинство маршрутов экспедиций исследователей конца XVIII-XIX вв. проходили в стороне от Западного Саяна и большей части Восточного Саяна. Это было связано с труднодоступностью и слабой освоенностью региона. Важным коллектором и исследователем флоры Саян был житель города Минусинска, известный краевед, энтузиаст, естествоиспытатель Н.М.Мартьянов. Большой вклад в изучение флоры региона был внесен ботаниками Томского университета. П.Н.Крылов – организатор первых экспедиций, работавших в Приенисейской Сибири – по пути в Урянхайский край в 1892 г. пересек Амыльский округ по Усинской тропе. Существенные дополнения к флоре Западного Саяна были сделаны экспедицией 1914 г. норвежского ботаника Х.Принтца. В 1921 г. на основании материалов экспедиции вышла фундаментальная, хорошо иллюстрированная монография «*The Vegetation of Siberian - Mongolian Frontiers (The Sayansk Region)*» (Printz, 1921).

Активное флористическое изучение региона с 1938 г. начато Л.М.Черепниным – заведующим кафедрой ботаники Красноярского педагогического института. Им было осуществлено множество маршрутов по региону. Со второй половины XX века в регионе работали уже многочисленные экспедиции различных учреждений: Томского государственного университета, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Красноярского педуниверситета, Института леса им. В.Н. Сукачева, Ботанического Института АН СССР, различных природоохранных организаций. Большой вклад в изучение биологического разнообразия региона внесли И.М. Красноборов, А.В. Куминова, Д.Н. Шауло, М.Н.

Ломоносова, А.Е. Сонникова, Л.И. Кашина, Д.И. Назимова, Е.М. Антипова, Н.Н. Тупицына и другие специалисты. Нами исследования были начаты в 1984 г. и продолжаются до настоящего времени. Посещались наименее исследованные территории приенисейских Саян.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Приенисейские Саяны расположены в центре Евразии, что наложило отпечаток не только на современные условия, в которых существуют природные комплексы, но и на историю формирования флоры, расположенной на «перекрестке» севера и юга, запада и востока.

2.1. Геоморфология, орогенез, геология

Приенисейские Саяны охватывают северо-западную часть Восточного Саяна и его центральные районы, восточное низкогорное «общесаянское» окаймление Минусинской котловины, центральную часть Западного Саяна с его контрастными северным и южным макросклонами. В геоморфологическом отношении это система хребтов различной протяженности и направленности. Максимальные высоты, переходящие отметку 2200 м н.у.м. отмечаются в основном в пределах Западного Саяна: Ергаки (2265 м н.у.м.), Борус (2318 м н.у.м.), Куртушибинский (выше 2400 м н.у.м.), Саянский (выше 2700 м н.у.м.) и др. В пределах Восточного Саяна максимальные высоты – 2922 м н.у.м. (пик Грандиозный). Рельеф этой части региона относится к альпийскому типу и характеризуется сильной расчлененностью: изрезанные горные хребты с множеством каровых образований, большей частью с озерами. Также хорошо представлен гольцовый (абсолютные высоты достигают отметок 1500-1900 м н.у.м.) и среднегорный рельеф, представляющий собой сложную систему отрогов главных хребтов, покрытых темнохвойной тайгой, а по мере снижения – светлохвойными и смешанными лесами. В центральной части приенисейских Саян обычны заболоченные межгорные котловины.

В геологическом плане система хребтов Западного Саяна представляет собой участки Джебашского и Куртушибинского антиклинориев, с расположенным между ними Западно-Саянским синклиниорием, а все это сооружение с севера и юга ограничено Минусинской впадиной и Тувинским прогибом соответственно (Зоненшайн, 1961а; Кляровский, 1973; Зятькова, 1988). Ядра антиклинориев сложены протерозойскими (по другим данным - кембрийскими (Лепезин, 1972; Владимирский, 1975) метаморфическими породами амыльской свиты, имеющими наибольшее распространение в регионе (Кляровский, 1973). Восточный Саян в геологическом отношении имеет двойную природу: северо-восток горной системы относится к области докембрийской складчатости, юго-запад – к нижнепалеозойской складчатой зоне (Предтеченский, 1961а).

2.2. Гидрография

Речная сеть региона довольно густая, что обусловлено, в первую очередь, обилием осадков в большей части гумидных районов, являющихся истоками крупных рек. Енисей – крупнейшая река, пересекающая Саяны в меридиональном направлении. Все крупные реки и почти все их притоки

берут начало в верхних горных поясах, где отличаются стремительным течением, обилием перекаатов и небольших водопадов. В южной и восточной частях региона имеется множество небольших озер.

2.3. Климат

Климат региона определяется его положением в центре Азиатского континента. Удаленность от океанов обуславливает резкую континентальность, особенно выраженную в низкогорных районах. Однако немалое влияние оказывают и местные факторы: рельеф, локализованность в пределах горной системы (Поликарпов, Назимова, 1963). По данным Н.П.Поликарпова и др. (1986) северный макросклон Западного Саяна и часть западного макросклона Восточного Саяна относятся к группе избыточно влажных районов, где годовое количество осадков может в высокогорьях достигать 1700 мм. Среднегорья этой части Саян заняты черневым поясом. К группе влажных районов принадлежат центральные части Западного Саяна (хребты Араданский, Метугул-Тайга, Саянский) и ряд районов Восточного Саяна (Казыр-Кизирское междуречье и др.), где в среднегорной полосе представлены светлохвойно-лесной и темнохвойно-лесной пояса, в высокогорьях – субальпийский и альпийский. Годовое количество осадков меняется по склону от 750 мм (в нижней части) до 1450 (в верхней). Группы умеренно влажных и недостаточно влажных районов представлены на южном макросклоне Западного Саяна и в близости от степных котловин. В нижней части склонов развит степной пояс, где годовое количество осадков может составлять 250 мм. В среднегорьях могут быть представлены светлохвойно-лесной и темнохвойно-лесной пояса. Степень их развития может быть различной; в высокогорья заняты субальпийским и альпийским поясами с годовым количеством осадков до 600 мм.

2.4. Почвы

Почвенный покров приенисейских Саян достаточно пестрый (Петров, 1952; Смирнов, 1970; Горбачев, 1978). В целом, как и растительность, почвы отражают высотную поясность. В высокогорьях региона преобладают горно-луговые почвы. К альпийскому поясу приурочены горно-луговые перегнойные почвы, в субальпийском встречаются лесолуговые субальпийские. В верхней части темнохвойно-лесного пояса развиты горно-таежные оподзоленные почвы. В нижней части черневого подпояса (ниже 450 м н.у.м.), под кедром и пихтой с примесью березы и осины и травяным покровом из крупнотравья и папоротников, распространены серые лесные почвы. Антициклонические континентальные горные районы, имеющие упрощенный спектр высотных поясов, характеризуются таким же упрощенным набором почв. В центральной и восточной частях региона большие площади занимают межгорные заболоченные котловины. Для этих мест характерны почвы болотного ряда.

2.5. Растительность

Растительность исследуемой территории весьма разнообразна и неоднородна, что определяется, во-первых, высотной поясностью; во-вторых – положением на южной границе бореальной и в северной части

суббореальной широтной ландшафтной зоны (контакт бореальных – таежных и подтаежных, и суббореальных – лесостепных и степных ландшафтов). Контрастный климатический режим макросклонов (особенно в Западных Саянах) определил проявление разных спектров поясности. На наветренных склонах господствует спектр поясности, свойственный ландшафтам барьерно-дождевого типа, с абсолютным доминированием темнохвойных лесов из пихты и кедра, при малом участии ели, и хорошо развитым в высокогорьях поясом субальпийских лугов и редколесий, сменяющимся выше горными тундрами и альпийскими лугами. Отличительной чертой высотного спектра является черневой низкогорный пояс из пихты, кедра и осины, окаймленный снизу полосой черневых осинников, замещающих здесь, в предгорьях Саян, субнеморальные хвойно-широколиственные формации восточно-европейского типа. Их типологический состав, структура, процессы почвообразования и климатические особенности достаточно хорошо изучены к настоящему времени (Типы лесов., 1980; Поликарпов и др., 1986), а в системе эколого-флористической классификации они отнесены к классу *Quercus-Fagetum Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger*, 1937 (Ермаков, 2006). Уникальный характер этих лесов, как и всего спектра растительных поясов вплоть до высокогорий, отмеченный многими исследователями, определен избыточно-влажным (пергумидным) климатом, определившим господство крупнотравья, вейников и папоротников, а из кустарничков – только черники. Наиболее близким аналогом этих лесов можно считать только кедровники Северо-восточного Алтая и пихтарники Кузнецкого Алатау (западного макросклона), хотя отличие последних – в отсутствии или очень небольшой примеси кедра в пихтарниках при более высокой доле ели.

В менее влажном, но все еще гумидном климате спектр поясности образован внизу светлохвойными (сосновыми, с участием лиственницы) и мелколиственными лесами подтаежного облика, сменяющимися на границе со степной котловиной поясом лесостепи (березовой и сосново-лиственничной), а вверху – темнохвойными (кедровыми с елью и пихтой) лесами таежного облика, с обилием таежных кустарничков, бадана и мхов, при сниженной роли травянистых видов. В высокогорных ландшафтах, занимающих обширные пространства в осевых частях Западного и Восточного Саян, господствуют подгольцовые редколесья с рододендрон-кашкаррой и ерниками, горные тундры, но заметное участие субальпийских лугов и альпийских лужаек на отдельных хребтах (Крыжина) сохраняется.

В еще менее влажном и более континентальном климате, на подветренной части Западного Саяна, в спектре поясности доминируют лиственничные леса и экспозиционная горная степь, но верхняя часть и граница лесного пояса образованы в основном кедром на высотах более 1500-1700 м н.у.м. В составе кедровой тайги уже нет пихты, но есть лиственница и ель, под пологом их обильны багульник, брусника, голубика, психрофильные травы, бадан. Леса нередко горят, в отличие от предыдущих районов, и имеют примесь березы и осины в нижних поясах. Этот спектр

поясности характерен для умеренно-влажной климатической фации (группы районов) и хорошо отличается от влажной и избыточно-влажной (Поликарпов и др., 1986). В условиях наиболее континентального климата и недостаточного увлажнения (южный макросклон Западного Саяна) степной пояс может подниматься до максимальных высот – более 1500 м н.у.м и контактировать непосредственно с тундровым высокогорным поясом (Куминова, 1985; Шауло, 2006). В пределах региона можно выделить семь высотных поясов растительности: степной, лесостепной, светлохвойно-лесной, черневой (только в гумидных районах), горно-таежный, субальпийский и альпийский.



Рис. 1. Районирование территории приенисейских Саян. Л4 – левобережная часть Восточного Саяна, Л5 – правобережная часть Восточного Саяна, Л6 – центральная часть Восточного Саяна, С2 – низкогорные части Саян, примыкающие к Минусинской котловине; Л3 – правобережная северо-восточная часть Западного Саяна; ШБ – правобережная приенисейская часть Западного Саяна; ШЗ – левобережная приенисейская часть Западного Саяна; Хем – левобережная приенисейская часть южного макросклона Западного Саяна; Уюк – правобережная приенисейская часть южного макросклона Западного Саяна; Курт – правобережная центральная часть южного макросклона Западного Саяна.

Преобладающим компонентом растительного покрова являются леса. Большие площади заняты горными темнохвойными лесами. Низкогорные участки заняты подтаежными светлохвойными сосновыми, а на вырубках и гарях - березовыми или смешанными лесами. В условиях близкого залегания грунтовых вод и изредка по берегам рек отмечены локальные ельники. В лесных поясах и высокогорьях представлена кустарниковая растительность. Степная растительность в пределах региона развита по низкогорной полосе в окаймлении Минусинской котловины, правобережной приенисейской и,

особенно, на левобережной частях Восточного Саяна, а также на хребтах южного макросклона Западного Саяна и в Усинской котловине. В ряде случаев степи представляют собой экстразональное явление и приурочены к крутым южным, часто каменистым склонам, террасам высокого уровня крупных рек Оя, Ус, Кебеж, Амыл, Манна, Туба и др. Достаточно широкое распространение в регионе имеют луговые сообщества. В низкогорной полосе Саян в озерных котловинах, реже в речных долинах нечасто встречается солончаковая растительность. Преобладающим типом растительности высокогорий являются тундры (Седельников, 1976, 1985). В восточной части округа (междуречья Амыла, Шадата, Тюхтета, Тайгиша в их нижних и средних течениях) сосредоточены значительные массивы болот. На открытых пространствах низкогорий доминируют сфагновые верховые болота. Низинные травяные болота распространены в меньшей степени. Во всех высотных поясах представлены скалы – достаточно своеобразные местообитания, характеризующиеся наиболее многообразным и контрастным сочетанием экологических условий. Сообщества скал и видовой состав – довольно пестры и разнообразны. Другими местообитаниями петрофитов являются каменистые осыпи и курумники. На обжитых территориях широко представлена растительность нарушенных местообитаний – сегетальная и рудеральная.

2.6. Районирование приенисейских Саян

Согласно ботанико-географического (флористического) районирования А.Л.Тахтаджяна (1978), приенисейские Саяны расположены в пределах Голарктического царства, Циркумбореальной области, Алтае-Саянской провинции. Территория региона охвачена тремя подпровинциями: Северной Алтайско-Саянской (Западно-Саянской), Южной Алтайско-Саянской (Западно-Саянской) (Назимова, 1975; Красноборов, 1976), Восточно-Саянской (Куминова, 1971б) и, в переходной к Минусинской котловине полосе – подпровинции Минусинской котловины (частично). Принятые в работе флористические районы приведены по данным Л.М. Черепнина (1957) и И.М. Красноборова (1976). Единственный район, принятый дополнительно – «Красноярский». Это сделано с целью понять характер флоры и ресурсного состояния наиболее обжитой и урбанизированной территории. Территориально этот район принадлежит Л4 и Л5 и, являясь целостным, охватывает флору в классическом понимании (Толмачев, 1974). Остальные флористические районы распределены по подпровинциям следующим образом: к Южной Алтайско-Саянской (Западно-Саянской) подпровинции относятся: Хем, Уюк, Курт; к Северной Алтайско-Саянской (Западно-Саянской) подпровинции – СШЗ, ШБ, ЛЗ; Восточно-Саянской подпровинции – Л6, Л5, частично Л4, частично С2; к подпровинции Минусинской котловины – частично Л4, частично С2.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На первоначальном этапе были использованы маршрутные методы, позволяющие рекогносцировочно оценить характер заселения местности растениями. При возможности осуществлялись более длительные и

подробные стационарные флористические исследования некоторых локальных участков (Шмидт, 1984). Кроме факта наличия того или иного вида учитывалась его встречаемость (в широком смысле): массовость, активность, фитоценотическая приуроченность (Толмачев, 1974). Были приняты следующие показатели распространенности видов: Д – доминанты – виды, распространенные во всех или в большей части районов, способные быть доминантами в сообществах: *Pteridium pinetorum ssp. sibiricum*, *Betula pendula* и др.; Ф – фоновые – виды, постоянно встречающиеся во всех или в большей части районов в характерных сообществах, достаточно распространенные, не являющиеся доминантами растительного покрова: *Asplenium ruta-muraria*, *Allium ramosum*, и др. С – обычные – виды (очень близки к фоновым, иногда отделяемые от них условно), встречающиеся во всех районах, достаточно распространенные, активные, не являющиеся доминантами растительного покрова, но склонные к массовости: *Cicuta virosa*, *Artemisia vulgaris*, *Hieracium umbellatum* и др. Р – редкие – виды, встречающиеся в отдельных районах, но при этом локально способные к массовости: *Selaginella selaginoides*, *Cystopteris altajensis* и др. О – очень редко – виды, встречающиеся в отдельных районах, не массовые, не активные: *Arctogeron gramineum*, *Dendranthema sinuatum* и др. Е – единично – виды, отмеченные в единичных (1-3) местонахождениях: *Isoetes setacea*, *Asplenium trichomanes*, *Osmorhiza aristata* и др.

Кроме методов исследования флоры и растительности в полевых условиях, были использованы методы исследования объектов: кариологические, анатомо-морфологические, интродукционные (Федоров, 1948; Барыкина, 2004; Соболевская, 1991). Из полученных материалов формировали электронные базы данных в программе Excel и обрабатывали в этой же программе и в программе Statistica (Носитер, 1996; Боровиков, 1998). При решении таксономических и некоторых ботанико-географических задач был использован модуль Дискриминантный анализ этой программы.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИЕНИСЕЙСКИХ САЯН

4.1. Таксономическая структура

В результате инвентаризации флоры приенисейских Саян с учетом данных опубликованных за последние 200 лет нами было зарегистрировано 2332 вида и подвида сосудистых растений. Все видовое разнообразие представлено 613 родами, 128 семействами, 8 классами и 6 отделами.

В спектре отделов сосудистых растений значительно преобладают цветковые растения: они охватывают 95,8% всего разнообразия видов, 94,8% – родов, 84,4% – семейств. Минимальный показатель по цветковым наблюдается в гумидных районах, где представлены высокогорья. Тут же отмечена и самая высокая роль папоротников, максимальные показатели по плаунам. Богатство голосеменных растений может быть связано как с сухими, так и с влажными районами. Во флоре приенисейских Саян отмечено 128 семейств сосудистых растений. Десяток ведущих семейств включает 58% от всего видового состава. Это соотносится с данными,

приводимыми для флор Бореальной области, так и для соседних флор Алтае-Саянской провинции. В отдельных районах этот показатель выше среднего уровня – на хребтах Хемчикском (61%) и Уюкском (60%) – что указывает на некоторое упрощение таксономической структуры в наиболее континентальных районах; показатели меньшие, чем средний уровень (56%), отмечены в Центральной части Восточного Саян (Л6), Ергаках и окрестностях Красноярска, что указывает на усложнение таксономической структуры и обусловлено флорогенетическими, либо антропогенными причинами.

Ранги первой четверки ведущих семейств флоры приенисейских Саян (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*) совпадают с тем, что имеет место в спектрах Западной и Восточной Сибири (Малышев, 1972). Таким образом, рассматриваемая флора – *Fabaceae*-типа, что отличает ее по этой особенности от соседней к западу флорой (северо-запад Алтае-Саянской провинции) *Cyperaceae*-типа (Эбель, 2011), тот же *Cyperaceae*-тип приводится и для Хакасии (Куминова, 1976), и для Байкальской Сибири (Малышев, Пешкова, 1984), и для северных лесостепей Средней Сибири (Антипова, 2008). В то же время, более южная флора Тувы имеет тот же *Fabaceae*-тип, что и в нашем случае. Таким образом, флора приенисейских Саян относится к средиземноморско-центральноазиатскому *Fabaceae*-типу (Хохряков, 2000), сближающему ее с флорами южных соседних территорий и отличающих от западных, северных и восточных «соседей». Вторую триаду спектра возглавляют осоковые и можно говорить о *Cyperaceae*-подтипе (арктобореально-восточноазиатском) нашей флоры. Подчиненное значение в головном спектре имеют *Ranunculaceae* и *Rosaceae*. К оставшимся семействам, замыкающих десятку, относятся *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae* и *Lamiaceae*. В целом, по характеру семейственного спектра можно говорить о выраженных чертах типичной бореальности флоры приенисейских Саян не считая слишком высокого положения бобовых. Высокое положение *Ranunculaceae*, напротив свидетельствуют о гумидном характере флоры, выраженном на «дождевых» территориях северного и западного макросклонов. Заметная роль во флоре *Caryophyllaceae* и *Scrophulariaceae* и, частично, *Brassicaceae* связывает приенисейские Саяны с арктическими регионами, а бобовые, *Brassicaceae* и *Lamiaceae* со средиземноморско-среднеазиатскими флорами.

Наиболее крупным родом флоры региона является *Carex*. Подчиненное положение занимают *Artemisia*, *Potentilla*, *Salix*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Poa*, *Viola*, *Allium*. Родовой спектр флоры приенисейских Саян характеризует ее, как имеющую сложную историю, связи с северными, южными, восточными регионами, контрастный характер условий. Бореально-суббореальный характер флоры подтверждается высоким значением в ней семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*; родов *Carex*, *Salix*; высокой ролью *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Artemisia*, *Allium*, *Astragalus*, *Oxytropis*; а на северном макросклоне Западного Саяна, западных склонах Восточного Саяна флоры характеризуются гумидными чертами (высокая роль *Polypodiophyta*,

Lycopodiophyta, Ranunculaceae, Scrophulariaceae) и выраженными восточно-азиатскими (*Polygonaceae, Viola, Artemisia, Saussurea*), среднеазиатско-средиземноморскими (*Fabaceae, Chenopodiaceae, Allium, Astragalus, Oxytropis*), арктическими (*Caryophyllaceae, Saxifragaceae, Carex, Salix, Pedicularis*) связями. Флора характеризуется заметными автохтонными тенденциями. Индекс автономности по Л.И. Малышеву (1976) составляет +0,13403 также свидетельствует об этом.

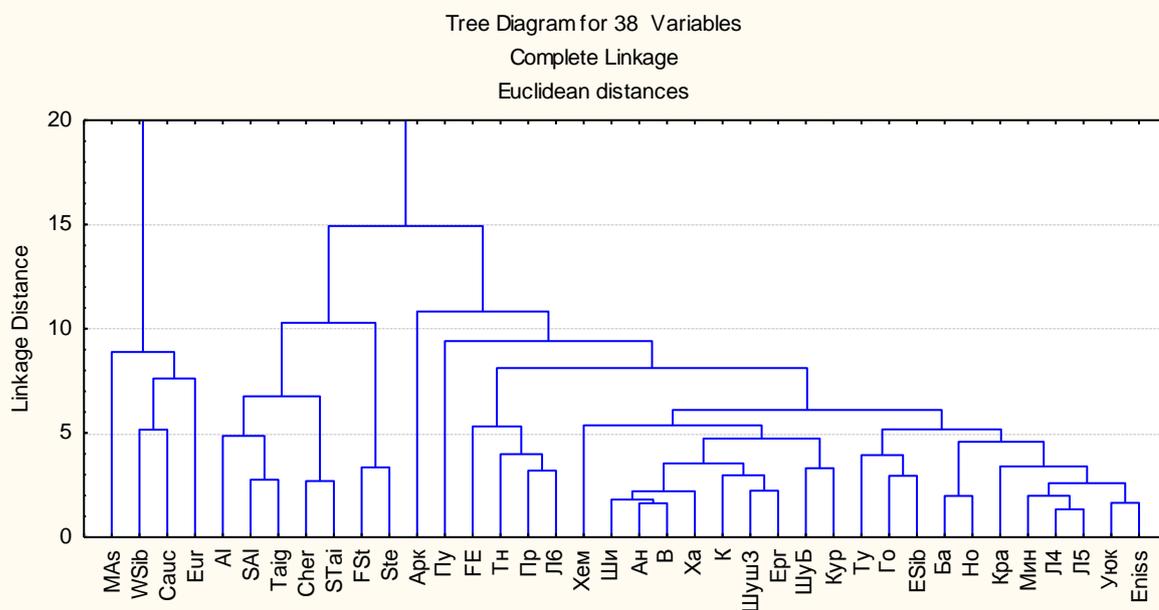


Рис. 2. Дендрограмма сходства (евклидовых расстояний) различных районов и высотных поясов флоры приенисейских Саян, флористических областей России и сопредельных территорий (Малышев, 1972) по видовому богатству ведущих семейств. Обозначения районов: Eniss – приенисейские Саяны, ESib – Восточная Сибирь, WSib – Западная Сибирь, MAs – Средняя Азия; Cauc – Кавказ; Eur – Восточная Европа; FE – Дальний Восток; Лб – флора центральной части Восточного Саяна, Кур – флора Куртушибинского хребта, Хем – флора Хемчикского хребта, ШуБ – приенисейская правобережная флора Западного Саяна, СШЗ – приенисейская левобережная флора Западного Саяна, Кра – красноярская флора, Ерп – флор Ергаков, Л4 – приенисейская левобережная флора Восточного Саяна, Л5 – приенисейская правобережная флора Восточного Саяна, Мин – флора минусинских Саян, Уюк – флора Уюкского хребта; Флористические районы Сибири: В – Верхнеенисейский, Ха – Хакасия, Ан – Ангарский, Ши – Шилкинский, К – Кемеровский, Го – Горноалтайский, Ту – Тува, Но – Новосибирский, Ба – Барнаульский, Пр – Приленско-Катангский, Тн – Тунгусский, Пу – Путоранский; пояса: AI – альпийский; SAI – субальпийский; Taiг – таежный; Cher – черновой; STai – светлохвойно-лесной; FSt – лесостепной; Ste – степной.

Распределение видов по районам приенисейских Саян неравномерно: наибольшие показатели биоразнообразия отмечены в правобережных частях Западного Саяна и северо-восточных частях Восточного Саяна; наименьшие – в центральной части Восточного Саяна и на южных макросклонах Западного Саяна.

Аборигенная составляющая флоры составляет в приенисейских Саянах 89%. Это указывает на незначительную степень антропогенной нарушенности. Максимальные показатели по аборигенным видам отмечены в районах: Хемчикском (97%), Уюкском (95%), Куртушибинском (95%) и левобережной приенисейской части Западного Саяна (96%); минимальные – в окрестностях Красноярска (84%) и Минусинском районе (88%). Таксономический анализ указывает на сложную и длительную историю

формирования флоры приенисейских Саян, ее уязвимость, необратимость антропогенных трансформаций, что обуславливает особую необходимость более эффективного пользования биоресурсами, расширение спектра берегающих среду технологий.

Интерес представляют данные кластерного анализа районов флоры приенисейских Саян по показателям головной части семейственного спектра (рис 2). В дендрограмме наблюдается некоторое разделение внутренних районов флоры. Так, к центральному кластеру, образованному соседними и забайкальско-верхнеамурскими флорами примыкают флоры Ергаков и Саяно-Шушенского заповедника, красноярская; далее следует флора Восточной Сибири, центральной части Восточного Саяна (Л6), приенисейской правобережной Западного Саяна (ШуБ), и флоры южного макросклона – хемчикская и куртушибинская с примыкающей к ним Тувой. Очень похожие дендрограммы по характеру взаимоотношения между флорами районов Сибири приводят Л.И. Малышев и др. (1998). Полностью отходят от приенисейской флоры мегарегионы России: Европа, Кавказ, Средняя Азия и Западная Сибирь; отдельный кластер образуют все поясные флористические комплексы, заметно отличающиеся по структуре от обычных территориальных комплексов. Арктическая флора и Путоранская – наиболее обособлены от приенисейских флор, при этом самая специфическая флора Л6 попадает в единый кластер с флорами Прибайкалья, Тунгусской и Дальнего Востока. Это еще раз подтверждает на тяготение Л6 к востоку и обособленное положение района среди всех других в Приенисейском регионе.

Таким образом, флора приенисейских Саян имеет физиономические черты, сближающие ее с флорами восточными (прибайкальскими и дальневосточными) и с флорами Алтае-Саянской провинции, что указывает на восточные исторические связи и «впаянность» в автохтонные (внутри-алтае-саянские) процессы.

4.2. Особенности географии

Флора приенисейских Саян имеет сложную ботанико-географическую структуру, представленную 24 геоэлементами. При отнесении таксонов к определенному типу геоэлемента были использованы данные по географии видов, имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе. В целом во флоре ПС широко распространенные виды, составляющие 52,3%. Группа видов, не встречающихся за пределами Азии, которая характеризует степень самобытности флоры, составляет 46%. Южносибирские эндемики (с учетом гемизндемиков) составляют 20,8%. Очень сходные цифры приводит И.М. Красноборов (1976) для высокогорий Западного Саяна. Более детальное рассмотрение отдельных географических групп показывает, что в районах есть относительно стабильные группы, например евразийская (около 15-19%, или американо-азиатские – сохраняющие постоянство на уровне 2-3% участия; в то же время есть геоэлементы пространственно нестабильные: голарктические – 15-19% по всем районам, кроме Л6 (25%); евросибирские – 10-20%; космополиты – 2,6 – 8,8%; северо-азиатские – 8-15%; центрально-

азиатские – 2,5-7,8%; тяншанские – 0,1-0,8%; довольно нестабильна группа эндемичных видов, имеющая значение на уровне 10-20%. Максимум широко-распространенных видов приходится на черневой пояс (70%). Вниз и вверх по склону значение этих видов заметно падает, особенно сильно в альпийском поясе (35%) и субальпийском (49%). В остальных случаях широко-распространенные виды преобладают над локальными. При этом такой характер «глобальности» черневого пояса обусловлен в первую очередь голарктическим и космополитным геоэлементами. Собственно же европейский элемент достигает максимума в светлохвойном и лесостепном поясах, и только на 3-4 местах почти вровень по присутствию европейских видов соседствуют черневой и степной пояса. Максимум внутриазиатского (в том числе эндемичного) элемента наблюдается с большим отрывом в альпийском поясе, несколько меньше – в субальпийском.

В целом во флоре, согласно ботанико-географической структуре, уравновешены западные и восточные связи. При этом заметна действующая тенденция «европеизации» флоры.

4.3. Эндемизм

Немалое значение для понимания процессов формирования биологического разнообразия имеет подробное исследование таксонов узкого распространения – эндемиков. По этой группе можно судить о специфичности и своеобразии флоры. В целом ПС имеют достаточно высокие показатели уникального своеобразия флоры, сравнимые с аналогичными Южной Тувы и Юго-Восточного Алтая. В регионе встречается 43 узколокальных эндемика, незначительно выходящих за пределы Саян. В высотно-поясном отношении эндемики распределены крайне неравномерно, но с закономерным увеличением от срединных горных поясов к периферии: минимум в черневом поясах (около 12%). Наиболее значимая группа эндемиков – южно-сибирская. Их закономерности распределения по высотным поясам в целом повторяют рассмотренные выше и характерны для эндемиков в целом. По категориям растительности распределение эндемичных видов еще более неравномерно, чем по поясам или районам. Минимальное значение эндемики имеют среди рудеральных (2,6%), водных (3,8%) и сегетальных (4,1%) видов. Относительно низка роль эндемиков на болотах (7%), во всех остальных случаях их значение превышает рубеж в 10%. Наиболее «эндемизированными» являются альпийские (36,5%) и субальпийские луга (34,9%), петрофитон (30,3%). Заметную роль эндемики играют в степях (27,6%), тайге (24,3%), тундрах (22,3%); несколько меньшую – в лесостепях, черневой тайге, прирусловых сообществах, на лугах, в подтайге (14-19%).

4.4. Явления реликтовости

Саяны являются одним из богатейших реликтовыми таксонами рефугиумом. Здесь сохранились виды, восходящие по времени их господства в растительном покрове к неогеновому (возможно, и палеогеновому) периоду антропогена; виды периода оледенения (гляциальные реликты), межледниковий и других изменений климата.

Одними из наиболее древних сохранившихся в Сибири реликтов считаются виды, связанные в своем становлении с распространенными в третичное время в Сибири широколиственными и хвойно-широколиственными лесами. В результате наших исследований, западносаянский список неморальных реликтов был дополнен видами: *Brachypodium sylvaticum*, *Camptosorus sibiricus*, *Veronica officinalis*, *Circaea caulescens*, *Asplenium trichomanes*, *Dryopteris cristata*, *Viola dactyloides*, *V. sachalinensis*, *Waldsteinia tanzuibeica*, *Rumex sylvestris*, *Epilobium fastigiato-ramosum*, *Elymus pendulinus*. Известные на сегодняшний момент факты позволяют по-иному взглянуть на саянскую неморальную флору, нежели в характеристике М.М.Ильина (1941). Даже по сравнению с такой горной системой, как Алтай (включая Кузнецкий Алатау), превышающей по площади исследуемый регион, последний выделяется сравнимым с Алтаем видовым разнообразием неморальной флоры, включая 78% от всех соответствующих видов Сибири.

В течение четвертичного периода кайнозоя климатическая обстановка, а вместе с ней и растительность в Северной Азии коренным образом изменялись (Камелин, 1998). В современной флоре сохранились таксоны (кроме неморальных), имеющие реликтовый характер распространения, появление которых в регионе можно связать с определенными этапами антропогена. Гляциальные реликты: *Betula tortuosa*, *Phyllodoce coerulea*, *Poa glauca*, *Carex mollissima* и др.; перигляциальные: *Hedysarum minussinense*, *Oxytropis ammophila*, *Oxytropis bracteata*, *Oxytropis includens*, *Scrophularia multicaulis* и др.; пустынно-степные послеледниковые: *Androsace dasyphylla*, *Artemisia dolosa*, *Astragalus macropterus*, *Dracocephalum foetidum*, *Halogeton glomeratus*, *Kalidium foliatum*, *Oxytropis leptophylla*, *Oxytropis tragacanthoides*, *Tulipa heteropetala* и др.

Наличие во флоре приенисейских Саян значительного числа реликтовых и эндемичных видов разных типов, маркирующих определенные этапы истории, доказывает древность всего комплекса и его уязвимость к различным разрушительным факторам, особенно антропогенному. Это обуславливает необходимость особого щадящего подхода в использовании биоресурсов сосудистых растений региона.

4.5. Поясно-зональные элементы

Флора приенисейских Саян имеет хорошо выраженную поясно-зональную структуру, которая представлена 19 зональными, незональными и адвентивными элементами, что свидетельствует о длительной, сложной и разнонаправленной истории ее формирования. В поясно-зональном спектре региона максимальное разнообразие характерно для СХ элемента. Частично, это обусловлено обилием экологических ниш под пологом сосновых лесов и относительной пестротой экотопов (градиент влажности, экспозиция, уровень грунтовых вод и т.д.). Неморальные (Н) виды пережили оптимум своего развития в доледниковое время в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, сохранившись к настоящему времени в составе обедненных, территориально ограниченных комплексов. Ведущая роль

среди неморальных видов принадлежит видам европейского распространения (38%). Значительно меньше голарктических (11%). Видов собственно азиатских 49%. Это соотношение интересно тем, что оно наблюдается в древнейшей сохранившейся группе видов. Вероятно, такое соотношение могло иметь место во флоре ПС в третичное время, и, в таком случае, антропогенный период отразился на исследуемой флоре тенденцией возрастания количества видов, общих с Европой, и уменьшения доли азиатских и имеющих восточные связи. Географическая структура современной флоры Байкальской Сибири (Малышев, Пешкова, 1984) почти идентична по географической структуре комплексу неморальных видов ПС.

Степной (С) элемент состоит из видов, характерных для зональных степей. В регионе такие виды встречаются как в зональных, так и в экстразональных сообществах. В отличие от предыдущих, горно-степные (ГС) виды флорогенетически связаны с горными (крио)аридными районами Южной Сибири, Средней и Центральной Азии. пустынно-степную группу исследуемого региона наполняют виды, связанные своим генезисом с пустынными районами Центральной Азии. Это одна из самых малозначимых групп. Отсутствует в Лб, а в Мин, Хем и Уюк достигает максимума: 1-2%.

Роль монтанного и высокогорного элемента в целом по флоре незначительна (суммарно 16%). Однако в горных районах его значение существенно возрастает (до 24 % в высокогорных районах).

Азональные виды не связаны с какими-либо конкретными широтными зонами или высотными поясами. Чаще всего их наличие обусловлено специфическими экофакторами: обводненностью, каменистыми субстратами, засоленностью и др.

В структурах важнейших лесных (светлохвойно-лесного, неморального) и высокогорных поясно-зональных групп отмечаются сходные черты: высокий уровень видов, общих с Европой, резко падающий в Байкальской Сибири, что указывает на пограничное положение флоры приенисейских Саян. Другая тенденция – возрастание внутриазиатских связей в более восточных флорах и возрастание уровня видов, общих с Северной Америкой. Характерной чертой является также высокий уровень эндемиков. Наиболее сходную структуру с соседними флорами обнаруживает темнохвойно-лесная поясно-зональная группа. Исторически формирование флоры происходило по трем ключевым направлениям, связанным с высокогорьями, аридностью и гумидностью климата.

4.6. Экологическая структура

Климатические условия региона, разнообразие экотопов, другие особенности окружающей среды сказываются на экологической структуре флоры. По отношению к влажности субстрата во флоре ПС преобладают (со значительным перевесом) мезофитные (М) виды (35%). Эта же черта характерна и для всех районов ПС, причем в тех районах, которые территориально охватывают гумидные части Саян, показатель М видов поднимается до уровня 40-45%. Неплохо представлены мезоксерофиты (МК) (19%), мезогигрофиты (МГ) (15%) – группы, «соседствующие» с

мезофитами. Ксерофиты (К) – другая после М значимая группа ПС. Их среднее значение по региону составляет 19%. Характер распределения по районам, в отличие от всех других экоэлементов – крайне неравномерный. В наиболее гумидных (или частично гумидных территориально) их значение падает до 4% (Л6). Гигрофиты (Г) составляют 12% флоры ПС. Их характер распределения по районам более или менее выровненный, причем уровень выше среднего отмечается и в некоторых аридных районах. Очевидно, что их уровень связан не столько с характером климата, подобно другим группам, а зависит от наличия подходящих местообитаний, что также характерно и для гидрофитов. Общее значение ГД составляет 3,3%.

4.7. Биоморфологические особенности

Сравнивая данные по жизненным формам, можно видеть значительный численный перевес трав над древесными растениями. Среди трав многолетники преобладают над одно-двулетниками. Такие же закономерности прослеживаются и в других флорах Бореальной области (Юрцев, 1968; Красноборов, 1976; Гаращенко, 1993 и др.). В целом многолетние травы в ПС (криптофиты (К) + гемикриптофиты (ГК)) составляют 71%. Этот показатель довольно стабилен по всем районам флоры. Фанерофиты (Ф) совместно с нанофанерофитами (НФ) составляют около 7% видового состава. Хамефиты составляют около 4% флоры, но их уровень по районам флоры в большей степени изменчив: от 2,6% до 6%. В целом значение Х возрастает в высокогорных районах и снижается в низкогорных. Терофиты (Т) составляют 12% флоры. Уровень этого элемента по районам колеблется еще в большей степени: от 6% до 13%.

Относительно высокие показатели флор лесных поясов по фанерофитам подчеркивают их гумидный характер и достаточную теплообеспеченность. При необратимых разрушениях экосистем и трансформации флоры наиболее показательным изменением значения хамефитов и терофитов. Первые исчезают из флоры полностью, а значение терофитов увеличивается, причем при превышении их значения в 20% растительное сообщество приобретает черты рудерального или становится таковым. Наибольшей специфичностью по биоморфологической структуре выделяются рудеральные и сегетальные сообщества, а из аборигенных – болота, солончаки и сообщества гидрофитов.

4.8. Кариологические закономерности

Сравнение кариологических элементов региона в целом и отдельных районов показало следующие результаты: значение олигоплоидов (около 10%) весьма стабильно. Достаточно близки показатели полиплоидов. В спектре их значение составляет 13-16%. Особая специфика наблюдается в отношении диплоидных видов: в региональном спектре их значение в среднем в 2 раза выше (около 30%), чем в случае, если использовать данные по кариологии тех же видов, но за пределами Саян. Различия эти, очевидно, не случайны и не являются результатом неполноты обследования материала. Высокий показатель по диплоидам указывает на древние черты флоры и на заметную степень ее флорогенетического консерватизма.

Кариологическое своеобразие флоры приенисейских Саян проявляется в значительном преобладании диплоидов над полиплоидами и указывают не только на самобытность и древность флоры, но и на ее слабую трансформированность, в том числе и антропогенную. Значение олигоплоидов – достаточно стабильно и не показывает различий региона и окружающих территорий. При необратимых разрушениях растительных сообществ и деградации флоры наблюдается изменение в соотношении между диплоидами и полиплоидами в пользу последних (Дмитриева, Парфенов, 1991).

ГЛАВА 5. РЕСУРСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ

Приенисейские Саяны – уникальный, богатейший регион, который широко вовлечен в хозяйственную деятельность в качестве источника биологических ресурсов, но использование этих ресурсов происходит хаотично, неэффективно, часто с уничтожением или подрывом самого источника конкретного ресурса. При детализации ресурсных данных по флоре ПС в соответствии с опубликованными данными (Растительные ресурсы..., 1986; 1987а,б; 1988;1990; 1991; 1993; 1994; и др.) было выделено 18 групп полезных растений (табл. 1). При этом использовалось два ключевых подхода: по характеру использования вида и по содержанию действующих веществ. Количество неиспользуемых и не содержащих ценных веществ (нет данных) видов оказалось очень невелико. Так, в целом по региону количество видов с неизученными полезными свойствами составило 230, что меньше 10% от общего количества видов.

Наиболее представленные группы ресурсных растений в ПС по характеру использования– это кормовые, декоративные, медоносные и пищевые – будут рассмотрены отдельно. По содержанию действующих веществ наиболее представительной группой является «флавоноидная»: ее доля в общем списке – немногим менее половины; другими представительными группами являются: растения, содержащие биологически активные вещества (27-40% от общего списка), антибиотические (22-31%), алкалоидоносные (20-27%), дубильные (17-22%); заметную долю имеют эфиромасличные (13-17%), растения, содержащие сапонины (11-17%), масличные (10-17%) и содержащие вещества стероидной природы (9-13%). Еще менее представлены группы ядовитых растений (7-10%), внесенных в отечественную фармакопею (5-9%), содержащих жирные кислоты (6-10%); меньше всего растений, содержащих гликозиды (3-4%).

5.1. Пищевые растения

Дикорастущие пищевые ПС растения имеют важное ресурсное значение. Всего нами отмечено 397 видов пищевых растений, из которых распространенными являются 253 вида (64%), в том числе 54 (14%) имеют промышленное значение. По районам ПС последние цифры разнятся в сторону увеличения. Так, в районах ПС (рис.1) уровень распространенных пищевых растений превышает 80%, этот показатель незначительно ниже только в Л5 (78%), Мин (79%) и Крас (79,9%); видов, имеющих

промышленное значение в среднем 18-22%, только в тех же районах (Л5, Крас и Мин) и еще в Л4 – их меньше. По абсолютному количеству распространенных пищевых растений (230) отличаются Ергаки, а по минимальному – Хем (112); более всего видов пищевых растений, имеющих промышленное значение, отмечено также в Ергаках (51), а менее всего – в Хем (28). По высотным поясам максимум видов пищевых растений отмечено в лесостепном поясе (313 видов), из них распространенных 208 (67%) и промышленного значения – 38 (12%). Однако, по доле используемого компонента в общем перечне пищевых растений – это средний показатель. Максимальный показатель потенциального использования пищевых растений отмечен для горного таежного пояса – около 90% пищевых растений являются достаточно распространенными и 26% имеют промышленное значение. Несколько ниже эти показатели в черневом и субальпийском поясах (82-84%). Максимальный показатель фактического использования пищевых растений в альпийском поясе – 39%, хотя общее количество видов пищевых растений тут невелико (46). В целом максимальный показатель использования имеют пищевые растения верхних поясов (вовлечено в использование 30-50% от распространенных на территории пищевых растений): в нижних горных поясах этот показатель весьма низок – в степном поясе неиспользуемая часть распространенных видов в 7-8 раз превышает используемую.

По категориям растительного покрова наибольшее количество пищевых растений отмечено на лугах и в прирусловых сообществах (около 200 видов), менее 20 видов характерно для солончаков и альпийских лугов. Наибольший процент доступных для использования видов отмечен для черневой тайги (99%), несколько меньше таких видов (более 90%) в тундре, тайге, подтайге и в березняках. Максимальный уровень видов, вовлеченных в использование человеком характерен для горных тундр – 58% от всех пищевых растений; нет таких видов вообще на солончаках и в сообществах гидрофитов. Степень охвата распространенных видов максимально полная отмечена для тундр (отношение распространенных к промышленно используемым – 1,8), степей (1,4), тайги (2,4), черневой тайги (2,7), петрофитным сообществам (2,9). Минимум охвата – на лугах (5,6), в рудеральных (8,8) и сегетальных сообществах (24). К наиболее часто используемым в регионе относятся: *Pteridium pinetorum*, *Pinus sibirica*, *Ribes atropurpureum* (и другие виды рода), *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea* и др. К широко распространенным, но мало(не)используемым относятся *Typha latifolia*, *Sorbus sibirica*, *Heracleum dissectum*, *Equisetum arvense* и ряд других. Из числа редких видов к важным по ценности относятся *Pteridium pinetorum ssp. sajanense*, *Aegopodium podagraria subsp. nadeshdae*, *Allium obliquum*, *Allium nutans*, *Rosa oxyacantha* и др.

5.2. Медоносные растения

Пчеловодство – важнейшая отрасль народного хозяйства. Главный продукт пчеловодства – мед, а кроме него – воск – ценное техническое и

лекарственное сырье; прополис, маточное молочко, перга и ряд других ценных продуктов, используемых в медицине. Основой пчеловодства являются ресурсы (обилие, разнообразие) медоносных и пергааносных растений, которые распространены, в общем, довольно неравномерно как в общегеографическом, так и в узкорегиональном смысле.

В приенисейских Саянах площадь медоносных угодий составляет около 4 млн. га (3743000 га), а запасы меда оцениваются в 265 тыс.т (Бендерский, 2004). В регионе группа медоносов и пергааносов является достаточно представленной: нами отмечено 1144 видов, в том числе 552 вида являются массовыми, т.е. значимыми для пчеловодства, а 616 видов характеризуются как ценные медоносы, ценных массовых медоносов – 299 видов. К категории «ценных медоносов» согласно Л.К. Параевой (1970) мы относим виды, медопродуктивность которых превышает 5-10 кг с гектара.

К самым распространенным медоносам, представленным повсеместно и во всех поясах, относятся *Allium schoenoprasum*, *Heracleum dissectum*, *Bistorta officinalis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Saussurea parviflora*, *Salix bebbiana*, *Angelica decurrens*, *Polemonium caeruleum*, *Aconogonon alpinum*, *Aster alpinus*, *Rubus chamaemorus* и некоторые другие.

Эпицентром видового разнообразия медоносов среди высотных поясов является лесостепной пояс (773 вида); по мере удаления от этого пояса количество медоносов более или менее равномерно падает. Точно такая же закономерность касается и массовых и ценных видов медоносных растений. Минимальные показатели отмечены для альпийского пояса. Во всех поясах доля хороших медоносов составляет 50-60%, распространенных – 50-75%, редких – 25-50%. Рекорд по количеству медоносных растений среди категорий растительности держат луга (552 вида), незначительно отстают от них прирусловые (536 видов) и петрофитные сообщества (513 видов); далее с большим отрывом следуют степи (337), рудеральные сообщества (270), березняки, лесостепь, подтайга и тайга (200-250 видов). Наименьшее количество медоносов отмечено в сообществах гидрофитов и солончаков.

5.3. Кормовые растения

Ресурсы кормовых растений региона имеют определяющее значение не только для сельского хозяйства – животноводства, но и для ресурсов охотничьих животных.

В целом по ПС отмечено 1207 видов кормовых растений, что составляет 52% от всего видового состава сосудистых растений. Более половины из них (57%) являются достаточно распространенными. Наибольшее видовое разнообразие кормовых растений характерно для района Ергаки (807), на втором месте – Мин (773); затем, с заметным отрывом, следуют Л5 (693), Л4 (640), Крас (637). Ниже среднего этот показатель в Уюк, Курт, ШБ, СШЗ и Л6 (531-578 видов), а минимальное разнообразие характерно для Хем (454) (рис.1).

Таблица 1 - Видовое разнообразие групп полезных растений в различных районах приенисейских Саян

| Район | Группы растений по использованию или содержащие действующие вещества: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|------------|----------|---------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|---------|----------------|----------|----------|--------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|-------|
| | Фармакопея | Алкалоиды | Гликозиды | Флавоноиды | Сапонины | Эфирные масла | Кумарины | Стероиды | Дубильные вещества | Жирные масла | Медоносные | Пищевые | Жирные кислоты | Ядовитые | Кормовые | Антибиотические вещества | Биологически активные вещества | Декоративное | Не используемые | Всего |
| Левобережная часть Вост. Саяна (Л4) | 89 | 282 | 39 | 480 | 171 | 179 | 190 | 134 | 225 | 156 | 500 | 225 | 100 | 104 | 640 | 308 | 415 | 435 | 59 | 1030 |
| Правобережной части Вост. Саяна (Л5) | 108 | 299 | 41 | 503 | 173 | 186 | 195 | 138 | 243 | 179 | 568 | 263 | 113 | 104 | 693 | 329 | 427 | 483 | 71 | 1150 |
| Центр Вост. Саяна (Л6) | 84 | 226 | 29 | 389 | 134 | 144 | 143 | 115 | 200 | 127 | 426 | 189 | 87 | 87 | 543 | 276 | 347 | 418 | 43 | 887 |
| Окрестности Красноярска | 104 | 281 | 39 | 474 | 169 | 179 | 181 | 135 | 235 | 181 | 533 | 254 | 109 | 101 | 637 | 318 | 391 | 433 | 80 | 1061 |
| Ергаки | 117 | 326 | 45 | 566 | 185 | 210 | 223 | 159 | 288 | 167 | 715 | 274 | 111 | 125 | 807 | 380 | 486 | 688 | 102 | 1458 |
| Саяно-Шушенский заповедник | 60 | 220 | 30 | 367 | 115 | 136 | 149 | 93 | 190 | 96 | 441 | 162 | 56 | 85 | 531 | 249 | 291 | 471 | 56 | 920 |
| Нац парк «Шушенский бор» | 81 | 240 | 33 | 432 | 148 | 166 | 180 | 124 | 209 | 133 | 466 | 206 | 90 | 86 | 541 | 297 | 359 | 440 | 64 | 953 |
| Уюкский хребет | 61 | 234 | 33 | 370 | 135 | 142 | 160 | 96 | 174 | 101 | 461 | 162 | 59 | 75 | 558 | 262 | 288 | 454 | 85 | 984 |
| Куртушибинский хребет | 78 | 238 | 35 | 404 | 137 | 145 | 171 | 109 | 205 | 119 | 504 | 179 | 75 | 84 | 578 | 281 | 329 | 490 | 63 | 1007 |
| Приенисейские Саяны в целом | 168 | 458 | 61 | 773 | 267 | 296 | 297 | 203 | 385 | 250 | 1129 | 397 | 151 | 181 | 1207 | 524 | 629 | 1060 | 230 | 2332 |

Аналогичная закономерность наблюдается и в отношении распространенных видов кормовых растений. Показателен процент распространенных видов: по районам ПС этот показатель довольно стабилен и составляет 73-88%. По высотным горным поясам кормовые растения распределены очень неравномерно. Максимум видового разнообразия характерен для лесостепного пояса – 841 вид. Вверх и вниз по склону разнообразие снижается.

Из категорий растительности прирусловые сообщества и луга включают максимум видов этой категории (642 и 595 соответственно), что составляет около трети всего видового богатства ПС. Уровень в 300 видов «перешагнули» степи, петрофитные и рудеральные сообщества; от 200 до 300 видов отмечено в тайге, подтайге, березняках, лесостепи, на болотах; менее 200 видов – в черневой тайге, тундрах, солончаках, сегетальном комплексе; минимальное разнообразие на высокогорных лугах – около 100 видов. К наиболее широко представленным и используемым кормовым растениям относятся злаки (*Festuca pratensis*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis langsdorffii* и др.), бобовые (*Medicago falcata*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca* и др.), осоковые (*Scirpus sylvaticus*, *Carex duriuscula*, *Carex macroura* и др.), большое значение имеют также представители сложноцветных, зонтичных, розовых и др.

5.4. Лекарственные растения

При выделении категории «лекарственные растения» мы столкнулись с трудностью: перечень видов, выделяемых разными авторами, сильно различается. И если по некоторым видам разногласий нет, то по другим, как правило, имеющих применение в народной медицине, противоречивых мнений больше. Для того чтобы избежать подобных затруднений, мы считаем за «безусловно лекарственные» те виды, которые внесены в «Государственную фармакопею» России и бывшего СССР (1968, 1991, 2008). Таких видов в ПС отмечено 168 и по районам региона они распределены более или менее равномерно (в количественном плане). Больше всего их сосредоточено в Ергаках (117), Л5 (108) и Крас (104); менее всего в СШЗ (60) и Уюк (61).

Наибольшее количество видов фармакопеи отмечено в лесостепном поясе – 134. От этого максимума вверх и вниз по склону количественный показатель равномерно падает и достигает нижнего предела в альпийском поясе – 15 видов. Более всего видов отмечено в прирусловых (88) и луговых (80) сообществах. Достаточно высокие показатели имеют рудеральные (65), петрофитные сообщества (54), подтайга (46), сегетальные ценокомплексы (46), березняки (45), черневая тайга и степь (по 39), тайга (37). Менее всего представлено разнообразие в сообществах гидрофитов (2 вида) и на альпийских лугах (9). Наиболее распространенными в регионе являются *Urtica dioica*, *Equisetum arvense*, *Sanguisorba officinalis*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus* и др.; к числу редких относятся *Juniperus sabina*, *Ephedra equisetina*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Helichrysum arenarium* и др.

5.5. Декоративные растения

Всего в приенисейских Саянах выявлено 1176 видов декоративных растений из разных групп, что составляет половину всей флоры. Наиболее хорошо представлены «альпийские» (438) и красивоцветущие (368) виды; немало декоративных деревьев и кустарников (178 видов); мало представлены лианы (14 видов), газонные травы (27) и декоративно-лиственные (55).

Среди районов ПС (рис.1) наиболее разнообразные декоративные растения отмечены в Ергаках (768 видов); в Мин (619), Курт (537), Л5 (546), СШЗ (512) и Л4 (502). В поясно-зональном отношении характер структуры «декоративного» элемента очень напоминает таковой районов ПС, с сохранением почти всех основных закономерностей. Преобладают «альпийские» растения (26-46%), причем сильнее в высокогорных и самом нижнем – степном поясах; в интервале лесостепной – черневой пояса наблюдается инверсия, причем сильнее в центральной части – светлохвойно-лесном поясе, когда красивоцветущие растения (28-34%) на 5% становятся преобладающими по сравнению с «альпийцами». Затем, с отрывом примерно в два раза от красивоцветущих растений, идет группа «деревья и кустарники» (15-17%). Водные растения представлены максимально хорошо в светлохвойно-лесном поясе, вверх и вниз по склону их значение, также как и в случае с красивоцветущими, равномерно падает и достигает минимума в альпийском поясе (5,7%). Газонная группа максимально разнообразна в средних горных поясах – таежном и черневом (4%); и слегка асимметрично падает (сильнее вверх) по мере удаления от этих поясов. Точно та же закономерность прослеживается и в отношении декоративно-лиственных растений: своего максимума они достигают в черневом поясе (7%). Группа «лиан» меняется в пределах 0,5-1,6%, т.е. весьма незначительно. Таким образом большинство групп декоративных растений являются константными (особенно лианы и древесные) за исключением водных растений и «альпийцев». В категориях растительности, как и ожидалось, структура довольно разнообразна. Рекордно богатыми на декоративные виды являются петрофитные сообщества, где отмечено 587 видов, что составляет четверть от всей флоры ПС. К наиболее декоративным видам относятся *Aquilegia glandulosa*, *Anemone sylvestris*, *Delphinium elatum*, *Paeonia anomala*, *Trollius vitalii*, *Erythronium sajanense* и др. (красивоцветущие); *Atragene sibirica*, *Calystegia sepium* и др. (лианы); *Asparagus officinalis*, *Aegopodium podagraria* L. subsp. *nadeshdae*, *Dryopteris expansa* и др. (декоративно-лиственные); *Agrostis stolonifera*, *Poa annua* и др. (газонные); *Berberis sibirica*, *Betula rotundifolia*, *Cotoneaster uniflorus*, *Tilia nasczokinii* и др. (деревья и кустарники); *Allium bellulum*, *Aleuritopteris argentea*, *Chrysosplenium filipes*, *Dentaria sibirica*, *Orostachys spinosa* и др. (для альпинариев).

5.6. Другие направления ресурсного использования флоры

Рассмотренные выше пути и характер использования видов флоры ПС не исчерпывает всего спектра возможного использования ресурсов биоты, часто является неэффективным и деструктивным, замкнутым только на

потребительском аспекте сегодняшнего дня. В этой части мы затронем иные направления возможного использования биологического разнообразия, которые, часто, не рассматриваются как «ресурсные», но являются таковыми по сути.

1. Источник для интродукции. Биоразнообразие является источником интродукции ценных рас растений, использование которых, после успешного введения в культуру, не ограничивается природными более обедненными количественно лимитами. Этот первоначальный этап переноса из дикой природы в искусственно формируемые условия пройден всеми культурными растениями и продолжается в настоящее время. Сравнительно недавно введены в культуру маралий корень (как лекарственное растение) (Махов, 1989), ряд других плодово-ягодных, декоративных, технических растений. Среди введенных в культуру довольно часто отмечаются редкие виды.

2. Источник для селекции растений. Это касается как культурных видов, так и видов еще полноценно в культуру не введенных, таких, например, как сосна кедровая сибирская. С культурными растениями селекционная работа проводится непрерывно, что связано не только со стремлением увеличить выход продукции, но и с необходимостью поддержания устойчивости вида к новым, постоянно появляющимся вредителям, патогенам, неблагоприятным факторам.

3. Источник видов для восстановления нарушенных экосистем. В последнее время все чаще уделяется внимание восстановлению экосистем после их нарушения в результате хозяйственной деятельности – рекультивации (Чибрик, Елькин, 1991; Эскин, 1975; Федосеева, 1977; Куприянов и др., 2010). В случаях с естественными экосистемами важно, чтобы в рекультивации были использованы местные популяции, аборигенные виды.

4. Средообразующая роль растений для других ресурсных видов. Известна определяющая средообразующая роль многих древесных пород, влияющая на животный мир, в том числе важные ресурсные виды, грибы, лишайники (Кедровые..., 1985; Крылов и др., 1986; и др.). К важнейшим видам такого плана относятся *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Betula platyphylla*, *Betula pendula* и др. С такими видами связано напрямую или косвенно большое количество других видов, часто имеющих самостоятельную ценность (белый гриб, лисичка, груздь настоящий уснея длиннейшая и пр.), либо формирующих биоту и влияющих на ресурсы иного плана, которые перечислены ниже.

5. Флора приенисейских Саян как рекреационный ресурс. В настоящее время отмечается тенденция увеличения уровня туризма и его возрастающего экономического значения. Территория ПС весьма разнообразна, в ландшафтном отношении, однако наличие горного рельефа и низкогорных долин еще не означают, что показатели биологического разнообразия также будут высокими. Арктические горы, имеющие сравнительно недавнюю историю, имеют невысокий уровень разнообразия

флор. Древность флоры ПС обусловила ее богатство многочисленными элементами, различающимися возрастом, происхождением, географией, фитоценологией, характером реликтовости, эндемизмом и пр. Сочетание этих факторов ощутимо влияет и на привлекательность региона (Клевец, Калькова, 2007; Тарасова, 2009; Назаров, Фролова, 2012; Сидоров и др., 2013). Так, сочетание большого количества декоративных, пищевых и одновременно эндемичных и гемиэндемичных видов, создает ту неповторимость, с которой можно ознакомиться только «на месте».

Высокий рекреационный потенциал обеспечивают такие виды как *Aquilegia glandulosa*, *Doronicum altaicum*, *Trollius vitalii*, виды родов *Cypripedium* и *Dactylorhiza*, *Gentiana grandiflora*, *Viola altaica*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Dracocephalum stellerianum*, *Pedicularis compacta*, *Euphorbia lutescens*, *Hemerocallis minor*, *Tulipa uniflora*, *Rosa*, *Spiraea*, *Geranium krylovii*, *Euphorbia sajanensis*, *Rhododendron aureum*, *Rhododendron ledebourii* и др. Часто посетителей парка Ергаки и сопредельных территорий привлекает возможность сбора ягод, грибов, ловли рыбы и пр., что также связано с экологически благоприятной обстановкой и ненарушенной природой. По этой причине могут быть достаточно привлекательными черневая тайга, тайга, тундры, субальпийские редколесья, богатые пищевыми ресурсными объектами. Познавательный туризм, активно развивающийся в настоящее время, склонен к таким регионам, где представлены не только привлекательные ландшафты, но и богатая история, высокие показатели биоразнообразия, эндемизм, слабая нарушенность. Интересны могут быть даже отдельные точечные объекты живой и неживой природы.

5.7. Новые таксоны, сведения об их интродукции и ресурсном значении

В результате наших исследований было описано 42 новых таксона: видов – 25, подвидов – 4, разновидностей – 12, форм – 1. Из них 27 были исследованы в культуре (64%), а в четырех случаях устойчивого культивирования добиться не удалось (*Euphorbia ambukensis*, *Euphorbia kirimzjulica*, *Poa krasnoborovii*, *Lilium pilosiusculum* var. *vinosifolium*). Получены данные о ресурсном значении исследованных таксонов. Могут использоваться в качестве пищевых 8 видов (подвидов, разновидностей, форм); лекарственных – 4; медоносных – 14; декоративных – 40, в том числе из для рокариев и альпинариев могут быть рекомендованными 30; для газонов – 4; для цветников – 25; для берегов водоемов – 1.

ГЛАВА 6. ОХРАНА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

В пределах Сибири приенисейские Саяны – один из регионов с наиболее высокими показателями биоразнообразия редких и уязвимых видов. Особенно сильные воздействия отмечены для: *Pinus sibirica*, *Rhaponticum carthamoides*, *Rhodiola rosea*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *Hemerocallis minor*. Опасной тенденцией могут считаться факты проникновения в коренные сообщества адвентивных видов: *Cirsium setosum*, *Sonchus arvensis*, *Galeopsis bifida*, *Arctium tomentosum*, *Urtica dioica* и др. В отношении видов растений, внесенных в Красную книгу РФ, наблюдается

картина неравномерного их распределения по территории региона. Из отмеченных 34 видов, больше всего их сосредоточено в Ергаках (59%); менее всего видов, требующих государственной охраны в Красноярском флористическом районе (15%). На территории приенисейских Саян отмечено 259 видов, внесенных в Красную книгу Красноярского края, 59 – в Красную книгу Тывы и 117 – в Красную книгу Хакасии.

ВЫВОДЫ

1. Биологическое разнообразие сосудистых растений приенисейских Саян составляет 2332 вида и подвида, 613 родов и 128 семейств. Распределение видов по районам приенисейских Саян неравномерно: наибольшие показатели биоразнообразия отмечены в правобережных частях Западного Саяна и северо-восточных частях Восточного Саяна – районах наиболее полных спектров высотно-поясных комплексов и разнообразия лесной растительности; наименьшие – в центральной части Восточного Саяна и на южных макросклонах Западного Саяна. Флора характеризуется преобладанием автохтонных тенденций (индекс автономности +0,13). При этом виды подразделяются на 18 групп по характеру использования или содержанию действующих веществ. Наиболее полно представлены группы медоносных, пищевых, кормовых и декоративных видов; по содержанию действующих веществ – растения, содержащие флавоноиды (более 50% от всех видов), биологически активные вещества (27-40%), антибиотические (22-31%), алкалоидоносные (20-27%) и дубильные (17-22%).

2. На основании таксономической структуры флора приенисейских Саян относится к *Fabaceae*-типу, что не соответствует современной природной обстановке (преобладание территорий с влажным и избыточно влажным климатом), доминированию лесной растительности и может быть обусловлено трансграничными миграциями видов по р. Енисей с юга в прошлые эпохи; *Cyregaceae*-подтип флоры соответствует современному состоянию природных условий в регионе. Суббореально-бореальный характер флоры подтверждается высоким значением семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*; родов *Carex*, *Salix*, *Artemisia*, *Allium*, *Astragalus*, *Oxytropis*. Ведущие семейства флоры обусловили хорошую представленность пищевых (*Rosaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*), медоносных (*Asteraceae*), кормовых (*Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*), декоративных (*Ranunculaceae*) и других групп полезных растений. Доля растений, имеющих известные полезные свойства, составляет 90-95%. Соотношения между группами ресурсных растений более или менее постоянны в районах флоры, независимо от их площадей и в различных высотных поясах; в большей степени эти соотношения зависят от характера растительности.

3. Флора приенисейских Саян имеет сложную ботанико-географическую структуру, представленную 24 географическими, 19 поясно-зональными, 19 экологическими, 7 биоморфологическими, 4 кариологическими элементами. По характеру структуры флора

приенисейских Саян имеет древний возраст, сложную историю формирования, выраженные тенденции к видообразованию, что указывает на необходимость взвешенного подхода при пользовании биологическими ресурсами, необходимости более полного развития направлений природопользования, при которых обеспечивается минимальное изъятие растений из природной среды, более эффективного развития сети ООПТ на рассматриваемой территории.

4. Доля используемых полезных видов в разных районах приенисейских Саян составляет 15-30% от количества видов, которое можно активно использовать; особенно это характерно для степного, лесостепного и светлохвойно-лесного поясов, луговых, прирусловых, водных сообществ, рудерального и сегетального комплексов видов.

5. Пищевые растения приенисейских Саян представлены 397 видами, в том числе 253 (64%) из них являются широко распространенными и 54 вида (14%) имеют промышленное значение. В районах флоры уровень распространенных видов превышает 80% от всех пищевых растений; видов, имеющих промышленное значение составляет в среднем 18-22%. Наибольший абсолютный показатель по пищевым растениям имеет лесостепной пояс (313 видов, из них 67% распространенных и 12% имеют промышленное значение). Наиболее полное использование пищевых растений отмечено для альпийского пояса из 46 видов около 40% активно используются или имеют промышленное значение; несколько ниже этот показатель для таёжного пояса: из 155 видов 90% широко распространены и 26% активно используются. Наибольшее количество пищевых растений отмечено на лугах и в прирусловых сообществах (около 200 видов), менее 20 видов характерно для солончаков и альпийских лугов. Наибольший процент доступных для использования видов отмечен для черневой тайги (99%), несколько меньше таких видов (около 90%) в тундре, тайге, подтайге и в березняках. Максимальный уровень видов, вовлеченных в использование человеком характерен для горных тундр – 58% от всех пищевых растений.

6. Во флоре приенисейских Саян отмечено 1144 вида медоносных растений, в том числе 616 видов ценных медоносов и 552 широко распространенных. Наибольшие показатели по медоносным растениям имеют районы: Ергаки (723 вида), Минусинский (643), правобережная приенисейская часть Восточного Саяна (571); горные пояса: лесостепной (773), степной (652) и светлохвойно-лесной (638); категории растительности: луга (552), петрофитные (513), прирусловые (536) и степи (337).

7. Ресурсы кормовых растений региона имеют определяющее значение не только для сельского хозяйства – животноводства, но и для ресурсов охотничьих животных. Группа кормовых растений составляет 1207 видов (52% от всех видов), из которых 686 (57%) являются широко распространенными. Наибольшее видовое разнообразие кормовых растений характерно для районов: Ергаки (807 видов) и Минусинского (773 вида). Ниже среднего этот показатель в южных районах Западного Саяна и в центральном – Восточного Саяна (531-578 видов), а минимальный – в

Хемчикском районе (454 вида). По высотным горным поясам кормовые растения распределены очень неравномерно. Максимум их видового разнообразия характерен для лесостепного пояса – 841 вид; минимум – для альпийского – 208 видов. Максимальная доля распространенных видов кормовых растений характерна для таежного, субальпийского и черневого поясов (76-83%). Наиболее богатыми по видам кормовых растений являются прирусловые сообщества и луга, включающие максимум видов этой категории (642 и 595 соответственно), что составляет около трети всего видового богатства региона.

8. В приенисейских Саянах отмечено 168, включенных в Государственную фармакопею России; по районам региона в количественном плане они распределены более или менее равномерно, при этом больше всего их сосредоточено в Ергаках (117 видов), в районах, прилегающих к г. Красноярску (до 108 видов); менее всего в приенисейских частях Западного Саяна (60-61 вид). Из высотных поясов наибольшее количество видов фармакопеи отмечено в лесостепном поясе – 134; минимальное – в альпийском (15). Из категорий растительности наибольшее разнообразие лекарственных видов отмечено в прирусловых (88) и луговых (80) сообществах. Достаточно высокие показатели имеют рудеральные (65) и петрофитные сообщества (54), подтайга (46), сегетальные комплексы (46), березняки (45), черневая тайга и степь (по 39), тайга (37). Менее всего представлено разнообразие в сообществах гидрофитов (2 вида) и на альпийских лугах (9).

9. Декоративные растения представлены в приенисейских Саянах 1176 видами, из которых 368 красивоцветущих, 14 лиан, 55 декоративно-лиственных, 178 древесно-кустарниковых, 96 водных, 27 пригодных для выращивания на газонах и 438 – в альпинариях. Среди районов наиболее разнообразные декоративные растения отмечены в Ергаках (768 видов), Минусинском (619 видов) и Куртушибинском (537 видов); менее всего – в Хемчикском (402). В поясно-зональном отношении преобладают растения, пригодные для альпинариев (26-46%), причем сильнее в высокогорных и самом нижнем – степном поясах; в интервале лесостепной – черневой пояса отмечен случай, когда красивоцветущие растения (28-34%) на 5% становятся преобладающими по сравнению с «альпийцами»; группа «деревья и кустарники» представлена в меньшей степени (15-17%). Водные растения представлены максимально хорошо в светлохвойно-лесном поясе, вверх и вниз по склону их значение, также как и в случае с красивоцветущими, равномерно падает и достигает минимума в альпийском поясе (5,7%). «Газонная» группа максимально разнообразна в средних горных поясах – таежном и черневом (4%); декоративно-лиственные растения своего максимума разнообразия достигают в черневом поясе (7%). Группа лиан меняется в пределах 0,5-1,6%. В категориях растительности рекордно богатыми на декоративные виды являются петрофитные сообщества, где отмечено 587 видов, что составляет четверть от всей флоры региона.

10. Кроме основных направлений ресурсного использования сосудистых растений, предполагающих изъятие объекта в больших количествах, возможны иные пути, при которых изъятие из природы производится в минимальных количествах или не производится вовсе. Перспективными ресурсными направлениями являются: флора как источник интродукции, в том числе для целей селекции растений; рекреационный, восстановительный и средообразующий потенциалы растительных сообществ.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации Монографии и разделы в монографиях

1. Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск: Наука, 1996. 396 с. (Степанов Н.В., Валуцкий В.И. Овсяницево-телиптерисово-гипновые сообщества на центральных безлесных участках и березово-телиптерисово-сфагновые сообщества на краевых участках Осиновского (Мохового) болотного массива (северо-восточная часть Западного Саяна). – С. 269-272, 278; Степанов Н.В., Валуцкий В.И. Комплексы олигомезотрофных растительных сообществ на Тюхтетском и Шадатском болотах (северо-восточная часть Западного Саяна). – С. 272-275, 278; Ермаков Н.Б., Назимова Д.И. Степанов Н.В. Кедрово-пихтовый папоротниковый (*Pinus sibirica* + *Abies sibirica* - *Dryopteris expansa* + *Asperula odorata* + *Anemonoides baicalensis*) лес. – С. 99-101, 181.

2. Степанов Н.В. Флорогенетический анализ (на примере северо-восточной части Западного Саяна). Ч. 1: Ключ для определения семейств и конспект флоры. Красноярск, 1994. – 108 с.

3. Степанов Н.В., Васильев А.Н., Тупицына Н.Н., Антипова Е.М., Сонникова А.Е., Андреева Е.Б., Штаркер В.В., Белик О.В., Матвеева Ю.В., Флора Саян. Красноярск, 2003б. – 326 с.

4. Степанов Н. В. Флора северо-востока Западного Саяна и острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск). — Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2006. – 170 с.

5. Красная книга Красноярского края: растения и грибы / Степанов Н.В. Андреева Е.Б., Антипова Е.М., Сонникова А.Е., Тупицына Н.Н, Шауло Д.Н., Васильев А.Н., Отнюкова Т.Н., Кутафьева Н.П., Ямских И.Е., Назимова Д.И Красноярск: Поликом, 2005. – 368 с.

6. Степанов Н.В. Лекарственные и пищевые растения // Природные ресурсы Красноярского края. Энциклопедия. Красноярск, 2007. – С. 322 – 329.

7. Krestov Pavel V., Nazimova Dina I., Stepanov Nikolay V. Rainforest at the Margins: Regional Profiles: Humidity-Dependent Forests of the Russian Far East, Inland Southern Siberia, and the Eastern Korean Peninsula // Temperate and Boreal Rainforest of the World: Ecology and Conservation / ed. Dominik A. Dellasala. Island Press, 2011. Washington, Covelo, London. – С.222-234.

8. Степанов Н.В., Ямских И.Е., Филиппова И.П., Крючкова О.Е., Борисова Е.В., Дмитриенко В.К. Атлас: Растения, грибы и насекомые черневых лесов Западного Саяна. ИПК Сибирского федерального университета, Красноярск, 2011. – 216 с.

9. Степанов Н.В., Андреева Е.Б., Антипова Е.М., Васильев А.Н. и др. Красная книга Красноярского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. Красноярск: Изд-во СФУ, 2012. – 576 с.

10. Назимова Д.И., Андреева Н.М., Кофман Г.Б., Ноженкова Л.Ф., Поликарпов Н.П., Степанов Н.В. Портретные модели структурного биоразнообразия лесного покрова // Биоразнообразии и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006а. – С.517-536.

11. Исмаилова Д.М., Солдатов В.В., Степанов Н.В., Назимова Д.И., Зырянова О.А., Петреченко Н.В. Практическое руководство по сохранению биоразнообразия в процессе заготовки древесины на территории Красноярского края. Красноярск: Изд-во Ин-та леса СО РАН, 2012. – 120 с.

12. Исмаилова Д.М., Солдатов В.В., Гостева А.А., Назимова Д.И., Бабой С.Д., Степанов Н.В., Буда Т.Л., Ягунов М.Н. Методические рекомендации по сохранению биоразнообразия в процессе заготовки древесины на территории Красноярского края. Красноярск: Изд-во Ин-та леса СО РАН, 2012. – 96 с.

Статьи в рецензируемых изданиях из списка ВАК

1. Степанов Н.В. Флористические находки в Красноярском крае // Ботан. журн. 1990. Т. 75. № 5. – С. 725-729.

2. Степанов Н.В., Муратова Е.Н. Числа хромосом некоторых видов высших растений флоры Красноярского края // Ботан. журн. 1992. Т. 77. N 7. – С.125-126.

3. Степанов Н.В. Числа хромосом представителей некоторых семейств высших растений // Ботан. журн. 1992а. Т. 77. N 2. – С. 113-114.

4. Степанов Н.В. Дополнение к флоре Красноярского края // Ботан. журн. 1992б. Т.77. N 4. – С. 89-92.

5. Степанов Н.В. *Tilia nasczokinii* (Tiliaceae) - новый вид из окрестностей Красноярска // Ботан. журн. 1993в. Т.78. N 3. – С. 136-144.

6. Степанов Н.В. Числа хромосом некоторых таксонов высших растений флоры Красноярского края // Ботан. журн. 1994б. Т.79. N 2. – С.135-139.

7. Степанов Н.В. Числа хромосом некоторых неморальных видов Западного Саяна (Красноярский край) // Ботан. журн. 1994в. Т.79. N 3. – С.125-128.

8. Степанов Н.В. Находка *Circaea caulescens* (Kom.) Hara (Onagraceae) в Западном Саяне // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1994г. Т.99. Вып.1. – С. 120-121.

9. Степанов Н.В. Новый вид рода *Waldsteinia* (Rosaceae) из Западного Саяна // Ботан. журн. 1994д. Т.79. N 9. – С. 109-114.

10. Степанов Н.В. Новый подвид *Asplenium trichomanes* (Aspleniaceae) из Западного Саяна // Ботан. журн. 1994е. Т.79. N 10. – С.91-98.
11. Назимова Д.И., Степанов Н.В. Новые и редкие виды во флоре Красноярского края // Ботан. журн. 1988. Т.73. N 12. - С.1761-1963.
12. Степанов Н.В., Муратова Е.Н. Числа хромосом некоторых таксонов высших растений Красноярского края // Ботан. журн. 1995. Т. 80. N 6. - С.114-116.
13. Степанов Н.В. К вопросу о реликтовой природе *Veronica officinalis* (Scrophulariaceae) в горах юга Сибири // Ботанический журнал. 1997а. Т.82. № 12. - С. 41-45.
14. Степанов Н.В. *Veronica taigischensis* (Scrophulariaceae) - новый вид из Западного Саяна // Ботанический журнал. 1997б. Т.82. № 9. - С. 92-95.
15. Степанов Н.В. О первых находках *Sparassis crispa* (Clavariaceae) в Западном Саяне // Бюллетень МОИП. Отдел Биол. 1997д. Т.102. Вып.6. - С.63-65.
16. Степанов Н.В. О новом для Сибири виде рода *Rumex* (Polygonaceae) // *Turczaninowia*. 1998а. 1(1). - С.25-27.
17. Степанов Н.В. Новый вид рода *Hieracium* секции *Prenanthoidea* Koch (Asteraceae) из черневой тайги Западного Саяна // *Turczaninowia*. 1998б. 1(1). - С.5-6.
18. Степанов Н.В. Первая находка *Rumex sylvestris* (Polygonaceae) в Сибири // Бюллетень МОИП. Отдел Биол. 1998г. Т.103. Вып.2. - С.69.
19. Степанов Н.В. О новом подвиде *Aegorodium podagraria* (Ariaceae) из южной части Красноярского края // Ботанический журнал. 1998д. Т.83. № 6. - С.112-118.
20. Степанов Н.В. Особенности флоры сосудистых растений Северо-Востока Западного Саяна // Ботанический журнал. 1999. Т.84. № 5. - С.95-101.
21. Степанов Н.В., Заворохина М.В. О находках редких и новых для Красноярского края видов сосудистых растений // Бюллетень МОИП. Отдел Биол. 2000. Т.105. Вып.2. - С.56.
22. Степанов Н.В. О двух эндемичных видах *Euphorbia* (Euphorbiaceae) из Западного Саяна // Ботанический журнал. 2000а. т.85. № 3. - С.69-76.
23. Назимова Д.И., Ермаков Н.Б., Андреева Н.М., Степанов Н.В. Концептуальная модель структурного биоразнообразия зональных классов лесных экосистем Северной Евразии // Сибирский экологический журнал, т. 13, 2004. - С. 745-756.
24. Назимова Д.И., Пономарев Е.И., Степанов Н.В., Федотова Е.В. Черневые темнохвойные леса на юге Красноярского края и проблемы их обзорного картографирования // Лесоведение, 2005. № 1. - С. 12 – 18.
25. Савченко И.А., Литвиненко Н.А., Савченко А.П. Степанов Н.В. Осеннее питание обыкновенного глухаря (*Tetrao urogallus* L.) Центральной Сибири // Вестник КрасГАУ. № 9. 2011. - С.140-144.

26. Степанов Н.В. Особенности распространения и экологии редких видов рода *Leptogium* в черневом горном поясе Саян // Вестник КрасГАУ. № 4. 2010. - С.47-52.

27. Степанов Н.В., Стасова В.В. О новом таксоне рода Кандык (*Erythronium* – *Liliaceae*) из Западного Саяна // Вестник КрасГАУ. № 8. 2011. - С.58-63.

28. Степанов Н.В. О новых таксонах рода *Myosotis* (*Boraginaceae*) из Западного Саяна // Вестник КрасГАУ. № 9. 2011. - С.64-67.

Статьи в прочих изданиях

Степанов Н.В. Об интродукции селезеночника нитевидного // Бюл. ГБС. 1991б. Вып. 161. – С. 44-45.

Степанов Н.В. Папоротники Амыльского округа. Деп. в ВИНТИ. 1992г. N 433-B92. – 42 с.

Степанов Н.В. О липе в окрестностях Красноярска. Деп. в ВИНТИ. 1992д. N 860-B92. – 25 с.

Степанов Н.В. О находке *Camptosorus sibiricus* (*Aspleniaceae*) и *Veronica officinalis* (*Scrophulariaceae*) в Западном Саяне // Сибир. биол. журн. 1993а. Вып. 4. – С.60-61.

Степанов Н.В. Новые и редкие таксоны папоротников из Западного Саяна // Сибир. биол. журн. 1993б. Вып. 1. - С.46-51.

Степанов Н.В. Новые таксоны рода *Aconitum* L. (*Ranunculaceae*) из Западного Саяна // Сиб. биол. журн. 1993г. Вып. 4. - С.60-64.

Красноборов И.М., Волобаев П.А., Степанов Н.В. Дополнение // Флора Сибири. *Lycorodiaceae* - *Hydrocharitaceae*. Новосибирск: Наука, 1988. - С.119-120.

Степанов Н.В. Новый подвид *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill. (*Hypolepidaceae*) из Западного Саяна // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова ТГУ. № 105. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2012. - С.8-14.

Nazimova D.I., Molokova N.I., Stepanov N.V. Biodiversity of mountain forest ecosystem in perhumid climate of Southern Siberia // *Climate Change, Biodiversity and Boreal Forest Ecosystem: Conf. Abstr.* Joensuu, Finland. 1995 – P.52.

Nazimova D.I., Polikarpov N.P., Czaregorodczew V.G., Stepanov N.V. Conceptual and Information Modelling of Siberian Zonal Ecosystems // *Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in Northern Eurasia. Vol.4. Forest and Soil Ecosystems. Part 1.* Novosib. Aug.21-26 2000. – P.21-23.

Otnyukova T.N., Stepanov N.V., Elix J.A. Three species of *Parmeliaceae* (*Ascomycota*) from Siberia // *Mycotaxon*. Vol. 108. 2009. – P. 249-256.

Степанов Н.В. Флористический анализ гумидных районов Западного Саяна // Изучение лесных биогеоценозов: Тез. докл. Красноярск, 1989б. - С.44-46.

Степанов Н.В. Сравнительно-флорогенетический анализ высокогорной и лесной флор Западного Саяна // Флора и растительность Сибири и

Дальнего Востока: Тез. докл. конф. памяти Л.М.Черепнина. Красноярск, 1991а. - С.54-56.

Степанов Н.В. Числа хромосом некоторых представителей семейств *Apiaceae* и *Asteraceae* из Красноярского края // Третье совещание по кариологии растений: Тез.докл. СПб., 1992в. - С.55-56.

Степанов Н.В. Реликты неморальной флоры Алтае-Саянской горной области // Состояние и пути сбережения генофонда диких растений и животных в Алтайском крае: Тез.докл. Барнаул, 1992е. - С.62.

Степанов Н.В. Сравнение высокогорной и лесной флор Западного Саяна // 10 Всесоюзн. совещ. по изуч. флоры и раст. высокогорий: Тез.докл. / ЦСБС СО РАН. Новосибирск, 1992ж. - С.48.

Степанов Н.В. Таксономическая специфика на уровне отделов сосудистых растений флоры северо-восточной части Западного Саяна // Актуальные проблемы биологии: Тез. докл. Красноярск, 1994а. - С.3.

Степанов Н.В. Особенности пространственного распределения редких и исчезающих растений в Красноярском крае // Биоразнообразии и редкие виды растений Средней Сибири: Тез. Докл. науч. конф. Посвященной 70-летию го- С. зап. «Столбы». Красноярск, 1995. - С. 102-104.

Степанов Н.В. Редкие и исчезающие растения Красноярского края // Биоразнообразии и редкие виды растений Средней Сибири: Тез. Докл. науч. конф. Посвященной 70-летию го- С. зап. «Столбы». Красноярск, 1995. - С. 104-106.

Степанов Н.В. Главнейшие деструктивные факторы природных экосистем на юге Средней Сибири // Экологическое состояние и природоохранные проблемы Красноярского края: Мат.подгот.конф. ко Всеросс. съезду по охр.природы. Красноярск, 1995. - С.115-116.

Степанов Н.В. Основные трудности в формировании сети охраняемых территорий // Проблемы заповедного дела Сибири:Мат. межрег. науч.-практ.конф. Шушенское, 1996а. - С. 164-165.

Савченко А.П., Лаптенко В.В., Емельянов В.И. Степанов Н.В. К организации Тюхтетско-Шадатского ландшафтно-биологического заказника // Проблемы заповедного дела Сибири: Мат. межрег. науч.-практ.конф. Шушенское, 1996. - С. 165-167.

Степанов Н.В. Особенности флоры Северо-Востока Западного Саяна (Амыльский округ) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М.Черепнина. Красноярск, 1996б. - С. 33-38.

Степанов Н.В. Проблемы охраны растительности и флоры Северо-Востока Западного Саяна // Ботанические исследования в Сибири. Вып.5. Красноярск, 1996в. - С.70-72.

Степанов Н.В. Исторический очерк гербария Красноярского государственного университета // Состояние и перспективы развития гербариев Сибири.: Тез.конф. посв. 100-летию Л.П. Сергиевской . Томск, 1997в. - С.36-37.

Степанов Н.В. Опыт обоснования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на юге Красноярского края // Мат.семинара

“Неправительственные природоохранные организации и оптимизация сети ООПТ Южной Сибири. Абакан, 1997г. - С.18 -21.

Лалетин А.П. Власенко В.И., Степанов Н.В. Необходимость и возможность создания национального парка «Ергаки» // Мат.семинара “Неправительственные природоохранные организации и оптимизация сети ООПТ Южной Сибири. Абакан, 1997. - С.21-24.

Степанов Н.В. Особенности флоры черневого подпояса Западного Саяна // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков: Тез.докл. II(X) съезда РБО. СПб., 1998в. Т.2. - С. 205.

Степанов Н.В. О флоре острова Отдыха на Енисее // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск, 2000б. - С. 136-137.

Карпова Н.В., Скопцова Г.Н., Степанов Н.В. Материалы к комплексному территориальному кадастру водно-болотных угодий Приенисейской Сибири // Сохранение биологического разнообразия Приенисейской Сибири. Часть 1. Красноярск: КГУ. 2000. - С.118-120.

Степанов Н.В. Принципы выделения видов, предлагаемых к региональной охране // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения пам. Л.М.Черепнина. Мат.3 Всерос- С. конф. Красноярск, 2001а. - С.17-21.

Степанов Н.В. Дополнение к флоре заповедника «Столбы» // Труды го- С.заповедника “Столбы”. Вып. 17. Красноярск, 2001б. - С.169- 172.

Назимова Д.И., Молокова Н.И., Степанов Н.В., Дробушевская О.В. Изучение биоразнообразия и устойчивости черневых кедровников на Ермаковском ОЭП: некоторые итоги и перспективы // Лесные стационарные исследования: Мат.конф. М., 2001. - С.233-236.

Андреева Н.М., Назимова Д.И., Поликарпов Н.П., Степанов Н.В. Информационная биоклиматическая модель состава лесного покрова // Математические модели и методы их исследования: Мат. межд. конф. М., 2001. Т.1. - С. 27-31.

Степанов Н.В. Горный узел Ергаки и прилегающие территории как основа биосферного полигона «Седые Саяны» // Флора Саян. Красноярск, 2003е. - С. 278-299.

Степанов Н.В. Проблема “Красной книги” растений Красноярского края // Ботанические исследования в азиатской России: Мат.ХI съезда РБО. Т.3. Барнаул, 2003з. - С.358-359.

Степанов Н.В., Белик О.В., Минакова Е.А. Конспект сосудистых споровых растений и голосеменных хребтов Ергаки и Кулумыс (Западный Саян) // Вестник Красноярского государственного университета: сб. научных трудов / Красноярский государственный университет: Вып. 5. – Красноярск, 2005.- - С. 89-95.

Назимова Д.И., Поликарпов Н.П., Семечкин И.В., Степанов Н.В., Исмаилова Д.М., Поляков В.И., Кузнецова Г. В. Черневые кедровники как объект наземного и дистанционного мониторинга // Материалы всероссийской конф. с междунар. участием "Использование ДДЗ в

лесоустройстве и таксации лесов. Технологии и приборы. Красноярск, 6-11 сентября 2005. - С. 69-73.

Степанов Н. В. Новые данные о флористическом составе рек Большая и Малая Голая // Труды государственного природного биосферного заповедника «Саяно-Шушенский». Вып. 1. Шушенское, 2005. - С.110-112.

Назимова Д.И., Кузнецова Г.В., Степанов Н.В., Исмаилова Д.М., Бочарников М.В. Черневые кедровники Малого Кебежа: роль в сохранении уникального биологического разнообразия // Региональные проблемы заповедного дела: материалы международной научно-практической конференции / отв. ред. В.А. Стахеев. – Абакан: Изд-во Хакасского го- С. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 2006б. - С.270–274.

Степанов Н. В. Красная книга Красноярского края: Растения и грибы // Сибири и Дальнего Востока. Т.1. Чтения пам. Л.М. Черепнина: Мат. Четвертой Рос- С. Конф. Красноярск, 2006. - С.351-354.

Андреева Е.Б., Антипова Е.М. Сонникова А.Е. Степанов Н.В. Тупицына Н.Н. Шауло Д.Н. Список растений юга Красноярского края // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Т.1. Чтения пам. Л.М. Черепнина. Мат. 4 Рос- С. Конф. Красноярск, 2006. - С.72-158.

Степанов Н.В., Сметанюк Т.А., Нашивочникова А.В., Гузова О.А. растений в лесном сообществе долины р.Лалетиной (заповедник «Столбы») // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: мат. 6 Межд. науч.-практ. Конф. Барнаул, 2007. - С.272-274.

Степанов Н.В. Ритмы годичного развития растений как флористические показатели // Биоморфологические исследования в современной ботанике: Мат. межд. конф. Владивосток, 2007. - С. 406-408.

Степанов Н.В. Список видов сосудистых растений природного парка «Ергаки» // Менеджмент-план природного парка «Ергаки» на 2008-2012 гг. Красноярск: Изд-во «Город», 2007. - С.105-111.

Степанов Н.В. Редкие и исчезающие виды растений природного парка «Ергаки» // Менеджмент-план природного парка «Ергаки» на 2008-2012 гг. Красноярск: Изд-во «Город», 2007. - С.112-113.

Степанов Н.В. Характеристика растительных сообществ природного парка «Ергаки» // Менеджмент-план природного парка «Ергаки» на 2008-2012 гг. Красноярск: Изд-во «Город», 2007. - С.113-118.

Степанов Н.В. Природный парк «Ергаки»: биота и экономическое развитие региона // «Ергаки»: история и будущее: Мат. Краевой науч.-практ. конф. Красноярск, 2008. - С.106-110.

Отнюкова Т.Н., Степанов Н.В. Мониторинг состояния редких видов лишайников Южной Сибири (Западный Саян) // Современная микология в России. М.: Мат. Всероссийской конф. 2008. - С. 532-533.

Бабой - С.Д., Гостева А.А., Исмаилова Д.М., Назимова Д.И., Степанов Н.В. Создание банка данных по разнообразию флоры и растительности черневых лесов Западного Саян // Формирование баз данных по биоразнообразию – опыт, проблемы, решения: материалы Международной научно-практической конференции. Барнаул: Арктика, 2009. - С.38-43.

Назимова Д.И., Исмаилова Д.М., Пономарев Е.И., Степанов Н.В. К мониторингу биоразнообразия горных лесных экосистем на южной границе бореальной зоны // «Земля из космоса - наиболее эффективные решения», четвертая международная конференция 1-3 декабря 2009 г. М.: Бином, 2009. - С.242-245.

Степанов Н.В. Флористическое своеобразие гумидных лесных поясов Западного Саяна // «Растения в муссонном климате»: Материалы пятой науч. конф Изд-во ДВО РАН. Владивосток, 2009. - С.164-165.

Степанов Н.В. О новом виде, названном в честь Т.Н.Буториной // Ботанические исследования в Сибири. Вып.18. М., 2010. - С.189-192.

Степанов Н.В. Дополнение к флоре государственного природного заповедника «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». Т.19. М., 2010. - С.105.

Степанов Н.В. Расовое разнообразие орляка в Западном Саяне // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Мат. 4 Межд. конф., посв. 125-летию Гербария им. П.Н. Крылова. Томск: Изд-во Томского университета, 2010. - С.46-48.

Андреева Е.Б., Штаркер В.В., Степанов Н.В. Конспект флоры высших растений // Труды гос. С.заповедника «Столбы». Т.18, М., 2010. - С. 59-155.

Nazimova D.I., Danilina D.M., Stepanov N.V., Borisova E.V. Biodiversity of chern forest ecosystems in the perhumid climate of the Sayan mountains // Abstracts of the symposium The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation. Vladovostok: BGI FEB RAS, 2012. – P. 53.

Stepanov N.V. Endemism of boreal rainforest region of the Sayan mountains // Abstracts of the symposium The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation. Vladovostok: BGI FEB RAS, 2012. – P. 85.