

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

“ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО”

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

“ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

На правах рукописи



КАЛЮЖНЫЙ Сергей Сергеевич

ПТЕРИДОФЛОРА БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

03.02.01 – ботаника

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
кандидат биологических наук
Виньковская Оксана Петровна

Иркутск 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ	12
1.1. Исследования Академии наук Российской Империи	12
1.2. Исследования Русского (Императорского) Географического общества и его отделений	22
1.3. Исследования Переселенческого управления	33
1.4. Исследования Академии наук СССР и РФ	42
1.5. Исследования сотрудников Восточно-Сибирского (Иркутского государственного) университета и других вузов Сибири	54
1.6. Исследования особо охраняемых природных территорий	58
ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ	62
2.1. Географическое положение	62
2.2. Рельеф, рельефообразующие процессы. Геологическое строение	64
2.3. Гидрография	79
2.4. Климатические условия	83
2.5. Почвы	87
2.6. Растительный покров	92
ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	103
ГЛАВА 4. КОНСПЕКТ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ	113
ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ	136
5.1. Систематический анализ птеридофлоры БС в сравнении с птеридофлорами сопредельных регионов	136
5.2. Биоморфологический анализ	155
5.3. Экоморфологический анализ	165
5.4. Ботанико-географический анализ	168
5.5. Редкие и охраняемые птеридофиты	178
ГЛАВА 6. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПТЕРИДОФЛОРЫ	189
ВЫВОДЫ	205
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	207

ВВЕДЕНИЕ

Байкальская Сибирь (БС) – это ботанико-географическое понятие, в определении Л. И. Малышева и Г. А. Пешковой (1984), включающее в себя в настоящее время территории трех субъектов Российской Федерации – Иркутская область, республика Бурятия и Забайкальский край (бывшая Читинская область), т.е. в географическом плане Предбайкалье и Забайкалье. Площадь БС достигает 1550700 км².

Первое упоминание термина “Байкальская Сибирь” можно встретить в работе К. Ф. Ледебура “*Flora Rossica*” (Ledebour, 1842), в которой автор разбивает Сибирь на несколько регионов (уральский, алтайский и байкальский), но Даурию рассматривает отдельно от БС. Н. С. Турчанинов в предисловии монографии “*Flora baicalensi-dahurica seu description plantarum in regionibus Cis-et transbaicalensis atque Dahuria sponte nascentium*” (Turczaninow, 1842-1857) тоже апеллирует определением территории БС. В понимании автора это, в том числе, и окрестности Нерчинска, Иркутска, Верхнеудинска (современный г. Улан-Удэ) и Забайкалье, часть, которого он называл Даурией. М. Г. Попов, описывая БС в работе “Флора Байкальской Сибири и ее происхождение” (1955), делил территорию на Предбайкалье и Забайкалье, что позднее заимствовано Г. А. Пешковой (1972). Л. И. Малышев и Г. А. Пешкова в монографии “Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье)” (1984) БС отождествляли с Центральной Сибирью, при районировании выделяли Даурию собственную и Даурию селенгинскую. При этом Даурия селенгинская рассматривается ими как часть территории БС, также как и Н. С. Турчаниновым. В статье В. В. Чепиноги (2009) посвященной рабочему флористическому районированию БС, пространственное выражение её границ автором наследуется. В связи с чем, можно считать устоявшимся понимание пределов территории БС, которое и используется в данной работе.

Папоротники, со времен F. Cohn (1872) и A. Engler (1903), объединяются в Pteridophyta, в том числе и по нашему региону (Гуреева, 2001). Отдел

папоротникообразных растений был конкретизирован А. Л. Тахтаджяном до *Polypodiophyta* (*Pteridophyta* s.str., *Pterophyta* s.str.) (Takhtajan, 1964), в этом объеме использован сибирскими птеридологами и флористами (Шмаков, 1999, 2009, 2011; Чепинога и др., 2008 и др.). В то же время, Э. Страсбургер (Ботаника, 2007) рассматривал собственно папоротники как класс *Pteridopsida*, а R.E.G. Pichi Sermolli (1958, 1977), В. К. Nayar (1970), R. M. Tryon и А. Ф. Tryon (1982) – *Filicopsida*. Все эти классификации были тяжело сопоставимы друг с другом из-за недостатка данных по родственным связям и отсутствия единого представления морфологической эволюции папоротникообразных растений (PPG I, 2016).

Первая классификация, которая задала новый стандарт в филогении папоротников (“new standard” по PPG I, 2016), была основана на первых данных, полученных в настоящее время методами молекулярной и генетической филогении, опубликована в работе А. R. Smith et al. (2006). Она посвящена исключительно папоротникообразным, в понимании авторов монолофитам (“monilophytes”), и охватывает около 90 % их современного разнообразия. В работе сохранена широко принятая номенклатура и объемы таксонов (PPG I, 2016).

Схема М. J. М. Christenhusz et al. (2011, 2014) внесла ясность в понимание близкородственных связей папоротникообразных растений с учетом общих современных представлений филогении, но авторы объединяют их в не признаваемый таксон, не опубликованный с латинским описанием – *Infradivision Moniliformopses* Kenrick et Crane в составе *Subdivision Euphyllophytina* Kenrick et Crane (1997) отдела сосудистых растений (*Division Tracheophyta* Sinnott). По нашему мнению, это *Superclassis Polypodiophytoideae* (syn. *Monilophytoideae*) по Р. Kenrick и Р. R. Crane (1997). При этом в работах М. J. М. Christenhusz et al. (2011, 2014) папоротникообразные объединены просто в группу “ferns”, в которую включаются и все хвощеобразные.

В 2016 г. публикуется классификация споровых сосудистых растений (“free sporing vascular plants”) группой ученых по филогении птеридофитов (*The Pteridophyte Phylogeny Group*), которая включает 94 исследователя из 68 научных

учреждений многих стран мира (PPG I, 2016), объединенных Американским птеридологическим обществом (American Fern Society) и Международной ассоциацией птеридологов (International Association of Pteridologist). По мнению авторов, она не является финальной, и основана на монофилии, как условном критерии для понимания объемов таксонов. Это современное подведение итогов в анализе уже имеющихся гипотез филогении споровых сосудистых растений, полученных на основании самых последних данных, находящихся в открытом доступе. Также предпринята попытка сохранить имеющиеся таксоны. Классификация затрагивает исключительно ныне живущие виды и разработана от ранга класса до рода – “from the rank of class to that of genus” (PPG I, 2016; стр. 565), включает 11916 видов из 337 родов, 51 семейства, 14 порядков, 2 классов (*Lycopodiopsida* Bartl. и *Polypodiopsida* Cronquist). При этом хвощеобразные растения принадлежат к подклассу (subclass *Equisetidae* Warm.) в составе класса *Polypodiopsida* Cronquist.

В настоящей работе использована классификация PPG I (2016), соответственно анализируемую птеридофлору слагают все представители подклассов *Ophioglossidae* C. Presl. и *Polypodiidae* Cronquist из класса *Polypodiopsida* Cronquist, встречающиеся на территории БС.

Изучению флоры БС на протяжении последних десятилетий уделено достаточное внимание, при этом конкретные систематические группы растений выявлены с неодинаковой подробностью. В большинстве случаев предметом ботанических исследований являются семенные растения, которые наиболее распространены в современных условиях. Папоротникообразные же приводились как неотъемлемый споровый компонент для флоры сосудистых растений анализируемой территории или ее составных частей: Флора Центральной Сибири (1979), Определитель растений Бурятии (2001), Конспект флоры Иркутской области (2008). Отдельно папоротникообразные растения были освещены в монографии И. И. Гуреевой “Папоротники Южной Сибири” (2001), которая частично захватывает территорию исследования, и в диссертационной работе Б. Д. Ц. Намзаловой “Папоротники Бурятии” (2011).

Актуальность исследования птеридофлоры предложенной территории определяется не только решением общих задач, поставленных современностью, но и, большей частью, региональных, а междисциплинарный подход делает возможным обозначение нескольких аспектов.

Изучение флор отдельных территорий является приоритетной задачей современной флористики. Специальных всесторонних исследований птеридофлоры БС до настоящего времени не проводилось. Собранный авторский материал, а также имеющиеся в открытом доступе сведения (особенно в распространении видов по выделам флористического районирования территории), определили необходимость систематизации и осмысления накопленных данных.

Географическим центром БС является один из крупнейших объектов всемирного наследия – оз. Байкал. В связи с чем, мониторинг параметров флоры и отдельных ее компонентов имеет особую ценность в решении природоохранных задач, как современности, так и в будущем при отслеживании негативных изменений. Папоротникообразные относятся к самой многочисленной группе древних сосудистых споровых растений и позволяют понять особенности ранних этапов флорогенеза анализируемой территории. Повышенная чувствительность к антропогенным и техногенным воздействиям, определяет птеридофиты как ценные объекты экологического мониторинга в диагностике состояния регионального растительного покрова.

Регионы БС для некоторых видов (*Asplenium ruprechtii*, *Diplazium sibiricum*, *Aleuritopteris argentea*, *Cryptogramma raddeana*, *Woodsia acumunata*, *W. asiatica*, *W. asplenioides*, *W. heterophylla* и др.) являются locus classicus, подтверждение актуальности которых необходимо в деле сохранения биоразнообразия анализируемой территории.

История исследования птеридофлоры не была основой предыдущих флористических работ, проведенных в пределах БС. Хронология этапов выявления флоры, перечень ее коллекторов и ревизия имеющихся гербарных материалов являются неотъемлемой частью историографии БС.

Цель настоящей работы – выявить состав, структуру, основные тенденции развития и условия формирования птеридофлоры Байкальской Сибири (БС).

Исходя из цели работы, были поставлены следующие **задачи**:

- отразить историю изучения птеридофитов;
- описать физико-географические особенности условий формирования птеридофлоры;
- провести инвентаризацию птеридофлоры, составить аннотированный конспект видов;
- показать особенности таксономической структуры птеридофлор анализируемой территории и сопредельных регионов;
- выполнить комплексный анализ и отразить биоморфологические, экоморфологические, ботанико-географические показатели птеридофлоры;
- выявить редкие и подлежащие охране виды, наметить пути их охраны и уточнить распространение в пределах БС;
- проанализировать пространственную структуру исследуемой птеридофлоры.

Научная новизна работы. Составлен конспект папоротникообразных БС, в который впервые включены новые для флоры России и БС виды, обнаруженные автором (*Asplenium nessi*, *Aleuritopteris shensiensis*), а также другими исследователями (*Asplenium septentrionale*, *A. adiantum-nigrum* subsp. *woronowii*, *A. tenuicaule*, *Woodsia pseudopolystichoides*). Уточненный конспект является самым полным и в настоящий момент насчитывает 55 видов.

Критически пересмотрена систематическая принадлежность образцов папоротникообразных растений из сибирских гербарных коллекций следующих родов: *Dryopteris*, *Athyrium*, *Gymnocarpium*, *Woodsia*, *Polypodium*. В результате восстановлены в изученной флоре виды, ранее выведенные из неё: *Athyrium rubripes*, *Woodsia asiatica*, *W. calcarea*, *W. heterophylla*, *Dryopteris assimilis*. Исключены из флоры *Gymnocarpium tenuipes* Pojark. ex Schmakov, *Woodsia pinnatifida* (Fomin) Schmakov, *Athyrium sinense* Rupr., *Athyrium monomachii* (Kom.) Kom., *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *Polypodium vulgare* L., *P. vianei* Schmakov.

По результатам анализа гербарных материалов нами указаны для *Asplenium nesi*, *A. ruprechtii*, *Woodsia subcordata* местонахождения, которые не были учтены в региональных флористических сводках и Красных книгах.

Впервые для распространения птеридофитов в пределах БС использована единая схема флористического районирования БС. Составленный конспект аннотирован авторскими данными, а также по материалам шести ведущих гербарных фондов страны.

Проведен всесторонний анализ птеридофлоры. Впервые выявлена мера сходства семейственных и родовых спектров БС и сопредельных территорий (Красноярского края, Алтайского края, Амурской области, Внешней Монголии) с использованием коэффициента ранговой корреляции ρ_s Спирмена. Сформулированы общие тенденции формирования птеридофлор и особенности их систематических структур.

Разработаны группы критериев, которые определяют высокую уязвимость папоротников в условиях БС. Для включения в Красные книги федерального и регионального уровней предложено 12 видов.

Впервые изучена пространственная структура птеридофлоры БС. Определены регионы с максимальным и минимальным видовым разнообразием, а также уникальные по набору видов.

Практическая значимость. Полученные данные использованы при составлении очерков региональных Красных книг Иркутской области и Республики Бурятия. Результаты работы уточняют биоразнообразие региона и будут применены при составлении региональных флористических сводок и определителей, для курсов ботаники и систематики растений по профильным направлениям учебных заведений в рамках регионального компонента учебных планов. Сведения по истории исследования птеридофлоры дополняют материалы по краеведению и историографии региона.

Материалы работы стали основой для написания учебного пособия “Папоротникообразные Байкальской Сибири (методы изучения, эко-биоморфологические особенности)”.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Своеобразие бореального характера птеридофлоры БС проявляется в хорологических аспектах. Для территории Предбайкалья и Байкальской рифтовой зоны характерно повышенное разнообразие птеридофитов по сравнению с Забайкальем. Географическим рубежом между ними является граница, совпадающая с восточными пределами Байкальской рифтовой зоны.

2. Таксономическая специфика птеридофлоры выражена в семействах *Woodsiaceae* и *Aspleniaceae*. Представленность родов *Woodsia* и *Asplenium* демонстрирует автохтонные тенденции флорогенеза БС и сильное влияние флор горных систем Внутренней Азии. Распространение американо-азиатского рода *Woodsia* включает территорию БС, которая находится в северо-западной части его ареала.

3. Флорогенетическая специфика формирования птеридофлоры БС определена двумя потоками из Китая.

Апробация материалов исследования. Материалы диссертационной работы были представлены на «VIII молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (г. Санкт-Петербург, 2004), на научно-практической конференции “Флора, растительность, растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий” (г. Чита, 2005), на III международной научной конференции “Проблемы изучения растительного покрова Сибири” (г. Томск, 2005), на XLIII международной научной студенческой конференции “Студент и научно-технический прогресс” (г. Новосибирск, 2005), на I (IX) международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге (г. Санкт-Петербург, 2006), на Первой российской птеридологической конференции и школе-семинаре по птеридологии (г. Томск-Барнаул, 2007), на научно-практической конференции “Актуальные вопросы развития регионального АПК” (г. Иркутск, 2007), межрегиональной конференции “Актуальные вопросы биологии в Байкальском регионе” (г. Иркутск, 2008), IV всероссийской научно-практической конференции “Проблемы экологии Южного Урала” (г. Оренбург, 2009), всероссийской научно-практической конференции с международным участием “Проблемы озеленения

городов Сибири и сопредельных территорий” (г. Иркутск, 2011), на региональной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, посвященной Дню российской науки, Дню аспиранта и 100-летию со дня рождения А.А. Ежевского (г. Иркутск, 2015), на заседании секции “Интродукция” Российского Ботанического Общества от 18 октября (г. Санкт-Петербург, 2017).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 28 работ, из них 10 включены в РИНЦ, в том числе 6 из перечня ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 235 страницах, включает введение, 6 глав, выводы, список литературы (379 источников, в том числе 49 на иностранных языках). Работа содержит 14 таблиц, иллюстрирована 14 рисунками (карты, диаграммы).

Благодарности. Автор и его научный руководитель выражают большую благодарность следующим коллегам и специалистам: к.б.н., помощнику ректора Иркутского государственного университета Виктору Яковлевичу Кузеванову за помощь в организации финансирования экспедиционных поездок и работ по теме исследования; к.б.н., доценту Иркутского государственного университета Ольге Геннадьевне Лопатовской за консультацию по особенностям почвенного покрова БС; д.б.н., профессору Иркутского государственного университета, ведущему научному сотруднику Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН Виктору Владимировичу Чепиного за предоставление материалов и консультации по флористическому районированию БС; старшему преподавателю кафедры минералогии и петрографии Иркутского государственного университета Михаилу Алексеевичу Юденко за консультацию по особенностям геологического и орографического строения территории БС; к.б.н., доценту кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского Инне Арсентьевне Лукиной за ценные замечания при подготовке рукописи; д.б.н., профессору кафедры ботаники Алтайского государственного университета, директору Южно-Сибирского ботанического сада Александру Ивановичу Шмакову за помощь при

определении сложных в систематическом отношении видов папоротникообразных; научному сотруднику Учебного ботанического сада Иркутского государственного университета Татьяне Леонидовне Якушевой за помощь в техническом оформлении использованных в работе рисунков; всем сотрудникам Учебного ботанического сада Иркутского государственного университета за помощь при экспедиционных работах и моральную поддержку.

Работа с гербарными фондами LE, NSK, UUDE, UUN частично выполнена при финансовой поддержке проекта № 2.2.3.1/4746 «Разработка и обоснование концепции развития университетского ботанического сада как междисциплинарного учебно-научного ресурса коллективного пользования» аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 гг.)», финансируемого Министерством образования и науки РФ.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

В настоящей главе предпринята попытка выстроить в хронологической последовательности возникновение научных организаций, в рамках экспедиций которых проводились исследования. Изучение птеридофлоры БС, в целом, было начато намного позднее, чем европейской части Российской Империи.

Первые упоминания о растительности Сибири, в том числе и БС, содержались в описаниях русских землепроходцев (Бахрушин, 1927; Крылов, Салатова, 1969). Многие сведения были отражены в Сибирских и Посольских приказах, погибших во время пожаров в гг. Тобольске, Томске, Красноярске, Иркутске, Москве и др., или были вывезены иностранными путешественниками (Алексеев, 1942).

В ноябре 1718 г. именным указом Петра I в Сибирь от медицинской канцелярии была послана научная экспедиция под руководством Д. Г. Мессершмидта (Daniel Gottlieb Messerschmidt) “для изыскания всяких раритетов и аптекарских вещей: трав, цветов, коренья и семян, и прочих принадлежащих статей в лекарственные составы” (Бородин, 1908: 78). Путешествуя по Сибири (от Западной Сибири до Даурии и Монголии) в 1720–1727 гг., Д. Г. Мессершмидт собрал гербарий, который погиб в кунсткамере во время пожара 1749 г. Результатом экспедиционных работ, в том числе, стал IV Rapport “Specimen Historiae Naturalis” (1720), который содержит каталог 380 видов растений с указанием их русских и татарских названий, хозяйственного значения и условий произрастания (Бородин, 1908; Крылов, Салатова, 1969).

1.1. Исследования Академии наук Российской Империи

С момента возникновения в 1724 г. Академии наук и художеств в г. Санкт-Петербурге и до марта 1917 г., когда она была переименована в Российскую академию наук (РАН), четко выделяется этап, который в географо-биологической

литературе называется периодом академических экспедиций (Сукачев, 1936; Галазий, Моложников, 1982).

В это время начинаются изыскания квалифицированных специалистов, которые работали по поручениям Петербургской Академии наук. Как правило, данного рода исследования имели обширные цели и комплексную направленность (по географии, геологии, гидрологии, этнографии и т.д.). Сведения о растительности и флоре носили самый общий, описательный характер. Списки папоротникообразных БС и в первых источниках, и в последующих, были немногочисленными. Специальных исследований не проводилось и птеридофиты входили только как споровый компонент в перечни сосудистых растений.

Направленно ботанический характер носили исследования профессора химии и натуральной истории, действительного члена Академии Й. Г. Гмелина-старшего (Johann Georg Gmelin), который был назначен в 1732 г. натуралистом академического отряда Второй Камчатской экспедиции и в 1733 г. отправился в неё. Гмелин-старший вернулся в г. Санкт-Петербург в 1743 г. и занялся обработкой привезенных коллекций и дневников. Исчерпывающие описания маршрутов, сведения о природе и населении Сибири были изложены им в “Reise durch Sibirien von dem Jahr 1733 bis 1743” (Gmelin, 1751–1752). Основные результаты его экспедиционной работы приведены в фундаментальном многотомном труде “Flora Sibirica sive Historia Plantarum Sibiriae”, где он сравнивает развитие Европейской и Азиатской флор, как в историческом, так и фитоценоотическом аспекте, и указывает некоторые общие роды и виды, в том числе из папоротникообразных растений (Gmelin, 1747: стр. 99): “*osmunda foliis lunatis, filix foemina, ruta muraria, polypodium*”. К сожалению, только первые два тома вышли при жизни автора и в полном его изложении, а III и IV были опубликованы после смерти ученого племянником Гмелиным-младшим (Samuel Gottlieb Gmelin). Споровые растения планировалось поместить в V том, который так и не появился. По материалам и гербарным сборам Гмелина-старшего Ф. Й. Рупрехт (Franz Joseph Ruprecht) для территории БС приводит следующие виды

(Ruprecht, 1845): *Botrychium lunaria* Sw., *B. (lunaria) lanceolatum* Rupr., *B. rutaceum* Sw., *B. virginianum* Sw., *Aspidium thelypteris* Sw., *A. fragrans* Sw., *A. spinulosum tanacetifolium* Rupr., *Athyrium crenatum* Rupr., *A. filix-foemina* Roth., *Asplenium viride* Huds., *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Pteris aquilina* L., *Allosorus stelleri* Rupr., *Struthiopteris germanica* Willd., *Polypodium vulgare* L., *P. dryopteris* L., *Woodsia ilvensis* R. Br., *W. glabella* R. Br.. По сборам дяди Гмелин-младший описал *Pteris argentea* S. G. Gmel.

Г. В. Стеллер (Georg Wilhelm Steller), адъюнкт Академии по кафедре натуральной истории, в 1738 г. был командирован в Сибирь как помощник Гмелина-старшего (Бородин, 1908) и прибыл в г. Иркутск 5 марта 1739 г. (Летопись Иркутска, 1996). В г. Иркутске и, в целом, в БС он находился год, а в марте 1740 г., в составе экспедиции отправился в г. Охотск (Летопись Иркутска, 1996). За столь непродолжительное время он совершил достаточное количество летних маршрутов по Прибайкалью: оз. Байкал (в том числе о. Ольхон, северо-восточное побережье со стороны республики Бурятия), Баргузинский острог, р. Витим. Путешествуя по р. Лене он собрал первую бриологическую и лишеннологическую коллекции БС (Steller, 1740; Neklau, Dorrfl, 2017). В это плодотворное время им написана знаменитая рукопись “*Flora irkutensis*” (Steller, 1739), которая хранится в Архиве Академии Наук РФ в г. Санкт-Петербурге. На “*Flora irkutensis*” неоднократно ссылался Ф. И. Рупрехт (Franz Joseph Ruprecht) (Ruprecht, 1845, 1848), перечисляя некоторые виды: *Woodsia glabella* R. Br., *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Aspidium thelypteris* Sw., *Aspidium fragrans* Sw., *Athyrium crenatum* Rupr. Гмелин-старший также часто цитировал “*Flora irkutensis*” в последних двух томах “*Flora Sibirica ...*”, где приводил описания из окрестностей г. Иркутска, берегов озера Байкал, о. Ольхон и р. Ангары; кроме того часто упоминался Баргузинский острог в Забайкалье, а также вершины некоторых гор.

В гербарии Ботанического сада Петра Великого (LE) нами обнаружено только два гербарных листа гроздовников из окрестностей г. Иркутска (*Botrychium anthemoides*, *B. lunaria*), собранных Г. В. Стеллером летом 1739 г. В

честь Стеллера Гмелин-младший назвал *Pteris stelleri* S.G. Gmel., который был Ф. Й. Рупрехтом (Ruprecht, 1845) переименован в *Allosorus stelleri* Rupr.

П. С. Паллас (Peter Simon Pallas), действительный член и профессор натуральной истории Императорской Академии наук, по заказу Екатерины Великой руководил основным отрядом “Физической академической экспедицией”, которая по своим масштабам, числу маршрутов и их географической охваченности не имела до сих пор прецедентов. П. С. Паллас путешествовал с весны 1772 г. от самых западных регионов БС, пересек оз. Байкал по льду, и в тот же год добрался до г. Кяхты, т.е. до восточных пределов Восточного Забайкалья. На обратном пути достаточно детально обследовал южную часть Западного Забайкалья и восточное побережье оз. Байкал. Описания маршрутов экспедиции по территории БС и основные результаты отражены в “Путешествие по разным провинциям Российского Государства. Часть третья. Половина первая. 1772 и 1773 годов” (Паллас, 1788). В июне 1772 г. в районе Посольского монастыря обследовал скалы и привел три вида папоротникообразных растений, причем два с ошибочными названиями (Паллас, 1788: стр. 408): *Polygonum fragrans* и *fragile* (имеется ввиду *Polypodium*), *Acrostichum maranta* (видимо, имеется в виду вид из рода *Woodsia*). При этом отмечая, что “Меж всеми сими травами *Polypodium fragrans* заслуживает особое об себе внимание [...] собирается Буретами на высочайших хребтах по раселинам, под именем Серлик и делают из него лечебный чай от цинготной и другой ломовой болезни” (там же: стр. 409), “*Polypodium fragrans* [...] очень редкое и только что по за Байкалью во множестве быть начинают” (там же: стр. 444). Также приводит обычные виды птеридофитов, произрастающие как в России, так и всей северной Европе (*Pteris aquilina*, *Polypodium dryopteris*, *Polypodium filix-femina*). В гербарных коллекциях Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE) из сборов П. С. Палласа найден был только один гербарный лист *Pteridium aquilinum* без детализации места сбора.

Й. Г. Георги (Johann Gotlib Georgi) участвовал в азиатской экспедиции П. С. Палласа, в ходе которой летом 1772 г. проплыл на лодке вдоль побережья оз.

Байкал, гербаризируя растения, в том числе птеридофиты. Совместно со студентом Лебедевым (имя и отчество не известны) он обследовал западное побережье оз. Байкал от населенного пункта Слюдянка (где им были собраны образцы *Woodsia ilvensis*, LE) до р. Верхняя Ангара. В 1775 г. он опубликовал свои сибирские путешествия в “Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahre 1772. Bd.1. Die Baikalische Flor” (Georgi, 1775). Работа Й. Г. Георги представляет собой первую качественную флористическую сводку БС и первый корректно скомплектованный перечень по споровым растениям (там же: стр. 194–242), где приводит девять видов папоротникообразных (*Osmunda struthiopteris*, *Acrostichum iluense*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Polypodium vulgare*, *Polypodium filix-mas*, *P. fragrans*, *P. fragile*, *P. dryopteris*), и, кратко, данные по использованию *Polypodium fragrans* местным населением – бурятами.

Если исследования XVIII в. характеризуются эпохой академических экспедиций в Сибирь, когда данные о растительном покрове были частью географических изысканий территории (Сукачев, 1936), то в XIX в. начались работы, имеющие ботаническую направленность. На смену натуралистам пришли ботаники. Масштабные и планомерные исследования приходятся на первую половину XIX в. (Галазий, Моложников, 1982; Малышев, Пешкова, 1984).

Работы предыдущего периода вдохновили на дальнейшие, более детальные исследования не только профессиональных ботаников, но и простых любителей природы, таких как ветеринарный врач В. Гаупт (Wilhelm Haupt). Во время своих служебных разъездов по Иркутской губернии в 1811–1820 гг. (Сибирская ..., 1929) он собрал коллекцию, которая была приобретена Императорским Ботаническим Садам и стала основой одного из крупнейших гербариев России (LE). Сохранилось два гербарных листа папоротников *Woodsia ilvensis* и *Pteris argentea* из окрестностей г. Иркутска и побережья оз. Байкал, собранных ученым летом 1819 г.

Александр Андреевич Бунге, спутник К. Ф. Ледебур (Karl Friedrich Ledebour) и К. А. Мейера (Carl Anton Meyer), осуществлял сборы в Предбайкалье и Забайкалье по пути в “китайскую миссию” летом 1830 г. (Бородин, 1908: 13), в

том числе, в окрестностях с. Выдрино, где обнаружен *Polypodium phegopteris* (LE).

Николай Степанович Турчанинов внес колоссальный вклад в изучение флоры БС. Он был ботаником-самоучкой, пристрастившимся к гербаризации растений с детства (Бородин, 1908: 125). Некоторое время Н. С. Турчанинов работал контролером в министерстве юстиции (г. Санкт-Петербург) и тесно общался со знаменитыми ботаниками К. Б. Триниусом (Carl Bernhard Trinius) и Ф. Э. Фишером (Friedrich Ernst Ludwig Fischer), ставшими его наставниками в науке. Н. С. Турчанинов приехал в г. Иркутск в 1828 г. по службе, а в 1830–1834 гг. по рекомендации Ф. Э. Фишера получил должность “ученого путешественника между Алтаем и Восточным океаном” Императорского ботанического сада (Бородин, 1908: 125). В этот период он занимался только ботаническими исследованиями, активно гербаризировал в исторических окрестностях г. Иркутска и по западному побережью оз. Байкал: с. Введенщина, с. Лиственничное, падь Топка, с. Култук, с. Слюдянка, с. Бугульдейка, хр. Хамар-Дабан, Мухорский залив, о. Ольхон. Протяженные маршруты были осуществлены Н. С. Турчаниновым по Западному Забайкалью (от с. Култука до с. Посольска, по долинам рр. Баргузин и Верхняя Ангара, по Тункинской долине). Во многих поездках его сопровождали гербологи Иван Кирилов и Илья Кузнецов, и друг Семен Семенович Щукин. Собран обширный гербарный материал, из которого 12 листов папоротникообразных растений были нами обнаружены (LE): *Polypodium vulgare* Linn., *P. phegopteris* L., *P. dryopteris* Linn., *Woodsia glabella* R. Br., *W. ilvensis* R. Br., *Allosorus minutus* Turcz., *Struthiopteris germanica* Willd., *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Asplenium crenatum* Fries., *A. ruta-muraria* L., *Polystichum fragrans* Ledeb., *Cystopteris fragilis* Bernh., *Botrychium lunaria* Sw. Из сборов С. С. Щукина имеются *Pteris aquilina* Linn., *Struthiopteris germanica* Willd. В турчаниновском гербарии присутствует лист *Polystichum fragrans* Ledeb. с отрогов Восточного Саяна с подписью Юлия Ивановича Штуббендорфа. Некоторые гербарные листы из сборов Н. С. Турчанинова и его спутников, сохранившиеся до нашего времени, несут клеймо “J. Klinge”.

По нашим данным, *Polypodium phegopteris* впервые приводится Н. С. Турчаниновым для территории БС. Результатом его многолетней деятельности стала монография “Flora Baicalensi-dahurica seu description plantarum in regionibus Cis-et transbaicalensis atque Dahuria sponte nascentium” (Turczaninow, 1842–1845, 1856). В Vol. II, Fasc. 2. (Turczaninow, 1856) он дает подробное описание тайнобрачных растений, из них приводит 21 вид папоротникообразных, в том числе два новых вида: *Woodsia heterophylla* Turcz., *W. hyperborea* Turcz. (теперь *W. calcarea*), выделенных им из *W. glabella*. В диагнозах подробно описывается морфология растений и важные фенодаты, а также распространение и особенности местообитаний.

Под авторством Н. С. Турчанинова вышла “Addenda emendanda ad Floram Baikalensi-Dahuricam” (Turczaninow, 1857), где впервые публикуется общее описание растительности и первый конспект флоры Прибайкалья. Работы других авторов этого периода, в основном, дополняли исследования Н. С. Турчанинова новыми видами.

В фондах Ботанического института им. В. Л. Комарова (ЛЕ) нами обнаружены листья из разных частных коллекций первой половины XIX в. Из гербария Ф. Э. Фишера – *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Struthiopteris germanica* Willd., *Woodsia ilvensis* R. Br. (определен нами как *W. calcarea*). Гербарий Й. Х. Клинге (Johannes Christoph Klinge) включает такие папоротникообразные растения как *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Polypodium vulgare* Linn., *Woodsia glabella* R. Br. (определен нами как *Asplenium viride*), *W. glabella* R. Br. (определен нами как *Asplenium altajense*), *Asplenium ruta-muraria* Linn. В коллекции Рудольфа Эрнестовича Траутфеттера имеются *Cystopteris fragilis* Bernh., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Woodsia ilvensis* R. Br. (переопределен нами как *W. acuminata*).

В 30-х гг. XIX в. под влиянием новаторских идей декабристов в г. Нерчинске формируется “Нерчинский кружок” передовой молодежи, деятельным членом которого был Михаил Андреевич Зензинов (Энциклопедия Забайкалья, 2000, 2004). Он интересовался историей края, а также собирал разнообразные естественнонаучные коллекции, устраивал с этой целью дальние экскурсии и

даже своего рода экспедиции, тем самым пополняя гербарные фонды Императорской Академии Наук. В 1844–1849 гг. М. А. Зензинов выслал в Санкт-Петербургский ботанический сад (LE) свыше 11 тыс. экземпляров местных растений, из них 9 птеридофитов (*Pteris argentea* S. G. Gmel., *Pteris aquilina* L., *Polystichum fragrans* L., *Woodsia hyperborea* (Lilj.) R.Br. (ныне синоним *W. calcarea*), *W. ilvensis* R. Br., *Polypodium vulgare* Willd, *Asplenium ruta-muraria* L., *Botrychium lunaria* Sw., *Cystopteris fragilis* Bernh.) и до 1.5 тыс. “капсулей” различных семян (Суркова, Альферина, 2004). Устроил в г. Нерчинске “Ботаническое заведение”, где культивировал лекарственные растения и проводил агрономические опыты по выращиванию новых сортов пшеницы, дынь и арбузов, собрал большую библиотеку, которой могли пользоваться все желающие.

Ф. И. Рупрехт (Franz Josef Ruprecht) приезжает в г. Санкт-Петербург весной 1839 г. из Австрийской Империи и, по рекомендации К. Б. Триниуса, становится хранителем гербария Ботанического музея Петербургской академии наук. В то время это была крупнейшая коллекция растений со всей территории Российской Империи, которую необходимо было обработать и привести в порядок, чем и Ф. И. Рупрехт занялся с удовольствием. Результатом его трудов стало “*Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico*” в “*Beitrage zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches*” (Ruprecht, 1845) и “*Symbole ad historiam et geographiam plantarum Rossicarum*” (Ruprecht, 1848), где он указывает 30 видов папоротникообразных, их коллекторов и распространение в пределах БС. Причем, рассматривая отличительные особенности морфоструктур *Asplenium viride* Huds. от таковых у *Asplenium trichomanes* L., он соглашается с распространением последнего на побережье оз. Байкал, ссылаясь на работу Й. Г. Георги “*Die Baikalische Flor*” (Georgi, 1775). Так же для территории БС приводит европейско-восточно-азиатский вид *Notholaena maranthae* R. Br. (сейчас *Paraceterach marantae* (L.) R. M. Tryon), который, по нашему мнению, перепутан с *Woodsia ilvensis* R. Br. Кроме этого, Ф. И. Рупрехт был одним из первых, кто делал таксономические обзоры по папоротникообразным, в том числе по роду *Botrychium* в “*Bemerkungen über einige Arten der Gattung Botrychium*” (Ruprecht,

1858). За время работы в Ботаническом музее он описал единственный во флоре БС вивипарный вид *Camptosorus sibiricus* Ruprecht (сейчас *Asplenium ruprechtii*) и эндемичный птеридофит *Woodsia asplenioides* Ruprecht. Надо отметить, что род *Woodsia* доставлял немало таксономических проблем, как в прошлые годы (Ф. И. Рупрехту и К. Ф. Ледебуру), так и в настоящее время.

Как и Ф. И. Рупрехт, К. Ф. Ледебур (Karl Friedrich von Ledebour) лично не осуществлял экспедиций по территории БС, но занимался сбором информации и гербарных коллекций других исследователей, результатом которых становится 4-х томный труд “*Flora Rossica; sive Enumeratio plantarum in totius Imperii Russici. Provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque observatarum*”, опубликованный в Германии (Ledebour, 1853). В монографии достаточно широко представлены тайнобрачные растения, из которых 26 видов птеридофитов указаны для территории БС.

Во второй половине XIX в. Императорский Ботанический сад продолжает свои планомерные исследования отдаленных восточных окраин России, организуется Вторая Амурская экспедиция. Будучи ее участником, Карл Иванович Максимович в 1859 г. проездом через БС на Дальний Восток, активно гербаризировал. До наших дней сохранились сборы с р. Шилка (LE), среди которых нами обнаружены листья с папоротниками *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Polystichum fragrans* L., *Woodsia hyperborea* Turcz. (теперь *W. calcarea*).

Сергей Иванович Коржинский, профессор Томского университета (1888–1891 гг.), в 1891 г. исследовал почвы и растительный покров Амурской области по поручению Императорского Ботанического Сада, при котором в 1892 г. утверждается в должности старшего ботаника. Собранный им проездом на Дальний Восток гербарий в окрестностях ст. Утесная на р. Шилка (LE) содержит один лист с папоротником *Woodsia hyperborea* R. Br. (теперь *Woodsia calcarea*).

Иван Парфеньевич Бородин, ординарный академик Петербургской академии наук, будучи в 1902 г. в Иркутской губернии со своим спутниками и учениками – Николаем Ивановичем Сорокиным и Б. Богородским, – собрали значительные коллекции сосудистых растений (LE), включающие *Athyrium*

crenatum (Sommerf.) Rupr., *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde, *C. fragilis* (L.) Bernh., *Polypodium vulgare* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Dryopteris austriaca* Woynar ex Schinz et Thell. (определен нами как *D. assimilis*), *D. fragrans* (L.) Schott, *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Polypodium vulgare* L., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *W. ilvensis* (L.) R. Br. (переопределена нами как *W. calcarea*), *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определена нами как *W. heterophylla*), *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (определен нами как *G. robertianum*), *Cryptogramma stelleri* (S. G. Gmel.) Prantl. В гербарии им. проф. В. И. Смирнова Иркутского государственного университета (IRKU) хранятся растения, собранные И. П. Бородиным со спутниками (*Phegopteris connectilis* (Michaux) Watt, *Botrychium lunaria* (L.) Sw. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Cystopteris fragilis* subsp. *dickieana* (R. Sim.) Nyl., *Phegopteris connectilis* (Michaux) Watt). Чрезвычайно важной работой И. П. Бородина является монографичный труд “Коллекторы и коллекции по флоре Сибири” (1908), где он описывает маршруты и флористические материалы 809 исследователей.

Николай Иванович Мальцев, ботаник-энтузиаст, учитель из с. Бажеевское, регулярно с 1901 г. отправлял гербарий в Ботанический музей Академии наук. Опубликовал 54 вида в “Гербарии Русской Флоры” (Бородин, 1908). В его коллекциях (LE, IRKU) с территории Балаганского уезда 1903–1911 гг. Иркутской губернии имеются *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определена нами как *Woodsia calcarea*), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken.

Софья Федоровна Ульрих, о которой мало что известно, любила собирать высокодекоративные растения и засушивать их (Бородин, 1908). Сохранились (LE) образцы из окрестностей г. Илимска (ныне г. Усть-Илимск) *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Gymnocarpium dryopteris* Newman (определен нами как *G. continentale* (V. Petrov) Pojark.).

Дмитрий Иванович Литвинов, ученый хранитель Ботанического музея Академии наук, совершил путешествие по Сибирской железной дороге, в 1903 г.

экскурсировал в окрестностях г. Иркутска и стационарных населенных пунктов (ст. Байкал, Мысовая, Онохой, Коноваловский разъезд, Петровский завод, г. Чита, ст. Шарасун, Мациевская, Седловая). Привез обширные коллекции, которые были обработаны И. П. Бородиным. Из папоротникообразных растений в его сборах нами обнаружены (LE): *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Phegopteris connectilis* (Michaux) Watt, *Dryopteris austriaca* Woyner ex Schinz et Thell. (определен нами как *Dryopteris assimilis*), *D. fragrans* (L.) Schott, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определена нами как *W. calcarea*), *Polypodium vulgare* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv. Результатом работы Д. И. Литвинова в Академии наук по познанию флоры Сибири стала его монография “Библиография флоры Сибири” (Литвинов, 1909).

1.2. Исследования Русского (Императорского) Географического общества и его отделений

Высочайшим повелением императора Николая I от 6 августа 1845 г. было утверждено представление министра внутренних дел Российской Империи графа Л. А. Перовского о создании в г. Санкт-Петербурге Русского Географического Общества (РГО), которое с 28 декабря 1849 г. становится Императорским Русским Географическим Обществом (ИРГО). Вскоре ИРГО учреждает в Сибири свои филиалы (Крылов, Салатова 1969). В 1851 г. в Иркутске открывается Сибирский (СОИРГО), переименованный в 1877 г. в Восточно-Сибирский отдел (ВСОИРГО). В 1894 г. в Забайкалье организуется Читинское отделение Приамурского отделения ИРГО. Начавшийся период новых изысканий территории Сибири и ее природных богатств привлек много известных ученых, и представителей частного капитала. Так, например, курганский купец и меценат Федор Васильевич Шишкин посещал Иркутскую губернию (1853–1859 гг.) с целью составления карты и особенностей золотоносных месторождений, в том числе интересовался ботаникой и сбором растений. Из окрестностей г. Иркутска с

его подписью хранятся три листа (LE): *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Cystopteris fragilis* Bernh., *Polystichum spinulosum* Dec. (определен нами как *Dryopteris assimilis*).

Первым крупным предприятием образованного в Иркутской губернии СОИРГО стала Вилюйская экспедиция 1853 г. под руководством Р. К. Маака (Richard Maack), в задачи которой входили и ботанические исследования (Яснитский, 1927). В гербарии им. проф. В. И. Смирнова (IRKU) сохранился один лист *Polystichum spinulosum* Dec. (ныне *Dryopteris assimilis*), собранный Р. К. Мааком между г. Иркутском и с. Култуком, предположительно по пути следования экспедиции.

После первой экспедиции ИРГО на Урал А. Ф. Миддендорф (Alexander Theodor von Middendorff) совместно с академиком Ф. И. Рупрехтом разрабатывают план Сибирской экспедиции 1855–1862 гг., в состав Математического Отдела которой по рекомендации Х. Х. Стевена (Christian von Steven) зачисляется рисовальщиком и коллектором Г. И. Радде (Gustav Ferdinand Richard Radde) (Бородин, 1908). В 1855 г. Г. И. Радде ботанизирует в окрестностях г. Иркутска, из которого на “рыбачьей” лодке попадает в с. Лиственничное, работает по западному и восточному побережьям южной котловины оз. Байкал. Кроме семенных растений в его сборах (LE) присутствуют *Asplenium crenatum* Fries и *Polypodium vulgare* L. В 1856 г. он прибывает в Забайкалье и исследует (с 2 марта до 20 сентября) степи Даурии, горную систему Сохондо. Откуда сохранились гербарные листы (LE) *Polystichum fragrans* L., *Cystopteris fragilis* Bernh. В 1857–1858 гг. он продолжает свои работы в Забайкалье (окр. г. Чита, Шилкинский Завод, устье р. Онон и др.), затем отбывает на Дальний Восток, но гербарных образцов папоротникообразных растений и результатов ботанических исследований нами не обнаружено. На обратном пути в г. Санкт-Петербург (в 1859 г.) Г. И. Радде экскурсирует по Тункинской долине и восточной части Саянского хребта (в окрестностях д. Ниловой пустыни, с. Косокола и Ботокола), в том числе и на горе Мунку-Сардык, откуда уцелел гербарный лист *Botrychium lunaria* Sw. (LE) (Радде, 1860). По результатам Сибирской экспедиции им был

опубликован фундаментальный труд “Путешествие в Юго-Восточную Сибирь” (Радде, 1861), в котором содержится много географических сведений о бассейнах рр. Иркута и Оки. В своей работе он приводит особенности растительности и флоры юго-восточной части Сибири. Позднее по материалам Саянского гербария Г. И. Радде Александр Васильевич Фомин описал новый вид – *Cryptogramma raddeana* Fomin.

Для изучения новоприобретенных территорий, в частности системы р. Амур и о. Сахалин, ИРГО снаряжает Восточно-Сибирскую экспедицию, руководителем которой был назначен Ф. Б. Шмидт (Fridrich Karl Schmidt). Он пригласил студента Дерптского университета П. П. Глена (Peter von Glehn) в качестве помощника старшего геолога в 1860 г. Увлечшись ботаникой, П. П. Глен обработал гербарные коллекции чиновника по особым поручениям иркутского губернатора исправника Виллюйского и Олекминского округов барона Г. Л. Майделя (Georg Baron von Maydell), а также ботанические материалы Ивана Семеновича Полякова, собранные в ходе Олекминско-Витимской экспедиции, снаряженной ИРГО и Санкт-Петербургской академией наук на деньги золотопромышленников. П. П. Глен составил не только конспект видов растений, в том числе папоротников, для северной части БС, но и прописал их лечебные свойства (сроки заготовки разных частей растений в определенной последовательности). Из папоротников указано 5 видов (Глен, 1877): *Asplenium ruta-muraria* L., *Polypodium vulgare* L., *Polystichum filix-mas* Roth, *Asplenium filix-femina* Bernhardi, *Pteris aquilina* L., *Polystichum fragrans* L.

БС долгое время была местом ссылки политзаключенных, что обеспечило приток умных и образованных людей, которые зачастую становились активными членами СОИРГО. Значительную роль в исследовании флоры и растительности БС сыграли поляки, массовые ссылки которых в Сибирь начались после Польского восстания в 1863 г.

А. Л. Чекановский (Aleksander Piotr Czekanowski) прибыл в Иркутскую губернию на бессрочное поселение в с. Падунское, где в 1864–1868 гг. “усердно занимался геологическими изысканиями и коллекционированием, между прочим,

и растений” (Бородин, 1908: 132). Среди сборов папоротников (LE) того времени надо отметить *Asplenium filix-femina* Bernh., *Botrychium lunaria* Sw., *Polypodium vulgare* L., *Polypodium dryopteris* L., *Struthiopteris germanica* Willd., *Cystopteris fragilis* Bernh. В 1871–1872 гг. вместе с Фердинандом Фердинандовичем Миллером исследовал Восточный Саян и Тункинскую долину в пределах Иркутской губернии. Гербарных сборов с этих мест сохранилось мало, нами обнаружен только *Asplenium crenatum* Fries (LE). В 1873 г. А. Л. Чекановский возглавил Вторую научную экспедицию СОИРГО по р. Нижней Тунгуске, в которой также участвовали Ф. Ф. Миллер и Владислав Ксенжепольский. В ходе экспедиции (LE) собраны *Asplenium ruta-muraria* L., *Polypodium dryopteris* L. s.str. и *Polypodium dryopteris* L., определенный нами как *Gymnocarpium continentale*.

Ссылный поляк И. Д. Черский (Jan Stanislaw Franciszek Czerski) в 1871 г. переселился в г. Иркутск, близко сошелся с А. Л. Чекановским и Б. И. Дыбовским (Benedykt Tadeusz Dybowski), оказавшими на него большое влияние (Бородин, 1908). Некоторое время работал в музее СОИРГО, внес неоспоримый вклад в геологическое изучение Восточной Сибири и оз. Байкал (Черский, 1879). В 1873 г. вместе с другом химиком Николаем Гартунгом командирован в Китайские и Тункинские гольцы, где “была собрана значительная ботаническая коллекция” (Бородин, 1908: 136). Из сборов папоротникообразных растений нами обнаружены (LE) *Woodsia glabella* R. Br. (ныне *W. heterophylla*), *W. hyperborea* R. Br. (сейчас *W. calcarea*).

Ссылный поляк Владислав Ксенжепольский, спутник и коллектор А. Л. Чекановского, работал в 1876–1878 гг. в окрестностях сс. Култука и Слюдянки, а также Кругобайкальской железной дороги, и на северном макросклоне хр. Хамар-Дабан. Его коллекции высших растений, в отличие от других, изобилуют сборами папоротникообразных и отличаются точностью информации этикетаж. В крупных гербарных фондах нашей страны (LE, IRKU, NSK) находятся листы следующих видов: *Cystopteris montana* Link, *C. fragilis* Bernh., *Asplenium crenatum* Fries, *Botrychium lunaria* Sw., *Allosurus stelleri* Rupr., *Asplenium viride* Huds., *A. ruta-muraria* L., *Polypodium dryopteris* L., *Polypodium dryopteris* L. (определен нами

как *Gymnocarpium jessoense*), *Polypodium phegopteris* L., *Polystichum spinulosum* Dec. (определен нами как *Dryopteris assimilis*), *Cystopteris fragilis* Bernh., *Woodsia hyperborea* R. Br. (теперь *W. calcarea*), *W. ilvensis* R. Br. (определен нами как *W. asiatica*), *W. ilvensis* R. Br., *W. glabella* R. Br. (определен нами как *W. heterophylla*), *Pteris aquilina* L., *Asplenium filix-femina* Bernh. (теперь *Athyrium distentifolium*), *Polypodium vulgare* L., *Struthiopteris germanica* Willd., *Pteris argentea* S. G. Gmel.

Николай Николаевич Агапитов, преподаватель естествознания Иркутской учительской семинарии, по поручению ВСОИРГО в 1877 г. производил ботанико-географические изыскания в бассейне р. Ангары. В его публикации “Краткий очерк о поездке в Балаганский и Иркутский округа (совершенной) летом 1877 г.” (1878) упомянуты 4 птеридофита. Для окрестностей с. Жилкинского (ныне пос. Жилкино) в качестве обычного вида приводит *Pteris aquilina* L. В составе живого напочвенного покрова пойменных ельников округов указывает *Polypodium dryopteris* L. Рассматривая состав флоры известняковых образований по берегам р. Белой, отмечает присутствие типичных гипсофилов: *Pteris argentea* S. G. Gmel. и *Woodsia glabella* R. Br. В сосновых борах, на террасах долины р. Уды, им обнаружен *Polypodium dryopteris* L. В прилагаемом к отчету списке по использованию “некультурных растений, употребляемых населением как суррогаты чая, муки и с другими целями” (Агапитов, 1878: 91), описывает лекарственные свойства “испленной травы” *Polypodium dryopteris* L., которая используется от “испльчя” (“против вывиха и вообще против боли в плече; если у человека, то пьют настой листовых частей этого папоротника, если у лошади, то дают в сухом виде”). К сожалению, ботаническая коллекция Н. Н. Агапитова погибла в иркутском пожаре 1879 г.

Николай Иванович Витковский, белорус по происхождению, примкнул к Польскому восстанию и был осужден к пожизненной ссылке в Сибирь. Работал консерватором музея ВСОИРГО, достаточно активно собирал коллекции и пополнял, в том числе, гербарные фонды. В 1881–1882 гг. обследовал окрестности г. Иркутска и Кругобайкальской железной дороги, им предприняты выезды в Восточный Саян и Тункинскую долину. В сборах папоротникообразных (LE,

IRKU) присутствуют в основном петрофильные виды: *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Polypodium dryopteris* L. (определено нами как *Gymnocarpium continentale*), *Polypodium dryopteris* L., *Polystichum fragrans* L., *Woodsia ilvensis* R. Br., *W. hyperborea* R. Br. (теперь *W. calcarea*), *Polypodium vulgare* L., *Struthiopteris germanica* Willd., *Pteris aquilina* L. Н. И. Витковский в качестве ботаника, совместно с И. Д. Черским, исследовал восточное побережье оз. Байкал и бассейн р. Селенги, включая нижнее течение рр. Джиды и Чикой. К сожалению, результатов исследования, а также гербарных сборов из этой поездки нами не обнаружено.

Ф. К. Каро (Ferdynand Karo), провизор из царства Польского, был осужден за участие в Польском восстании, но быстро освобожден из-за отсутствия весомых доказательств. Тем не менее, много раз посещал места ссылки польских политзаключенных, будучи “аптекарем при военном магазине” (Бородин, 1908, с. 43). Еще на родине он заявил о себе как о прекрасном гербологе и в 1888 г. активно собирал растения в г. Иркутске, на оз. Байкал, а в июле-августе 1889 г. – в окрестностях гг. Читы и Нерчинска. Австрийский ботаник, страстный коллекционер К. Рихтер (Karl Richter) приобрёл большую часть гербария Ф. К. Каро, а ботаническую обработку произвел Й. Фрейн (Joseph Freyn), имя которого можно найти на этикетках. В полном объеме в России коллекции Ф. К. Каро не сохранились, и лишь в гербарии Ботанического сада Петра Великого (LE, г. Санкт-Петербург) имеются листы с папоротникообразными растениями из нерчинских сборов: *Woodsia hyperborea* R. Br. (теперь *W. calcarea*), *W. ilvensis* R. Br., *Polypodium dryopteris* L. (определен нами как *Gymnocarpium jessoense*). Результаты обработки Й. Фрейна опубликовал в “Plantae Karoanae. Aufzählung der von Ferdinand Karo im Jahre 1888 im baikalischen Sibirien, sowie in Dahurien gesammelten Pflanzen” (Freyn, 1890, с. 308), где приводит для окрестностей г. Нерчинска (в зарослях кустарника в горах) только один вид – *Phegopteris calcarea* Sm. (теперь *Gymnocarpium dryopteris*).

Яков Павлович Прейн, учитель гимназии, оставил “ясный след” (Бородин, 1908: 95) в истории исследования растительного покрова Предбайкалья. Он не

был профессиональным ботаником, но увлекся изучением растений под влиянием деятельных членов ИРГО, был участником многих экспедиций и даже некоторое время председателем ВСОИРГО. В 1888 г. Я. П. Прейн провел почвенно-ботанические изыскания Балаганского округа Иркутской губернии и окрестностей г. Иркутска, результаты которых были им опубликованы. При исследовании лесных формаций он приводит сосудистые растения в составе живого напочвенного покрова сосновых боров (Прейн, 1892 б), в том числе папоротники (*Asplenium filix-femina* Bernh., *Pteris aquilina* L.) и хвощи (Прейн, 1890). В 1892 г. Я. П. Прейн совершил на пароходе поездку на о. Ольхон совместно с Председателем ВСОИРГО Владимиром Платоновичем Сукачевым (Яснитский, 1927). Несмотря на то, что в целом экскурсия была не продолжительная, в своей статье “Материалы к флоре острова Ольхона на Байкале” (1894) Я. П. Прейн указывает 155 видов высших растений, из них 3 птеридофита (*Pteris aquilina* L., *Polystichum fragrans* L., *Polypodium vulgare* L.). Кроме работ, написанных на основании собственных материалов, им опубликованы результаты ботанической обработки других коллекторов, например, по сборам А. И. Кириллова, препаратора музея ВСОИРГО, из экспедиции 1891 г. по территории “Олекминско-Витимской золотоносной системы” (Прейн, 1892 а). При этом подчеркивает, что составленный им список, из папоротников включающий только *Woodsia hyperborea* R. Br. (ныне *Woodsia calcarea*), может служить дополнением к списку П. П. Глена (1877).

Павел Васильевич Оленин, консерватор Якутского музея, внес значительный вклад в изучение флоры и растительности Якутии. Обследуя р. Лену в 1897 г. он побывал и в ее верхнем течении, в окрестностях д. Рысья (ныне территория Мамско-Чуйского района Иркутской области), откуда сохранился (LE) лист с *Woodsia glabella* R. Br.

Георгий Андреевич Стуков, один из основателей Читинского отделения Приамурского отделения ИРГО (ныне Забайкальского отделения РГО), активно ботанизировал в Забайкальском крае в 1890–1899 гг. (Бородин, 1908: 116). Им собрано более 4000 листов, преимущественно в пределах Нерчинско-Заводского

района, в том числе папоротникообразные (LE): *Woodsia hyperborea* R. Br. (ныне *W. calcarea*), *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Pteris aquilina* L., *Botrychium lunaria* Sw., *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium crenatum* Fries, *Polystichum fragrans* L.

Достаточно многочисленные для того времени публикации Г. А. Стукова были посвящены большей частью растениям Нерчинской Даурии (Стуков, 1899), в том числе приуроченных в своем обитании к выходам минеральных источников (Стуков, 1901; Стуков, 1902; Стуков, 1903 а, б). Его интересовало ресурсное значение флоры; имеются публикации о съедобных дикоросах (Стуков, 1897) и видах тибетской и народной медицины (Стуков, 1905). В списке лекарственных растений приводится 208 видов, используемых русским населением, и 187 видов – в лечебной практике забайкальского ламаизма, где упоминается три папоротника (*Polypodium vulgare*, *Pteris argentea*, *Woodsia glabella*, *W. hyperborea*). Закономерности пространственного размещения видов отражены Г. А. Стуковым в труде “Очерк флоры Восточного Забайкалья” (1907). Самой ценной его работой по ботанике считается “Растительный мир” (1910), написанная по материалам Агинской экспедиции 1908 г. и включающая 508 видов растений.

Петр Саввич Михно, с 1894 г. член распорядительного совета Троицкосавско-Кяхтинского отделения ИРГО (ТКОИРГО), работал в Троицкосавском городском училище преподавателем (Эйльбарт, 2006). Увлеченно изучал природу родного края, при этом его интересы были многосторонними (Елаев, Чутумов, 2012). В 1904–1905 гг. активно гербаризировал растения в окрестностях Ямаровских минеральных источников Восточного Забайкалья (LE): *Woodsia ilvensis* R. Br. (переопределена как *W. calcarea*), *W. ilvensis* R. Br., *W. ilvensis* R. Br. (переопределена как *W. asiatica*), *Phegopteris dryopteris* (L.) Fee (определен нами *Gymnocarpium continentale*), *Polypodium vulgare* L., *Aspidium crenatum* Sommerf.

П. С. Михно был организатором комплексной экспедиции ТКОИРГО по изучению Агинской степи, из гербарных сборов которой нами обнаружены (LE) *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Cystopteris fragilis* Bernh., *Woodsia ilvensis* R. Br.,

Polypodium fragrans L., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Phegopteris dryopteris* (L.) Fee (определен нами как *Gymnocarpium jessoense*), *Phegopteris dryopteris* (L.) Fee (переопределен как *Gymnocarpium continentale*), *Phegopteris dryopteris* (L.) Fee, *Polypodium vulgare* L. Там же под его подписью сохранились гербарные листы с долины р. Чикой в Троицкосавском уезде (*Pteris argentea* S. G. Gmel., *Woodsia ilvensis* R. Br.). В 1927 г., будучи директором музея ТКОИРГО, организовал экспедицию по изучению животного и растительного мира оз. Гусино (Республика Бурятия), в ходе которой были собраны *Polypodium vulgare* L., *Pteris aquilina* L., *Woodsia ilvensis* R. Br., а также из окрестностей г. Троицкосавска – *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Cystopteris fragilis* Bernh., *Woodsia ilvensis* R. Br. В 1937 г. он изучал высокогорья хр. Хамар-Дабана, окрестности Торейских озер, Джидинское нагорье, по результатам экспедиций имеются гербарные листы (LE) *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Woodsia ilvensis* R. Br., *Polypodium vulgare* L.

По гербарным материалам музея ТКОИРГО, коллекции которого формировались под руководством и непосредственным участии П. С. Михно, была издана “Флора Забайкалья” (1929) в редакции профессора Бориса Алексеевича Федченко, насчитывающая около 30 видов папоротникообразных растений для территории БС.

Тихон Осипович Юринский, преподаватель промышленного училища г. Иркутска, член ВСОИРГО, увлеченно занимался ботаническими и фенологическими исследованиями. Один из первых напечатал фенологические наблюдения в природе родного края (Юринский, 1908 б). В его статье “Материалы к изучению флоры Иркутской губернии” приводятся результаты обработки гербария К. Н. Сабурова из окрестностей г. Иркутска, который содержал “некоторые редкие для Иркутской губернии растения”, в том числе *Botrychium lunaria* Sw. (Юринский, 1908 а: 1). Виды, сложные в систематическом отношении, он посылал для определения Владимиру Леонтьевичу Комарову, поэтому часть сборов из окрестностей г. Иркутска начала XX в. сохранились (LE): *Struthiopteris germanica* Willd., *Pteris aquilina* L., *Polypodium dryopteris* L.,

Asplenium crenatum Fries, *Cystopteris fragilis* (определен нами как *C. dickieana*). Там же обнаружены два листа *Pteris aquilina* L., собранные инспектором иркутского училища Златковским (имя и отчество не известны) в окрестностях г. Иркутска, предположительно в конце XIX – начале XX вв.

В. Л. Комаров, в то время приват-доцент Петербургского университета, вместе с другом Александром Александровичем Еленкиным летом 1902 г. путешествовали по Предбайкалью на средства ИРГО (Литвинов, 1909). Их маршрут начался в г. Иркутске, затем они направились на южное побережье оз. Байкал и в Тункинскую долину, обследовали верховья р. Иркуты и поднялись на г. Мунку-Сардык. Из саянского похода Л. В. Комаров привез богатейшие коллекции, которые хранятся в крупнейших гербарных фондах (LE, IRKU, IRK) страны, и включают, наряду с семенными растениями, папоротникообразные: *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken, *Polypodium vulgare* L., *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *Asplenium altajense*), *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Cystopteris fragilis* subsp. *dickieana* (R. Sim.) Hyl., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (переопределена как *Woodsia heterophylla*), *W. ilvensis* (L.) R. Br., *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*), *W. ilvensis* (L.) R. Br. (переопределена как *W. acuminata*). В результате обследования Восточного Саяна, была описана новая разновидность *Asplenium sarelli* Hook. var. *altajense* Kom., впоследствии выделенная Валерием Ивановичем Грубовым как новый вид *Asplenium altajense* (Kom.) Grub.

Иван Васильевич Ларин, политический ссыльный, был осужден и этапирован в Иркутскую губернию на поселение в с. Тутура, куда прибыл в 1913 г. В 1914 г. И. В. Ларин переезжает в г. Иркутск и на добровольных началах становится сотрудником Музея ВСОИРГО, самостоятельно осваивает методики ботанических исследований. В 1915 г. он совершает первые экспедиции по юго-западному побережью оз. Байкал (окрестности с. Бугульдейка, бухта Песчаная, дельта и мыс р. Голоустная, мыс Кадильный) и активно собирает гербарный

материал. Из этих сборов сохранились (LE) гербарные листы 5 видов папоротников: *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod. В Гербарии Иркутского университета (IRKU) нами обнаружены дубликаты этих 5 видов и дополнительно гербарные листы с *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (определен нами как *C. dickieana*).

В 1916 г. И. В. Ларин исследует северо-восточное побережье оз. Байкал, особенно подробно растительность полуострова Святой Нос и Ушканьих островов. В этих путешествиях его сопровождали ссыльные друзья (Ю. Г. Каневский, П. Н. Агафонов, К. М. Хреновский). В гербарных фондах России (LE, IRKU) хранятся сборы из тех мест: *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. Дополнительно (в LE) имеются *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Asplenium ruta muraria* L., в IRKU – *Cryptogramma crispum* (L.) R.Br. ex Hook. (теперь *C. raddeana* Fomin), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*), *Nephrodium fragrans* (L.) Rich.

Михаил Иванович Назаров принимал участие в экспедициях секции землеведения ВСОРГО в 1927–1929 гг. по изучению промысловых зверей, лекарственных и технических растений Прибайкалья и горных систем Хамар-Дабана и Восточного-Саяна (Назаров, 1927). По его гербарным материалам (LE) с хребта Хамар-Дабан, Тункинских и Китойских Альп известно местонахождение следующих видов: *Pteris argentea* Gmel., *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl, *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (определен нами как *C. dickieana*), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. и гербарные листы *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., определенные нами как *Woodsia heterophylla*, *W. asplenioides*.

1.3. Исследования Переселенческого управления

Следующий этап в изучении растительного покрова Байкальской Сибири совпадает с началом функционирования Великого Сибирского Пути (Транссибирской железнодорожной магистрали) и необходимостью “заселения, и промышленного развития прилегающих к дороге местностей” (Крылов, Салатова, 1969: 37). Для решения проблем, обусловленных освоением больших территорий Сибири, в 1896 г. создается Переселенческое управление при Министерстве внутренних дел России. В 1905 г. оно входит в состав Главного управления землеустройства и земледелия, которое просуществовало до 1918 г. Ботанические исследования сопровождали работы по землеустройству, отводу земельных участков и переселению крестьян в Азиатскую часть из Европейской России. За период с 1903 по 1914 гг. было организовано более 80-ти экспедиций по исследованию колонизируемых пространств. Как правило, поисковые группы включали почвоведов и ботаников.

Обслуживание Великого Сибирского Пути и развитие прилегающих к нему территорий, вызывало необходимость привлечения для работ квалифицированных специалистов из Европейской России, часть из которых увлекалась гербаризацией растений. Так, например, Давид Николаевич Головнин, профессор Московского сельскохозяйственного института, специалист по сельскохозяйственным технологиям, работал в г. Нижнеудинске в 1901 г., откуда имеется (LE) гербарный лист *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*).

Функционирование нового сообщения по всей России значительно облегчило перемещения профессиональных специалистов. Главный ботаник Императорского ботанического сада Владимир Ипполитович Липский в 1901 г. совершил путешествие по Сибирской железной дороге до г. Владивостока, собрал гербарий (LE) в количестве 1200 листов (Бородин, 1908), в котором содержится *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. из окрестностей станции Онон. Также имеются сборы

А. Ф. Фадеева за 1901 г. со станций Боянкино и Толбага Забайкальского края: *Polypodium vulgare* L., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.

Первую экспедицию на территории Иркутской губернии в 1903 г. возглавил лесовод Вениамин Прокопьевич Кокоулин. Исследованиями были охвачены степные и лесостепные районы в пределах Балаганского, Черемховского и Верхоленского уездов, Тыреть-Жигаловского тракта, Ангаро-Окинского, Ангаро-Илимского, Лено-Киренского междуречий (Бояркин, 1984).

В 1908–1910 гг. ботаническими работами Переселенческого управления заведовал магистр ботаники Юрьевского университета Александр Федорович Флёрв, с 1911–1914 гг. – магистр ботаники, приват-доцент Московского университета Б. А. Федченко. По результатам первых экспедиций члены Совета управления пришли к необходимости в 1908 г. создания общих указаний по организации и проведению почвенно-ботанических изысканий, которые и были изложены А. Ф. Флёрвым и Б. А. Федченко в “Инструкции для ботанических исследований” (Крылов, Салатова, 1969). Ими же велась обработка многочисленных, исключительно ценных полевых материалов в Ботаническом саду (г. Санкт-Петербург). Помимо отчетов, составленных в виде очерков о пригодности обследованных территорий для заселения, научным результатом ботанических исследований стал “Иллюстрированный определитель растений Сибири Вып. 1. Папоротникообразные (Pteridophyta)”, с данными по распространению видов, в т.ч. в пределах БС (Федченко, Флёрв, 1909).

В гербарных фондах Ботанического института (ЛЕ) из сборов Б. А. Федченко по р. Шилка с горы Горбица имеются три листа двух видов птеридофитов: *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*). В Гербарии им. проф. В. И. Смирнова Иркутского государственного университета (IRKU) содержится лист *Woodsia ilvensis* R. Br. (определен нами как *W. calcarea*) с долины р. Витим под подписью А. Ф. Флёрва.

К участию в ботанических исследованиях привлекались активные ученые того времени. Так, например, Африкан Николаевич Криштофович, впоследствии

крупнейший палеоботаник и член-корреспондент АН СССР, работал по Тыреть-Жигаловскому тракту, в Верхоленском и Балаганском уездах. Его сборы, преимущественно из Балаганского уезда за 1908 г., сохранились (LE), в том числе папоротники (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.). В работах А. Н. Криштофовича “Ботанико-географические исследования в области Березового хребта и Балаганской степи Иркутской губернии” (1910), “Очерк растительности Око-Ангарского края” (1913) приводится описание исследованных территорий, особенно сделан упор на характеристику растительности, в том числе и по гербарным материалам, которые содержат (LE) *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *C. montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *C. sudetica* A. Br. et Milde, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken.

Михаил Петрович Томин, студент Московского сельскохозяйственного института, будущий академик и известный советский лишенолог, в 1908 г. принимал участие в составе экспедиций под руководством А. Н. Криштофовича по изучению растительности Верхоленского и Балаганского уездов Иркутской губернии (Томин, 1909). Откуда сохранились гербарные листы (LE) *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Cystopteris fragilis* subsp. *dickiana* (R. Sim.) Hyl., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (определен нами как *Gymnocarpium jessoense*). Из Западного Забайкалья (долина р. Снежная, окрестности оз. Гусиное, д. Харганатуй, с. Армак) имеются его сборы 1912 г. (LE): *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. asiatica*), *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S. G. Gmel.

Валентин Иванович Смирнов, профессорский стипендиат при кафедре ботаники Казанского университета, в 1908–1914 гг. в качестве ботаника-географа участвовал в почвенно-ботанических экспедициях по территории Забайкальской области. В 1911 г. обследовал растительность бассейна р. Онона в пределах Акшинского уезда. Из окрестностей с. Усть-Иля сохранились гербарные листы

(LE) *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*). В 1912 г. В. И. Смирнов работал в Троицкосавском и Селенгинском уездах (Смирнов, 1913), где им в долинах рр. Селенги и Джиды были собраны (LE): *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Pteris argentea* S.G. Gmel. (переопределен как *Aleuritopteris shensiensis*), *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. asiatica*). В том же году посетил хребет Хамар-Дабан, откуда имеется *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr. В коллекциях Гербария Иркутского государственного университета (IRKU), названного в честь В. И. Смирнова, в сборах 1912–1913 гг. из Акшинского уезда (долины рр. Чикоя и Онон) хранятся *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*), *Pteris argentea* S.G. Gmel. (переопределен как *Aleuritopteris shensiensis*), *Botrychium boreale* Milde.

Ипполит Михайлович Крашенинников, тогда еще студент Московского университета, а в будущем – доктор биологических наук, работал в 1909 г. по рр. Шилка и Аргунь в Нерченско-Заводском районе Забайкалья (Крашенинников, 1910), откуда имеются (LE) листья папоротникообразных *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken, *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Nephrodium fragrans* (L.) Rich, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определена нами как *W. calcarea*).

Сергей Сергеевич Ганешин, ассистент Ново-Александровского института сельского хозяйства и лесоводства, гербаризируя растения в 1909 г. на территории Балаганского уезда, собрал *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde, хранящийся в Гербарии (URKU). В коллекциях Ботанического института (LE) имеются его многочисленные сборы 1909–1910 гг. с Нижнеудинского, Киренгского,

Балаганского уездов: *Cystopteris montana* (Lam.) Lk., *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Cryptogramma stelleri* S.G. Gmel., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *N. phegopteris* (L.) Prantl., *N. robertianum* (Hoffm.) Prantl., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *C. fragilis* (L.) Bernh., *C. fragilis* (L.) Bernh. (определен нами как *C. dickieana*), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.

Обобщенные данные о проделанной работе С. С. Ганешин изложил в своих публикациях “Растительность Ангаро-Илимского края” (1912) и “Материалы к флоре Балаганского, Нижнеудинского и Киренского уездов Иркутской губернии” (1915).

Василий Петрович Дробов, также участник Лено-Киренгской экспедиции 1909 г., составил очерк основных растительных формаций и список сосудистых растений района, вплотную прилегающего с запада к современной территории Байкало-Ленского заповедника (Дробов, 1910). Из окрестностей д. Ханда (возможно имеется в виду д. Вершина Ханды в Казаченско-Ленском районе Иркутской области) им собран *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), хранящийся в LE.

Николай Иванович Кузнецов, преподаватель Учительской семинарии г. Киржач, участвовал в ботанических экспедициях 1909–1914 гг. В 1909 г. работал в Забайкалье в бассейне левых притоков р. Шилки (пр. Чёрной, Горбичанки и Желтуги), откуда в гербарных материалах (LE) сохранились *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S. G. Gmel., *Asplenium ruta-muraria* L., *Nephrodium fragrans* (L.) Rich., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определена нами как *Woodsia asiatica*), *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. subcordata*), *W. ilvensis* (L.) R. Br., *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*). В 1910 г. во время Лено-Киренгской экспедиции в Верхоленском уезде им собраны образцы *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. (определен нами как *A. distentifolium*), *Cryptogramma stelleri* (S. G. Gmel.) Prantl., *Asplenium ruta-muraria* L., *Nephrodium*

dryopteris (L.) Michx. (определен нами как *G. continentale*), *Nephrodium dryopteris* (L.) Newm., *Nephrodium spinulosum* (Mull.) Stempel. var. *dilatatum* (Sm.) Sw., *Cystopteris montana* (Lam.) Lk., *C. fragilis* (L.) Bernh.

Георгий Андреевич Боровиков, выпускник Императорского Новороссийского университета, участвовал в 1910 г. экспедиции по р. Ангаре в окрестностях населенного пункта Богучан. Результаты своих исследований Г. А. Боровиков изложил в статье “Растительность Западного Заангарья” (1911), в которой для лесных фитоценозов сильно затененной смешанной тайги приводит список почвопокровных растений, среди которых указан один папоротник – *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.

София Евгеньевна Кучеровская, увлеченный флорист, достаточно полно описала таежные формации Ангаро-Ленского края по результатам экспедиционных работ 1911 г. (Кучеровская, 1912). В травянистом покрове елово-кедровых и пихтовых лесов отметила участие *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. Для затененных мест обнажений (выходов песчаников) указала такие папоротники, как *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Woodsia glabella* (L.) R. Br., *Cryptogramma stelleri* S.G. Gmel. В фондах гербария (LE) нами обнаружены и другие виды этого периода: *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Cryptogramma stelleri* S.G. Gmel.

Владимир Николаевич Сукачев, в то время ассистент Лесного института (СПб), в 1910 г. совершил экспедицию в Забайкалье, работая над проектом Переселенческого управления. Сопровождала его Генриетта Ипполитовна Поплавская. Под их совместным авторством нами обнаружены (LE) гербарные сборы из окрестностей г. Нерчинска, в том числе папоротников: *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. и гербарные листья *W. ilvensis* (L.) R. Br. переопределенные как *W. calcarea*, *W. asiatica*), *W. subcordata* Turcz., *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.).

Уже в мае 1911 г. В. Н. Сукачев составил ботаническую характеристику Нерчинских степей (Манойленко, 2012). Продолжал активно гербаризировать.

Сохранились гербарные листы папоротников (LE) из сборов в долинах рр. Нерча и Куренга: *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Nephrodium fragrans* (L.) Rich., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. calcarea*).

В июле 1912 г. В. Н. Сукачев возглавил Верхне-Ангарскую экспедицию Забайкальской области, в ходе которой ему помогали Г. И. Поплавская и Николай Валерианович Шипчинский. В. Н. Сукачев писал И. П. Бородину: “Район верхней Ангары оказался во всех отношениях крайне интересным...” (Манойленко, 2012: 98). Из сборов с р. Верхняя Ангара (LE) имеются следующие птеридофиты: *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *A. filix-femina* (L.) Roth., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Polypodium vulgare* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *N. dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *N. phegopteris* (L.) Prantl., *N. fragrans* (L.) Rich., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Cystopteris montana* (Lam.) Lk., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. и гербарные листы *W. ilvensis* (L.) R. Br. переопределенные как *W. calcarea*, *W. asiatica*.

В 1913 г. состоялась Верхне-Удинская экспедиция под руководством Г. И. Поплавской. Помимо В. Н. Сукачева, в ней участвовали Мечислав Ипполитович Поплавский и Эрна Эрнстовна Дитмер. Достаточно полно была исследована растительность северного и восточного побережий оз. Байкал, а также территории Баргузинского уезда, окрестностей г. Верхне-Удинска (ныне г. Улан-Удэ). Собран обширный флористический материал (LE), в том числе: *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Polypodium vulgare* L., *Pteris argentea* S.G. Gmel., *Asplenium ruta-muraria* L., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *N. fragrans* (L.) Rich., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. и гербарные листы *W. ilvensis* переопределенные как *W. calcarea*, *W. asiatica*.

В. П. Дробов после некоторого перерыва возглавил Киренско-Виллюйскую экспедицию 1914 г. Участники обследовали долины р. Нижней Тунгуски и ее притоков. Были собраны как лесные, так и скальные виды папоротникообразных растений (LE): *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl, *Asplenium ruta-muraria* L.,

2 листа *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определены нами как *Gymnocarpium continentale*, *G. robertianum*), *Nephrodium fragrans* (L.) Rich., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *C. dickieana*, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определен как *W. heterophylla*).

Байкальская и Муйская экспедиции Переселенческого управления состоялись в 1914 г. под руководством В. Н. Сукачева и М. Ф. Короткого, одного из первых его учеников. Байкальская экспедиция была достаточно плодотворной и стала новой вехой в изучении растительности побережий оз. Байкал, именно тогда было предложено сделать заказник на о. Большой Ушканий. Участники посетили о. Ольхон, мыс Котельниковский, обследовали растительность северо-западного побережья, в окрестностях с. Байкальского (Сукачев, Поплавская, 1914). В ходе работ были сделаны сборы *Asplenium ruta-muraria* L., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

Муйская экспедиция М. Ф. Короткого исследовала растительный покров Муйского хребта, Уокитского перевала, а также долины рек Баргузинского района (Муи, Джиды, Киндигара Муйского, Баргузина, Уокита Муйского). М. Ф. Короткий собрал большой фактический материал по лесной растительности (лиственничникам и кедрочам), но Первая мировая война забрала этого талантливого геоботаника. Из споровых растений, хранящихся в фондах (LE), можно отметить – *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. (определен как *Gymnocarpium jessoense*), *Nephrodium fragrans* (L.) Rich., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., и 3 листа с *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (определенные нами как *W. calcarea*, *W. acuminata*, *W. heterophylla*).

По приглашению В. Н. Сукачева в полевые сезоны 1914–1915 гг. проводил геоботанические исследования на острове Ольхон его ученик, в будущем известный ботаник, Н. К. Тихомиров. Экспедиция Н. К. Тихомирова состоялась благодаря материальной поддержке Лесного Института и Ботанического Музея Академии Наук. Результаты были опубликованы им в статьях “Очерк

растительности о. Ольхон на оз. Байкал” (1927а) и “Флора о. Ольхон на Байкале” (1927б), в которых приводит список 360 видов растений. В гербарных коллекциях (LE) нами обнаружены два листа с о. Ольхон, подписанные как *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., определенные нами как *W. asiatica* и *W. calcarea*.

В 1915 г. участники экспедиции В. Н. Сукачева более детально исследовали растительность песчаных массивов побережья оз. Байкала, и пришли к выводу, что “в ней отсутствуют те элементы, которые выработались, пока можно думать, под влиянием охлаждения климата Байкалом” (Манойленко, 2012: 101). Помощником в работах В. Н. Сукачева в тот год был его ученик Юрий Дмитриевич Цинзерлинг. Огромный гербарный материал (более 4 тысяч листов) отправлен ими в Ботанический музей (LE), в том числе листы с 26 видами папоротникообразных растений, среди которых нами обнаружены редкие для территории БС *Asplenium nesii* и *Asplenium altajense*, подписанные Ю. Д. Цинзерлингом как *Woodsia glabella* (L.) R. Br., а также *W. ilvensis* (L.) R. Br. (определен нами как *W. acuminata*).

Итоги пятилетних ботанических исследований Забайкалья были доложены В. Н. Сукачевым на собрании Русского географического общества (Сукачев, 1916).

В 1913–1915 гг. были организованы “соболиные” экспедиции в Сибирь и на Камчатку. Под руководством Георгия Георгиевича Doppельмайера в 1914–1916 гг. обследованы западные склоны Баргузинского хребта и прилегающие (от полуострова Святой Нос до озера Фролиха) районы обитания темного соболя, вследствие чего, учрежден первый заповедник в России. Гербарий с территории будущего Баргузинского заповедника (LE) был собран участниками экспедиции: Г. Г. Doppельмайером – *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., Константином Алексеевичем Забелиным (в последствие – первый директор заповедника) – *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx., Зеноном Францовичем Сватомом – *Nephrodium dryopteris* (L.) Michx. и *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr.

Почвенно-ботанические экспедиции Переселенческого управления внесли заметный вклад в исследования птеридофлоры БС, обогатили географическую

науку новыми данными, поставили ряд теоретических проблем, которые и в настоящее время остаются актуальными.

1.4. Исследования Академии наук СССР и Российской Академии наук

После Февральской революции 1917 г. Императорская Санкт-Петербургская Академия наук была переименована в Российскую академию наук, а постановлением Центрального исполнительного комитета и Совета народных комиссаров СССР от 27 июля 1925 г. образована Академия наук СССР (АН СССР).

В 1926 г. был создан Особый комитет для координации работ по исследованию союзных и автономных республик, который реорганизован в 1928 г. в Комиссию экспедиционных исследований во главе с А. Е. Ферсманом. В октябре 1929 г. было принято решение о замене экспедиционных на стационарные методы изысканий (Орлов, 2011).

В составе комплексной Байкальской экспедиции АН СССР ботанические работы в 1926–1928 гг. возглавлял В. Н. Сукачев, в отряд которого в разные годы входили лесовод Нил Алексеевич Коновалов, лихенолог Ксения Александровна Рассадина, лесотехник Николай Александрович Брызжев и др. В 1928 г. исследования проводились на западном побережье оз. Байкал – от с. Онгурён до с. Лиственничное (Листвянка), а также на восточном берегу – по территории Баргузинского заповедника. По материалам экспедиций сохранились (LE): *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Angstr., *Pteris argentea* Gmel., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *C. montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch., *Polypodium vulgare* L., *Struthiopteris germanica* (L.) Tod., *Nephrodium phegopteris* (L.) Prantl., *N. fragrans* (L.) Rich., *N. dryopteris* (L.) Michx., часть гербарных листов которого определены нами как *Gymnocarpium jessoense* и *G. continentale*.

В 1930 г. разработан и утвержден новый устав АН СССР, создан Совет по изучению производительных сил (СОПС) на базе Комиссии по изучению естественных производительных сил Российской АН и Комиссии

экспедиционных исследований АН СССР, который занимался комплексными экспедициями с целью экономической оценки природных ресурсов, развития и размещения производительных сил союзных республик и регионов страны (просуществовал до 1960 г.) (Орлов, 2011).

Владимир Сергеевич Коржевин руководил ботаническими исследованиями Забайкальской экспедиции Дальневосточного краевого НИИ, в ходе которой была обследована растительность Восточного Забайкалья. Из гербарных материалов экспедиции 1930 г. (д. Мухур-Кондуй, р. Монгой, оз. Тасей и др.) имеются листы (LE) горностепных птеридофитов: *Nephrodium fragrans* (L.) Rich., *N. dryopteris* (L.) Michx. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., один из дублетов которого определен нами как *W. pseudopolystichoides*.

По распоряжению АН СССР выходит в свет “Флора Сибири и Дальнего Востока” (1930), в которой посвященный папоротникообразным пятый выпуск приводится в обработке Александра Васильевича Фомина. В монографии указывается 39 видов для территории БС, при этом автор отмечает широкую вариабельность рода *Woodsia* и указывает разновидности, описанные в современный период как самостоятельные виды. Так же рассматриваются видовые викарианты родов *Pteridium*, *Athyrium*, *Dryopteris* в Европе, Сибири и на Дальнем Востоке.

Владимир Алексеевич Поварницын, лесовод и выпускник Ленинградского лесотехнического института им. С. М. Кирова, возглавлял один из отрядов Ангарской лесной экспедиции 1931 г. (Поварницын, 1934), в ходе которой получены ценные материалы по составу и сложению лесных формаций Приангарья. Из обширного гербарного материала с территории Верхнего и Среднего Приангарья (LE), под авторством В. А. Поварницына нами обнаружены *Athyrium crenatum* Rupr., *Pteridium aquilinum* Kuhn., *Dryopteris linnaeana* C. Chr., *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *Woodsia glabella* var. *heterophylla* Turcz.

Яков Яковлевич Васильев и Авенир Александрович Коровкин, экспедиционные работники СОПСа, в составе отдельного отряда Ангарской

лесной экспедиции 1931 г. изучали лесные сообщества долин рр. Илима, Ангары, Белой, Иркуты, откуда сохранились (LE) *Polypodium virginianum* L., *Dryopteris linnaeana* C. Chr., *Dryopteris linnaeana* C. Chr. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Cystopteris fragilis* Bernh., *Woodsia ilvensis* R. Br.

Павел Николаевич Овчинников руководил работами Даурской экспедиции 1931 г. Всесоюзного НИИ каучука и гуттаперчи, составил карта-схему растительности региона и выявил 150 видов каучуконосных растений (Крылов, Салатова, 1969). Его гербарные сборы (LE) с Нерчинского хребта, сделанные совместно с помощником А. А. Слободовым, включают три листа папоротникообразных растений: *Polypodium virginianum* L., *Dryopteris fragrans* Schott, *Cystopteris fragilis* Bernh.

Наталья Михайловна Савич, геоботаник отдела колонизации Переселенческого управления Дальневосточного НИИ, в 1931 г. приговорена к ссылке и отправлена в Восточную Сибирь на поселение. В 1932 г. работала в Восточно-Сибирском управлении землеустройства, изучала растительность Еравнинского района Бурятии и Каларского района Забайкалья. Из папоротников сохранились (LE) *Athyrium crenatum* Rupr., *Dryopteris fragrans* Schott, *W. ilvensis* R. Br., *W. ilvensis* var. *calcareae* Fom.

В 1934 г. президиум АН и 14 научных институтов были переведены из г. Ленинграда в г. Москву. В систему АН СССР на момент её организации вошло 80 научных институтов, а к 1940 г. их число составило уже 150 (Орлов, 2011).

Усилиями сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В.Р. Вильямса выходит в свет большая монография под редакцией профессора Ивана Васильевича Ларина, посвященная кормовым растениям сенокосов и пастбищ СССР (Ларин и др., 1950). В работе птеридофиты рассматриваются в прикладном аспекте, в т.ч. и с точки зрения поедания животными, возможности их использования в ветеринарии, а так же, как мешающие при кормопроизводстве растения (нежелательный токсический элемент). Указывается, что можно использовать на силос и корм скоту представителей родов *Dryopteris* и *Matteuccia*. В основу монографии положены и

результаты гербарных сборов (LE, IRKU), из которых нами обнаружены под авторством И. В. Ларина с территории БС 57 гербарных листов 15 видов папоротникообразных растений.

Вначале 50-х гг. к ботаническому изучению оз. Байкал приступили сотрудники только что организованного в г. Иркутске Восточно-Сибирского филиала АН СССР. Лабораторию флоры и растительных ресурсов в 1950–1955 гг. возглавлял один из крупнейших ботаников страны Михаил Григорьевич Попов.

В состав лаборатории входила небольшая группа сотрудников, впоследствии ставших известными специалистами (Леонид Владимирович Бардунов, Леонид Иванович Малышев, Галина Александровна Пешкова, Валентина Владимировна Бусик и др.).

С первых дней своего пребывания в г. Иркутске (с 1950 г.) М. Г. Попов со своими сотрудниками приступает к гербаризации растений, преимущественно по всему побережью оз. Байкал, а также маршруты их экспедиций широко охватывают все районы БС. В 1954 г. по результатам натурных работ М. Г. Попов начинает составление “Конспекта флоры побережий оз. Байкал”, который не был завершен. Окончательную флористическую обработку материалов, после кончины руководителя, взяла на себя В. В. Бусик. В конспекте перечислено 32 вида папоротникообразных растений (Попов, Бусик, 1966: 16–20), из которых *Pseudocystopteris spinulosa* (Maxim.) Ching приведен ошибочно. Посмертно под авторством М. Г. Попова выходит в свет “Флора Средней Сибири” (1957), в первом томе которой перечисляется 31 вид папоротникообразных растений, из них два указываются только для Красноярского края (*Asplenium septentrionale* L., *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee), позднее *A. septentrionale* обнаружен в 2013 г. Д. Я. Тубановой в окрестностях с. Наушки Республики Бурятия (Тубанова и др., 2018).

Богатейшие коллекции М. Г. Попова хранятся в крупнейших гербарных фондах России (NSK, IRK, IRKU, LE), среди которых нами обнаружено более 70-ти гербарных листов 43 видов папоротникообразных растений. По гербарным этикеткам его сборов впервые установлены местонахождения на территории БС

видов, описанных позднее как самостоятельных: *Woodsia acuminata* (Fomin) Sipl., *W. asiatica* Schmakov et Kiselev, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs. Результаты его работ изложены в многочисленных публикациях (Попов, 1953, 1955, 1966 и др.).

Григорий Иванович Галазий, будучи аспирантом Ботанического института им. В. Л. Комарова и сотрудником Восточно-Сибирского филиала АН СССР, в 1951 г. изучал динамику вертикального предела древесной растительности хр. Хамар-Дабан (Галазий, 1954). Им собраны значительные коллекции, которые хранятся в Гербарии им. М. Г. Попова (NSK), в том числе *Dryopteris linnaeana* C. Chr., *Woodsia ilvensis* var. *heterophylla* Turcz.

Сотрудники лаборатории М. Г. Попова все отличались энтузиазмом в изучении растительного покрова БС, активно гербаризировали.

Л. В. Бардунов по своей научной специализации был бриологом, но собранные им коллекции касаются разных систематических групп растений, в том числе папоротникообразных. Так, например, по материалам экспедиций разных лет были обнаружены следующие сборы: 1951 г. из Братского района (LE: *Dryopteris linnaeana* C. Chr., определен нами как *Gymnocarpium continentale*, *Dryopteris robertiana* C. Chr.); 1952 г. с долины р. Снежная (NSK: *Woodsia ilvensis* R. Br. var. *calcareosa* Fom., *Asplenium ruta-muraria* L.); 1953 г. из Восточного Саяна с окрестностей д. Тибельти (NSK: *Asplenium sarelii* Hook. var. *altajense* Kom., *Polypodium virginianum* L.); 1953 г. с окрестностей д. Ниловой Пустыни (NSK: *Woodsia ilvensis* R. Br., *Athyrium crenatum* Rupr., *Dryopteris linnaeana* C. Chr.); 1954 г. из Бурятии, оз. Фролиха (NSK: *Dryopteris dilatata* (Desv.) Gray.); 1955 г. из Бурятии, окр. г. Нижнеангарска (NSK: *Dryopteris linnaeana* C. Chr.); 1956 г. с долины Баргузинского хребта (NSK: *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv.); 1959 г. с Тункинской долины (NSK: *Cystopteris fragilis* Bernh.); 1960 г. с Тункинской долины (NSK: *Cheilanthes argentea* (S.G. Gmel.) Kunze, *Cheilanthes argentea* (S.G. Gmel.) Kunze. var. *obscura* Christ.); 1963 г. из Забайкалья (LE: *Asplenium ruta-muraria* L., *Camptosorus sibiricus* Rupr.); 1964 г. из окрестностей д. Утулик (NSK: *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl.). В 1954 г. на р. Большая

(Бурятия) у термальных источников Л. В. Бардуновым (LE) впервые был собран редкий и новый для Восточной Сибири вид – *Ophioglossum vulgatum* L.

Л. И. Малышев в 1953 г. был зачислен в аспирантуру Восточно-Сибирского филиала АН СССР и приступил к исследованиям растительного покрова БС. В 1958 г. уже защитил кандидатскую диссертацию по растительности лесного пояса побережий Северного Байкала (Малышев, 1960). В период 1957–1964 гг. начал целенаправленное изучение высокогорной флоры Восточного Саяна. Результатом работ стала докторская диссертация и монография (Малышев, 1965), в которой приведено 18 видов папоротникообразных. Поскольку работы продвигались очень быстро, возможно, по этой причине в монографию не вошли виды, обнаруженные нами по гербарным материалам Л. И. Малышева (NSK): *Pteridium aquilinum* Kuhn., *Asplenium salleri* Hook. var. *altajense* Kom. (один из гербарных листов определен нами как *Asplenium nesii* Christ.), *Dryopteris linnaeana* C. Chr., *Cystopteris sudetica* A. Br., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Cheilanthes argentea* (S.G. Gmel.) Kunze., *Polypodium virginianum* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Botrychium multifidum* Rupr., *Athyrium filix-femina* Roth., *Dryopteris phegopteris* C. Chr., в том числе *Ophioglossum vulgatum* L., местонахождение которого приведено нами впервые в новой редакции Красной книги Республики Бурятия (2013). Под его авторством (NSK) нами обнаружены сборы папоротникообразных растений 1953–1988 гг. с разных районов БС в числе 385 гербарных образцов, среди них лист с *Camptosorus sibiricus* Rupr., информация с этикетки которого не учтена в Красной книге Забайкальского края (2017).

Г. А. Пешкова, в начале своей научной деятельности, принимала участие во всех экспедициях лаборатории. Из ранних сборов (1953–1954 гг., NSK) папоротникообразных нами обнаружены листья *Woodsia ilvensis* R. Br. var. *calcareae* Fom. и *Dryopteris fragrans* Schott. В 1955 г. ей было поручено изучение степной растительности Усть-Ордынского Бурятского национального округа (Пешкова, 1972), откуда под ее авторством за 1956 г. имеется гербарный лист *Cystopteris sudetica* A. Br. (NSK). Степная флора и степная растительность были объектами пристального научного интереса в течение всей жизни Г. А. Пешковой,

результатом многолетних исследований стала монография “Степная флора Байкальской Сибири” (1972), где приводится 5 видов папоротникообразных: *Woodsia ilvensis* R. Br., *W. subcordata* Turcz., *Cheilanthes argentea* (S. G. Gmel.) Kunze, *Asplenium ruta-muraria* L., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott. Позднее, в работе “Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири” (2001), ей указывается только один вид папоротника – *Cheilanthes argentea* (S. G. Gmel.) Kunze, один из гербарных листов которого определен нами как *Aleuritopteris shensiensis* для окрестностей г. Новоселенгинска (Калюжный, Чимитов, 2013). В коллекциях Центрального сибирского ботанического сада (NSK) хранится 163 гербарных листа птеридофитов, собранных Г. А. Пешковой лично или совместно с другими учеными. В 1964 г. ей обнаружен в окрестностях с. Калга (Забайкальский край) образец *Dryopteris fragrans*, который имеет морфологические отклонения в структуре пластинок вай от таковых у типичных представителей вида, что, по нашему мнению, является основанием для выделения нового таксона внутривидового ранга.

В 1957 г. Совет Министров СССР выносит постановление “О создании Сибирского отделения АН СССР”. В сфере организации науки в Сибири начинаются заметные улучшения (Крылов, Салатова, 1969). В состав Сибирского отделения (СО) вошли все научные учреждения, расположенные восточнее Урала, в т.ч. Восточно-Сибирский филиал АН СССР.

В 1958 г. в г. Улан-Удэ создается Бурят-Монгольский комплексный научно-исследовательский институт (БКНИИ) в составе СО АН СССР, при котором существовала группа ботаников во главе с луговедом и агрономом Марией Александровной Рампиловой. В это время начинают формироваться гербарные коллекции (ныне UUN) региональной флоры, которые большей частью касались южных районов Бурятии (Пыхалова, 1996, 1997). В 1966 г. БКНИИ преобразован в Бурятский филиал СО АН СССР, в его состав входит Бурятский институт естественных наук (БИЕН). Усилиями М. А. Рампиловой в 1968 г. организуется лаборатория геоботаники, которая распускается в 1971 г. в связи со смертью руководителя. До 1989 г. существовала небольшая группа ботаников, которая в

разное время входила с состав различных лабораторий института, что не способствовало развитию комплексных и планомерных ботанических исследований на территории Бурятии (Осипов, Бадмаева, 2018). По полевым исследованиям хоздоговорных работ под руководством М. А. Рампиловой в гербарии (УУН) сохранились листы 1965–1970 гг. сборов (Евгении Андреевны Судаковой и Михаила Андреевича Рещикова) из южных районов Республики Бурятии следующих папоротникообразных: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.

В 1961 г. на базе Восточно-Сибирского филиала АН СССР создан Восточно-Сибирский биологический институт Сибирского отделения АН СССР, который в 1966 г. был реорганизован в Сибирский институт физиологии и биохимии растений (СИФИБР). Сотрудники (Нинель Семеновна Водопьянова, Майя Михайловна Иванова, Ростислав Ефимович Круголевич, Юрий Николаевич Петроченко) лаборатории флоры и растительных ресурсов СИФИБРа под руководством заведующего Л. И. Малышева в 1966–1968 гг. активно трудились над написанием “Высокогорной флоры Станового нагорья ...” (1972), в которой приведены 22 вида и подвида птеридофитов.

М. М. Иванова занималась несколько лет (1962–1967 гг.) сбором материала для кандидатской диссертации “Высокогорная флора Хамар-Дабана. (Южное Прибайкалье)” (1969). В ее работе также были приведены неморальные виды из папоротникообразных, такие как *Oreopteris limbosperma* (All.) J. Holub, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth. Собранные ею коллекции папоротникообразных, включающие 16 видов, хранятся в крупнейших гербарных фондах Сибири (NSK, IRKU, UUN).

В 1960-х гг. постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР были возобновлены проектно-изыскательские работы Байкало-Амурской Магистральной (БАМ) и Тайшет-Братского промышленного комплекса, и одной из первоочередных задач в исследованиях БС становится изучение растительного покрова территорий строительства. Тайшетский район обследовала Нинель

Семеновна Водопьянова. За пять лет ей собран большой фактический материал (Водопьянова, 1964а; 1964б; 1964в). В коллекции NSK имеются 5 гербарных листов того периода трех видов (*Botrychium multifidum* (S.G. Gmelin) Rupr., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Phegopteris connectilis* (Michaux) Watt.). Под ее авторством в гербарии (NSK) нами обнаружено 76 гербарных листов 13 видов папоротникообразных растений, собранных в 1959–1977 гг. из разных районов БС. Завершающей работой (вышедшей посмертно) выдающегося ботаника Н. С. Водопьяновой стала монография, посвященная зональности флоры Среднесибирского плоскогорья, в которой имеется перечень 1010 видов, в том числе 16 птеридофитов, входящих в состав растительных сообществ 10 конкретных флор вдоль 108° в. д. (Водопьянова, 1984).

Результаты изысканий ботаников СИФИБРа в зоне постройки БАМ, а также только что созданного Байкальского заповедника, и других территорий, опубликованы в коллективной монографии “Флора Прибайкалья” (1978). Так, штатный ботаник заповедника Зинаида Александровна Васильченко, совместно с М. М. Ивановой и А. А. Киселевой, в “Обзоре видов высших растений Байкальского заповедника” (Флора Прибайкалья, 1978: стр. 50–52) приводят 24 вида папоротникообразных, в том числе редкие и реликтовые. Н. С. Водопьянова в “Материалах к флоре бассейна Киренги и верховьев Нижней Тунгуски” (там же: стр. 115–173) отмечает 14 видов птеридофитов, в том числе и реликтовые: *Asplenium viride* Hudson, *Cystopteris dickieana* R. Sim. М. М. Иванова во “Флоре Верхнеангарской долины” (там же: стр. 174–242) указывает на присутствие реликтовых видов у термальных источников, в том числе птеридофитов, объясняет их рефугиальные местопроизрастания и дизъюнкции в распространении. Всего отмечено 19 видов, из которых впервые для данной территории указываются *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *C. sudetica* A. Br. et Milde, *Thelypteris palustris* Schott, *Asplenium ruta-muraria* L. Анатолий Васильевич Гаращенко в статье “К характеристике флоры Чарской котловины (Становое нагорье)” (там же: стр. 243–312) приводит в конспекте 5 папоротникообразных, а в систематический анализ флоры включает 12 видов.

Работа М. М. Ивановой и Александра Алексеевича Чепурнова “Флора западного участка районов освоения БАМ” (1983) касалась инвентаризации сосудистых растений, произрастающих вдоль трассы от г. Усть-Кут на западе до Чарской котловины на востоке. Обследованы Усть-Кутский и Казаченско-Ленский районы Иркутской области, северная часть оз. Байкал, а также Верхне-Ангарская, Муйско-Куандинская и Чарская котловины с окаймляющими их горными хребтами. Конспект флоры этой территории включает 29 папоротникообразных растений, в том числе *Ophioglossum vulgatum* L., для которого приводится единственное местонахождение на р. Большая северо-восточного побережья оз. Байкал.

Общие природные условия, растительность, а также обоснованная схема ботанико-географического районирования БС были изложены в книге Г. А. Пешковой “Растительность Сибири” (1985), в которой подчеркивается редкость некоторых луговых формаций с участием папоротников (ореоптерисовая, кочедыжниково-скальная), отличающихся довольно ограниченным ареалом. Рассматривая ареалогическое и географическое положение *Onoclea sensibilis* L. в Нижнеаргунско-шилкинском геоботаническом округе, она отмечает данный вид как субэндем.

В 1976 г. лаборатория флоры и растительных ресурсов, и Гербарий СИФИБРа были переведены в Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (ЦСБС, г. Новосибирск). В связи с чем, первая фундаментальная работа Л. И. Малышева и Г. А. Пешковой “Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье)” (1984), посвященная всестороннему анализу флоры сосудистых растений БС выходит под грифом ЦСБС. В ней перечисляются 20 видов папоротникообразных для четырех флористических комплексов (горного, лесного, степного и аazonального), причем *Onoclea sensibilis* L. указывается впервые для БС.

Гербарный материал, собранный сотрудниками лаборатории флоры и растительных ресурсов под руководством Л. И. Малышева, был использован при

составлении полных флористических сводок “Флора Центральной Сибири” (1979) и “Флора Сибири. Lycopodiaceae–Hydrocharitaceae” (1988).

Преследуя свои научные интересы в пределах Сибири, в составе ботанического экспедиционного отряда ЦСБС территорию БС посещал Владимир Михайлович Доронькин и Николай Вальтерович Фризен. В 1980-х гг. они обследовали Тункинский, Селенгинский, Баргузинский районы Республики Бурятия. Ими собраны как скальные, так и лесные виды папоротникообразных (NSK): *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *Woodsia glabella*, *W. calcarea*, *Dryopteris fragrans*, *Phegopteris connectilis*. Наталия Каримулловна Ковтонюк, сотрудник ЦСБС, монограф *Primulaceae*, в 1981 г. посетила Усть-Илимский район Иркутской области, ей собрано порядка 10 гербарных образцов лесных папоротникообразных.

В 1981 г. на базе отдела биологии БИЕН организован Институт биологии Бурятского филиала СО АН СССР, при котором в 1989 г. формируется лаборатория растительных ресурсов под руководством Тимофея Гордеевича Байкова (Осипов, Бадмаева, 2018). Результатом исследований коллектива лаборатории становится “Красная книга Бурятской АССР” (1988), в том числе включающая 10 видов папоротникообразных растений, а также “Флора Забайкальского национального парка” (1991), в конспекте которой указано 15 видов. В коллекциях БНЦ (УУН) нами обнаружены 23 гербарных листа семи достаточно обычных видов для территории Бурятии, собранных Т. Г. Байковым и его сотрудниками.

В 1991 г., в связи с распадом СССР, Указом Президента РСФСР от 21 ноября была воссоздана Российская академия наук, в состав которой априори вошли все структурные подразделения АН СССР на территории РФ. Политические события в стране мало способствовали поступательному развитию научных исследований. В тот период экспедиционная и научная работа осуществлялась на энтузиазме ученых.

В 1998 г. Институт биологии Бурятского филиала СО АН СССР переименован в Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН.

Лаборатория растительных ресурсов становится лабораторией флористики и геоботаники, которую возглавил Олег Арнольдович Аненхонов.

Исследования О. А. Аненхонова (1995) по растительности Баунтовской котловины легли в основу его кандидатской диссертации. Собранный гербарный материал включает более 30 листов папоротникообразных растений, в том числе *Woodsia ilvensis* (определена нами как *Woodsia asiatica*), достаточно редкий вид для флоры БС.

Татьяна Дмитриевна Пыхалова, заведующая Гербарием (УУН), изучала флору и растительность хребта Улан-Бургасы (Пыхалова, 1999, 2007), в фондах под ее авторством из птеридофитов нами обнаружен 41 гербарный образец.

За последние годы в лаборатории проводились флористические и геоботанические исследования, поддержанные грантами Российского Фонда Фундаментальных исследований (РФФИ). Началось детальное изучение флоры гидротермальных экосистем Прибайкалья, в ходе которых уточнено распространение редких видов (УУН): *Ophioglossum vulgatum* L., *Thelypteris palustris* (S.F. Gray) Schott, *Botrychium boreale* Milde, *B. lanceolatum* (S.G. Gmelin) Angstrom, *B. virginianum* (L.) Sw. и др. Под руководством Т. Г. Бойкова особое внимание уделялось редким и нуждающимся в охране растительным сообществам Бурятии. Результаты работ использованы при подготовке “Зеленой книги Сибири” (1996), в которой приводится описание ассоциации с участием *Onoclea sensibilis* L., впервые обнаруженной на территории Бурятии в 1995 г. Константином Ивановичем Осиповым (Осипов, 1997, 1999). В составе геоботанического отряда работала и Ирина Романовна Сэкулич, которой было собрано около 30 образцов папоротников (УУН). Огромный вклад лаборатории в изучение флоры региона отражен в “Определителе растений Бурятии” (2001) и Красных книгах (2002, 2013).

Большую работу по Даурии в современное время проделал коллектив Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН при подготовке и издании многотомной “Флоры Даурии” (2008) в редакции Александра Владимировича Галанина. В первом томе были рассмотрены птеридофиты в

количестве 22 видов и одной несостоятельной, по нашему мнению, разновидности (*Woodsia ilvensis* var. *mangutica*).

1.5. Исследования сотрудников Восточно-Сибирского (Иркутского государственного) университета и других вузов Сибири

В октябре 1918 г. Сибирским Временным Правительством был основан Восточно-Сибирский университет (ВСУ), в настоящее время – Иркутский государственный университет (ИГУ). В 1919 г. на базе физико-математического факультета ВСУ организована кафедра ботаники (и ботанический кабинет при ней), которую возглавил Валентин Иванович Смирнов (Кузнецов, 1998). В течение ряда лет им была проведена большая работа по выявлению видового состава растений, преимущественно южной части БС (Чепинога, Виньковская, 2004).

В. И. Смирнов совершил ряд экскурсий по южному побережью оз. Байкала (от ст. Слюдянка до ст. Танхой), а также по хр. Хамар-Дабан, обследуя долины рр. Снежной, Лангатуя, Спускowej, Осиновки, Паньковки и др. При этом высокогорной флоре уделялось значительное внимание. В. И. Смирнов с сотрудниками и учениками (Анфиса Павловна Солодовникова, В. А. Брызгалова, Нина Афанасьевна Епова и др.) производил сборы также на юго-западном побережье Байкала, в окрестностях населенных пунктов Лиственничного, Большого Голоустного, Большие Коты, и по падям Большая Кадильная и Малая Кадильная. Несколько переходов было сделано по р. Еловка и р. Малой Черемшаной. В. И. Смирнов в июне 1921 г. начинает свои исследования Восточного Саяна. В 1925 г. вместе с ботаническим отрядом работал в долине верховий р. Джиды. Им неоднократно (1922–1926, 1931–1932, 1934–1937 гг.) посещались Тункинские гольцы и Тункинская долина. Частично результаты этих исследований изложены В. И. Смирновым в статье “Краткий очерк растительности окрестностей курорта Аршан: БМАССР, Кыренский аймак” (1935). В 1933 г. проводил изыскания в бассейне р. Уды (правого притока р. Селенги). В 1937 г. почти полтора месяца провел в окрестностях оз. Ильчир, из

которого берет начало р. Иркут (Окинский район Бурятии). Богатые коллекции этих экспедиций хранятся в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE) и ИГУ (IRKU), среди которых листья следующих видов: *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *Dryopteris austriaca* Woynar ex Schinz et Thell. (переопределен нами как *D. assimilis*), *D. fragrans* (L.) Schott, *Dryopteris austriaca* Woynar ex Schinz et Thell. (определен нами как *D. expansa*), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. subsp. *dickieana* (R. Sim) Hyl., *C. montana* (Lam.) Lk., *C. sudetica* A.Br. et Milde, *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *A. alpestre* (Hoppe) Opiz, *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *B. matricariae* (Schrank) Spr., *Dryopteris phegopteris* (L.) C.Chr., *Struthiopteris germanica* Willd., *Pteris argentea* Gmel., *Polypodium vulgare* L., *Asplenium viride* Huds., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *G. dryopteris* (L.) Newm. (определен нами как *G. jessoense*), *Woodsia glabella* R. Br., *W. ilvensis* R. Br., а также несколько гербарных листов *W. ilvensis* (преопределенные нами как *W. heterophylla*, *W. calcarea*, *W. asiatica*).

Н. А. Епова, талантливая студентка В. И. Смирнова, училась и работала на кафедре ботаники ИГУ всю свою сознательную жизнь (с 1920 по 1960 гг.). Из студенческих сборов 1923 г. (IRKU), сделанных в окрестностях Тулунской опытной станции по долине р. Ия, сохранились *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Woodsia ilvensis* R.Br., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (определен нами как *G. continentale*), *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr. Гербарные материалы (IRKU) ее экспедиций 1940–1947 гг. с юго-западного побережья оз. Байкал включают следующие виды: *Asplenium viride* Huds., *Botrychium matricariae* (Schrank) Spr., *Dryopteris austriaca* Woynar ex Schinz et Thell. (определен нами как *D. assimilis*), *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr. Н. А. Епову интересовала растительность хребта Хамар-Дабан, которой посвящены ее публикации (1956; 1957; 1960а; 1960б; 1960в; 1962). Именно по ее хамар-дабанским сборам 1950–1955 гг. впервые приводятся местонахождения *Dryopteris filix-mas* и *Oreopteris limbosperma* на территории БС.

В настоящее время Гербарий кафедры ботаники ИГУ носит имя В. И. Смирнова (IRKU) и насчитывает не менее 130 тыс. экземпляров, материалы коллекций которого учтены при составлении крупных флористических сводок: “Флора Средней Сибири” (1957), “Флора Центральной Сибири” (1979), “Флора Сибири. Lycopodiaceae–Hydrocharitaceae” (1988), “Конспект флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка” (2005), “Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения)” (2008), “Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения” (2005), “Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения” (2012). Наибольший вклад в пополнение фондов Гербария внес Александр Максимович Зарубин, долгое время возглавлявший кафедру, а также другие сотрудники (Ираида Григорьевна Ляхова, Елена Ивановна Косович, Вера Александровна Барицкая). Под подписью А. М. Зарубина хранится 115 листов 31 вида папоротникообразных растений.

Лидия Палладиевна Сергиевская, талантливая ученица Порфирия Никитича Крылова, с 1920 г. преподавала ботанику на рабфаке Томского государственного университета (ТГУ). В 1921 г. вступила в должность первого младшего хранителя, а в 1931 г. заведующего Гербарием – с 1933 г. Гербария им. П. Н. Крылова при ТГУ (Сергиевская ..., 2001). Под руководством своего известного наставника совершила ряд экспедиций на оз. Байкал (1930 г.), в Даурскую (1930 г.) и Агинскую (1931 г.) степи (Крылов, Салатова, 1969). Сборы из этих экспедиции хранятся в Гербарии ТГУ (акроним ТК). После смерти учителя продолжала обработку флоры Западной Сибири. Кроме того, она ежегодно совершала экспедиции в Бурятскую АССР и Читинскую область для сбора материала к “Флоре Забайкалья” (1966), в которой указывает 33 вида папоротникообразных из одного порядка Filicales и двух семейств – Polypodiaceae и Ophioglossaceae. Причем, автор приводит некоторые разновидности и формы, без детализации местонахождений. Для видов, использующихся в народной медицине, указываются их лекарственные свойства, и, если вид достаточно редок, то редкость или эндемизм. Хотя из эндемиков приводятся только *Cryptogramma raddeana* Fom., а для *Asplenium altaicense* (Kom.) Grub. этого не было сделано.

Ошибочно был приведен *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm., вместо *G. remoti-pinnatum* Gayata (ныне *G. jessoense*).

Эмилия Дмитриевна Крапивкина, профессор Кузбасской государственной педагогической академии, свою научную деятельность начала на кафедре ботаники ИГУ с изучения тополевых лесов бассейна р. Снежной (хр. Хамар-Дабан) под руководством Н. А. Еповой. Для темы диссертации выбрала неморальные реликты черневого пояса Кузнецкого Алатау, научным руководителем стал Виктор Владимирович Ревердатто, после смерти которого функцию наставничества взяла на себя профессор ТГУ Антонина Васильевна Положий. Результатом их плодотворной совместной деятельности стала монография “Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири” (1985), где авторы разработали классификацию реликтовых видов, в том числе и для папоротникообразных растений, встречающихся в пределах БС: *Oreopteris limbosperma* (All.) J. Holub, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Ophioglossum vulgatum* L., *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Asplenium trichomanes* L., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth.

Ирина Ивановна Гуреева, заведующая Гербарием им. проф. П. Н. Крылова (акроним ТК) при ТГУ, собирала материалы в ходе научных экспедиционных работ на территориях Восточного Саяна (междуречье рр. Казыра и Кизира, 1975 г.), Забайкалья (Хэнтей-Чикойское и Джидинское нагорье, 1976–1977 гг.; Южно-Муйский хребет, 1977 г.; Баргузинский хребет, 1982 г.) (Черняк, 2012). Ей составлен видовой список, разработана иерархическая классификация архитектурных типов, моделей и биоморф спорофитов равноспоровых папоротников Южной Сибири и исследована организация их популяций (Гуреева, 2001).

Александр Иванович Шмаков, директор Южно-Сибирского ботанического сада при Алтайском государственном университете (АГУ), является одним из ведущих птеридологов современной России. Под его авторством имеется много работ, посвященных папоротникообразным растениям России (Шмаков, 1999, 2009), Северной Азии (Шмаков, 2011), в том числе отдельным систематическим

группам (Шмаков, Киселев, 1995; Shmakov, 2015). Все работы А. И. Шмакова учтены в наших исследованиях. Им описаны виды (*Woodsia asiatica*, *W. calcarea*, *W. heterophylla*, *W. pseudopolystichoides*), номенклатурные комбинации которых мы используем. Под научным руководством А. И. Шмакова выполнена работа Баирмы Дамдин-Цыреновны Намзаловой “Папоротники Бурятии” (2011).

1.6. Исследования особо охраняемых природных территорий

Система особо охраняемых природных территорий Российской Империи начала формироваться еще в конце XIX в. под научным руководством Постоянной природоохранной комиссии РГО. С принятием Закона об охотничьих заповедниках и подготовкой первого проекта их географической сети в 1916 г. был учрежден в 1917 г. первый отечественный заповедник – Баргузинский (Тишков, 2017).

Людмила Николаевна Тюлина, знаменитая ученица В. Н. Сукачева, приехала на оз. Байкал в 1939 г. и стала старшим научным сотрудником Баргузинского государственного заповедника (БГЗ). В течение ряда лет (1939–1958 гг.) проводила исследования, уделяя много внимания гербаризации растений. Результаты исследований отражены в многочисленных публикациях (Тюлина, 1948, 1949, 1954, 1975, 1976, 1981 и др.). Она обследовала 90-километровый отрезок побережья оз. Байкал (от бухты Сосновка до р. Шангнанды), долины рр. Большой Чивыркуй, Баргузин, Лена, Поперечная, и дельту р. Верхней Ангары, полуостров Святой Нос и Ушканьи острова. В гербарных фондах (NSK, LE, IRKU) имеются сборы папоротникообразных растений в количестве 60 листов следующих видов: *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr., *A. filix-femina* (L.) Roth, *Pteridium aquilinum* L., *Dryopteris linneana* C. Chr., *Dryopteris linneana* C. Chr. (определен нами как *Gymnocarpium continentale*), *Dryopteris phegopteris* (L.) C. Chr., *Dryopteris austriaca* Woyнар ex Schinz et Thell. (определен нами как *D. assimilis*), *D. fragrans* (L.) Schott, *Dryopteris austriaca* Woyнар ex Schinz et Thell. (определен нами как *Dryopteris expansa*), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *C. montana* (Lam.) Desv.,

Polypodium vulgare L., *Woodsia ilvensis* R. Br. (определены нами как *W. calcarea*, *W. heterophylla*), *Cryptogramma crispera* L. var. *raddeana* (Fomin) Hulten, *Athyrium alpestre* (Hoppe) Opiz. Сборы тщательно и подробно этикетированы, что дает возможность судить об экологических особенностях найденных видов.

В. М. Каплин работал штатным ботаником БГЗ в 1957–1962 гг. Им впервые для территории составлен конспект флоры, который включает 577 видов растений (Каплин, 1962).

Владимир Николаевич Сипливинский посвятил исследованиям территории БГЗ более 10 лет (1962–1972 гг.). Его стараниями не только дополнен список флоры, но и подробно освещен исторический аспект флористических изысканий (Сипливинский, 1966, 1967 а, 1967 б). Им собрано более 60 листов 22 видов папоротникообразных, которые хранятся в Гербарии ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). В “Заметки о Байкальской флоре, 2” (Сипливинский, 1974: стр. 327–330) описывает два новых вида для БС: *Woodsia acuminata* (Fomin) Sipl. (который, по мнению ученого, как “четкая эколого-географическая раса” от *W. ilvensis*, “заслуживающая видového ранга”) и *Polypodium sibiricum* Sipl. (обнаруженный в прирусловой части р. Давша и объединяемый ранее с североамериканским *P. virginianum*). По его сборам (LE) нами приводится новое местонахождение *Woodsia asplenioides* для истоков р. М. Коса на Байкальском хребте.

В 1969 г. был организован Байкальский государственный заповедник, идея создания которого в центральной части хр. Хамар-Дабан возникла благодаря исследованиям сотрудников кафедры ботаники ИГУ, прежде всего Н. А. Еповой. Большой вклад, до образования заповедника и после, внесли сотрудники лаборатории М. Г. Попова и их последователи. Научные результаты этих ученых описаны нами в соответствующих разделах. Работы штатных ботаников в последующие годы заметно дополнили проведенные исследования. Так, например, Александра Семеновна Краснопевцева, Елена Георгиевна Мартусова и Виктория Михайловна Краснопевцева в “Кадастре сосудистых растений Байкальского государственного биосферного природного заповедника” (2006)

указывают 25 видов папоротникообразных растений, рассматривая *Woodsia ilvensis* в широком смысле.

После организации в 1982 г. Витимского государственного заповедника (ВГЗ), начинается комплектование его научного состава. Уже в 1983 г. были совершены первые ботанические исследования под руководством Евгения Васильевича Чечеткина. Были обследованы кордон Амалык, оз. Орон и Хорон, и прибрежная растительность р. Витим (Чечеткин, 1986, 1989, 1990). Первые гербарные образцы содержали папоротникообразные, впервые приводимые для данной территории (NSK): *Botrychium lunaria*, *B. multifidum*, *Athyrium distentifolium*, *A. filix-femina*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *G. dryopteris* (определен нами как *G. continentale*), *Cryptogramma raddeana*, *Woodsia ilvensis* (определена нами как *W. calcarea*), *W. glabella*, *Dryopteris fragrans*, *D. carthusiana* (определен нами как *D. assimilis*), *Polystichum lonchitis*, *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *C. dickieana*, *Matteuccia struthiopteris*, *Phegopteris connectilis*.

После трагической смерти Е. В. Чечеткина к ботаническим исследованиям территории приступила Лариса Григорьевна Чечеткина, ныне директор ВГЗ. Список сосудистых растений был увеличен с 523 до 714 видов (Чечеткина, 1990, 1991, 1992а, 1992б, 1993, 2001), из них 30 видов являются папоротникообразными. Результатом, обобщающим проведенные исследования, стала монография “Биота Витимского заповедника. Флора” (Бардунов и др., 2005).

Полные флористические списки для территории Прибайкальского национального парка составлены усилиями, в основном, сотрудников кафедры ботаники ИГУ, Забайкальского национального парка – сотрудниками лаборатории растительных ресурсов БНЦ (о чем написано в соответствующих разделах главы).

Территорию Байкало-Ленского заповедника (Б-ЛГЗ) с 50-х гг. активно изучали сотрудники лаборатории М. Г. Попова (см. выше). Много работала над исследованиями растительного покрова заповедника Л. Н. Тюлина, а также

сотрудники Лимнологического института СО ВСФ АН СССР. Работы Л. Н. Тюлиной носили в основном геоботанический характер.

Основательный конспект флоры сосудистых растений Б-ЛГЗ составлен штатным ботаником (1993–2015 гг.) Надеждой Васильевной Степанцовой. Было выявлено 23 вида папоротников для исследованной территории (Степанцова, 2013), к перечню которых позднее добавлен *Pteridium pinetorum* C. N. Page et R. R. Mill subsp. *sibiricum* Gureeva et C. N. Page (Степанцова, 2016).

Таким образом, история исследования птеридофлоры БС ведет свое летоисчисление с первой половины XVIII в., т.е. с начала работы экспедиции под руководством D. G. Messerschmidt'a. В 6 ведущих гербарных фондах Российской Федерации (LE, NSK, UUDE, UUH, IRK, IRKU) сохранилось 5851 гербарных листов, собранных в ходе исследований в период с 1739 по 2017 гг. Самые ранние образцы папоротникообразных растений с территории БС обнаружены нами по сборам G. W. Steller'a (1739 г.) в Гербарии Ботанического института им. Л. В. Комарова РАН (LE). Большие коллекции собраны следующими исследователями: М. М. Иванова – 479 листов (1950–1998 гг., LE, NSK, IRK, IRKU), Л. И. Малышев – 390 (1953–2002 гг., NSK, IRK, IRKU), А. А. Киселева – 228 (1973–2007 гг., NSK, IRK, IRKU), М. Г. Попов – 170 (1951–1955 гг., NSK, IRK, IRKU), Г. А. Пешкова – 163 (1953–1966 гг., NSK, IRK, IRKU), Т. Д. Пыхалова – 138 (1983–2009 гг., UUH), В. И. Смирнов – 123 (1911–1937 гг., LE, IRKU), В. В. Чепинога – 120 (1994–2012 гг., NSK, IRK, IRKU), Г. И. Поплавская – 110 (1911–1920 гг., LE, IRKU, NSK), В. Н. Сукачев – 108 (1911–1962 гг., LE, IRKU, NSK), Н. С. Водопьянова – 100 (1959–1977 гг., NSK, IRK, IRKU), О. А. Аненхонов – 99 (1983–2010 гг., UUH). Библиография по истории исследования птеридофлоры БС, по нашим данным, насчитывает 156 литературных источников.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Географическое положение

Байкальская Сибирь (БС) включает в себя территории трех административных выделов (Иркутскую область, республику Бурятия и Забайкальский край), т.е. в географическом плане Предбайкалье и Забайкалье. Площадь БС составляет 1550700 км² (Пребайкалье и Забайкалье, 1965).

Географическим центром БС является озеро Байкал (рис. 2). Юго-западные пределы БС приходятся на высокие и обширные горы Восточного Саяна, где рубежом являются административные границы Иркутской области и Республики Бурятии, пограничные с республикой Тыва. Западные и северо-западные рубежи БС связаны с административной границей между Иркутской областью и Красноярским краем. Северо-восточные сопряжены с орографическими пределами Байкальской горной страны и совпадают с границей между Иркутской областью, и республикой Саха. Восточный предел БС представлен границей Забайкальского края с Амурской областью. На юге границы БС определены государственными границами РФ с Монгольской Народной Республикой и с Китайской Народной Республикой.

В целом территория Предбайкалья и Забайкалья лежит в умеренном поясе северного полушария, в пределах широт 48–64° с.ш., в глубине обширного материка (между 95 и 122° в.д.), на юге Сибири (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Несмотря на общие черты, территория Предбайкалья и Забайкалья не может рассматриваться как единая по своей природе. Наиболее существенны физико-географические различия между Среднесибирским плоскогорьем, в пределах которого расположена большая часть Предбайкалья, и горами Забайкалья. Для плоскогорья с приподнятой, но сравнительно спокойной поверхностью характерно преобладание осадочных толщ и связанного с ними комплекса полезных ископаемых.

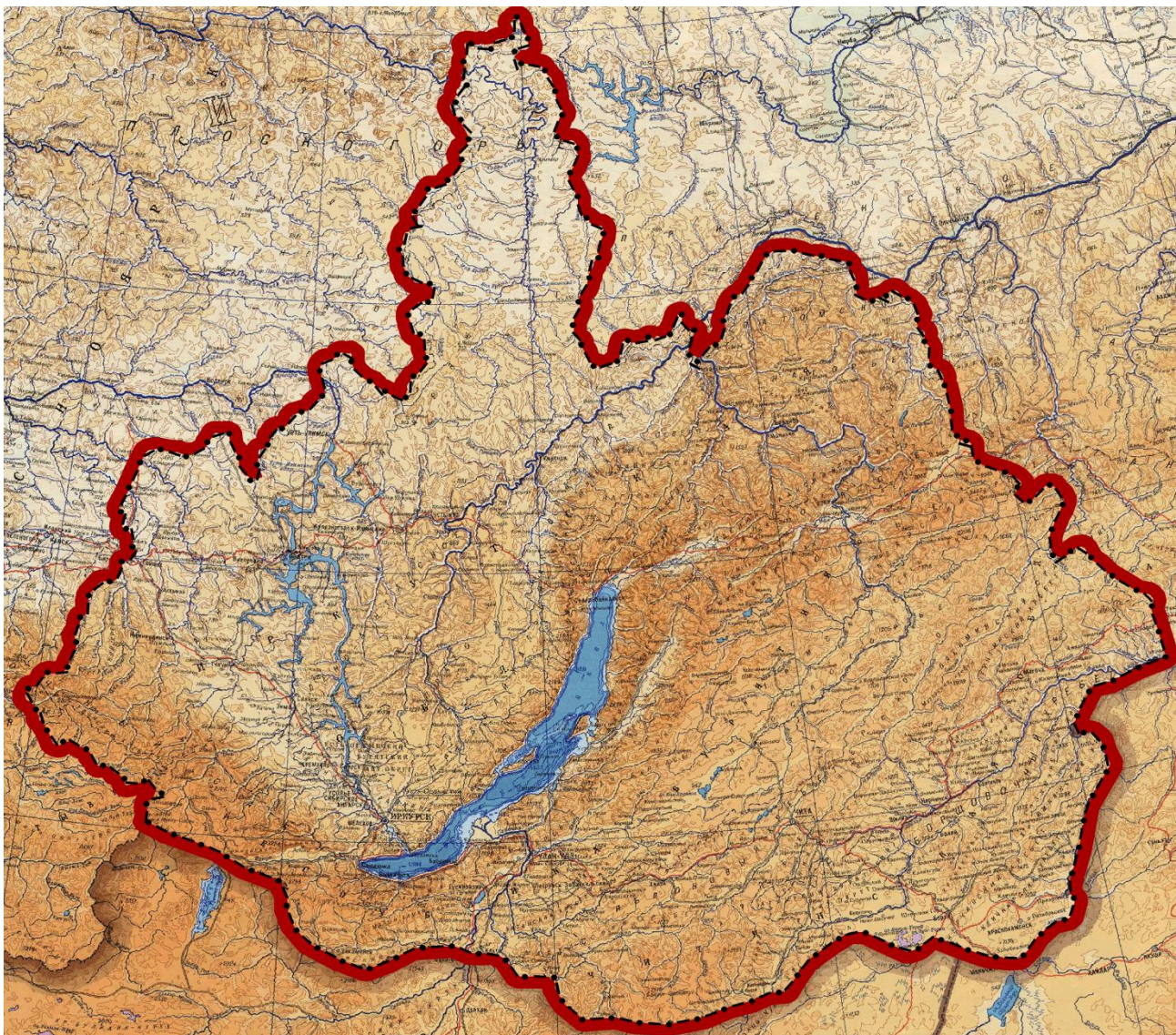


Рис. 2. Карта-схема экспликации границ БС (отмечено красным контуром)

В горных районах Забайкалья получили широкое развитие комплексы полезных ископаемых, связанные с магматическими и метаморфическими породами.

С орографическим рубежом между Предбайкальем и Забайкальем, обусловленным особенностями развития крупнейших геоструктур, связан ряд важнейших климатических, гидрологических, фаунистических и флористических границ Азиатского материка.

2.2. Рельеф, рельефообразующие процессы. Геологическое строение

Главным фактором формирования рельефа БС явились неотектонические движения. Более мелкие морфоструктуры, были созданы экзогенными рельефообразующими процессами (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Территория БС достаточно сложна в геоморфологическом отношении, но есть общие особенности рельефа; преобладает среднегорный рельеф, равнины выражены слабо, а низменности имеют еще меньше распространение (Предбайкалье и Забайкалье, 1965). Самая высокая точка БС и в целом Восточной Сибири – г. Мунку-Сардык (3491 м н. у.м.), низкая точка лежит на дне оз. Байкал (1637 м).

Рельеф БС формируется и под действием дифференцированных перемещений глыб по разломам. В Саяно-Байкальском становом нагорье горные хребты представляют собой блоки-сегменты обширных пологих сводообразных поднятий, разбитых разломами на глыбы, а в Забайкалье – в основном узкие асимметричные пологие своды, осложненные на крыльях разломами.

Распространены такие заметные формы рельефа как выраженные межгорные котловины, влияющие на все природные процессы территории БС: на перераспределение соотношений тепла и влаги, на гидрологический режим (в частности, на географии озер и артезианских бассейнов), на распространении различных природных комплексов (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Для большей части БС (входящей в состав Саяно-Байкальской горной области) характерна высокая сейсмическая активность с силой землетрясений до 9-10 баллов.

Основная часть территории БС лежит в пределах Среднесибирского плоскогорья, а также занята горами Восточного Саяна и Байкальской горной страны.

Средне-Сибирское плоскогорье заходит в БС южным уступом, который назван Иркутским амфитеатром. В центре Средне-Сибирского нагорья располагается большой пояс гор, s-образно протягивающийся на 2500 км,

сложенный хребтами Станового нагорья, Прибайкальским хребтом и горами Восточных Саян (Логачев, 1974).

В пределах Средне-Сибирского плоскогорья выделяют Лено-Ангарское наклонное плато, всхолмленную Иркутско-Черемховскую равнину и Предбайкальскую впадину.

Лено-Ангарское плато находится на высоте 800–1000 м н.у.м., выглядит почти равниной из-за плоских водораздельных пространств, которые имеют приблизительно одинаковые высоты. Речные долины врезаны глубоко на 50–350 м. Ступенчатыми уступами Лено-Ангарское плато опускается к долинам рек, постепенно сливаясь с территорией Предсаянской равнины (Булдыгеров, 2006).

Иркутско-Черемховская равнина (юго-восточная часть Предсаянской равнины) простирается вдоль Восточного Саяна, от которого четко отграничена. Равнина представлена слабохолмистым рельефом, достаточно густо пронизанным притоками Ангары на широкие плоские и часто заболоченные водоразделы (Булдыгеров, 2006).

Предбайкальская впадина протягивается вдоль западной границы Саяно-Байкальской горной страны, соприкасаясь с приподнятым краем Лено-Ангарского плато, имеет ширину 50–100 км и характеризуется грядовым рельефом (Логачев, 1974).

Восточный Саян – обширная горная страна, обрамляющая с юго-запада Восточно-Сибирскую платформу, в виде поднятия шириной около 200 км и протяженностью 1000 км в восточном и юго-восточном направлениях: от р. Енисей на западе, до оз. Байкал – на востоке. Западные отроги Восточного Саяна образованы невысокими хребтами (от 1600 до 1800 м н.у.м.). Восточные отроги выше. Наиболее крупные хребты нагорья – Канский (2256) и Манский (1635). От горы Мунку-Сардык отходит ряд цепей-гольцов: Китайские, Окинские, Тункинские. Приближаясь к Енисею, отроги Восточного Саяна заметно уменьшаются (700–900 м) и переходят в низкогорья и плосковершинные массивы. Окинское плоскогорье – древняя денудационная поверхность выравнивания, поднятая до 2 км. Здесь сохранились древние поверхности выравнивания,

которые представляют собой мягковолнистую равнину, неглубоко расчлененную долинами рек (Малышев, 1965; Логачев, 1974; Алпатьев и др., 1976).

К югу от Тункинской долины и к юго-востоку от г. Мунку-Сардык простирается Джидинское или Саяно-Джидинское нагорье, пограничное с Монголией. Высота нагорья колеблется от 2300 до 2650 м. На востоке оно понижается и становится плоским на рубеже верховий рек Хангарула, Цакирки и Снежной, а также Зун-Мурино.

Река Зун-Мурино является границей между Джидинским нагорьем и горной системой Хамар-Дабан, которая обрамляет с юга впадину оз. Байкал. Здесь долины рек характеризуются невыработанным продольным профилем и слабо развитыми террасами (Кузьмин, 1988). Направление хребтов в Восточном Саяне преимущественно северо-западное, что связано с геоструктурами той же ориентации (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Байкальская горная страна образована в результате движений земной коры, большая часть которых закончилась в протерозойскую эру (Обручев, 1953). Центральной морфоструктурой является Байкальское сводовое поднятие. К середине третичного периода образовались несколько впадин байкальского типа (Тункинская, Южно-Байкальская и Баргузинская). В это время в Восточном Саяне, Хамар-Дабане, Забайкалье и на Витимском плоскогорье произошли обширные излияния базальтов. К началу четвертичного периода хребты Байкальской горной страны (Тункинские Альпы, Хамар-Дабан и др.) поднимаются до 1000 и более метров, формируются многочисленные впадины забайкальского типа и впадина озера Байкал почти в современных очертаниях (Обручев, 1953). В результате этого рельефообразования изменились климат (произошло оледенение высоких гор) и гидрологический режим территории, поменялся сток многих рек (Гросвальд, Глазковский, 1988).

Значительная часть Байкальской горной страны выполнена древними кристаллическими породами: гранитами, гранит-порфирами, кристаллическими сланцами, иногда присутствуют песчаники и известняки.

С востока к Байкальской горной стране примыкают территории Витимского плоскогорья (с северной части) и Селенгинского среднегорья (с южной части).

Селенгино-Становая складчатая система является юго-восточным рубежом Байкало-Витимской горной страны, по структуре относится к сводовому поднятию с преобладанием пород раннего докембрия: к рифейским образованиям принадлежат гнейсы, мраморы малханского комплекса, кристаллосланцы, амфиболиты; к венд-кембрийским – кварциты, известняки и доломиты грехневской свиты. Из кембрийских отложений представлены: катаевская свита (Хилок-Витимская зона) и солонцовская толща (Западно-Становая зона), состоящие из метаэффузивов, их эпикластов с прослоями мраморов. В каледонском этапе развития сформировались серии крупных массивов: крестовского гранодиоритового, кручининского габброидного, и олекминского гранитного (Руженцев, Минина и др., 2012).

В районе Байкальской горной области граница платформы с Байкало-Витимской областью байкальской складчатости имеет дугообразную форму (Байкало-Патомская дуга). Граница платформы развивалась по дугообразной системе разломов, отделяющих складчатые сооружения Байкало-Витимской области от блоков раннедокембрийских образований – выступов фундамента платформы и наложенных на них прогибов. Территория Байкало-Витимской складчатой области в раннем докембрии развивалась как единая структура с фундаментом платформы. Граница платформы располагалась вблизи Монголо-Охотской шовной зоны, и, начиная с рифея, эта территория подвергалась неоднократной тектономагматической активизации, что привело к ее обособлению (Руженцев, Минина и др., 2012).

Рельеф Станового нагорья сложен двумя цепями гор. Южная часть выполнена Северо-Муйским и Кодарским хребтами, имеющими максимальные высоты (3072 м н.у.м.). На севере узкой полосой выделяется Делюн-Уранский хребет (2331 м н.у.м.). Современные ледники (в количестве 31, с общей площадью около 15 км²) распространены в центральной, наиболее высокой, части Кодарского хребта (Будаев, Рязанов, 1981). Северо-Муйский хребет отделяется от

Кодара р. Талая (Салоп, 1967; Руженцев, Минина и др., 2012). На территории много рек и ручьев, относящихся к бассейну реки Витим.

В эпохи похолодания территория Станового нагорья подвергалась продолжительному оледенению горно-долинного характера с образованием достаточно глубокой в вертикальном профиле вечной мерзлоты (Флоренцев, Олюнин, 1965). Территория слагается древними архейскими и протерозойскими породами. Преобладают кислые кристаллические граниты, гранито-гнейсы. Небольшими скоплениями выходят осадочные метаморфические породы. Рыхлые осадочные породы в основном слагают днища долин, и представлены в нижних поясах гор (Геологическое ..., 1958).

Селенгинское среднегорье охватывает бассейн реки Селенги и ее притоков (Чикой, Хилка, Джида и др.). Рельеф территории разнообразный. Одни участки представляют собой горные, интенсивно расчлененные хребты с отметками до 2000 м, другие – имеют низкогорный или холмистый рельеф. Эта территория приходится на Монголо-Охотскую область палеозойской складчатости, западную часть которой составляет Восточно-Забайкальская складчатая система, относящаяся к Центрально-Азиатскому складчатому поясу.

В пределах Восточно-Забайкальской складчатой системы выделяются (с запада на восток) Хэнтэй-Даурская и Агино-Борщовочная структурно-формационные зоны. На востоке системы расположен Приаргунский срединный массив, который отделяет систему от Амуру-Охотской (Руженцев, Минина и др., 2012). Преобладают куполообразные возвышенности, расположенные цепями и образующие широкие, слабо выраженные хребты (Малханский, Заганский, Худунский) высотой 1300–1800 м. Они разделяются широкими межгорными котловинами, лежащими на высоте 500–700 м. Отличительный признак гор этого района – сильная разветвленность хребтов, так что с трудом прослеживается их простираие с юго-запада на северо-восток.

Центральное Забайкалье включает крупные горные хребты: Хентей, Яблоновый, Черского и др. (все они имеют северо-восточное простираие) с высотами 1300–1700 м, но отдельные вершины поднимаются выше 2500 м.

Впадины неглубокие, и размеры их часто не велики; среди них выделяются по величине лишь Нерчинская и Ингодинская.

Восточное Забайкалье – район распространения низких параллельных хребтов с мягкими очертаниями водоразделов и постепенными переходами к межгорным понижениям. Высота хребтов 1000–1200 м, отдельные вершины около 1500 м. Многочисленные, вытянутые в северо-восточном направлении хребты (Кукульбей, Нерчинский, Кличкинский, Аргунский, Урюмканский и др.) занимают меньшую площадь, чем располагающиеся между ними обширные депрессии. Местность, вследствие мягких очертаний хребтов, представляет пологоволнистую равнину.

Агинско-Керуленская горная и равнинная область включает лишь Онон-Аргунский район, который находится в пределах Агинской плиты и области палеозойской и мезозойской складчатости, на меньшей абсолютной высоте, чем соседние горные области. Эта территория отличается почти не выраженными в рельефе дифференцированными движениями и средней сейсмичностью (меньше 6 баллов). В пределы района входят Улдза-Торейская высокая равнина (500–600 м) и пониженная юго-западная часть горных массивов и впадин Аргунь-Шилкинского междуречья (500–1500 м). Расплавчатые низкие горы чередуются здесь с обширными, мезо-кайнозойскими впадинами и местами с неглубокими (50–100 м) молодыми долинами Онона, Аргуни и их притоков. Характерны островная многолетняя мерзлота и отсутствие следов четвертичного оледенения.

История геологического формирования территории БС не отражена в имеющихся геологических структурах буквально. Рельеф не является простым повторением геологического формирования. Кайнозойские структуры в основном не копируют в своих очертаниях более древние геоморфологические процессы (Булдыгеров, 2007). Направления хребтов Саяно-Байкальского станового нагорья и Забайкалья в большей массе совпадает с направлениями главных тектонических дуг. Следует отметить явное несовпадение между докембрийскими и палеозойскими структурами, мезокайнозойскими складкоподобными формами и молодыми формами рельефа, возникшими при перемещениях по разломам;

отраженные в рельефе в кулисовидных и эшелонированных участках горных цепей, составляющих единое неотектоническое поднятие, например, на Хамар-Дабане (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Архейские участки антиклиналей и глыбы только местами создают гребневидные хребты (хребты п-ова Святой Нос и Северо-Муйский). Такая же особенность прослеживается для протерозойских и палеозойских отложений и структур (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Среднерифейские отложения, как самые древние породы, слагают онон-кулиндинскую серию. Нижние слои представлены вулканитами основного состава, преобразованными в зеленые сланцы. Среди них отмечаются прослои кремнистых сланцев, яшмоидов, местами – алевролитов, аргиллитов, песчаников, ортосланцев кислого состава. Верхние части разреза сложены терригенными породами и сланцами, иногда углеродистыми. Редко присутствуют основные ортосланцы, яшмоиды, микрокварциты и известняки. Вверх по разрезу отмечается погребение осадков (Булдыгенов, 2005).

Раннепротерозойские улелейские толщи выражены, например, вблизи Чикойского разлома. Здесь гнейсы преобладают в нижней части, вверху – кристаллосланцы, в горизонтальном простирании встречаются линзы известняков или участки амфиболовых сланцев. Агино-Борщовочная зона отделена от Хэнтэй-Даурской Онон-Туринским разломом (на востоке, по Восточно-Агинскому разлому, граничит с Приаргунским срединным массивом). Зона характеризуется слабым развитием образований интрузивной природы, повышенной плотностью фундамента и s-образным направлением главных складчатых структур (Руженцев, Минина и др., 2012).

Геоструктурные области раннепалеозойской и палеозойской складчатости сопряжены со среднегорьями и плоскогорьями и охватывают юго-восточные части Байкальской складчатой зоны и южную часть Яблоново-Станового антиклинория. Здесь в меньшей степени выражена сейсмичность (6-7 баллов), типичны широкие и удлиненные впадины забайкальского типа и растрескавшиеся межвпадинные сводообразные поднятия, отсутствуют следы древнего

оледенения, присутствие глубинной эрозии невелико. В районах с островной мерзлотой развита солифлюкция. На юге БС имеются участки, где солифлюкция, особенно на склонах южной экспозиции, сменяется плоскостным смывом. Абсолютные высоты хребтов достигают 800–1800 м, а отметки днищ котловин – 500-1000 м (Руженцев, Минина и др., 2012).

Большее морфологическое значение получили мезозойские и кайнозойские структуры. Для мезозойских структур, которые часто совпадают с современными, характерны инверсионные процессы; часто юрские отложения обнаруживаются на вершинах гор, например, в Тункинских гольцах, хребте Кодар, частично на Хамар-Дабане и Приморском хребтах (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В восточном Забайкалье и в верхнем Приамурье в юрский период события развивались иначе. Подобно тому, как в пермском и триасовом периодах в этих районах, в отличие от остальных, происходили морские ингрессии, юра здесь также ознаменовалась новым и последним в геологической истории Забайкалья нашествием моря. Как и в триасе, море наступало с северо-востока на юго-запад и затем отступило в обратном направлении, задержавшись на некоторое время (в верхней юре) в верхнем Приамурье. Наряду с морскими отложениями нижней–средней юры, в восточном Забайкалье известны континентальные образования того же возраста, а также континентальные эффузивно-осадочные толщи верхней юры (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Большая часть интрузий шахтаминского и кукульбейского комплексов Забайкалья выражены в границах Агинской тектонической зоны, которая сложена метаморфизованными песчано-сланцевыми породами. По новейшему геодинамическому районированию Забайкалья, Агинская зона имеет высокую тектоническую активность и представляет Ононский островодужный террейн, ограниченный с северо-запада и юго-востока ветвями Монголо-Охотской структуры. В металлогеническом отношении зона известна как область развития редкометалльного (Sn, W, Be, Li, Ta) пневматолитогидротермального оруденения, пространственно и генетически связанного с небольшими (до 300 км²) массивами

кукульбейского лейкогранитного комплекса (Геологическое строение Читинской области, 1997; Месторождения Забайкалья, 1995 а, 1995 б).

В пониженных формах рельефа распространены кайнозойские отложения, иногда за счет вертикальных передвижений, поднятые на значительную высоту. Они обнаружены под базальтами Окинского плоскогорья, Китойских гольцов, Хамар-Дабана и хребта Удокан. Инверсия рельефа наблюдается и на Средне-Сибирском плоскогорье (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В результате перемещений по разломам, наблюдаются наибольшие разности высот, особенно вдоль возродившихся в кайнозое древних глубинных разломов (Главного Саянского, Байкальского и др.). Сформировались самые высокие горные хребты и глубокие межгорные впадины Восточного Саяна и Прибайкалья (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Отдельные участки гор Забайкалья, Среднесибирского плоскогорья и, в меньшей степени, среднегорий Саяно-Байкальского станового нагорья, выположены в результате неравномерных дифференцированных неотектонических поднятий и денудации. Местами сохранились останцы выровненных поверхностей как участки древнего рельефа (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Остатки доверхнеюрского пенеплена имеются на вершинах гор и во впадинах под мощной толщей рыхлых отложений. Меловой пенеплен сохранился на вершинах гольцов в северном Прибайкалье на высотах свыше 2500 м и на Лено-Ангарском плато на высоте 1000–1500 м (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

На Хамар-Дабане и на берегах Байкала выражена пенепленизированная поверхность третичного возраста, которая на Хамар-Дабане перекрыта базальтами, а на Байкале сохранилась в депрессиях и покрыта местами мощной (на о. Ольхон до 40 м) пестроцветной каолинизированной супесчаной или суглинистой корой выветривания миоценового возраста (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В формировании современного облика морфоструктурных элементов, кроме плоскостной денудации, значительную роль сыграла линейная эрозия и древняя

ледниковая деятельность. Действие ледника выражается в наличии альпийских форм рельефа высокогорий Саяно-Байкальского, Станового нагорья. Среднегорья Забайкалья и Средне-Сибирского плоскогорья, напротив, характеризуются наличием хребтов-увалов с уплощенными ровными поверхностями (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Межгорные впадины Предбайкалья и Забайкалья объединяют в пять групп: пологие платформенные прогибы; краевые или предгорные прогибы; плосковогнутые широкие депрессии; межгорные впадины; внутри горные впадины (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Котловины байкальского типа, как правило, аккумулярованы кайнозойскими отложениями, с мощностью до 2–3 тыс. м. Такие мощные осадочные толщи формировались в условиях непрерывного прогибания. Для котловин байкальского типа характерны широко развитые поймы и дельты, с конусами выносов, а также древние конечные марены и зандровые поля. Весьма типично присутствие выраженных эоловых форм (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Особый статус имеет самая крупная впадина, занятая Байкалом и частично мощными отложениями дельт Селенги (1500–2000 м), Верхней Ангары и малых речек. Впадина включает три котловины: северная, центральная, южная (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Гипотезы происхождения впадины Байкала были предметом многолетних научных дискуссий. Широкое распространение получила гипотеза “рифта”, сторонники которой исходили из контракционной концепции развития Земли (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Террасы Байкала состоят из нескольких комплексов аккумулятивных и абразионных озерных террас, которые не имеют широкого распространения (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Предсаянская (Иркутско-Черемховская) предгорная впадина принадлежит к группе краевых. Она ограничена высоким бортом со стороны Восточного Саяна, а к северу постепенно переходит в Лено-Ангарское плато, с отличительными

местными опусканиями по разломам, и чередованием широких участков континентальных дельт и плато, сложенных юрскими угленосными породами. Фрагментарные лёссовидные суглинки впадины местами просаживаются и имеют участки с карстом (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Между плоскими хребтами среднегорий формируются впадины забайкальского типа, занятые низкими речными террасами, или изолированными возвышенностями. Нередко встречаются конические холмы (Верхне-Оронгойская впадина), куэсты и небольшие горные массивы (Удинская и Чикой-Хилокская впадины). Во впадинах бассейна Селенги развивается густая сеть оврагов по супесчаным и песчаным участкам, где часто распространен эоловый рельеф (дюны, котловины выдувания) (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Во впадинах забайкальского типа отсутствуют средние и высокие террасы, а низкие террасы сложены галечником и супесчаным материалом. Состав отложений включает слоистые пески и супеси, которые не имеют озерного происхождения, а являются чаще всего пролювиальными, флювиогляциальными, аллювиальными и эоловыми (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Действие линейной денудации на рельеф широко представлено на территории БС (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Несоответствие между широкими межгорными понижениями, заполненными мощной толщей речных отложений и сравнительно ничтожными водотоками, текущими по их дну, породило гипотезу о древних гигантских, тысячекилометровых реках, текших в другом направлении, чем современные водотоки. В мезо-кайнозое пра-Лена вытекала вместо Ангары из Байкала вдоль широких долин современных рек Бугульдейки и Манзурки и впадала в свое современное русло. Пра-Уда включала Селенгу без низовий и, пересекая Еравнинские озера, впадала в русло современного Витима. Сток вод бассейна р. Селенги в плиоцене направлялся в центральную Монголию, а современная гидросеть возникла с середины четвертичного периода. “Древний аллювий” обнаружен в долине р. Селенги на седловинах у гранитных останцев, в

Тугнуйской и Боргойской впадинах и в других местах (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Реки Забайкалья не всегда связаны с межгорными впадинами. Так, например, р. Селенга протекает через ряд мелких впадин и хребтов или проходит вдоль впадин и меридиональных разломов. По всему протяжению она движется параллельно Гусиноозерской впадине, пересекая низкие горы и Янгазинскую котловину, а ближе к г. Улан-Удэ она проходит сквозь Удинскую впадину и хребет Хамар-Дабан; севернее она входит в Итанцинскую впадину и поворачивает к Байкалу (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

То же можно проследить у рек: Хилок, Чикой, Уда, Джида, Кижинга, Витим, Верхняя Ангара, Ингода, которые текут на большом протяжении вдоль депрессий, затем покидают их, пересекают горы, часто отрезая от них останцевые массивы. Селенгинская сеть приурочена к мелким неотектоническим структурам и их элементам (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В районах с базальтовыми покровами (Хамар-Дабан, Еравнинское базальтовое плато, Центральное вулканическое плато Витимского плоскогорья) перехватов рек нет, но местами встречаются врезанные меандры. Зыркузинская петля р. Иркут тоже возникла не в результате перехватов, а вследствие врезания реки в поверхность “вершинных” базальтов. Антецедентный характер имеет и ущелье р. Оки в Окинском хребте (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В районах оледенения перехваты верховий рек обычны. Они возникли при подпруживании доледниковых долин ледниками или их моренами и сопровождалась незначительными перестройками орографической сети (Кононов, 2014). Прорыв Витимом Станового нагорья произошел во второй половине постплиоцена, а Олекмой – в верхнечетвертичное время. Образование поперечных ущелий объясняется врезанием рек в раздробленные разломами полосы. Это подтверждает, что более крупные реки древнее горных хребтов и до возникновения ущелий текли примерно там же, где и теперь (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В целом древняя речная сеть на территории БС сложилась во второй половине неогена. Древние русла лежат выше или ниже современного речного уровня. Система долин БС возникла в начале или середине плейстоцена на фоне более влажного климата во время оледенения. Окончательное формирование современной речной сети произошло в конце верхнего плейстоцена при деградации ледников (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В речных долинах распространены и многочисленные террасовидные ступени, нередко принимаемые за террасы. Повсеместно развиты низкие аллювиальные террасы, а средние и высокие лучше выражены в долинах рр. Лены и Амура, а не Байкала. В бассейне Байкала, в долине р. Селенги, встречаются террасы высотой 1.5–3, 6–9 и местами 13.5 и 20 м. На Лене, Ангаре и Подкаменной Тунгуске они соответствуют покровным моренам и флювиогляциальным галечникам (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Участки с большой мощностью рыхлых отложений характеризуются меньшей интенсивностью землетрясений, чем окружающие их склоны хребтов. Землетрясения сопровождаются образованием уступов, трещин и рвов (Баргузинская, Мондинская и другие котловины) с осыпанием или сползанием рыхлого материала со склонов. Днища впадин погружаются и заболачиваются. Отмечаются признаки современного вертикального перемещения береговой линии Байкала (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В высокогорном поясе на крутых склонах особенно интенсивна нивация, а на более пологих – мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала. В лесном поясе распространена мерзлотная солифлюкция и дифференциация материала. В лесостепном и в лесном поясах активна плоскостная денудация, в степном поясе – сезонный плоскостной смыв и местами медленное течение почвогрунтов. В котловинах юга Забайкалья на высоте 600–900 м на пологих южных и западных склонах происходит преимущественно плоскостной смыв, развеваются пески. На затененных и влажных склонах проявляется мерзлотная солифлюкция (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Особенностью бассейна Байкала является накопление обломочного материала в котловинах в виде аллювиально-пролювиальных подгорных шлейфов. Продукты разрушения, поступающие из бассейнов Тунгусок, притоков Ангары, Лены с Витимом, уносятся преимущественно за пределы бассейна.

Характерным для рек котловин Забайкалья является аккумуляция материала в руслах, которая приводит к появлению песчаных перекатов, обилие рыхлого материала и интенсивные ливни – распространению селей. Наиболее разрушительные сели отмечены на южном берегу Байкала в г. Слюдянке, ущельях Саяно-Байкальского и Станового нагорий (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

На территории БС имеет широкое распространение многолетняя мерзлота, и связанные с ней процессы морозного выветривания, оттаивания и замерзания грунтов. Развитию криогенных рельефообразующих процессов способствуют резкие суточные амплитуды температур, наличие бесснежных участков в степях и на гольцах. На юге БС морозное выветривание интенсивнее на склонах северной и восточной экспозиции, чем южной и западной, поэтому первые склоны круче. В северных районах активность морозного выветривания одинакова (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

На крутых склонах происходят значительные обвалы (в зоне Кругобайкальской железной дороги, в высоких горах Саяно-Байкальского, Станового и Хэнтэй-Чикойского нагорий) (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Продукты разрушения в гольцовом, горнотаежном поясах сносятся со снежными лавинами (хребты Кодар, Удокан, Восточного Саяна). Эти шлейфы характеризуются чрезвычайной неустойчивостью и подвижностью.

На плоских участках с многолетней мерзлотой происходят процессы полигональной дифференциации материала (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Медленное течение полужидкой грязекаменной массы (солифлюкция) по поверхности мерзлого горизонта распространяется на весь слой сезонного оттаивания. Солифлюкция приводит к возникновению своеобразных форм рельефа: полос, солифлюкционных террас, балкончиков и т. п. (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

По днищам межгорных котловин горнотаежных и степных районов характерно развитие процессов термокарста (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Оползни имеют ограниченное распространение и встречаются на берегах Ангары и в верховьях Лены, где часто связаны с отседанием склонов. Оползни юрских пород характерны для берегов Иркутского водохранилища, оползни меловых породах – для юго-восточных берегов Гусиного озера (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

В степях межгорных впадин распространены дефляция и эоловая аккумуляция. Развеваются не только рыхлые отложения, но и плотные горные породы (Баргузинская котловина, район Кяхты); возникают ниши выдувания, котловины, прямолинейные уступы. Мощные скопления эоловых песков и супесей возникают перед преградами и образуют дюны, барханы и гряды (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Рельефообразующее значение карстовых явлений невелико. Карст вызывает просадки поверхности на Средне-Сибирском плоскогорье в породах нижнего кембрия и Усть-кутской свиты ордовика. Карстовые воронки, шахты, ванны, пещеры (Балаганская, Нижнеудинская и др.) многочисленны в долине Ангары, в предгорьях Восточного Саяна, в бассейне Илима и т.п. В районе Балаганска существуют подземные потоки и озера, в бассейне Лены имеются “каменный лес” и исчезающие реки. На Восточном Саяне в верховьях рек Оки, Китоя, Иркута и Бирюсы распространены формы подземного карста, воронки и каровые поля. В горах незначительное развитие карста наблюдается в докембрийских и нижнепалеозойских мраморах и кристаллических известняках. Карстовые ванны в туфах существуют в бассейне Нижней Тунгуски (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

С карстом связано отседание склонов хребтов Средне-Сибирского плоскогорья (на склонах долин Ангары, Белой и др.), приводящих к образованию трещин шириной до 40 м и глубиной 4–20 м (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Суффозия и связанные с ней просадки земной поверхности широко распространены и приурочены к лёссовидным суглинкам, мелкозернистым

пескам и т.п. В результате этих процессов образуется бугристый или западинный рельеф с суффозионными воронками. Просадки связаны с подземными пожарами (Иркутский каменноугольный бассейн, район Гусиного озера) или с оседанием кровли над выработанными пластами угля (районы Черемхова, Гусиного озера) (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Озерная деятельность имеет ограниченное распространение, однако размыв берегов озер способствует активизации и возникновению обвалов, оползней и оплывин на склонах (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

2.3. Гидрография

Глобальная граница между бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов частично проходит по территории БС, которая представляет собой один из крупнейших в России водораздельных узлов. Сток большей части площади БС (84 %) направлен в Северный Ледовитый океан, 15.7 % – в Тихий океан. Незначительная часть (менее 0.3 %) поверхности относится к бессточным областям (Улдза-Торейская равнина).

На территории БС находятся верховья многих великих сибирских рек: Лены, Нижней и Подкаменной Тунгусок, Ангары, Иркуты, Амура. К транзитным рекам, приносящим воды с территорий Китая и Монголии, относят Селенгу, Аргунь и др. (Прибайкалье и Забайкалье, 1965).

В Предбайкалье реки принадлежат двум водосборным бассейнам: Енисея (Карское море) и Лены (море Лаптевых). Водосборная система Лены берет начало с Байкальского хребта. Река Ангара, как крупнейший приток Енисея, вытекает из оз. Байкал. Другой крупный приток Енисея, р. Нижняя Тунгуска, протекает на севере Иркутской области. Эти речные системы имеют выраженную разветвленную сеть притоков. (Богданов, 1962).

В Забайкалье речные системы относятся к бассейнам рек Байкала (Верхняя Ангара, Баргузин, Селенга и ее притоки рр. Джида, Чикой, Хилок, Уда), Лены (Витим с притоком Ципа, Олекма с притоком Чара) и Амура (Аргунь и Шилка с притоками Ингода, Онон, Нерча).

Главенствующее положение принадлежит бассейну реки Ангара с притоками (Ока, Ия, Китой, Иркут, Олха, Илим, Бирюса, Куда), а также водосборным бассейном р. Лена (Киренга, Витим) и незначительный вклад в гидрографию БС вносят бассейны рек Нижней Тунгуски и, частично, Подкаменной Тунгуски (Беркин, 1993).

Особенности климата, а также горный рельеф и характер мерзлотности создают условия неоднородности формирования поверхностных вод в разных частях БС. Неблагоприятные сочетания тепла и влаги для образования устойчивого стока типичны для речной системы бассейна Амура. Низкие показатели стока также свойственны для бассейнов рр. Ангары и Селенги, благоприятны условия – на Становом нагорье. Речные системы БС в целом являются менее водоносными, чем, например, в целом по Средней Сибири (Прибайкалье и Забайкалье, 1965; Гармаев, 2000).

Реки Забайкалья характеризуются неравномерным распределением стока по сезонам. Весной и летом они многоводны за счет талых снеговых вод или обильных муссонных дождей, часто провоцирующих катастрофические паводки. В зимний период промерзают реки, даже крупные, на несколько месяцев. Исключение составляет Ангара, сток которой отличается постоянством, что делает ее ценной для водохозяйственного использования (Прибайкалье и Забайкалье, 1965; Вологдин, 1981; Шишкин, 1993). Доля питания рек подземными водами в большинстве случаев незначительна, вследствие широкого распространения многолетнемерзлотных пород и глубокого сезонного промерзания надмерзлотных вод. В начале зимы реки, питающиеся надмерзлотными водами, постепенно мелеют, поскольку снижается скорость и объем притока воды в русло. С уменьшением водности, из-за сезонного промерзания, ухудшаются условия циркуляции надмерзлотных и грунтовых вод (Прибайкалье и Забайкалье, 1965).

Территории БС свойственна небольшая озерность, в размещении которых прослеживается взаимосвязь с морфоструктурами. Как правило, озера расположены в пределах молодых поверхностей. На Становом нагорье большое

количество озер приурочены к областями последнего оледенения, или к продолжающим прогибаться днищам межгорных котловин. На Среднесибирском плоскогорье озер значительно меньше, они встречаются преимущественно в верховьях долин Лены, Ангары, Илима и других рек.

Промежуточное значение по обилию озер имеют Среднегорья Забайкалья, где озера размещены в межгорных аккумулятивных впадинах (Вологдин, 1981; Шишкин, 1993).

Озера широко представлены в котловинах байкальского типа и в высокогорном поясе Саяно-Байкальского и Станового нагорий. Особое значение имеет оз. Байкал, как глубочайшее пресноводное озеро с уникальным биологическим разнообразием. Водосборная площадь Байкала составляет 588 тыс. км².

Общая озерная акватория, без Байкала и мелких пойменных водоемов, по М.М. Кожову (1950), составляет 1960 км². Из них на республику Бурятия приходится 1370, Забайкальский край – 320, Иркутскую область – 270 км².

Слабые окислительно-восстановительные процессы в таких глубоких озерах как Кулинда, Верхнее Кичерское, Фролиха (преимущественно высокогорных) привели к тому, что содержание кислорода в воде приближается к нормальному насыщению, а на максимальных глубинах не падает ниже 70%. В мелких водоемах межгорных впадин летнее содержание кислорода на поверхности, в результате активного фотосинтеза, может достигать 125 % насыщения; у дна, в результате перемешивания, не падает ниже 70 %. В период ледостава расходование кислорода на окислительные процессы органики ила приводит к его дефициту и замору рыбы (Прибайкалье и Забайкалье, 1965).

В таежной зоне, горно-таежном и высокогорном поясах большая часть малых и средних озер характеризуются пресными гидрокарбонатными водами. Соляные озера с выраженными колебаниями химического состава свойственны для районов, с недостаточным увлажнением (степным и лесостепным), расположены в бессточных территориях юго-восточного Забайкалья,

Селенгинского среднегорья и Баргузинской котловины. Многие озера временно пересыхают (Власов, 1961).

На протяжении 5–9 месяцев водоемы БС покрыты льдом. Навигационный период короткий, но возможно использование рек и озер в качестве автогужевых путей (Беркин, 1993). Промерзание рек и образование наледей – тесно связанные между собой явления. Образование наледей характерно поверх ледового покрова и в поймах.

Подземные воды на территории БС имеют небольшие по площади бассейны аккумуляции, в виде котловин забайкальского и байкальского типов, чередующихся с обширными горными областями питания. Значительное развитие многолетней мерзлоты способствует распространению подмерзлотных вод.

Благодаря рифтовому происхождению, и высокой тектонической активности на территорию БС приходится большое количество выходов теплых минеральных и горячих вод, более 600 источников (Ламакин, 1968; Шпейзер, Макаров, Родионова, 1971; Ломоносов, Кустов, Пиннекер, 1977; Ломоносов, 1980; Шпейзер, Минеева, 2000).

Характер рельефа, даже при наличии избыточного увлажнения большей части территории БС, не способствует образованию больших болотных массивов. На просторах днищ межгорных понижений Забайкалья и широких долин левобережных притоков Ангары (Китой, Белая, Ока, Ия), в местах выхода рек Восточного Саяна в подгорные котловины, формируются болота. Близость мерзлоты, а также замедленное течение рек, часто распадающихся на рукава и протоки, благоприятствуют заболачиванию.

Большая часть рек имеет горный характер. Их продольный профиль характеризуется ступенчатостью, даже на выположенном рельефе Среднесибирского плоскогорья. В результате промерзания многих рек зимой, большое значение приобретают подземные воды.

Территория исключительно богата минеральными водами, которые сильно различны по химическому составу (холодные сульфатные кальциево-хлоридные, натриевые и кальциевые, акратотермы азотные и метановые, углекислые воды

холодные и термальные, радоновые и железистые воды), степени минерализации, температуре и используются в качестве лечебных (Шпейзер, Минеева, 2000).

2.4. Климатические условия

Климатические условия территории БС находятся в полной зависимости от географического положения в умеренных широтах (между 48 и 64° с.ш.) и характеристик горно-котловинного рельефа. Определяющими факторами формирования климата являются радиационный режим и циркуляционные особенности атмосферы. Удаленность от основных водных бассейнов и местное влияние водных масс Байкала, горный рельеф большей части БС, расположение ее в центре Азии (на рубеже Сибири, Монголии, Северо-Восточного Китая) влияет на особенности климата.

По классификации климатов Б.П. Алисова (1956), разработанной на особенностях атмосферной циркуляции (преобладании определенных воздушных масс), БС находится в континентальной восточносибирской области умеренного климатического пояса.

В основных чертах климат БС характеризуется как континентальный (с варьированием от умеренно-континентального в Предбайкалье до резко континентального в Забайкалье и ультра континентального в глубоких котловинах Северного Забайкалья), с длинной холодной малоснежной зимой, короткой засушливой и ветреной весной, жарким и влажным во второй половине лета, с прохладной, ясной осенью. Средняя годовая температура воздуха колеблется от -1.5 °С в южной части до -4 °С в северной и ниже теоретически возможных на $2.5-3.0$ °С. Средняя минимальная температура января от -30 °С (на юге) до -37.5 °С (на севере), средняя максимальная температура июля соответственно $+28$ и $+24$ °С. Исключением является котловина оз. Байкал, где местами крайние значения температур смещены на февраль и август.

В период активной вегетации растений, когда сумма положительных температур $+10$ °С и выше, сумма температур на территории БС заметно увеличивается с запада на юго-восток. Так, например, когда в Прибайкалье она

составляет – 1400–1700 °С, в это же время в Забайкалье – 1600–1900 °С, на крайнем юге БС достигает регионального предела (более 2000 °С). Это напрямую связано с продолжительностью солнечного сияния в часах, которое в указанных регионах меняется соответственно с 2300 до 2400–2600 часов и достигает максимума (больше 2700 часов) в Восточном Забайкалье (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Среднегодовое количество осадков варьирует от 160 до 360 мм (за два летних месяца выпадает более 50–55 % годовой суммы осадков) (Агроклиматический ..., 1973). Оно уменьшается с севера на юг и с запада на восток до Яблонового хребта, а восточнее снова увеличивается. На наветренных склонах хребтов гор Прибайкалья и Станового нагорья, а отчасти и Восточного Саяна, суммы осадков довольно велики (более 900 мм).

Несмотря на незначительное количество осадков в степных районах, катастрофических засух не бывает, хотя дефицит влаги постоянно ощущается (индекс сухости 1.5–1.8). Отсутствие устойчивого снежного покрова в степях Забайкалья способствует промерзанию почвы (влагообеспеченность которой, благодаря обильным дождям во второй половине лета, а иногда и осенью, довольно велика), создает дополнительный источник влаги, расход которой идет по мере оттаивания (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Годовое испарение осадков относительно невелико, достигая в котловинах 200–300 мм, в сравнении с территориями тех же широт в Европейской части России, где оно превосходит 400 мм. Это объясняется длительностью холодного периода, умеренными летними температурами воздуха, а также небольшим количеством осадков и их преимущественно ливневым характером.

Наибольшая возможная величина испарения в горно-таежных долинах Средне-Сибирского плоскогорья составляет 450 мм/год, на оз. Байкал и в более сухостепных котловинах Селенгинского и Ононо-Ингодинского среднегорий – до 650 мм. Влияние горного рельефа сказывается в нарушении зонального характера распределения тепла и влаги.

Отличительной особенностью циркуляции атмосферы в бассейне Байкала является поступление холодного воздуха с севера и теплого влажного с юга. Климат здесь формируется под воздействием огромной водной массы и обширных и глубоких межгорных котловин. Воздействие Байкала сказывается на климате побережий озера, а также склонов обращенных к нему хребтов и отдельных долин. Охлаждение воздуха над акваторией проявляется с ранней весны до середины лета, обуславливая понижение температуры на побережье по сравнению с удаленными от озера местами. Температура зимних месяцев на южном Байкале в среднем на 5 °С выше, а летних на столько же ниже. Этим объясняется запаздывание начала вегетации растений на берегах Байкала в среднем на 2 недели (Тюлина, 1981; Малышев, 1962).

Зимой в БС господствует устойчивая область высокого давления (сибирский антициклон), являющийся одним из важных центров действия атмосферы.

В теплое время года формируется обширная область пониженного давления с взаимодействием разнородных воздушных масс, вызывающих развитие атмосферных фронтов (Преображенский, 1966). Лето умеренно теплое, местами теплое (приближающееся к лету некоторых районов Украины и Северного Казахстана). Зима значительно холоднее и продолжительнее по сравнению с Русской равниной и югом российского Дальнего Востока.

Весной и в первой половине лета, когда воздух над монгольскими степями нагревается быстро и резко падает давление, на территорию БС проносятся холодные и сухие арктические воздушные массы (с Якутии).

Во второй половине лета, тихоокеанские муссоны приносят тяжелые влажные воздушные массы, определяющие обильные осадки. Перенос тихоокеанских муссонов осуществляется в западно-восточном направлении, влияние их доходит лишь до Яблоневого хребта (а северо-восточная ветвь муссона достигает Витимского плоскогорья), в отдельные годы влияние муссона сказывается в районе Северного Байкала и не влияют на режим осадков Среднесибирского плоскогорья (Безделова, 2008). В это же время в южной части

Западного Забайкалья влажные воздушные массы южных циклонов поступают с северо-западных районов Монголии и Китая, т.е. из Средней Азии и Туранской низменности.

Весна, лето и осень на исследуемой территории характеризуются быстрым нарастанием и спадом среднедневных температур и крайне резким их колебанием в течение суток, особенно на поверхности почвы.

Радиационный режим БС, в отличие от территорий тех же широт, представлен наибольшей интенсивностью и контрастностью. Небольшое развитие облачности определяет повышенный приток тепла. По продолжительности солнечного сияния регион не уступает южным районам европейской части России. Прямая солнечная радиация составляет в среднем 60-65 % от общей суммы солнечной энергии (Горшкова, 1979).

Зимой полуденная высота солнца составляет на юге 3° , на севере – 17° , а летом соответственно от 50° до 64° . Продолжительность солнечного освещения зимой варьирует от 4 часов на севере до 8 часов на юге, а летом соответственно от 21 до 16.5 часов. Продолжительность солнечного сияния в Предбайкалье и на побережье оз. Байкал колеблется от 1500 часов в год на севере до 2600 часов на юге, в Забайкалье – соответственно от 1770 до 3000 часов. На дне котловин длительность солнечного освещения уменьшается на 300-500 часов. В целом по числу часов солнечного сияния Забайкалье значительно превосходит все районы этих широт и даже известные курорты Кавказа. Наименьшее число часов солнечного сияния наблюдается в ноябре-декабре (22–100 часов), а наибольшее – в мае-июне (240–280 часов) при низкой облачности. Отношение солнечного сияния к теоретически возможному составляет в феврале-марте 60–80 %, в июле-августе 50–55 %, в ноябре-декабре 25–30 %. Наиболее солнечны вторая половины зимы и весна, наиболее пасмурны – конец осени и начало зимы.

Суровые климатические условия определили широкое распространение многолетней мерзлоты (в северных и Присаянских районах Предбайкалья) мощностью от 80–100 м на равнинах, до 150–200 м в горах. В относительно благоприятных климатических условиях находятся районы Приангарья (по

сравнению с северными и Приленскими) и горные и равнинные районы При-саянского региона, характеризующиеся наиболее благоприятными условиями, в частности, наибольшей увлажненностью (Беркин и др., 1993).

2.5. Почвы

Большое разнообразие условий почвообразования: неоднородность геологических пород, расчлененность рельефа, резко континентальный климат с неравномерным увлажнением по всей территории БС, наличие многолетнемерзлых почвообразующих пород и другие благоприятствуют развитию широкого спектра почвенных условий (Ногина, 1964; Предбайкалье и Забайкалье, 1965; Смагин и др., 1980; Краснощеков, Горбачев, 1987; Кузьмин, 1988; Цыбжитов, 1992, 1999, 2000). Благодаря этому, на исследованной территории встречаются почти все типы почв: от подзолистых, до черноземов, болотных, каштановых и засоленных.

Две основные территориальные части БС – Предбайкалье и Забайкалье, имеют отличия в структуре почвенного покрова, что часто связано со сложным сочетанием зональных территорий и областей высотной поясности.

Для горных районов характерно наличие участков, либо лишенных мелкозема до присутствия крупных глыб. Вследствие этого формируются слаборазвитые примитивные почвы. В высокогорно-гольцовом поясе Станового нагорья, Восточного Саяна и хребтов Прибайкалья под травяно-лишайниковыми или кустарниково-травяно-лишайниковыми тундрами встречаются своеобразные горные гольцово-дерновые почвы, которые лишены органогенных и оторфованных горизонтов, а так же следов сезонного переувлажнения (Владыченский, 1998). Горизонты мерзлоты не обнаружены. Ксерофитный облик имеет растительность выположенных вершин хребтов, в связи с достаточной мощностью наноса мелкозема (50–90 см). Здесь, на кислых отложениях почвы имеют кислую реакцию и хорошо выраженный гумусовый горизонт (10–15 см) с содержанием гумуса (5–7 %) (Николаев, Надеждин, Макеев, 1962).

Тундровые же почвы встречаются по высокогорным депрессиям западного Забайкалья. В юго-восточном Забайкалье тундровые почвы распространены шире, что связано с большей увлажненностью этих территорий (Роде, Соколов, 1960).

В высокогорных зонах хребтов Забайкалья, с повышенным увлажнением и снегонакоплением, и обращенных к озеру Байкал, формируются горно-луговые (субальпийские) почвы с высоким содержанием гумуса. Реакция среды, от которой зависит развитие растительности от кислой до нейтральной.

На участках контакта темнохвойного горно-таежного и субальпийско-подгольцового поясов, на переувлажненном северном макросклоне хр. Хамар-Дабан, образуются не имеющие в целом широкого распространения горные лугово-лесные почвы. Присутствуют также лугово-лесные дерновые почвы с маломощной лесной подстилкой. Как и горно-луговые, эти почвы отличаются высоким содержанием гумуса.

Территории горно-таежного пояса, имеющие в Байкальском бассейне пространственное преимущество, представлены горно-таежными подзолистыми почвами, которые формируются при отсутствии многолетней мерзлоты.

В верхней части горно-таежного пояса на затененных, но хорошо дренированных элементах рельефа, наиболее развиты горно-таежные торфянисто-подзолистые почвы. Они образуются под зеленомошными лесами с сосной сибирской, пихтой и лиственницей и характеризуются высоким содержанием гумуса, кислой реакцией среды. Характерными почвами сосновых и лиственничных лесов верхней и средней частей склонов, а также гребней невысоких гор являются горные лесные слабокислые почвы на начальных стадиях оподзоливания. На северо-западном побережье оз. Байкал широко распространены бурые почвы.

В западном Забайкалье подзолистые почвы приурочены к прогреваемым склонам южных экспозиций и встречаются небольшими фрагментами. Под сосновыми лесами на склонах южных и западных экспозиций формируются горные дерново-лесные обыкновенные и оподзоленные в сочетании с дерново-подзолистыми. Большее распространение здесь получили мерзлотные горно-

таежные (ожелезненные) и горные дерново-таежные почвы; часто встречается на востоке Станового нагорья, а также по высоким речным террасам крупных рек и на песчаных массивах межгорных котловин (Коновалова, Руденко, 2010). На склонах северных экспозиций и по днищам падей под лиственничными лесами развиваются горные мерзлотно-подзолистые, лугово-лесные мерзлотные, болотно-мерзлотные почвы.

Строение горных почв БС несет такие региональные особенности, которые не характерны для Европейской части России (Ногина, 1956 а, б, 1957; Уфимцева, 1963).

В Предбайкалье мерзлотно-подзолистые почвы отмечены в северных районах Иркутской области и в предгорьях Восточного Саяна.

Под лиственничными лесами средней части горно-таежного пояса отмечены гумифицированные и кислые горно-таежные перегнойно-подзолистые почвы.

В пределах нижней части светлохвойного пояса широко распространены горно-таежные дерновые почвы, которые развиваются на хорошо дренированных и прогреваемых склонах, покрытых разнотравными сосновыми и лиственничными лесами.

В условиях интенсивного внутрипочвенного выветривания, характерного для темнохвойных лесов Хамар-Дабана, развиваются буроземы грубогумусные. Условия повышенной влажности воздуха, обилие летних и зимних осадков, мощный снежный покров снижают степень континентальности климата и обуславливают отсутствие в почвах мерзлоты. Горно-таежные дерново-буроземные почвы отличаются высоким содержанием гумуса и слабокислой или кислой реакцией среды.

Дерново-подзолистые почвы по территории БС распространены значительно шире и приурочены к легким и бедным основаниями породам, или на суглинистом элюво-делювии карбонатных пород (преимущественно к южной тайге Среднесибирского плоскогорья и предгорной части Восточного Саяна). Степень проявления подзолистого процесса постепенно затухает в восточном направлении. В Приленской части Среднесибирского плоскогорья почвы

подзолистого типа практически не встречаются (Горбачева, 1962; Ногина, 1962). Они формируются только на бедных породах при отсутствии поверхностного стока. Мощность почвенного профиля вследствие затухания подзолистого процесса уменьшается, что связано возрастанием континентальности климата.

Особенность некоторых геохимических процессов (повышенная устойчивость железа к процессам выноса) в тайге Забайкалья является причиной отсутствия оподзоленности или сильной ее подавленности. Оподзоленные и подзолистые почвы в своем развитии приурочены к легким породам и маломощным щебнистым суглинкам, где органо-железистые соединения проникают за теплое время года на значительную глубину. В восточной части Забайкалья почвы подзолистого типа характеризуются большей степенью увлажнения (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

Все подзолистые почвы Забайкалья, независимо от гранулометрического состава почвообразующей породы, имеют хорошо выраженный иллювиально-железистый горизонт и очень своеобразный гумусовый профиль с криогенными турбациями (Ногина, 1964).

Образование почв подзолистого типа на Среднесибирском плоскогорье и Предсаянской депрессии в изрезанных овражно-балочной сетью приречных полосах сильно ограничено.

Дерново-карбонатные почвы наиболее широко распространены на Среднесибирском плоскогорье, где формируются на карбонатных кембрийско-силурийских песчаниках и известняках.

Особенности климата и растительности южной тайги в целом способствует образованию дерново-подзолистых и дерново-карбонатных почв в их особом сочетании (Лопатовская, 2012).

В Забайкалье дерново-карбонатные почвы встречаются очень редко. Почвы таежных лесов формируются на контакте с каштановыми почвами сухих степей.

В Предбайкалье широко представлены серые лесные почвы, сосредоточенные в пределах Предсаянской лесостепи и также на территориях, занятых степями.

В Забайкалье серые лесные почвы формируются на различных породах под разреженными сосняками, лиственничниками паркового типа или березовыми рощами с пышным травяным покровом, иногда слегка остепненными, а также под смешанными лесами по окраинам степных межгорных котловин и северным склонам сопок. При этом образует различные варианты дерновых серых лесных и дерновых серых лесных многогумусных глеевых почв с черноземами, каштановыми и дерновыми таежными слабонасыщенными и насыщенными почвами. В мерзлотной лесостепи доминирующими комбинациями являются дерновые серые лесные многогумусные мерзлотные глеевые с лугово-черноземными мерзлотными и луговыми мерзлотными почвами.

В Предбайкалье встречаются все три подтипа серых лесных почв: темно-серые, серые и светло-серые. В большей части этих почв отчетливо выявляется оподзоленность, но таких высоких степеней, как в светло-серых почвах Русской равнины, она нигде не достигает. Их гумусовые горизонты бывают различной формы (Лопатовская, 2012). Темно-серые лесные почвы, не имеющие морфологических признаков оподзоленности, или с крайне слабой степенью их проявления, встречаются в западном Забайкалье под разреженными лиственничными и березовыми лесами с травяным покровом. В более увлажненных восточных районах Забайкалья на тяжелых мелкоземистых наносах развита многолетняя мерзлота. Мощность ежегодно оттаивающего слоя под лесами составляет 1.5–2 м. Наиболее характерными чертами этих почв являются наличие криогенных явлений. Все это позволяет ставить вопрос о выделении их в самостоятельный тип мерзлотных лугово-лесных почв. Лугово-черноземные почвы встречаются по теплым склонам в лесной части и по наиболее холодным местам, под остепненными лугами и т.п. Большие площади они занимают в Нерчинском районе, в окрестностях Еравинских озер и на Витимском плоскогорье.

В Предбайкалье, черноземы отличаются высоким содержанием гуминовых кислот, в Забайкалье – фульвокислот (Ногина, 1964; Цыбжитов 1999, 2000).

Черноземы БС отличаются небольшой мощностью гумусового горизонта, где количество гумуса уменьшается с глубиной (Лопатовская, 2012).

Засоленные почвы (солонцы, солончаки и лугово-солончаковые) вкраплены пятнами различной величины, формируются в основном у засоленных озер, приозерных депрессиях, устьях рек на засоленных почвообразующих породах (Панкова и др., 2006).

Подводя итог, можно заключить, что почвы БС отличаются большим своеобразием, которое в разных районах имеет ряд специфических провинциальных черт.

2.6. Растительный покров

Растительный покров – релятивно непрерывный слой биосферы, представленный фитоценозами, формирующимися во взаимосвязи с компонентами природной среды и в конкретных ландшафтах; в классическом понимании состоит из двух компонентов: растительности и флоры (Чепинога, Виньковская, 2015). Растительный покров БС относится к обширной Евразийской области хвойных (бореальных) лесов, которые называют тайгой.

По районированию (Михеев, Ряшин, 1977) в территорию БС попадают участки четырех физико-географических областей: Северная Азия – Среднесибирская таежно-плоскогорная, Южно-Сибирская горная и Байкало-Джугджурская горно-таежная области; Центральная Азия – Северо-Монгольская полупустынно-степная область. Подобная региональная дифференциация неизбежно выражается в формировании особенностей растительного покрова (Чепинога, 2015).

БС, расположенная почти в центре Азии, испытывает ослабленное влияние теплых и влажных морских воздушных масс. Горное обрамление на востоке блокирует перенос воздушных масс с Тихого океана, а западный перенос не достигает территорию исследования. В дополнение, развивающийся в зимнее время Азиатский антициклон сопровождается динамическим ростом атмосферного давления на фоне радиационного выхолаживания подстилающей

поверхности (Латышева, Лощенко, Шахаева, 2011; Латышева и др, 2007). Вследствие чего, зимние месячные температуры имеют более низкие значения, в сравнении с таковыми соответствующих широт соседних регионов, а летние, наоборот, выше (Петров, Терехина, 2013). Данные особенности климата БС четко отражаются на растительности. В отличие от Европейско-Сибирской и Дальневосточной геоботанических подобластей, где тайга выполнена вечнозелеными породами хвойных и является темнохвойной (ель, пихта), леса БС образованы светлохвойными породами, преимущественно лиственницей и сосной. Территория исследования расположена в Восточно-Сибирской геоботанической подобласти светлохвойных лесов (Геоботаническое районирование..., 1947). Большая часть БС приходится на Средне-Сибирскую провинцию (западные и центральные районы), северо-восточная часть лежит в пределах Якутской провинции, а юго-восточная – Даурско-Монгольской провинции.

Согласно карте “Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий” (Огуреева, 1999) БС представляет собой чередование растительности равнинных территорий и областей высотной поясности. Почти половина территории Предбайкалья характеризуется закономерностями зонального распределения растительности. Преобладает таежная зона, включающая три подзоны.

Север Предбайкалья (Ербогаченская равнина и Приленское плато) приходится на подзону средней тайги, в пределах которой Л. И. Номоконов (1962) выделил Нижнетунгуский лиственничный болотно-таежный и Непо-Чонский сосново-лиственничный таежный округа, граница между ними пролегает южнее р. Тетеи (левого притока Нижней Тунгуски). Основной лесобразующей породой средней тайги является *Larix dahurica* Laws.

Нижнетунгуский лиственничный болотно-таежный округ включает выположенную часть Ербогаченской равнины, относительные высоты которой столь незначительны, что трудно отделить долину одной реки от другой. Эти обширные пространства заболочены, часто покрыты ерниками (*Betula humilis*

Schrank, *B. rotundifolia* Spach и др.); сфагновыми болотами или сырыми мохово-кустарничковыми лиственничниками. В состав долинных лиственничников р. Нижней Тунгуски и ее крупных притоков может входить *Picea obovata* Ledeb., которая лишь локально формирует чистые ельники. Сосновые и березовые леса округа также ограничены в своем распространении.

Непо-Чонский сосново-лиственничный таежный округ приходится на приподнятую равнину с абсолютными высотами 400–500 м н.у.м. В округе господствующими лесами также являются лиственничники, соседствующие с моховыми и кустарниковыми болотами. В живом напочвенном покрове представлено больше разнотравья и появляется выраженный подлесок, в состав которого с высокой степенью постоянства входят *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Rosa acicularis* Lindl., *Swida alba* (L.) Opiz, *Spiraea media* Schmidt, *S. salicifolia* L., *Cotoneaster melanocarpus* Schlecht. и др. В сложении древостоев значительна доля *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *B. platyphylla* Sukaczew. Сосняки бруснично-моховые, толокнянковые, толокнянково-брусничные, бруснично-лишайниковые, толокнянково-лишайниковые встречаются фрагментарно и приурочены к дренированным террасам, гривам и наиболее высоким частям водоразделов. По поймам рек луговая растительность сочетается с прирусловыми зарослями кустарников, среди которых встречаются островки *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. На округ приходится зона контакта ареалов *Larix dahurica* Laws. и *L. sibirica* Ledeb., выражением которой является наличие межвидового гибрида *L. x czekanowskii* Szaf. Лиственница сибирская является одной из основных лесообразующих пород центральных и южных районов Предбайкалья, а также соседних западных регионов. В месте перехода средней и южной тайги в составе лесных фитоценозов сначала отдельными деревьями, затем заметной примесью входят *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb.

Южные территории Верхнего Приангарья расположены в подзоне южной тайги и относятся к Чуно-Ангарскому березово-елово-сосновому лесному округу, который по р. Кова (левый приток р. Ангары) делится на Нижнеилимский и Чунский подокруга. Здесь широко распространены сосновые леса зеленомошные,

разнотравно-брусничные, багульниково-черничные, толокнянково-лишайниковые и др. (Номоконов, 1962).

Темнохвойные леса, преимущественно еловые зеленомошные, с примесью сосны кедровой и/или лиственницы сибирской, имеют значительные площади в Чунском подокруге. Пихтовые леса (с сосной кедровой и обыкновенной, елью и лиственницей) ограничены в пространстве и тяготеют к юго-западу подзоны южной тайги и к территориям с высотной поясностью. В Нижнеилимском подокруге роль сосны кедровой в составе древостоев усиливается и развиваются лиственнично-кедровые зеленомошные леса. В целом, для южной тайги характерно развитие вторичных березовых лесов на месте уничтоженных коренных таёжных формаций в результате пожаров и вырубок.

Граница контакта подзон южной тайги и подтайги является условным вектором, в направлении которого проникают в БС европейские и западносибирские виды растений (Чепинога, Виньковская, 2015). Фитоценозы пограничной зоны включают растения, характерные для широколиственных лесов, так называемые неморальные элементы, из которых часть включена в Красную книгу Иркутской области (2010): *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Anemone jenseiensis* (Korsh.) Krylov, *Cardamine impatiens* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Circaea quadrisulcata* (Maxim.) Franch. et Sav., *Orobanche krylovii* Beck., *Daphne mezereum* L., *Viburnum opulus* L. В пойменных лесах встречается широколиственная порода – *Populus laurifolia* Ledeb.

На юге Предбайкалья вдоль предгорий Восточного Саяна распространена подтайга, сложена светлохвойными и мелколиственными породами – *Populus tremula* L. и, главным образом, березой.

Бассейны нижнего течения р. Оки, ее притока р. Ии и среднего течения р. Уды относятся к Тайшетско-Зиминскому березово-сосновому лесному округу (Номоконов, 1962). Наибольшее распространение здесь получили березово-сосновые и сосново-березовые разнотравные леса. Высокие водораздельные участки зачастую покрыты темнохвойными формациями из ели сибирской и

сосны кедровой. Вдоль водотоков встречаются сырые или заболоченные ельники и лиственничники.

Подтаежная подзона расположена в южной части Предбайкалья, потому характеризуется относительно высокими температурными значениями и недостатком годовых осадков. Наиболее развиты подтаежные растительные формации в пределах верхнего течения р. Ангары и ее правых притоков. Здесь наличествуют лесостепные и степные территории, которые, по мнению Л. И. Номоконова (1962), не образуют единой зоны и имеют островной характер распространения. Вследствие чего, их называют Приангарскими экстразональными лесостепями и степями, которые освоены в сельскохозяйственном отношении. К речным террасам приурочены типичные и луговые степи, развивающиеся на склонах увалов, вершинах плоских водоразделов, как правило, на контакте с сосновыми травяными лесами. Представлены вострецовые (с *Leymus chinenssis* (Trin.) Tzvelev, *L. ordensis* Peshkova, *Poa angustifolia* L., *P. attenuata* Trin., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Agropyron cristatum* (L.) P. Beauv.), стоповидноосоковые (с *Carex pediformis* С.А. Меу., *C. duriuscula* С.А. Меу.), клубниковые (с *Fragaria viridis* Duchesne) степи и остепненные луга.

Чуть меньше половины территории Предбайкалья занято областями высотной поясности, на которых особенности сложения растительного покрова связано с положением над уровнем моря, экспозицией склонов, с особенностями материнской геологической породы и другими причинами. Выраженная высокая вариабельность абиотических факторов в горных областях способствует явлению эндемизма и повышению биоразнообразия (Чепинога, Виньковская, 2015). Например, горные папоротникообразные, в частности виды рода *Woodsia*, принадлежат к гемиэндемичной хорологической группе (Калюжный, Виньковская, 2016).

В областях с высотной поясностью господствуют светлохвойные леса, в составе которых большее значение приобретают темнохвойные породы (*Pinus sibirica* De Tour, *Abies sibirica* L., *Picea obovata* Ledeb.). Особенно *Picea obovata*

Ledeb. может подниматься до пояса подгольцовых редколесий, а чистые кедрачи и пихтарники приурочены исключительно к горным территориям.

Крайне юго-западное положение имеет Западно-Востоочноаянский географический вариант Алтае-Саянской группы типов поясности, в вертикальном градиенте которого обычно отсутствует нивальный пояс, а горно-таежном происходит обеднение состава пихтовых лесов, которые включают в себя неморальные виды пацифической группы (*Aleuritopteris argentea* (S.G. Gmel.) Fee, *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl., *Asplenium altajense* (Kom.) Grub.).

Большая часть Восточного Саяна в пределах БС, хребет Хамар-Дабан, а также центральная часть Южного Забайкалья принадлежат к Тувино-Южнозabayкальской группе типов поясности, для которой характерно присутствие темнохвойных пород в горно-таежных растительных формациях, а в подгольцовом поясе эдификаторная роль принадлежит кедровому стланику (*Pinus pumila* (Pall.) Regel). Северный макросклон хребта Хамар-Дабана, обращенный к озеру Байкал, отличается удивительным сочетанием климатических факторов и является рефугиумом для редких, нуждающихся в охране видов. Здесь отмечено 68 видов (39.5 %) Красной книги Иркутской области (2010). В данном районе присутствует единственный представитель монотипного эндемичного рода – *Tridactylina kirilowii* (Turcz.) Sch. Bip. Фрагменты широколиственных лесов отмечены в пойме р. Снежная, где доминирующей лесообразующей породой выступает *Populus suaveolens* Fisch. Часть популяции душистого тополя представлена старыми экземплярами, с возрастом более 200 лет. Также для северного макросклона хребта Хамар-Дабан отмечено максимальное разнообразие папоротникообразных (43 вида). Причем здесь находятся популяции редкого птеридофита для БС – *Oreopteris limbosperma* (All.) J. Holub, выступающего местами доминантом в травянистом покрове.

Тункинская долина (впадина Байкальского типа) расположена между Восточным Саяном и хребтом Хамар-Дабан в пределах, как Иркутской области, так, и в большей части, Республики Бурятия. Для нее характерно развитие лесостепного, таежного и, отчасти, подгольцового поясов.

Прибайкальская группа типов поясности выделяется для горных территорий западного берега озера Байкал. Характерны уникальные горно-степные растительные формации, в составе которых большое количество реликтовых, эндемичных видов растений, лишайников, грибов. Так, только для Приольхонья из списка Красной книги РФ (2008) отмечены *Asplenium nesii* Christ, *Deschampsia turczaninowii* Litv., и locus classicus для эндемиков: *Astragalus olchonensis* Gontsch. и *Primula pinnata* M.Pop. et Fed. Всего для этой территории отмечено 23 редких вида лишайников, 9 мохообразных, 52 сосудистых растения, т.е. около 30 % от числа охраняемых видов. К Прибайкальской группе типов поясности с развитой вертикальной структурой (от горно-таежного до гольцового поясов) относится территория Байкальского хребта.

В пределах Прибайкальской впадины отмечены небольшие фрагменты пойменных лесов, лесообразующей породой которых является *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A.K. Skvortsov.

Практически весь центр Иркутской области представлен Лено-Ангарским плато, на территории которого расположены основные массивы горно-таежных орехово-промысловых (кедровых) лесов Предбайкалья.

Северо-восток Предбайкалья, северная и центральная части Забайкалья включаются в области Забайкальской группы типов высотной поясности (Огуреева, 1999). Для этого типа характерны выраженные лесостепной, горно-таежный (лиственничные и сосново-лиственничные леса), подгольцовый (подпояса лиственничных лесов с темнохвойными породами и кедрового стланика) и горно-тундровый пояса. Лиственничные леса здесь выполнены *Larix dahurica* Laws. (викариантом *Larix sibirica* Ledeb.).

Байкало-Патомское нагорье (которое по долине реки Витим делится на Северо-Байкальское и собственно Патомское нагорья) отнесено Г.А. Пешковой (1985) к одноименному отдельному геоботаническому округу. Основной тип растительности округа представлен редкостойными лесами, преобладающей породой которых являются лиственница даурская, с подлеском из *Pinus pumila* (Pall.) Regel и *Betula divaricata* Ledeb. По каменистым склонам *Betula lanata*

(Regel) N.V. Vassil., достаточно редкий вид, образует чистые сообщества. Подгольцовый пояс сложен зарослями кустарников (*Rhododendron aureum* Georgi, *Salix saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *S. lanata* L.) с единичными деревьями лиственницы. Пихтово-кедровые леса встречаются только на западе округа, на остальной части темнохвойные породы входят в состав древостоев как примесь, исключение составляет ель сибирская, поднимающаяся до пояса подгольцовых редколесий.

Бассейны рек, впадающих в северный Байкал, а также левых притоков р. Витим, входят в состав Прибайкальского геоботанического округа (Пешкова, 1985). Высокое положение над уровнем моря (2400–2800 м) способствует развитию здесь хорошо выраженной высотной колонки, в верхней части которой распространены лишайниковые тундры, а пояс подгольцовых формаций представлен зарослями кедрового стланика. В нижнем поясе гор в составе лиственничных лесов значительное участие получили темнохвойные породы (пихта, кедр, ель). В Верхнеангарской и Баргузинской котловинах (байкальского типа) развиваются горные степи, пространственное выражение которых носит островной характер. Наибольшим количеством эндемичных видов отличаются Баргузинский и Байкальский хребты (*Agropyron distichum* (Georgi) Peschkova, *Astragalus sericeocanus* Gontsch., *Craniospermum subvillosum* Lehm., *Deschampsia turczaninowii* Litv., *Papaver popovii* Sipl., *Oxytropis peschkovae* Popov, *O. oxyphyloides* Popov, *O. popoviana* Peschkova, *Corispermum ulopterum* Fenzl, и др.).

Северо-восточную часть Станового нагорья занимает Кодар-каларский геоботанический округ, естественными границами которого являются поймы рр. Витима и Олекмы. Закономерности вертикальной поясности очень схожи с таковой предыдущего округа, но в высокогорьях встречаются северо-восточноазиатские и охотские виды (*Arnica intermedia* Turcz., *Campanula uniflora* L., *Saussurea pseudoangustifolia* Lipsch., *Veratrum oxypetalum* Turcz.), находящиеся здесь на западном пределе своего ареала.

Витимское плоскогорье, Яблоневого хребта и Олекминский становик являются главными орографическими единицами Витимо-олекминского геоботанического округа, расположенного практически в центре южной части

центрального Забайкалья. Сглаженные вершины положительных форм рельефа способствуют господству горнотаежных лесов, преимущественно лиственничных с подлеском из *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar. В верховьях крупных рек развиты ерники из *Betula exilis* Sukacz., *B. fusca* Pall. ex Georgi, часто граничащие с верховыми, а в среднем и нижнем течении, с переходными и травяными болотами. По щебнистым склонам южной экспозиции (в условиях высокой дренажности) развиты горные степи, что отражает региональные особенности (Пешкова, 1972, 2001). Из эндемичных видов обнаружены *Thymus eravinensis* Serg. и *Oxytropis dubia* Turcz.

В пределах Западного Забайкалья только долина среднего течения р. Селенги (Селенгинская Даурия), а также южная часть Восточного Забайкалья относятся к Тувино-Южнозabayкальскому типу высотной поясности (Огуреева, 1999). По геоботаническому районированию Г. А. Пешковой (1985) – Южно-бурятский округ, который представляет собой чередование межгорных котловин с невысокими хребтами. Котловинные степи большей частью включают виды, вполне характерные для Алтае-Саянской горной страны: *Stipa baikalensis* Roshev., *S. capillata* L., *Poa attenuata* Trin., *Agropyron cristatum* (L.) P. Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Leymus ordensis* Peschkova, *Festuca lenensis* Drobow, *F. pseudosulcata* Drobov и др. Островной характер степей связан с их реликтовым происхождением (Пешкова, 1972, 2001).

Растительный покров бассейна р. Ингоды и горной системы Хэнтэй-Чикой отличается от более северных территорий увеличением доли сосновых лесов, и имеет переходные черты в своем сложении между Евро-Сибирской и Восточно-Сибирской геоботаническими подобластями. На этом основании выделяется Сохондинско-ингодинский округ (Пешкова, 1985), впрочем, слабо самобытный во флористическом отношении, при этом присутствует несколько эндемичных видов (*Aconitum smirnovii* Steinb., *Gagea hiensis* Pascher, *Sedum sukaczewii* Maximova).

Лесопокрытую часть бассейнов рр. Шилки и Аргуни (в пределах Забайкалья) относят к Нижнеаргунско-шилкинскому геоботаническому округу, характерной чертой которого является увеличение площадей, занятых степями,

развитие черноберезовых лесов (*Betula davurica* Pall.) и присутствие восточно-азиатских видов во флоре (*Aquilegia viridiflora* var. *atropurpurea* (Willdenow) Finet et Gagnepain, *Dracocephalum argunense* Fisch. ex Link., *Erysimum amurense* Kitag., *Euonymus maackii* Rupr., *Lilium buschianum* Lodd.).

Южная и юго-восточная части Западного Забайкалья заняты зональными степями и входят в подзону северных (дауро-монгольский (ононский) вариант) и средних (сухих) степей (дауро-монгольский (онон-аргунский) вариант) (Огуреева, 1999). В понимании Г. А. Пешковой (1985) – Восточно-Азиатский (Даурско-Восточномонгольско-Китайский) блок лесостепных и степных провинций Центральноазиатской подобласти Евразийской области степей маньчжуро-даурского склада. Степи данной области характеризуются распространением тырсовидных ковылей (отсутствием перистых) и наличием эфемеров и эфемероидов (Дулепова, 1996, 2004).

Бассейн р. Онон и долина р. Урулюнгуй занимают большую часть горной лесостепи Даурии, образуя Онон-урулюнгуйский геоботанический округ (Пешкова, 1985). По северным склонам и водоразделам здесь могут встречаться леса, часто расположенные выше 900 м н.у.м., сложенные лиственницей даурской сосной и березой, с подлеском из *Rhododendron dahuricum* L. Березовые колки разнотравные чередуются с доминирующими нителестниковыми степями, а также ковыльными, леймусовыми и ирисовыми степями. На песчаных надпойменных террасах встречаются сухие сосновые разнотравные леса. По южным щебнистым склонам возвышенных форм рельефа развиваются низкоразнотравные полидоминантные степи. Эндемиком два – *Oxytropis prostrata* (Pall.) DC., *O. varlakovii* Serg.

Территорию БС на границе с предгорьями китайского Б. Хингана включают в Прихинганский геоботанический округ (Пешкова, 1985), для которого характерны обширные пространства нителестниковых и леймусовых степей, а также отмечаются флюодикарпусовые, софоровые и трехбородниковые варианты. В составе живописных остепненных лугов по днищам широких падей доминирует пион белоцветковый (*Paeonia lactiflora* Pall.). В составе лесостепей

встречаются *Betula davurica* Pall., *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. *Euonimus maackii* Rupr. По округу проходит западная граница многих восточноазиатских видов: *Platycodon grandiflorus* (Jaq.) DC., *Lilium buschianum* Lodd., *Scabiosa lancophylla* Kitag. ex Nakai, *Onoclea interrupta* (Maxim.) Ching et P.C. Chiu, *Euonimus sacrosancta* Koidz., *Cimicifuga dahurica* (Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey.) Maxim., *Dictamnus dasycarpus* Turcz.

Крайне южное положение в пределах территории БС имеет Дауро-монгольский геоботанический округ, для которого типичны обширные пространства леймусовых и ковыльных степей с большим участием кустарников и кустарничков, например, таких как *Caragana pygmaea* (L.) DC. и *Amygdalus pedunculata* Pall. Присутствуют также ирисовые (*Iris lactea* Pall.) и галофитные чиевые степи (*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski.), в составе которых отмечены палеоэндемы (*Nitraria sibirica* Pall., *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don. fil.). Флористический рубеж, проходящий по юго-восточной оконечности Забайкальского края, связан с появлением представителей дальневосточной флоры в долинах лесостепных рек – *Armeniaca sibirica* (L.) Lam., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Rhamnus davurica* Pall. В пойменных лесах лесообразующей породой может являться *Ulmus pumila* L.

Во флоре Предбайкалья, по данным “Конспекта флоры Иркутской области” (2008), отмечено 2295 видов и подвидов сосудистых растений, относящихся к 652 родам и 132 семействам. В Восточном Забайкалье встречается 2161 вид из 591 рода и 131 семейства (Определитель растений Бурятии, 2001), в Западном Забайкалье – свыше 1700 видов (Красная книга Забайкальского края, 2017).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на территории БС, границы которой и рабочее флористическое районирование принято в современном понимании (Чепинога, 2009). Материалами для работы послужили полевые сборы 2002–2017 гг. Использован маршрутный и полустационарный методы. Обследованы 90 пунктов, общая протяженность маршрутов насчитывает свыше 2500 км (рис. 1). Основу составили гербарные материалы в количестве 1235 листов.

Экспедиционные исследования охватили следующие районы БС: Ангаро-Саянский (Плато Западное, Южное), Прилено-Катангский (Плато Северное, Восточное), Северобурятский (Нагорье Северобайкальское, Байкальское, Витимское, Становое, Патомское), Южнобурятский (Восточный Саян, Хамар-Дабан, Улан-Бургасы; Селенгинскую Даурию), Каларский (Нагорье Становое, Патомское), Шилко-Аргунский (Даурия Яблонева, Аргунская).

Обработаны коллекции лаборатории лесного дела ИрГАУ имени А. А. Ежевского (г. Иркутск); Ботанического института им. В. Л. Комарова (г. Санкт-Петербург, LE); гербария им. проф. М. Г. Попова Центрального сибирского ботанического СО РАН (г. Новосибирск, NSK); гербария им. проф. В. И. Смирнова Иркутского государственного университета (г. Иркутск, IRKU); гербария Бурятского государственного университета (г. Улан-Удэ, UUDE); гербария Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (г. Улан-Удэ, UUN); гербария Сибирского института физиологии растений СО РАН (г. Иркутск, IRK). Общее количество учтенных и критически просмотренных гербарных образцов составляет 5851 единиц. Результаты обработки гербарных фондов приводятся в главе по истории исследования. Названия растений обнаруженных нами листов указываются с этикеток, т.е. так, как они определены коллекторами. В случае изменения систематической принадлежности растений, приводятся новые номенклатурные комбинации в скобках, в нашем определении. При первом упоминании имена коллекторов приводятся полностью, если они известны, при повторном – с указанием инициалов.

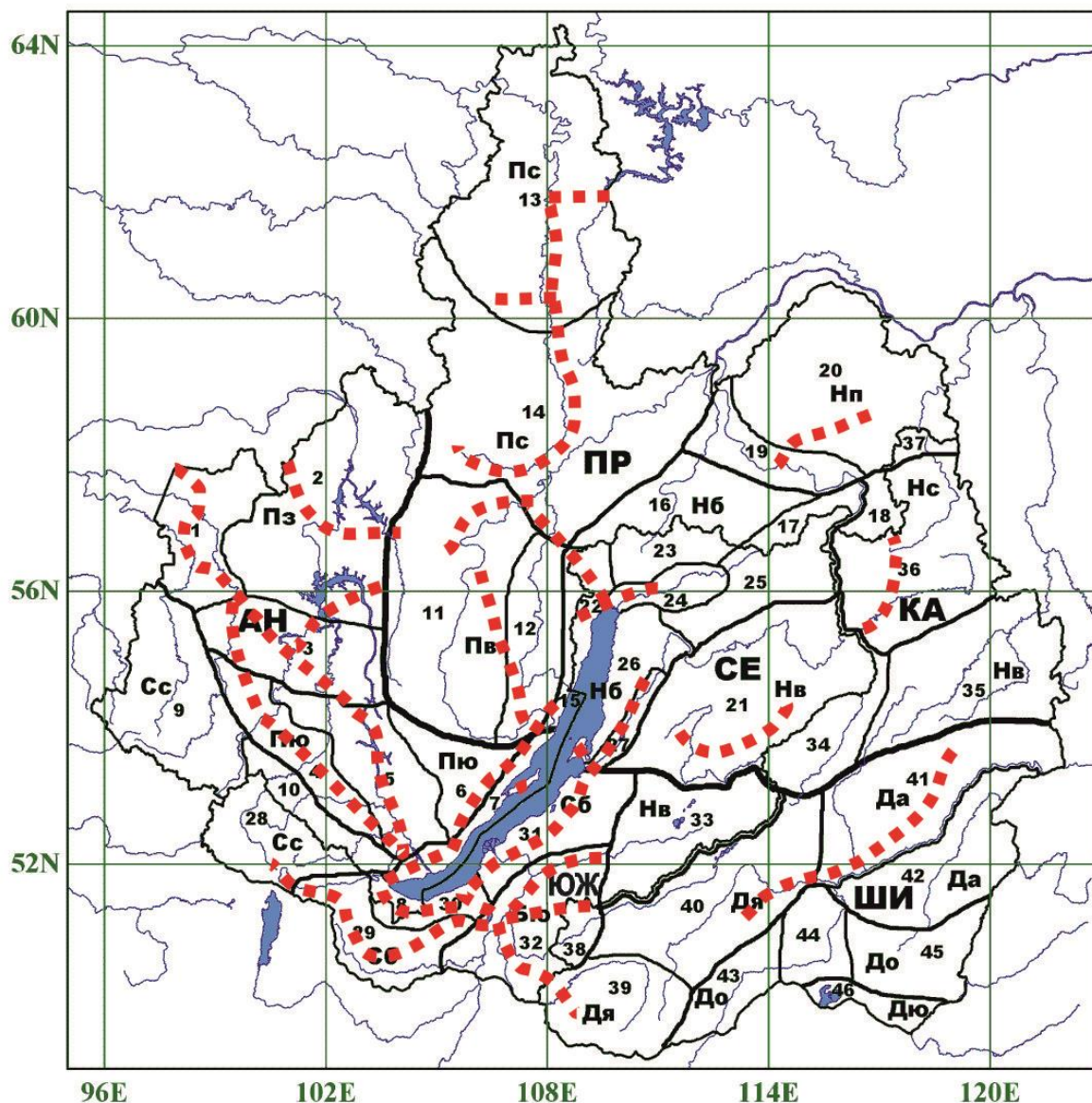


Рис. 1. Карта-схема маршрутов исследования (отмечено пунктирной красной линией) и рабочего флористического районирования БС по В.В. Чепинога (2009)

Условные обозначения: АН – Ангаро-Саянский флористический район: Пз – Плато западное (Среднесибирское плоскогорье на западе Иркутской обл.): 1 – Окраина Мурской низины и Канско-Рыбинской равнины, 2 – Бирюсинское плато и Ангарский кряж, 3 – Южная окраина Ангарского кряжа в подзоне подтайги; Пю – Плато южное (Среднесибирское плоскогорье на юге Иркутской обл.): 4 – Предсаянская депрессия, 5 – Возвышенная часть Предсаянской депрессии, 6 – Южные отроги Лено-Ангарского плато и Предбайкальской впадины; Сб – Саяно-Байкальский район: 7 – Приморский хребет и большая часть Онотской возвышенности, 8 – Хребет Хамар-Дабан в пределах Иркутской обл.; Сс – Восточный Саян в пределах Иркутской обл.: 9 – Тофалария, 10 – Передовой хребет. ПР – Приленско-Катангский флористический район: Пв – Плато восточное (Среднесибирское плоскогорье на востоке Иркутской обл.): 11 – Лено-Ангарское плато, 12 – Предбайкальская впадина (включая западные предгорья Байкальского хребта); Пс – Плато северное (Среднесибирское плоскогорье на севере Иркутской обл.): 13 – Ербогаченская равнина, 14 – Приленское плато; Нб – Северобайкальское нагорье: 15 – Байкальский хребет в пределах Иркутской обл., 16 – Северобайкальское нагорье собственно, 17 – Делюн-Уранский хребет; Нс – восточная (собственная) часть Станового нагорья: 18 – Район хребта Кодар (Витимский заповедник, оз. Орон); Нп – Патомское нагорье и северная

часть Северобайкальского нагорья: **19** – Северная часть Северобайкальского нагорья (включая низовья рек Бол. Чуя, Мама, Мамакан), **20** – Патомское нагорье собственно. **СЕ** – **Северобурятский флористический район: Нв** – Нагорье Витимское: **21** – Витимское нагорье собственно в пределах Бурятии (включая Ципинскую котловину и Икатский хребет); **Нб** – Нагорье Байкальское: **22** – Байкальский хребет на территории Бурятии, **23** – Южная часть Северобайкальского нагорья (включая хребты Верхнеангарский, Сынныр), **24** – Верхнеангарская котловина, **25** – Северо- и Южномуйский хребты (включая Муйско-Куандинскую котловину), **26** – Баргузинский хребет, **27** – Баргузинская долина. **ЮЖ** – **Южнобурятский флористический район: Сс** – Восточный Саян: **28** – Восточный Саян в пределах Бурятии; **Сб** – Саяно-Байкальский район: **29** – Джидинское нагорье (включая Тункинскую долину, хребты Мал. Хамар-Дабан, Хангарульский), **30** – Хребет Хамар-Дабан, **31** – Хребет Улан-Бургасы (включая хребты Голондинский, Курбинский, северо-восточную окраину хр. Хамар-Дабан); **Бю** – Южная Бурятия: **32** – Селенгинская Даурия (включая низовья р. Селенга, хребты Боргойский, Худунский, западные части хребтов Мадханского, Заганского, Цаган-Дабан); **Нв** – Нагорье Витимское: **33** – южная часть Витимского нагорья (включая Еравнинские озера). **КА** – **Каларский флористический район: Нв** – Нагорье Витимское: **34** – восточная окраина Витимского плоскогорья (в основном бассейн р. Каренга, р. Юмурчен (левый приток р. Витим), **35** – Олекминский Становик; **Нс** – Нагорье Становое: **36** – собственно Становое нагорье (Верхнечарская котловина, хребты Кодар, Каларский, Удокан, Янкан); **Нп** – Нагорье Патомское: **37** – юго-восточный участок Патомского нагорья (включая оз. Ничатка). **ШИ** – **Шилко-Аргунский флористический район (Даурия): Бю** – Южная Бурятия (в пределах Забайкальского края): **38** – восточная окраина Селенгинской Даурии; **Дя** – Даурия яблонева: **39** – Хэнтэй-Чикойское нагорье, **40** – бассейн р. Ингода (хребты Яблонувый, Черского, Даурский, Могойтуйский); **Да** – Даурия аргунская: **41** – левобережье р. Шилка (хребты Алеурский, Шилкинский, Амазарский), **42** – правобережье р. Шилка (хребты Борщовочный, Газимурский, Урюмканский); **До** – Даурия ононская: **43** – верховья р. Онон в пределах России (включая хребет Эрмана), **44** – бассейн нижнего течения р. Онон (равнинная степная часть), **45** – верховья р. Борзя и бассейн р. Урулюнгуй (хребты Кукульбей, Нерчинский, Кличкинский), **Дю** – Даурия южная: **46** – Юго-Восточная Даурия (Торейские озера, хребет Аргунский).

По распространению видов использованы данные для флористических районов Предбайкалья, приведенные в Конспекте флоры Иркутской области (2008), работы И. И. Гуреевой “Равноспоровые папоротники Южной Сибири” (2001) и Б. Д.-Ц. Намзаловой “Папоротники Бурятии” (2011). Учтены данные для более обширных регионов: Северной Азии (Шмаков, 2011; Конспект флоры Азиатской России, 2012) и России (Шмаков, 1999, 2009).

Методологической основой послужили общепринятые направления и подходы при современных ботанических исследованиях, отраженные в работах А. П. Шенникова (1964), Б. А. Юрцева (1974, 1975, 1982, 1987), Л. И. Малышева (1975), В. М. Шмидта (1976, 1980, 1984), О. В. Ребростой (1977), Б. А. Юрцева и Р. В. Камелина (1991), Б. М. Миркина и Л. Г. Наумовой (1998) и др.

В ходе работ была сформирована коллекция птеридофитов открытого грунта на базе ботанического сада биолого-почвенного факультета ИГУ, насчитывающая к 2012 г. 42 вида. Проведены дополнительные исследования живого материала (Черныш, Вершинин, Калюжный, 2007) не только с территории БС, но и сопредельных регионов (Алтайского и Красноярского краев, Кемеровской и Новосибирской областей, а также с Российского Дальнего Востока, в том числе с Камчатки).

Проработаны синоптические ключи по папоротникообразным флористических сводок России (Флора СССР, 1934; Флора Забайкалья, 1966; Бобров, 1974; Флора Центральной Сибири, 1979; Флора Сибири, 1988; Шмаков, Киселев, 1995; Шмаков, 1999, 2009, 2011; Флора и растительность Даурии, 2004; Флора Алтая, 2005; Гуреева, 2001), Европы (*Flora Europea*, 1993), Монголии (Грубов, 1963), Японии (Ohwi, 1965) и Китая (Wu, Raven, 1988-2013).

В нашей работе мы придерживаемся классификации PPG I (2016). На наш взгляд, это наиболее современная система, отражающая все накопленные в настоящий момент данные по филогении папоротникообразных растений.

Поскольку понятие “вид, как, впрочем, и все другие таксономические категории, с трудом поддается сколько-нибудь точному логическому определению” и представляет собой в одном случае “систему популяций, а в

другом случае он есть система клонов” (Тахтаджян, 1974: 49-57), мы сознательно избегали при составлении конспекта папоротникообразных БС внутривидовой систематической дифференциации, т.к. эта таксономия часто укладывается в понимание экологической внутривидовой variability (широкой экологической пластичности изученных видов).

Совокупность видов папоротникообразных БС мы отождествляем с понятием птеридофлора. Несмотря на ставшее классическим определение флоры (Толмачёв, 1974), как совокупности видов растений определенной территории, слагающих все растительные сообщества и заселяющих все типы местообитаний, т.е. теоретически полный видовой состав растений, на практике во флористических работах в анализе используется не полная совокупность видов, а только сосудистых растений. Как само собой разумеющееся воспринимается отсутствие в описании флоры данных о мхах, лишайниках, водорослях и т.п., “как нечто, не требующее пояснений” (Мочалов, 2013а: 11). Бриофлора, лишенофлора, альгофлора и т.п., приуроченные к определенному пространству, анализируются отдельно, что вполне оправдано, поскольку все эти составляющие флоры, в широком смысле, обладают своими специфическими характеристиками (биоморфологическими, экологическими и т.д.). Соглашаясь с теоретическими выкладками А. С. Мочалова, изложенными в его статье “Птеридофлора как объект изучения” (2013а: 11), оставляем за собой “полное право рассматривать совокупности видов папоротников, встречающихся на конкретной территории, заселяющих все свойственные им местообитания на этой территории, в качестве обособленной части флоры и анализировать ее, используя методологический аппарат современной сравнительной флористики”.

При изучении птеридофлоры БС применен ставший классическим систематический метод анализа, построенный на характерном, свойственном каждой флоре, распределении видов между систематическими категориями (Толмачев, 1974).

Систематическая структура птеридофлоры БС изучена в сравнении с таковой соседних регионов, при этом по флоре папоротникообразных Алтайской

горной страны, в понимании Р. В. Камелина и соавторов, использовалась монография “Флора Алтая” (2005), Красноярского края – “Определитель растений юга Красноярского края” (1979), по Амурской области работы И. А. Крещенок (2007, 2011), И. А. Губанова “Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)” (1996), а также данные А. И. Шмакова (2009, 2011).

Для выяснения систематической близости региональных птеридофлор использованы семейственные и родовые спектры, поскольку именно они в меньшей степени, чем другие флористические показатели, зависят от площади выявления и возможной неполноты инвентаризации флоры (Шмидт, 1984: 213-214). В обработку включены все 14 семейств и 25 родов, которые отмечены для исследуемой и сопредельных птеридофлор.

Порядковый номер семейств и родов в каждом из спектров сравниваемых птеридофлор представляет собой их ранг. Ранжированные ряды служат исходными данными для математического расчета сходства систематической структуры флор. В качестве показателя такого сходства использован коэффициент ранговой корреляции ρ_s Спирмена (Шмидт, 1980), который считается предпочтительным в случае связанных рангов (Шмидт, 1984):

$$\rho_s = \frac{\frac{n^3-n}{6} - (\sum d^2 + \sum U)}{\sqrt{(\frac{n^3-n}{6} - 2U_x) \cdot (\frac{n^3-n}{6} - 2U_y)}}$$

где $\sum U = U_x + U_y$.

В случае связанных рангов поправки (U_x и U_y) для коэффициента Спирмена рассчитывают по формуле:

$$U_{x,y} = \frac{\sum(t^3 - t)}{12},$$

где t – число членов в каждой группе совпадающих рангов.

Необходимо отметить, что использованные в математическом анализе семейственные и родовые спектры не являются выборкой из генеральных совокупностей и сами представляет собой генеральные совокупности. Поэтому вычисления ошибок репрезентативности в данном случае не требуется (Шмидт, 1984), а показатели сходства оценке на достоверность не подлежат.

Коэффициенты ранговых корреляций сведены в матричные таблицы, на основании которых способом максимального корреляционного пути построены дендриты, наглядно отражающие степень близости сравниваемых птеридофлор. Построены корреляционные плеяды по методу П. В. Терентьева (1960) и алгоритму Л. К. Выханду (1964), которые детализируют полученные результаты.

Применен биоморфологический анализ, основанный на отдельном научном направлении – физиогномики (Миркин, Наумова, 1998). Необходимость его использования в настоящее время при обработке флоры папоротникообразных у птеридологов не вызывает сомнений (Мочалов, 2013а).

Ряд исследователей (Хохряков, 1976, 1979; Шорина, 1994; Храпко, 1996, 1997; Гуреева, 2001; Мочалов, 2013б) совершенно оправдано считают, что заимствование схемы жизненных форм, разработанных для семенных растений, при анализе птеридофлор не вполне корректно и предлагают свои авторские системы. Цель этих разработок – максимально полно отобразить разнообразие биоморф папоротникообразных исследованных регионов. Знакомство с системами привело к выводу, что их невозможно использовать при анализе региональных флор сосудистых растений, в которые традиционно папоротникообразные включаются как споровый компонент, впрочем, они изначально не преследовали такой цели. Кроме того, указанные работы отходят от основного принципа физиогномики, базирующегося на конвергентном сходстве внешнего облика растений разных систематических групп. В связи с чем, основной целью биоморфологического анализа стала возможность интегрировать полученные нами данные по биоморфам папоротникообразных БС в региональные флористические обработки.

Жизненные формы применены на основе системы Х. Раункиера (Ch. Raunkiaer, 1934), как хрестоматийные и широко используемые, особенно за рубежом.

В отечественных флористических работах и странах постсоветского пространства используется система И. Г. Серебрякова (1962, 1964), или “общая структура жизненных форм”, в его интерпретации. Популярность ее основывается

на относительной легкости восприятия используемых терминов. “Разработанная в основном для древесных и кустарниковых форм” (Горышина, 1979: 286), она оказалась недостаточной для описания жизненных форм травянистых растений, поэтому в настоящее время предприняты попытки уточнить, дополнить выстроенную систему жизненных форм с учетом территориальных особенностей флор, а также новейших исследований в ботанике (Хрусталева, 2000; Кучеров, Милевская, Полозова, 2000; Абрамов, 2001; Копытина, 2003 и многие др.). Скелетом таких работ обычно остается система И. Г. Серебрякова, основанная, в первую очередь, на структуре надземных осей и способности к вегетативному возобновлению (Серебряков, 1964: 156). Аналогичным образом мы поступили в представленной работе: используя иерархию и терминологию И. Г. Серебрякова (как самой жизненной формы, так и отдельных ее выражений – биоморф), была выстроена система для исследуемой флоры с некоторыми изменениями и дополнениями, при этом биоморфы папоротникообразных выделены для зрелых спорофитов.

Уточнение морфологического строения папоротникообразных (зрелого спорофита) проведено по различным флористическим сводкам (Фомин, 1930, 1934; Шмаков, 1999, 2009, 2012; Крещенок, 2007; Гуреева, 2001; Храпко, 1989, 1996 и др.), а также по работам, в которых авторы уделяли свое внимание определенным родам или семействам птеридофитов (Шмаков, Киселев, 1995; Хохряков 1981; Цвелев, 2000). Использованы данные по описанию морфологических особенностей *Camptosorus sibiricus* (Калюжный, 2004), *Matteuccia struthiopteris* (Prange, Aderkas, 1985), *Pteridium* (Webster, Steeves, 1958a,b; Atkinson, 1989; Шорина, Ершова, 1990; Пересторонина, 1999; Пересторонина, Шорина, 2007; Гуреева, Пейдж, 2008), *Polypodium* (Шорина, Державина, 1981; Шорина, 1988). Проанализированы результаты биоморфологических систем других авторов (Державина, 1983; Храпко, 1989, 1996, Мочалов 2013 б, Хохряков, 1976, 1979, Гуреева, 2001).

При обработке птеридофлоры использован экоморфологический анализ, построенный на выделении экоморф, который активно применяется во

флористических работах, в том числе и для обработки птеридофлор (Мочалов, 2013а). Экоморфы по отношению к влагообеспеченности среды обитания выделены нами в их классическом понимании, описанном в работах А. П. Шенникова (1964), А. А. Уранова (1974), Т.К. Горышиной (1979): ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, а также промежуточные, отражающие нюансы водного режима экотопа. Для уточнения принадлежности видов к экологической группе использованы литературные и гербарные материалы, данные оригинальных геоботанических описаний и наблюдений в природе. Спектр экоморф по отношению к влагообеспеченности среды обитания выстроен по методике А. П. Шенникова (1964: 250) “по возрастанию влажности почвы сверху вниз: от растений наиболее сухолюбивых до видов наиболее влаголюбивых”.

Анализ географической структуры исследуемой птеридофлоры проведен в традициях сибирской школы сравнительной флористики, в которой используют два основных критерия, определяющих распространение видов (Малышев, Пешкова, 1984): выделяют поясно-зональные группы, выступающие в качестве своеобразных широтных и высотных характеристик фактического ареала, и собственно хорологические группы, отражающие нюансы долготного распределения видов в пространстве.

Суть ботанико-географического метода заключается в установлении распространения папоротникообразных растений, а объектом исследования становится ареал вида. Анализ помогает увидеть географическую структуру птеридофлоры и обозначить ее место в иерархии других флор.

Распространение видов учтено при обработке гербарного материала, литературных источников и опубликованных карт ареалов (Грубов, 1963; Миняев, 1965; Бобров, 1974, 1984; Цвелев, 1991; Храпко, 1996; Гуреева, 2001; Шмаков, 2011; Meusel, 1965; Ohwi, 1965; Flora Europaea, 1993; Wu, Raven, Hong, 2013; и др.).

Охраняемые виды растений установлены по Красным книгам Российской Федерации (2008), Иркутской области (2010), Бурятии (2013) и Забайкальского края (2017).

Кластерный анализ птеридофлор выделов регионального деления территории БС выполнен с использованием программы PAST version 2.17c (Hammer et al., 2001, 2017) по методу Уорда (Ward's method), который достаточно широко используется при аналогичных флористических обработках (Чепинога, 2015; Малышев и др., 1998а, 1998б). Флоры выделов представляют собой генеральные совокупности; вычисления ошибок репрезентативности не требуется (Шмидт, 1984), а показатели сходства оценке на достоверность не подлежат.

ГЛАВА 4. КОНСПЕКТ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

Птеридофлора БС на сегодняшний момент насчитывает 55 вида из 20 родов, 12 семейств, 2 подклассов.

При этом необходимо отметить, что критически рассматривая некоторые виды из рода *Gymnocarpium*, мы исключили *G. tenuipes* Pojark. ex Schmakov, указанного для территории Бурятии (Намзалова, 2011), поскольку не обнаружили фактических данных (гербарных образцов) о его нахождении. Позднее в работе А. И. Шмакова (2011), этот вид указывается только для Западной Сибири, Алтая и Казахстана в ранге эндемика.

Обрабатывая сложный и неоднородный в систематическом плане род *Woodsia*, мы пришли к выводу, что образцы *W. pinnatifida* (Fomin) Schmakov являются не самостоятельным видом, а экологической формой полиморфного вида *W. heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov.

В роде *Athyrium* все красночерешковые особи с травянистым типом вай на территории БС нами принимаются в ранге самостоятельного вида, относимого в работах по флоре Китая к *A. rubripes* (Kom.) Kom. А. И. Шмаков (2011) особи с аналогичными признаками на территории Сибири относит к *A. sinense* Rupr. По нашему мнению, два этих вида по анатомо-морфологическим признакам расходятся достаточно легко по строению пластинки вай: у *A. rubripes* (Kom.) Kom. мягкая травянистая мезоморфная пластинка, с тонким эпидермисом; у *A. sinense* Rupr. кожистые пластинки вай с толстым эпидермисом и ярко выраженными слоями паренхим. По нашему представлению *A. sinense* Rupr. распространен исключительно на Российском Дальнем Востоке и в Юго-Восточной Азии. Все исследованные особи *A. monomachii* (Kom.) Kom. по живым и гербарным материалам для территории БС, по нашему мнению, относятся к *A. filix-femina* (L.) Roth. Следует отметить, что все обработанные образцы видов рода *Athyrium* несут железистое опушение и лишь один вид *A. americanum* (Butters) Maxon, исследованный на Камчатке, действительно не имеет такового на вайях,

хотя в некоторых флористических сводках России авторы приводили отсутствие железистого опушения у типичного *A. filix-femina* (Цвелев, 1991).

Рассматривая сложный в систематическом отношении род *Dryopteris*, мы пришли к заключению, что *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray встречается только в европейской части России, а в азиатской части России распространен исключительно *D. assimilis* S. Walker. Таким образом, это географические викарианты.

Аналогичная картина распространения отмечена нами для видов рода *Polypodium*: характерный в Европе *P. vulgare* L. замещается в азиатской части России на викарирующий *P. sibiricum* Sipl. Исследуя особи *Polypodium* s.l. по более чем 300 гербарным и живым образцам, нами не было обнаружено четких различий в морфологических структурах чешуй ризомов, по которым идентифицируется ряд видов согласно представлениям А. И. Шмакова (2011). В связи с чем, мы исключаем наличие в птеридофлоре БС *P. vianei* Schmakov, приводимый Б. Д-Ц. Намзаловой (2011) для Республики Бурятия, и относим изученные образцы к *P. sibiricum* Sipl.

Считаем необходимым оставить в составе исследованной флоры с последующим уточнением распространения *Dryopteris cristata* (L.) A. Grey и *Asplenium trichomanes* L. – редких видов, отмеченных в Красноярском крае на западном пределе БС (Красная книга Красноярского края, 2012). Кроме того, *D. cristata* указан для БС в Конспекте флоры Азиатской России (2012) и А. И. Шмаковым (2011).

Нами были обнаружены впервые для России, Иркутской области и Республики Бурятия новые виды папоротникообразных с восточно-азиатским распространением *Asplenium nesii* (2005), *Aleuritopteris shensiensis* (2013), и ряд вудсий, причем одно местонахождение находится на значительном расстоянии от основного ареала – *Woodsia subcordata*, *W. pseudopolystichoides*. Также подтвердились наши предположения по нахождению в южной части БС *Asplenium septentrionale* и, кроме того, приводим возможное нахождение *Dryopteris cristata*, *Asplenium trichomanes*.

Составленный конспект птеридофитов БС по PPG I (2016) аннотирован информацией, использованной для анализа флоры.

После названия семейства в скобках указано число родов (первая цифра) и число видов (вторая цифра). Роды и виды внутри семейств расположены в алфавитном порядке латинских наименований с использованием сквозной нумерации.

Напротив каждого вида в строках приводятся систематические цитаты, названия на русском языке, биоморфы по Х. Раункиеру, жизненные формы по И. Г. Серебрякову, экоморфы по отношению к влагообеспеченности среды обитания, поясно-зональные и хорологические группы, наличие в региональных Красных книгах в следующих условных обозначениях:

Биоморфы по системе Х. Раункиера: Ch – chamaephyte (хамефит); H – hemicryptophyte (гемикриптофит); G – geophyte (криптофит: геофит); HH – helo/hydrophyte (криптофит: гело/гидрофит); G-HH – geo-helo/hydrophyte (криптофит: гео-гело/гидрофит).

Все птеридофиты БС относятся к отделу травянистых растений и трем подотделам: *aquatilis* (A) водным, *amphibium* (AM) земноводным и *terrestis* (T) наземным. Выделено два надкласса – *sempervirens* (sv) вечнозеленые, *periodi-viridius* (pv) сезонно-зеленые; два класса: *polygenius* (pg) полиспорические, *monogenius* (mg) моноспорические; два подкласса *vegetativi-immobilis* (vi) вегетативно-неподвижные, *vegetativi-mobilis* (vm) вегетативно-подвижные; четырех надпорядков: *sedatum pulverem* (sp) прикрепленные, *fluitare* (f) плавающие, *metameri foliulus* метамерные листецовые, *rhizomatis* ризомные; двух порядков: *metameri rhizomatis* метамерные ризомные, двумя подпорядками – *stolonis* столонные и *bulbifera* бульбоносные; *eurhizomatis* эуризомные с четырьмя подпорядками: *longum-rhizomatis* длиннокорневищные, *brevi-rhizomatis* коротkokорневищные, *brevi-rhizomatis viviparous* коротkokорневищные вивипарийные.

Экоморфы по отношению к влагообеспеченности среды обитания: *hydrophytes* (HD) гидрофиты, *euhydrophytes* (EH) эуигрофиты, *mesohydrophytes*

(МН) мезогигрофиты, hygromesophytes (НМ) гигромезофиты, eumesophytes (ЕМ) эумезофиты, xeromesophytes (ХМ) ксеромезофиты, mesoxerophytes (МХ) мезоксерофиты.

Поясно-зональные и азональные группы: ТХ – темнохвойно-лесная; СХ – светлохвойно-лесная; ПБ – пребореальная; ГС – горно-степная; ВВ – альпийская или собственно высокогорная; ТВ – тундрово-высокогорная или арктоальпийская, свойственная высокогорьям и Арктике; ММ – горная общепоясная, монтанная собственно; ГМ – гипарктомонтанная, свойственная различным поясам гор и гипарктическому ботанико-географическому поясу, ВД – водная, ВБ – водно-болотная.

Хорологические группы: ГК – гемикосмополитная, ГА – голарктическая, АА – американо-азиатская, ЕА – евразийская, ОА – общеазиатская (ареал видов ограничен только азиатской частью материка Евразии), СА – североазиатская (ареал видов, кроме южных регионов Азии, охватывает частично и северо-восточные горные ее районы), ЦА – центрально-азиатская, свойственная наряду с горами Южной Сибири, Центральной Азии в целом или только горному западному обрамлению Центральной Азии, которое является одновременно и горной восточной окраиной Средней Азии, ВА – восточно-азиатская (к ней отнесены виды степных территорий Восточной Азии, ареал которых обычно обозначался как даурско-маньчжурский, реже как восточно-монгольский), ГЭ – гемиэндемичная.

Виды, вошедшие в Красные книги, отмечены с указанием их категорий уязвимости: ККРФ (Россия), ККИО (Иркутская область), ККРБ (Республика Бурятия), ККЗК (Забайкальский край) – например, категория ККИО 3 (R).

Распространение в пределах БС указано с использованием условных обозначений, заимствованных из Флоры Сибири (1988), Флоры Центральной Сибири (1979), Конспекта флоры Иркутской области (сосудистые растения) (2008) и расшифрованных в главе “Материалы и методы”.

Division Trachaeophyta Sinnott – Отдел Сосудистые растения
Subdivision Euphyllophytina Kenrick et Crane – Подотдел Настоящелистные
растения

Class Polypodiopsida Cronquist – Класс Папоротникообразные

Subclass 1. Ophioglossidae Klinge – Подкласс 1. Ужовниковые

Order 1. Ophioglossales Link – Порядок 1. Ужовниковые

Familia 1. Ophioglossaceae Martinov – Семейство 1. Ужовниковые (1/6)

Subfamilia 1. Ophioglossidae C. Presl – Подсемейство 1. Ужовниковые

1. *Ophioglossum vulgatum* L. 1753, Sp. Pl. : 1062; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1 : 93; Павлов, 1956, Фл. Казах. 1 : 56, Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1 : 48, Шмаков, 1999, Опред. папорот. России: 13 – Ужовник обыкновенный. G; T-pv-pg- vm-metameri rhizomatis-bulbifera; НМ; ПБ, ГА; ККРБ 1 б (EN).

АН: Сс – 28 (Восточный Саян, хр. Пограничный, мин. источник Жойган – Малышев, Пежемский, 1959, NSK); **СЕ:** Нб – 23 (Северобайкальский р-н, термальные источники по р. Большая – Попов, Бардунов, 1954; Малышев, Кочкин, 1955, NSK), 26 (окр. оз. Арангатуй, п-ов Св. Нос – Дягилев, 1936).

Subfamilia 2. Botrychioideae C. Presl – Подсемейство 2. Гроздовниковые

2. *Botrychium alaskense* W.H. Wagner et J.R. Grant, 2002, Amer. Fern. Journ. 92, 2:164, fig. 1–2; Цвелев, 2004, Новости сист. высш. раст. 36: 13. – *B. boreale* auct. non Milde (1857): Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1: 50, р. max. р.; Шмаков, 1999, Опред. папоротн. Росс.: 15, р. р.; Малышев, 2005, Консп. Фл. Сиб.: 10. – *B. lanceolatum* auct. Fl. Mong. et As. Central., non (S. G. Gmel.) Angstr. – Гроздовник аляскинский. G; T-pv-pg- vm-metameri rhizomatis-bulbifera; НМ; ГМ, ГА; ККРБ 3 (NT), ККЗК 1.

АН: Пю – 4, 5 (окр. с. Тальцы, падь р. Б. Алатай, долина реки на лугу – Брызгалова, 1927, LE, IRKU; Шелеховский р-н, окр. д. Б. Луг – Зарубин, 1995, IRKU); Сб – 7 (ст. Маритуй – Зарубин, 1983, IRKU), 8 (ст. Мурино – Киселева, 1974, 1977, NSK, IRK); Сс – 9. **ПР:** Нс – 18 (кордон Амалык, р. Л. Сыгыкта – Чечеткина, Малышев, 2005, NSK); Нп – 19 (окр. г. Бодайбо – Иванова, 1978, 1981, NSK, IRK). **СЕ:** Нб – 25 (Южномуйский хр, р. Горбылок Муйский – Малышев,

1965, NSK; р. Мудирикан – Иванова, 1967, NSK). **ЮЖ**: Сб – 30 (ст. Переемная, Мысовая, р. Б. Осиновка – Киселева, 1973, 1975, NSK, IRK). **ШИ**: Дя – 39, 40 (Акшинский уезд, басс. р. Онон, истоки р. Кумыла, голец Кумыленский – Смирнов, 1913, LE).

3. *Botrychium anthemoides* C. Presl, 1, 1847, Abh. Bohm. Ges. Wiss. 5, 5: 323; Цвелев, 2004, Новости сист. высш. раст. 36: 12; он же, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 15. – *B. virginianum* (L.) Sw. var. *europium* Angstr. 1854, Bot. Not. (Lund), 5–6: 68. – *B. virginianum* subsp. *europium* (Angstr.) Jav. 1924, Magyar. Fl.: 18. – *B. virginianum* auct. Fl. Ross., non (L.) Sw. (1802): Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1: 52; Шмаков, 1999, Опред. папоротн. Росс.: 18; Малышев, 2005, Консп. Фл. Сиб.: 11. – Гроздовник пупавковидный. G; T-pv-pg-vm-metameri rhizomatis-bulbifera; EM; ПБ, ГА; ККРБ 3 (NT).

АН: Пз – 1 (Водопьянова, 1963, 1964 NSK), 2 (Братский р-н, водораздел рр. Силоть и Тарей – Пешкова, 1959, NSK), 3; Пю – 4 (с. Тальники – Киселева, 1980, NSK), 5 (Иркутск – Стеллер, 1800е, LE); Сб – 7 (Шелеховский р-н, окр. д. Б. Луг – Зарубин, 2004, IRKU; 37 км Култукского тракта – Малышев, 1967, NSK), 8 (по рекам Слюдянка, Б. Осиновка, IRK); Сс – 9 (села Старошелехово и Серьгино – Водопьянова, 1959, 1960, NSK), 10 (с. Онот – IRK). **ПР**: Нс – 18 (кордон Амалык – Четкина, Малышев, 2005, NSK). **ЮЖ**: Сс – 28; Сб – 29 (Тункинские альпы, р. Шумак – Малышев, Мисюра, 1957, NSK). **ШИ**: До – 43.

4. *Botrychium lanceolatum* (S.G. Gmel.) Rupr. 1845, Beitr. Pflanzenk. Russ. Reich. 3: 33, quoad nom. (comb. prius); Цвелев, 2004, Новости сист. высш. раст. 36: 13. – *B. lanceolatum* (S. G. Gmel.) Angstr. 1854, Bot. Not. (Lund), 5–6: 68, comb. superfl.; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1: 50; Шмаков, 1999, Опред. папоротн. Росс.: 15; Малышев, 2005, Консп. Фл. Сиб.: 10. – *Osmunda lanceolata* S. G. Gmel. 1768, Novi Comment. Acad. Sci. Petropol. 12: 516, tab. 11, fig. 2. – Гроздовник ланцетовидный. G; T-pv-pg-vm-metameri rhizomatis-bulbifera; НМ; ММ, ГА; ККРБ 3 (NT).

АН: Пю – 5 (окр. г. Иркутска, между пос. Молодежный и Патроны – Виньковская, Зарубин, 2008); Сб – 7 (Шелеховский р-н, ст. Орленок – Зарубин,

1999, IRKU; окр. ст. Маритуй – Зарубин, 1976, IRKU), 8 (устье р. Б. Осиновка – Киселева, 1977, IRK; окр. ст. Мамай – Гребенчукова, 1987, IRKU); Сс – 9 (Тулунский р-н, окр. с. Аршан – Зарубин, 1976, IRKU). **ПР**: Нб – 16; Нс – 18 (кордон Амалык – Чечеткина, Малышев, 2005, NSK); Нп – 19 (р. Витим, окр. п. Мама – Иванова, 1977, 1979, NSK). **СЕ**: Нб – 25. **ЮЖ**: Сб – 29 (Тункинский р-н, д. Зактуй – Пешкова, 1966, NSK), 30 (ст. Мишиха, Танхой, Переемная – Киселева, 1973, NSK).

5. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. 1802, Journ. Bot. (Gottingen), 2: 110. – *Osmunda lunaria* L. 1753, Sp. Pl.: 1064. – Гроздовник полулунный. G; T-pv-pg-vm-metameri rhizomatis-bulbifera; НМ; СХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР**: Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 15; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ**: Нв – 21; Нб – 24, 25, 26, 27. **ЮЖ**: Сс – 28; Сб – 29, 30, 31. **КА**: Нс – 36; Нп – 37. **ШИ**: Бю – 38, Дя – 39, 40; Да – 41, 42, До – 43.

6. *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. 1874, Atti Soc. Sci. Nat. Ital. 17: 241. – *B. multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr. 1859, Beitr. Pflanzenk. Russ. Reich. 11: 40, comb. invalid. (Art. 34.1), pro nom. prov. – *Osmunda multifida* S. G. Gmel. 1768, Novi Comment. Acad. Sci. Petropol. 12: 517, excl. tab. 11, fig. 1. – *O. matricariae* Schrank, 1789, Baier. Fl. 2: 419. – *Botrychium matricarioides* Willd. 1810, Sp. Pl. 6: 62. – *B. matricariae* (Schrank) Spreng. 1827, in L. Syst. Veg., ed 16, 4, 1: 23. – *B. multifidum* subsp. *robustum* auct. non (Rupr.) Clausen – *B. robustum* auct. Fl. Sib., non (Rupr. ex Milde) Underw. (1903): Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1: 51, р. max. р. – Гроздовник многораздельный. G, T-pv-pg-vm-metameri rhizomatis-bulbifera; ЕМ; ПБ, ГА; ККРБ 3 (NT).

АН: Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР**: Пв – 12; Пс – 14; Нб – 15; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ**: Нб – 24, 25, 26, 27. **ЮЖ**: Сс – 28; Сб – 29, 30, 31. **КА**: Нп – 37.

Subclass 2. Polypodiidae Cronquist – Подкласс 2. Многоножковые

Order 2. Salviniiales Link – Порядок 2. Сальвиниевые

Familia 2. Salviniaceae Martinov – Семейство 2. Сальвиниевые (1/1)

7. *Salvinia natans* (L.) All. 1785, Fl. Pedem. 2: 289; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1: 89; Павлов, 1956, Флю Казах. 1: 54; Грубов, 1963, Раст. Центр. Азии, 1: 96; Ohwi,

1965, Fl. Jap.: 107; Kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Manchur.: 45; Красноборов, 1988, Фл. Сиб. 1: 75; Цвелев, 1991, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 5: 93; Шмаков, 1999, Опред. папорот. России: 88; Lin, 2000, Fl. Reipubl. Pop. Sin. 6 (2): 341; Hong-Keun-Choi, Byung-Yun Sun, 2007, Fl. Korea, 1: 28. – *Marsilea natans* L. 1753, Sp. Pl.: 1099. – Сальвиния плавающая. НН; А-pv-mg-vm-f-metameric foliulus; HD; ВД, ЕА; ККЗК 1.

ШИ: Да – 42 (Приаргунский р-н, дорога от с. Кути на с. Дурой. Оз. Б. Дуройское, притока р. Аргунь. На поверхности воды – Макрый, 2004, NSK, IRK).

Order 3. Polypodiales Link – Порядок 3. Многоножковые

Suborder 1. Pteridineae J. Prado & Schuettp. – Подпорядок 1. Птерисовые

Family 3. Pteridaceae E.D.M. Kirchn. – Семейство 3. Птерисовые (2/4)

Subfamily 3. Cryptogrammoideae S. Lindsay – Подсемейство 3. Криптограммовые

8. *Cryptogramma raddeana* Fom., 1929, Вісн. Київ. ботан. саду, 10: 36; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1: 78, 169. – *C. crispa* (L.) R. Br. ex Richards. *subsp. raddeana* (Fomin) Hulten, 1941, Lunds Univ. Arsskr., N. F. Avd. 2, 37, 1: 41. – *C. crispa* auct. non L. – Криптограмма Радде. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi-rhizomatis; EM; ВВ, ЦА.

АН: Сб – 7, 8. **ПР:** Пв – 12; Нб – 15; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нб – 22, 24, 25, 26, 27. **КА:** Нп – 37.

9. *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl., 1882, Bot. Jahrb. 3: 413. – *Pteris stelleri* S. G. Gmel. 1768, Novi Comment. Acad. Sci. Petropol. 12: 519. – Криптограмма Стеллера. Н, Т-pv-pg-vm-eurhizomatis-brevi-rhizomatis; EM; ММ, АА.

АН: Пз – 2; Пю – 3, 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 12; Пс – 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **ЮЖ:** Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27; Сс – 28; Сб – 29. **КА:** Нп – 37.

Subfamily 4. Cheilantheae Horvat – Подсемейство 4. Краекучниковые (1/2)

10. *Aleuritopteris argentea* (S.G. Gmel.) Fee, 1852, Mem. Fam. Foug. 5: 154. – *Pteris argentea* S. G. Gmel. 1768, Novi Comment. Acad. Sci. Petropol. 12: 519. –

Cheilanthes argentea (S. G. Gmel.) Kunze. – Алеуритоптерис серебристый. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi-rhizomatis; МХ; ГС, ЦА; ККЗК 3.

АН: Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15. **СЕ:** Нб – 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28, Сб – 29, 30, 31; Бю – 32, 38; Нв – 33. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39, 40; Да – 41, 42; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

11. *Aleuritopteris shensiensis* Ching in Fl. Tsinling. 2: 66. 207. t. 18, f. 1 – 2. 1973. – *A. argentea* (Gmel.) Fee var. *obscura* (Christ) Ching in Hongk. Nat. 10:198. 1941: 1957. *Cheilanthes argentea* var. *obscura* Christ in Nuov. Giorn. Bot. Ital. Bot. n. s. 4: 88. 1897 et Bull. Soe. Bot. Ital. 2:27. 1898. – Алеуритоптерис шеньженьский. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi-rhizomatis; МХ; ГС, ВА.

ЮЖ: Бю – 32 (оз. Гусиное, окр. оз. Хайту-Нор, Боргойский хр. – Смирнов, 1912, IRKU; юго-западная часть Боргойского хр. – Смирнов, 1912, LE; г. Селенгинск – Поплавская, Сукачев, 1915 LE; окр. с. Новоселенгинск – Пешкова, Тарасова, 1965, NSK; д. Усть-Кяхта, г. Чёрная – Подгорная, 1983, UUH), 38 – (Тугнуйские столбы (Шара-Тэбсэг), скалы в абрикосниках, Чимитов, Иметхенова, 2005, UUDE).

Suborder 2. Dennstaedtiineae Schwartsb. & Hovenkamp – Подпорядок 2.

Деннштедтиевые

Family 4. Dennstaedtiaceae Lotsy – Семейство 4. Деннштедтиевые (1/1)

12. *Pteridium pinetorum* C. N. Page et R. R. Mill subsp. *sibiricum* Gureeva et C. N. Page, 2005, Сист. зам. Герб. им. П. Н. Крылова Томск. ун-та, 95: 22; Гуреева, Пейдж, 2008, Бот. журн. 93, 6: 930. – *Pteris aquilina* L. 1753, Sp. Pl.: 1075, p. p., excl. lectotypo. – *Pteridium aquilinum* auct. Fl. Sib. et As. Bor., non (L.) Kuhn. – *P. latiusculum*: Цвелев, 2005, Бот. журн., 90, 6: 894, p. p.; он же, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 19, p. p., non (Desv.) Hieron. ex Fries (1914). – Орляк сибирский (боровый). G; Т-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; ХМ; СХ, ЕА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Дя – 40; Да – 41, 42; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

Suborder 3. Aspleniineae H. Schneid. & C. J. Rothf. – Подпорядок 3. Костенецовые

Family 5. Cystopteridaceae Schmakov – Семейство 5. Пузырниковые (2/8)

13. *Cystopteris dickieana* R. Sim. 1848, Gard. Farm. Journ. ser. 2, 2: 308. – Пузырник Дайка. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; ТВ, ГА.

АН: Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 22, 24, 25, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31. **ШИ:** Дя – 40.

14. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. 1805, Neues Journ. Bot. (Gottingen), 1, 2: 26. – *Polypodium fragile* L. 1753, Sp. Pl.: 1091. – *Cystopteris filix-fragilis* (L.) Borbas. – Пузырник ломкий. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; ГМ, ГК.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 17; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29; Бю – 32. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 40; Да – 41, 42; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

15. *Cystopteris montana* (Lamarck) Bernhardt ex Desvaux in Schrader, Neues J. Bot. 1(2): 26. 1805. Цвелев, 1991, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 5: 66; он же, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 28. – *Polypodium montanum* Lam. 1778, Fl. Franc. 1: 23. – *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh ex Desv. 1806, Neues Journ. Bot. 1, 2: 26; Desv. 1827, Mem. Soc. Linn. Paris, 6: 264; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1: 56; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 13. – Пузырник горный. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 15, 17; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24, 25. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31.

16. *Cystopteris sudetica* A. Braun et Milde, Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult. 92. 1855. Цвелев, 1991, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 5: 66; он же, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 28. – *Cystopteris sudetica* A. Braun et Milde, 1855, Jahresb. Schles. Ges. Vaterl. Kult. 33: 92; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1: 57; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 13. – Пузырник судетский. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; ТХ, ЕА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 16, 17. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31.

17. *Gymnocarpium continentale* (Petr.) Rojark. 1950, Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, 22: 10; Доронькин, 2003, Фл. Сиб. 14: 14. – *Dryopteris pulchella* (Salisb.) Hayek var. *continentalis* Petrov, 1930, Фл. Якутии, 1: 14, fig. 12. – *Gymnocarpium jessoense* (Koidz.) Koidz. subsp. *parvulum* Sarvela. – *Dryopteris robertiana* auct. non (Hoffm.) C. Chr., p. p. – *Gymnocarpium robertianum* auct. non (Hoffm.) Newm., p. p. – *G. jessoense* auct. non (Koidz.) Koidz. – Голокучник континентальный. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; TX, EA.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Дя – 39, 40; Да – 41, 42, 45; Дю – 46.

18. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. 1851, Phytologist, 4, 1: 371. – *Polypodium dryopteris* L. 1753, Sp. Pl.: 1093. – *Dryopteris linnaeana* C. Chr. – *Phegopteris dryopteris* (L.) Fee – Голокучник трехраздельный. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; TX, GA.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Дя – 39, 40; Да – 41, 42; До – 43.

19. *Gymnocarpium jessoense* (Koidz.) Koidz. 1936, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 5: 40. – *Dryopteris jessoensis* Koidz. 1924, Bot. Mag. Tokyo, 38: 104. – *Aspidium dryopteris* var. *longulum* C. Chr. – *Gymnocarpium longulum* (C. Chr.) Kitag. – *G. remote-pinnatum* auct. non (Hayata) Ching. – Голокучник Йезо (хоккайдский). G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; GM, OA.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 17; Нс – 18. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **ШИ:** Дя – 39.

20. *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm. 1851, Phytologist, 4: 371; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 13. – *Polypodium robertianum* Hoffm. 1795, Deutsch. Fl. 2: 20. – *Dryopteris robertiana* (Hoffm.) C. Chr. – *G. jessoense* auct. non

(Koidz.) Koidz. – Голокучник Роберта. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; EM; ПБ, ГА.

АН: Пз – 1, 2 (Усть-Кутский р-н, окр. д. Якурим – Попов, Хабарова, 1951, NSK; Братский р-н, п. Тагнуй – Каунайте, 1994, IRKU; окр. с. Падун и г. Усть-Кут – Бардунов, Курицова, 1951, LE), 3 (Куйтунский р-н, с. Уян – Калюжный, 1999, IRKU); Сб – 8 (окр. г. Слюдянка, падь Улюнтуй – Иванова, 1993, IRKU; окр. г. Слюдянки – Красноборов, 1988, LE); Сс – 9 (Тулунский р-н, окр. с. Аршан – Зарубин, Чепинога, 1999, IRKU). **ПР:** Пс – 14 (окр. г. Киренска, р. Ньюи – Мигуцкий, 1914, LE). **СЕ:** Нб – 26 (Баргузинский хр, окр. п. Дагары, р. Акуликан – Иванова, 1976, NSK). **ЮЖ:** СС – 28 (Окинский р-н, р. Горлык-Гол – Шумкин, 2002, UUH); Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. д. Нилова Пустонь – Бородин, 1902, LE); Бю – 32 (Тарбагатайский р-н, окр. с. Надеено – Сэкулич, 1983, UUH).

Familia 6. Aspleniaceae Newman – Семейство 6. Костенецовые (1/9)

21. *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *woronowii* (Christ) Fraser-Jenkins. 1997, New Sp. Syndr. Indian Pteridol. 44. – *A. cuneifolium* subsp. *woronowii* (Christ) Reichstein, Viane, Rasbach & Schneller 1994. Candollea 49 (1) : 291. – *A. pseudolanceolatum* Fomin 1912. Kuzn. & al., Fl. Caucas. Crit. 1 (1) : 137, – *A. sajanense* Gudoschn. & Krasnob. 1967. Sist. Zametki mater. Gerb. Krylova Tomsk. Gosud. Univ. Kuybysheva 84 : 1, – *A. woronowii* Christ 1906. Moniteur Jard. Bot. Tifilis, Livr. 6. 25 – Костенец Воронова. Н; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi-rhizomatis; ХМ; ММ, ЕА; ККРФ 2.

ЮЖ: Сб – 30 (Байкальский государственный природный биосферный заповедник, подгольцовье северного макросклона Хамар-Дабана, долина ручья – левого притока р. Осиновка (мишихинская), выше стационара “Чум”, крутой склон восточной экспозиции, субальпийский луг – Гамова, 2016, IRKU, MSU).

22. *Asplenium altajense* (Kom.) Grub. 1960, Бот. мат. (Ленинград), 20: 33. – *A. sarelii* Hook. var. *altajense* Kom. 1916, Изв. Петрогр. бот. сада, 16: 150. – *A. sarelii* auct. non Hook. – Костенец алтайский., Н; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis, ХМ; СХ, ЦА; ККРФ 3 г., ККИО 3 (R), ККРБ 3 (NT).

АН: Сб – 7 (оз. Байкал, окр. с. Б. Коты, бухта М. Кадильная – Калюжный, 2002), 8 (окр. с. Култук, образец из герб. Дж. Клинге, LE; оз. Байкал р. Слюдянка – Цынзерлинг, 1915, LE); Сс – 9 (?), 10 (?). **ЮЖ:** Сс – 28, Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. с. Нилова Пустынь, Аршан – Попов, Бардунов, 1953, NSK; долина р. Кынгарга – Иванова, Ляхова, 1966, NSK; окр. с. Аршан, р. Кынгарга – Калюжный, 2004; с. Нилова Пустынь – Комаров, 1902, LE); Бю – 32 (Тарбагатайский р-н, окр. с. Тугнуй – Чимитов, 2009, UUN; р. Джида – Швецова, 1992, UUN; Тарбагатайский р-н, окр. с. Тугнуй – Чимитов, 2009, UUDE; окр. д. Троицкосавск р. Селенга – Михно, 1921, LE).

23. *Asplenium nesii* Christ, 1897, Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. s. 4 : 90. - Костенец Неси. Н; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; EM; MM, BA; ККРФ 3 г, ККРБ 2 (VU).

АН: Сб – 7 (оз. Байкал, бухта Ая – Малышев, 1956, NSK), 8 (Слюдянский р-н, р. Слюдянка – Цынзерлинг, 1915, LE; окр. ст. Маритуй – Попов, Бардунов, 1952, NSK; окр. с. Тибельти – Бардунов, 1953, NSK), Сс – 9 (хр. Удинский р. Хангорок – Малышев, Беспалова, 1961, NSK; исток р. Б. Кишта – Малышев, 1962, LE). **ЮЖ:** Сс – 28 (Восточный Саян, левобережье р. Урик, окр. с. Урик – Малышев, Бардунов, 1959, NSK); Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. с. Монды – Малышев, 1958, NSK; окр. с. Аршан, р. Кынгарга – Калюжный, 2004).

24. *Asplenium ruprechtii* Sa. Kurata in Namegata et Kurata, Enum. Jap. Pterid. 338. 1961. *Camptosorus sibiricus* Rupr. auct. non. 1845, Beitr. Pflanzenk. Russ. Reich. 3: 45. – Костенец Рупрехта. Н; T-sv-pg-vm-eurhizomatis-brevi-rhizomatis viviparous; XM; MM, BA; ККИО 2 (V), ККРБ 3 (NT).

АН: Пю – 4 (Усольский р-н, окр. с. Тибельти – Прудникова, 2004, IRKU; Нижнеудинский р-н, окр. с. Порог – Киселева, 1979, NSK, IRK), 5; Сб – 7 (оз. Байкал, окр. с. Б. Коты – Иванова, 1993, LE; бухта Бабушка – Косович, 1996, IRKU; бухта Бабушка – Калюжный, 2002), 8 (Слюдянский р-н, р. Слюдянка – Цынзерлинг, 1915, LE); Сс – 10. **СЕ:** Нв – 21. **ЮЖ:** Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. с. Нилова Пустынь – Комаров, Бородин, 1902, LE; окр. с. Нилова Пустынь – Кынаров, 1902, IRKU; окр. с. Нилова Пустынь – Попов, Малышев, 1953, 1958

NSK, IRK), Бю – 32 (Селенгинский р-н, р. Темник – Аненхонов, 1992, LE; Тарбагатайский р-н, окр. Тугнуй, с. Николаевское – Чимитов, 2005, UUDE). **КА:** Нв – 35 (Становое наг., окр. с. Чара – Малышев, 1964, NSK; окр. г. Сретенск, ст. Часовинка, ст. Газимуровский завод, р. Шилка – Пешкова, 1964, NSK).

25. *Asplenium ruta-muraria* L. 1753, Sp. Pl.: 1081. – Костенец постенный. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; СХ, ГА.

АН: Пю – 5; Сб – 7, 8; Сс – 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нб – 22, 23. **ЮЖ:** Нб – 24, 25, 26, 27; Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 35; Нс – 36. **ШИ:** Да – 41, 42.

26. *Asplenium septentrionale* (L.) Hoff. 1795, Deutsch. Fl. 2 : 12. – Костенец северный. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ММ, ГА.

ПР: Пс (?), Нб (?), Нп (?). **ЮЖ:** Бю – 32 (окр. с. Наушки – Тубанова, 2013, УУН).

27. *Asplenium tenuicaule* Hayata, 1914, Icon. Pl. Formosan. 4 : 228–229, f. 158; Цвелев, 1991, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 5 : 43; Iwatsuki, 1995, Fl. Jap. 1 : 105; Шмаков, 1999, Опред. папорот. России : 43. – *A. tenuicaule* Hayata var. *subvarians* (Ching) Viane, 2003, in Viane and Reichstein, Pteridol. New Millennium : 100. – *A. subvarians* Ching, 1934, in C. Chr., Ind. Fil. 3 : 38. – *A. conmixum* Ching, 1958, Fl. Plant. Herb. Chin. Bor.-Or. 1 : 69, 36, fig. 31. – *A. anogrammoides* auct. non Christ: Фомин, 1934, Фл. СССР, 1 : 68. – *A. varians* auct. non. Wall. ex Hook. et Grev.: Ohwi, 1965, Fl. Jap. : 95, p. p.; Kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Manshur. : 43, p. p.; Chul Hwan Kim, Byung-Yun Sun, 2007, Fl. Korea, 1 : 52. – Костенец тонкостебельный. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ЕМ; ММ, ВА.

ЮЖ: Сс – 28 (?); Сб – 29 (?); **ШИ:** Дю – 46 (среднее течение р. Доновская Борзя, скалы, 24.07.04, А.В. Беликович – Галанин, 2008).

28. *Asplenium trichomanes* L. 1753, Sp. Pl. : 1080. – Костенец волосовидный. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ЕМ; ПБ, ГК.

АН: Пз – 1 (?).

29. *Asplenium viride* Huds. 1762, Fl. Angl.: 385. – Костенец зеленый. Н; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ЕМ; ММ, ГА.

АН: Пю – 5; Сб – 7, 8; Сс – 10. **ПР:** Пв – 12; Пс – 14; Нб – 15; Нп – 20. **СЕ:** Нб – 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31.

Familia 7. Woodsiaceae Herter – Семейство 7. Вудсиевые (1/9)

30. *Woodsia acuminata* (Fomin) Sipl. 1974, Новости сист. высш. раст. 11: 327; Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. Woodsiaceae Евразии: 36; Цвелев, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 41. – *W. ilvensis* (L.) R. Br. var. *acuminata* Fomin, 1925, Вісн. Київ. ботан. саду, 3: 3, tab. 1. – Вудсия заостренная. Н; T-prv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ГС, ОА.

АН: Пз – 2 (Братский р-н, с. Красный Яр – Попов, Бардунов, 1951, NSK); Сб – 7 (оз. Байкал, окр. д. Б. Коты – Солодовникова, 1940, IRKU; ст. Маритуй – Чепинога, 2000, IRKU), 8 (из герб. Траутветтера, окр. Слюдянки, 1800е, LE). **ПР:** Нб – 15. **СЕ:** Нб – 22 (мыс Котельниковский – Попов, 1952, NSK), 26, 27 (окр. с. Баргузинск р. Джида – Короткий, Лебедева, 1914, LE). **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29 (окр. с. Монды – Комаров, 1902, LE; окр. д. Нилова Пустынь – Бардунов, 1953, NSK), Сб – 30; Бю – 32 (окр. г. Селенгинск – Поплавская, 1915, LE; с. Армак, сопка Тымен – Томин, 1912, LE; Троицкосавский р-н, р. Улюнтуй – Михно, 1924, LE).

31. *Woodsia asiatica* Shmakov et Kiselev, Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. Woodsiaceae Евразии: 40; Шмаков, 1999, Определ. папорот. России: 84; Shmakov, 2003, Pterid. New Millenium: 58. – *Woodsia alpina* auct. non (Bolt.) S.F. Gray: Фомин, 1934, Фл. СССР, 1: 23, р. р. – Вудсия азиатская. Н; T-prv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ГС, ГЭ.

АН: Пю – 4, 5, 6; Сб – 7 (оз. Байкал, о. Ольхон – Тихомиров, 1914, LE; падь Сенная – Брызгалова, 1928, LE; ст. Маритуй – Гублева, 1986, IRKU; д. Сарма – Попов, 1951, NSK, IRK), 8 (окр. ст. Култук – Ксенжопольский, 1876, IRKU; р. Снежная – Томин, 1912, LE; р. Утулик – Цынзерлинг, 1915, LE). **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22 (окр. г. Нижнеангарск, г. Сырой Малокон – Иванова, 1976, NSK), 24 (окр. д. Изба, р. Молокон – Шипчинский, 1912, LE), 25 (хр. Южномуйский, р. Мудирикан – Иванова, 1967, NSK), 27. **ЮЖ:** Сс – 28 (Окинский р-н, р. Забит – Ошорова, 2002, LE); Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. с. Нилова Пустынь – Бородин, 1902, LE), 30 (г. Хамар-Дабан, р. Мишиха, Быстрая – Киселева, Власова, 1973, NSK); Бю –

32 (окр. с. Усть-Кяхта – Сукачев, 1915, LE; Троицкосавск – Михно, 1921, LE; водораздел рек Селенга и Чикой – Смирнов, 1912, IRKU; окр. г. Улан-Удэ – Поплавская, 1913, LE; Селенгинская Даурия, г. Бижигир – Томин, 1912 LE); **КА**: Нв – 35 (окр. ст. Соктуй – Ишерская, 1930, LE); **ШИ**: Да – 41 (Нерченский р-н, р. Шилка с. Соболиное, Вознесенское, Часовое – Сукачев, Поплавская, Кузнецов, 1910, LE; Икусирокит – Фомин, Поплавская, Диммер, 1913, LE; окр. д. Калга – Власова, 1977, NSK); Дю – 46 (Ныринский р-н, г. Сохондо ист. р. Зун-Агуцакан – Сипливицкий, 1972, NSK).

32. *Woodsia asplenioides* Rupr. 1845, Beitr. Pflanzen. Russ. Reich. 3: 55; Шмаков, 1999, Определ. папорот. России: 82; Shmakov, 2003, Pterid. New Millenium: 56. – *Woodsia glabella* R. Br. var. *rotundata* Fom. 1925, Изв. Киев. бот. сада, 3 : 5; Фомин, 1934, Фл. СССР, 1 : 22. – Вудсия костенцовая. Н; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; МХ; ГМ, ГЭ.

АН: Пз – 2 (г. Илимск – Попов, Бардунов, 1951, NSK), Сб – 7(оз. Байкал, мыс Кочереково – Калюжный, 2004; ст. Сухой ручей – Киселева, 1974, NSK, IRK), 8 (Слюдянский р-н, р. Слюдянка – Цынзерлинг, 1915, LE). **СЕ**: Нб – 21 (Баунтовский р-н, р. Талая – Аненхонов, 1988, UUN), 22 (Байкальский хр, ист. р. М. Коса – Егорова, Сипливицкий, 1967, LE), 25 (хр. Северомуйский, руч. Девочанды – Петроченко, 1965, NSK), 26 (Баргузинский хр, верх. р. Шегнанды – Малышев, 1967, NSK, IRK). **ЮЖ**: Сс – 28 (Китайские гольцы, р. Саган-Хар – Назаров, 1929, LE; Окинский р-н, окр. с. Самарта, р. Горлык-Гол – Шумкин, 2001, IRKU; р. Гутара, р. Мурхой – Малышев, Данилов, 1962, NSK; хр. Пограничный – Малышев, 1959, NSK); Сб – 29 (Тункинский р-н, окр. с. Аршан – Калюжный, 2003); Нв – 33 (Агинский р-н, р. Янга – Федоров и сын, Никитин, 1949, NSK). **ШИ**: Да – 42 (правобережье р. Шилка, против р. Горбицы – Благовещенский, Поплавская, 1909, IRKU).

33. *Woodsia calcarea* (Fomin) Schmakov, Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 29; Губанов, 1996, Консп. фл. Внешн. Монгол.: 13; Шмаков, 1999, Определ. папорот. России: 82; Shmakov, 2003, Pterid. New Millenium: 57. – *W. ilvensis* var. *calcarea* Fomin, 1930, Фл. Сиб. и Дальн. Вост., 5:

21 – Вудсия известняковая. Н; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ГМ, ГЭ.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9. **ПР:** Пв – 11; Пс – 14; Нб – 17; Нс – 18. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39, 40, Да – 41; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

34. *Woodsia glabella* R.Br. 1823, in Richards, Bot. App. Narr. Franklin Journ. Shores Polar Sea: 754; Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 46; Цвелев, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 45, р. р.; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 15. – Вудсия гладковатая. Н; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ЕМ; ГМ, ГА.

АН: Сб – 8. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 16; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29; 30; Бю – 32. **КА:** Нв – 34; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Дя – 40; Да – 42.

35. *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov, Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 47; Гуреева, 2001, Равноспор. папорот. Южн. Сиб.:26; Консп. папор. фл. Алт. кр. : 7, pro syn. – *W. ilvensis* var. *heterophylla* Turcz. ex Fomin, 1925, *Woodsia heterophylla* Turcz. 1856, Fl. Baic.-Dahur. 2, 2 : 364, pro syn.; *Woodsia glabella* auct. non R. Br.; *Woodsia pulchella* Bertoloni, 1858, Fl. Ital. Crypt. 1 : 111; *Woodsia pinnatifida* (Fomin) Schmakov, 1995, A Surv. Fam. Wood. Eur. : 55; *Woodsia glabella* var. *pinnatifida* Fomin, 1925, Изв. Киев. бот. сада, 3 : 6. – Вудсия разнолистная. Н; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ЕМ; ММ, ЕА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5; Сб – 8; Сс – 9. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нб – 22, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 31. **КА:** Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Да – 41, 42.

36. *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. 1810, Prodr. Fl. Nov. Holl.: 158; id. 1815, Trans. Linn. Soc. London (Bot.), 11: 173; Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 36; Цвелев, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 40; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 15. – *Acrostichum ilvense* L. 1753, Sp. Pl.: 1071. –

W. ilvensis var. *calcarea* Fomin, 1930, Фл. Сиб. и Дальн. Вост. 5: 21. – *W. calcarea* (Fomin) Schmakov, 1995, in Шмаков, Киселев, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 29. – *W. asiatica* Schmakov et Kiselev, 1995, Обзор видов сем. *Woodsiaceae* Евразии: 40. – Вудсия эльбская. Н; Т-рv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ГМ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21, Нб – 22, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39, 40; Да – 41, 42; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

37. *Woodsia pseudopolystichoides* (Fomin) Kiselev et Schmakov, Шмаков, 1999, Опред. папорот. России: 82; Shmakov, 2003, Pterid. New Millenium: 57. – *W. ilvensis* var. *pseudopolystichoides* Fomin, 1925, Изв. Киев. бот. сада, 3: 3. – Вудсия ложномногорядниковая. Н; Т-рv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ММ, ГЭ.

ЮЖ: Сб – 29 (окр. оз. Таглей – Коржевин, Бобров, 1930, LE).

38. *Woodsia subcordata* Turcz. 1832, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 5: 206; Фом., 1934, Фл. СССР, 1:22; Ohwi, 1965, Fl. Jap. : 53; kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Manchur.: 41, p.p.; Цвелев, 1991, Сосуд раст. сов. Дальн. Вост. 5: 84; Wu, 1999, Fl. Reipubl. Pop. Sin. 4 (2) : 183, p.p.; Шмаков, 1999, Опред. папорот. России: 86; Shmalov, 2003, Pterid. New Millenium: 58; Chul Hwan Kim f. Byung-Yun Sun, 2007, Fl. Korea 1:n57. – *W. eriosora* Christ., 1908, Fedde, Repert. 5:22 – *W. viridis* Ching, 1932, Sinensia, 3 : 146. – *W. polystichoides* var. *sinuata* Hooker 1862, Gard. Ferns : 32. – *W. sinuata* Hook. Chris. 1902, Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 2 : 830, non Makino, 1897. – *Woodsia conmixta* Ching, 1949, Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. N. S. : 314, pro nom. nov. *W. sinuata* (Hooker) Christ. – Вудсия почти-сердцевидная. Н; Т-рv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ММ, ВА.

АН: Сб – 7 (Приморский хребет, гольцы – Калюжный, 2002). **ШИ:** Да – 41 (Нерчинский р-н, р. Шилка – Кузнецов, 1909, LE; ст. Часовой, р. Шилка – Сукачев, Поплавская, 1910, LE).

Familia 8. Onocleaceae Pic. Serm. – Семейство 8. Оноклеевые (2/2)

39. *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, 1866, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 1: 235. – *Osmunda struthiopteris* L. 1753, Sp. Pl.: 1064. – *Struthiopteris filicastrum* All. – Страусник обыкновенный. Ch; T-pv-pg-vm-metameri rhizomatis-stolonis; НМ; ТХ, ГА; ККЗК 3.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15, 17; Нс – 18; Нп – 19. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 35. **ШИ:** Бю – 38. Дя – 39, 40; Да – 41, 42.

40. *Onoclea interrupta* (Maxim.) Ching et P.C. Chiu, 1974, Fl. Tsiling. 2: 142, t. 36, f. 1 – 2. – *O. sensibilis* var. *interrupta* Maxim. 1859, Mem. Pres. Acad. Sci. Petersb. Div. Sav. 9 (Prim. Fl. Amur.): 337; Ohwi, 1965, Fl. Jap.: 51; Kitagawa, 1979, Neo-Lineam. Fl. Manchur.: 38; Kato, 1995, Fl. Jap. 1: 196. – *Onoclea interrupta* (Maxim.) Gastony et Ungerer, 1997, Amer. Journ. Bot. 84(6): 848, comb. superfl. – *O. sensibilis* auct. non. L.: Фомин, 1934б Фл. СССР, 1: 29; Данилов, 1998, Флю Сиб. 1: 52; Цвелев, 1991, Сосудю раст. сов. Дальн. Вост. 5: 61; Wu, 1999, Fl. Reipubl. Pop. Sin. 4(2): 158; – *Calyptrium sensibile* (L.) Bernh. 1802, J. Bot. (Schrader) 1801 : 22, p.p. – *Riedlea sensibilis* (L.) Mirb. 1802, Hist. Nat. Veg. 5: 71, h. h. – *Pterinodes sensibile* (L.) Kuntze, 1891, Revis. Gen. Pl. 2: 820, p. p. – Оноклея прерывистая. Н; Т-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; НМ; ПБ, ВА; ККРБ 1 б (ЕН), ККЗК 3.

ЮЖ: Бю – 32 (хр. Малханский, р. Ара-Киреть – Осипов, 1995, LE); **ШИ:** Да – 42 (окр. с. Аргунск, р. Камара – Пешкова, 1963, NSK, LE).

Familia 9. Athyriaceae Alston – Семейство 9. Кочедыжниковые (2/4)

41. *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz 1820, Tent. Fl. Crypt. Voen. 2, 1: 14. – *A. alpestre* (Норре) F. Nyl. 1844, non Clairv. 1811. – Кочедыжник расставленнолиственный. Ch; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ВВ, ЕА.

АН: Пз – 3; Пю – 4; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15, 17; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 22, 23, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 30, 31; Нв – 33.

42. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, 1799, Tent. Fl. Germ. 3, 1: 65. – *Polypodium filix-femina* L. 1753, Sp. Pl.: 1090. – Кочедыжник женский. Ch; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24, 25. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 34; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Да – 41, 42.

43. *Athyrium rubripes* (Kom.) Kom. *Izv. Kievsk. Bot. Sada.* 13: 145. 1931. *Athyrium filix-femina* (Linnaeus) Roth var. *rubripes* Komarov, *Izv. Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada* 16: 149. 1916. – Кочедыжник красночерешковый. Ch; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ТХ, ВА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24, 25. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 34; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Да – 41, 42.

44. *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, 1961, in Namekata et Kurata, *Coll. a Cult. Our Ferns a. Fern All. [Enum. Jap. Pterid.]*: 340. – *Asplenium sibiricum* Turcz. ex Kunze, 1837, *Anal. Pteridogr.*: 25, tab. 15. – *Aspidium crenatum* Sommerf. – *Athyrium crenatum* (Sommerf.) Rupr. – Орлячок (Диплазиум) сибирский. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; НМ; ТХ, ЕА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Нв – 33. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39; Да – 41, 42.

Familia 10. Thelypteridaceae Ching ex Pic. Serm. –

Семейство 10. Телиптерисовые (2/3)

Subfamily 5. Phegopteridoideae Salino – Подсемейство 5. Фегоптерисовые

45. *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt, 1870, *Canad. Nat. (Geol.), N. S.*, 3: 29. – *Polypodium connectile* Michx. 1803, *Fl. Bor.-Amer.* 2: 271. – *Phegopteris polypodioides* Fee. – *Dryopteris phegopteris* (L.) C. Chr. – *Thelypteris phegopteris* (L.) Sloss. – Фегоптерис связывающий. G; T-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizonatis; ЕМ; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Пс – 14; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 25, 26, 27; **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 34, Нс – 36. **ШИ:** Да – 41, 42.

Subfamily 6. Thelypteridoideae C. F. Reed – Подсемейство 6. Телиптерисовые

46. *Oreopteris limbosperma* (All.) J. Holub 1969. Folia Geobot. Phytotax. 4 : 48.
– *Thelypteris limbosperma* (Bellardi ex All.) H.P.Fuchs. Amer. Fern J. 48: 144. 1959 –
Polypodium limbospermum All. 1789, auct. Fl. Pedem.: 49. – *Polypodium oreopteris*
Ehrh. – *Dryopteris oreopteris* (Ehrh.) Maxon. – *Oreopteris limbosperma* Holub. 1969.
auct. non. – Телиптерис окаймленноспоровый. Н; Т-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi
rhizomatis; МН; ММ, ГА; ККИО 3 (R), ККРБ 2 (VU).

АН: Сб – 8 (оз. Байкал, р. Снежная, Хара-Мурын). ЮЖ: – 30 (оз. Байкал, ст.
Выдрино, Танхой, Мамай, реки Б. Мамай, Мишиха, Куркавка, Осиновка).

47. *Thelypteris palustris* Schott. 1834, Gen. Fil.: 10. – *Polypodium palustre*
Salisb. 1796, Prodr.: 403, nom. illeg. – *Dryopteris thelypteris* (L.) A. Gray –
Телиптерис болотный. G-НН; АМ-pv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; ЕН;
ВБ, ГА; ККРБ 3 (NT).

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5. ПР: Пв – 11, 12; Нс – 18; Нп – 19. **СЕ:** Нб – 22, 23,
24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сб – 31; Бю – 32.

Suborder 4. Polypodiineae Dumort. – Подпорядок 4. Многоножковые

Familia 11. Dryopteridaceae Herter – Семейство 11. Щитовниковые (2/7)

Subfamily 7. Dryopteridoideae Link – Подсемейство 7. Щитовниковые

48. *Dryopteris assimilis* S. Walker, 1961, Amer. Journ. Bot. 48: 607, s. str.;
Цвелев, 2003, Новости сист. высш. раст. 35: 12; он же, 2005, Новости сист. высш.
раст. 37: 22; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 14, р. р. excl. syn. – *D. expansa* (C.
Presl) Fraser-Jenk. et Jermy. subsp. *assimilis* (S. Walker) Tzvelev, 1991, Сосуд. раст.
сов. Дальн. Вост. 5: 54. – *D. spinulosa* (O. F. Müll.) Watt subsp. *assimilis* (S. Walker)
Schidlay. – *D. austriaca* auct. non (Jacq.) Woynar ex Schinz et Tell., р. р. – *D. expansa*
auct. Fl. Sib., non (C. Presl) Fraser-Jenk. et Jermy, р. р.: Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1:
61, р. р. – *D. lanceolato-cristata* auct. non (Hoffm.) Alston, р. р. – Щитовник
похожий. Ch; Т-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10 (14 км к ЮЗ от с. Оют,
сел. Белозиминск, Ярминские озера – ИРК). ПР: Пв – 11, 12; Нб – 15, 17, 18; Нп –
19. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 25. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31.

49. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs 1958, Soc. Bot. France, 105: 339. – *Polypodium carthusianum* Vill. 1786, Hist. Pl. Dauph. 1: 292. – *P. spinulosa* O. F. Müll. 1777, Fl. Dan. 4, 12: 7, tab. 703, nom illeg., non Burm. f. 1768. – *P. lanceolato-cristatum* Hoffm. – *Aspidium spinulosum* [O. F. Mull.] Sw. – *Dryopteris spinulosa* (Sw.) Watt. – *D. lanceolato-cristata* (Hoffm.) Alston. – Щ. шартский. Ch; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 25, 26. **ЮЖ:** Сб – 31.

50. *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, 1848, Man. Bot. ed. 1: 631; Малышев, 2005, Консп. фл. Сиб.: 14. – *Polypodium cristatum* L. 1753, Sp. Pl.: 1090. – Щ. гребенчатый. Ch; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; МН; ПБ, ГА.

АН: Пз – 1(?).

51. *Dryopteris expansa* (C. Presl.) Franser-Jenk. et Jermy 1977, Fern Gaz. 11, 5: 338, р. р.; Данилов, 1988, Фл. Сиб. 1: 57, р. р.; Цвелев, 1991, Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 5: excl. subsp.; 35 он же, 2003, Новости сист. высш. раст. 35: 13; он же, 2005, Новости сист. высш. раст. 37: 23. – *Nephrodium expansum* C. Presl, 1825, Reliq. Naenk. 1: 38. – Щ. распростертый. Ch; T-pv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ТХ, ГА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5, 6; Сб – 7, 8. **ПР:** Пв – 12; Нб – 15, 17; Нс – 18. **СЕ:** Нб – 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 35. **ШИ:** Да – 41, 42.

52. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott 1834, Gen. Fil.: tab. 9. – *Polypodium filix-mas* L. 1753, Sp. Pl.: 1090. – Щ. мужской. Ch; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; НМ; ПБ, ГА; ККИО 2 (V), ККРБ 2 (VU).

АН: Пз – 3; Пю – 4 (сел. Бажей); Сб – 8 (р. Снежная, ст. Выдрино; р - Солзан, Утулик – Киселева, 1978; р. Лангатуй – ИРК). **ЮЖ:** Сб – 30, 31.

53. *Dryopteris fragrans* (L.) Schott 1834, Gen. Fil.: tab. 9. – *Polypodium fragrans* L. 1753, Sp. Pl.: 1089. – Щ. пахучий., Ch; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ГМ, АА; ККЗК 2.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 12; Пс – 13, 14; Нб – 15, 17; Нс – 18; Нп – 19, 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 22, 23, 24, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29; Бю – 32; Нв – 33. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39; 40; Да – 41, 42; До – 43.

54. *Polystichum lonchitis* (L.) Roth. 1799, Tent. Fl. Germ. 3, 1: 71. – *Polypodium lonchitis* L. 1753, Sp. Pl.: 1088. – Многорядник копьевидный. Ch; T-sv-pg-vi-eurhizomatis-brevi rhizomatis; ХМ; ММ, ГА; ККИО 3 (R), ККРБ 3 (NT).

АН: Сб – 8 (окр. г. Слюдянка, р. Солзан – Сергиевская, 1966, NSK, IRKU; хр. Хамар-Дабан – Фл. Сиб., 1988а; левобережье р. Снежная – Калюжный, 2004); Сс – 9, 10 (?). **ПР:** Пв – 11, 12 (ст. Кунерма – Киселева. 1986, NSK, IRKU; верх. теч. р. Лены – Фл. Сиб., 1988а); Нб – 15 (Байкальский хр. над мысом Елохин – NSK); Нс – 18 (Чечеткина, Малышев, 2005, NSK). **СЕ:** Нб – 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31.

Familia 12. Polypodiaceae J. Presl & C. Presl (1/1) – Семейство 12. Многоножковые

Subfamily 8. Polypodioideae Sweet – Подсемейство 8. Многоножковые

55. *Polypodium sibiricum* Sipl. 1974, Новости сист. высш. раст. 11: 329. – *P. vulgare* auct. non L. – *Polypodium virginianum* auct. non L. – Многоножка сибирская. Н; T-sv-pg-vm-eurhizomatis-longum rhizomatis; ХМ; СХ, АА.

АН: Пз – 1, 2, 3; Пю – 4, 5; Сб – 7, 8; Сс – 9, 10. **ПР:** Пв – 11, 12; Нб – 15, 16, 17; Нс – 18; Нп – 20. **СЕ:** Нв – 21; Нб – 23, 25, 26, 27. **ЮЖ:** Сс – 28; Сб – 29, 30, 31; Бю – 32. **КА:** Нв – 34, 35; Нс – 36; Нп – 37. **ШИ:** Бю – 38; Дя – 39, 40; До – 43, 44, 45; Дю – 46.

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ПТЕРИДОФЛОРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

5.1. Систематический анализ птеридофлоры БС в сравнении с птеридофлорами сопредельных регионов

Основной характеристикой любой флоры является её систематический состав, т.е. совокупность определенных видов растений, которые принадлежат к тем или иным таксонам (Толмачев, 1986).

Птеридофлора БС содержит 55 видов из 20 родов, 12 семейств (табл. 1). Высшие таксоны представлены двумя подклассами, из которых Ophioglossidae состоит из одного порядка Ophioglossales, и Polypodiidae – двух порядков (разноспоровые – Salviniiales и равноспоровые – Polypodiales).

Похожую систематическую структуру имеют птеридофлоры смежных регионов (табл. 2).

На подкласс Ophioglossidae приходится 10.9 % от общего числа видов БС и 9.8–12.2 % для других регионов за исключением Монголии (6.4 %).

Таблица 1

Участие высших таксонов в сложении птеридофлоры БС

таксоны	семейства		роды		виды		пропорции флоры		
	число	доля, %	число	доля, %	число	доля, %	видов/семейств	родов/семейств	видов/родов
I. Subclass Ophioglossidae:	1	8.3	2	10.0	6	10.9	6.0	2.0	3.0
1. Order Ophioglossales	1	8.3	2	10.0	6	10.9	6.0	2.0	3.0
II. Subclass Polypodiidae:	11	91.7	18	90.0	49	89.1	4.4	1.5	2.8
2. Order Salviniiales	1	8.3	1	5.0	1	1.8	1.0	1.0	1.0
3. Order Polypodiales	10	83.4	17	85.0	48	87.3	4.8	1.7	2.8
Всего	12	100	20	100	55	100	4.6	1.7	2.7

Таблица 2

Доли высших таксонов и пропорции региональных птеридофлор

таксоны регионы	семейства, %				роды, %				виды, %				пропорции высших таксонов															
													видов/семейств				родов/семейств				видов/родов							
	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО	Ал	КК	Мн	АО
I. Subclass Ophioglossidae:	7.7	9.1	10.0	7.7	10.0	11.8	7.1	8.3	10.5	12.2	6.4	9.8	6.0	6.0	2.0	5.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.5				
1. Order Ophioglossales	7.7	9.1	10.0	7.7	10.0	11.8	7.1	8.3	10.5	12.2	6.4	9.8	6.0	6.0	2.0	5.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.5				
II. Subclass Polypodiidae:	92.3	90.9	90.0	92.3	90.0	88.2	92.9	91.7	89.5	87.8	93.6	90.2	4.3	4.3	3.3	3.8	1.5	1.5	1.5	1.8	2.8	2.9	2.4	2.1				
2. Order Salviniales	15.3	—	—	7.7	10.0	—	—	4.2	5.3	—	—	2.0	1.5	—	—	1.0	1.0	—	—	1.0	1.5	—	—	1.0				
3. Order Osmundales	—	—	—	7.7	—	—	—	4.2	—	—	—	2.0	—	—	—	1.0	—	—	—	1.0	—	—	—	1.0				
4. Order Polypodiales	77.0	90.9	90.0	77.0	80.0	88.2	92.9	83.3	84.2	87.8	93.4	86.2	4.8	4.3	3.3	4.4	1.6	1.5	1.5	2.0	3.0	2.9	2.4	2.2				
пропорции полных птеридофлор												4.4	4.5	3.2	3.9	1.5	1.5	1.4	1.8	2.9	2.9	2.1	2.0					

Условные обозначения: Ал – Алтайский край, КК – Красноярский край, Мн – Внешняя Монголия, АО – Амурская область

Папоротникообразные этого достаточно примитивного подкласса представлены одним систематически изолированным семейством *Ophioglossaceae*, виды которого в современный период получили широкое распространение на территориях, подвергшихся оледенению, или в регионах с изменившимся климатом (Tryon, Tryon, 1982). Что, несомненно, свидетельствует, с одной стороны, об их низкой конкурентной способности, с другой стороны, демонстрирует высокую расселительную возможность, обусловленную как вивипарией (способностью образовывать выводковые почки на корневищах), так и защищенностью гаметофитов, имеющих подземное развитие.

Насыщенность семейств видами (6.0), родами (2.0), родов видами (3.0) подкласс *Ophioglossidae*, порядка *Ophioglossales* – максимальная, что позволяет сделать вывод о слабых, но имеющих место быть, автохтонных тенденциях формирования этой части исследуемой птеридофлоры (Малышев, Пешкова, 1984).

Подкласс *Polypodiidae* имеет преимущественное положение в анализируемой птеридофлоре и включает 89.1 % от общего числа видов БС, и от 87.8 % для Красноярского края до 93.6 % для Монголии (табл. 1–2).

Соотношение двух подклассов (примерно 1:9), как для БС, так и большей части сопредельных территорий, – есть выражение особенностей флорогенеза папоротникообразных сравниваемых регионов.

Структура внутри подклассов птеридофлор очень похожа. Исключение составляет Амурская область, где отмечается не характерный для других флор порядок *Osmundales*. Представители порядка имеют зеленые споры, быстро теряющие всхожесть и прорастающие в течение часа в теплых, влажных условиях. Поэтому осмундовые не встречаются в холодном и аридном климате, и получили пацифическое распространение (Бобров, 1978; Tryon, Tryon, 1982). Наличие осмундовых в птеридофлоре южной части российского Дальнего Востока, объясняется более благоприятными климатическими условиями и тесными связями с флорой Юго-Восточной Азии.

Среди флор папоротникообразных Красноярского края и Монголии отсутствует порядок *Salviniales*.

Многолетние сальвиниевые встречаются преимущественно в тропическом и субтропическом климате, что связано с эколого-биоморфологическими особенностями представителей, распространенных в теплых водоемах или в условиях высокой влажности.

Лишь единственный однолетник и гидрофит – *Salvinia natans* приспособился к условиям умеренного климата БС, Алтайского края и Амурской области, но не отмечен для территорий с более холодным и сухим климатом Красноярского края и Монголии.

Самый представительный порядок *Polypodiales* характерен для всех сравниваемых птеридофлор и включает 87.3 % от общего числа видов БС, и 84.2-93.4 % для сопредельных регионов. Это наиболее филогенетически развитая прогрессивная группа растений, переживающая в данное время расцвет (Бобров, 1978; Tryon, Tryon, 1982; Christenhusz et al., 2011; Christenhusz, Chase, 2014), и потому систематически сложная в идентификации видов, родов и семейств.

На порядок приходится самая значительная доля родов и семейств, при этом пропорции порядка имеют несколько сниженные показатели, в сравнении с *Ophioglossales*.

Участие семейств, как и высших таксонов, имеет в целом схожее соотношение долей в сложении птеридофлор БС и сравниваемых регионов (рис. 3). Детализация семейственных спектров отражена в таблице 3.

Из 14 семейств, слагающих птеридофлоры рассматриваемых территорий, наибольшие значения получили *Woodsiaceae*, *Cystopteridaceae*, *Dryopteridaceae*, *Aspleniaceae* и *Ophioglossaceae*. На их долю приходится свыше 70 % от общего числа видов.

Семейства *Woodsiaceae* и *Aspleniaceae*, которые имеют ранги I-II, демонстрируют превалирование азиатских (восточных) тенденций в формировании исследуемой птеридофлоры.

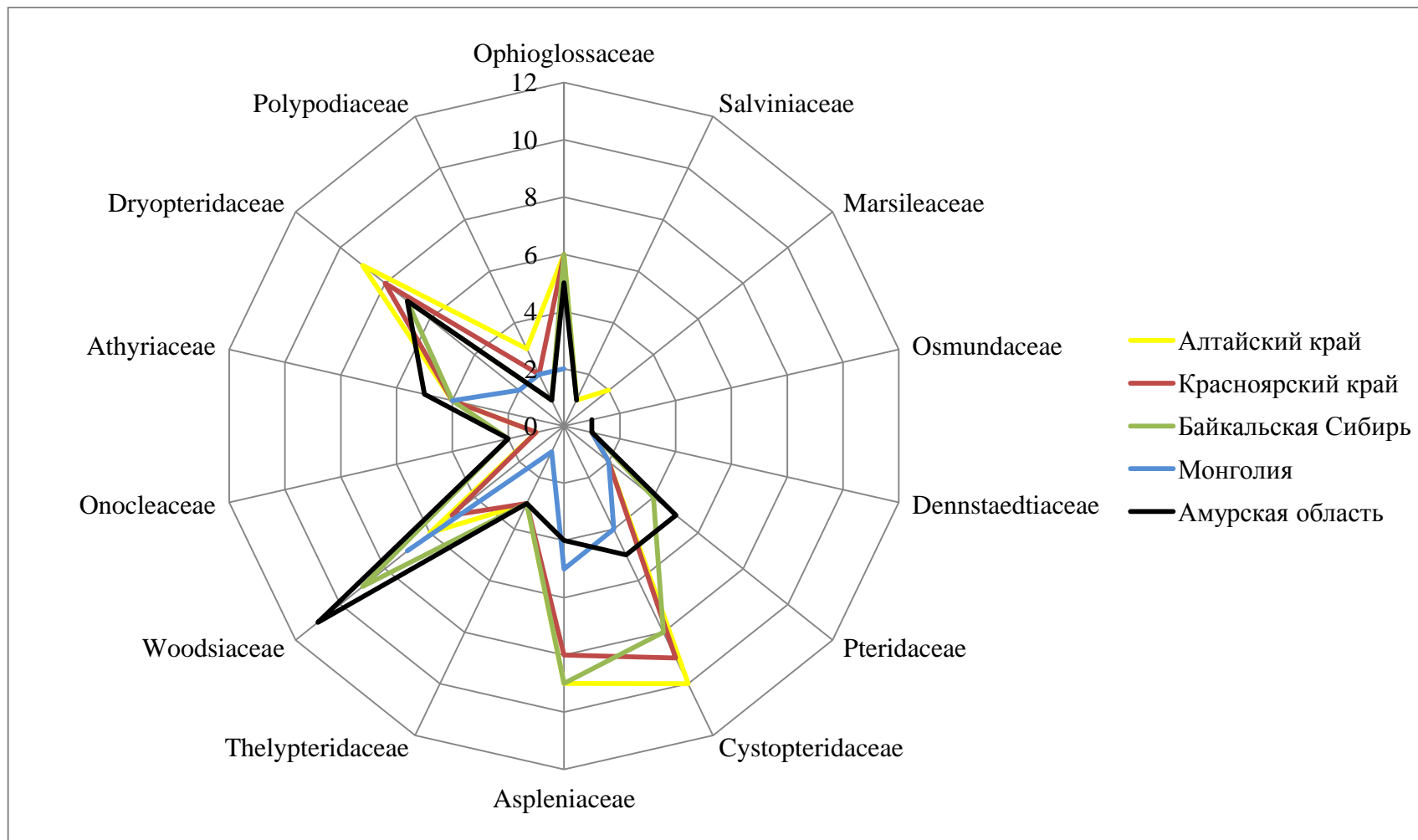


Рис. 3. Диаграмма сходства спектров семейств птеридофлор БС и сопредельных регионов

Таблица 3

Спектры семейств птеридофлор БС и сопредельных регионов

семейства регионы	ранги					роды					виды					насыщенность родов видами				
						число / доля, %					число / доля, %									
	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО
<i>Ophioglossaceae</i>	V	IV-V	X-XII	V-VIII	III-VI	2/ 10.0	2/ 10.0	2/ 11.8	1/ 7.1	2/ 8.3	6/ 10.9	6/ 10.5	6/ 12.2	2/ 6.3	5/ 9.8	3.0	3.0	3.0	2.0	2.5
<i>Salviniaceae</i>	X-XII	XI-XIII	-	-	X-XIII	1/ 5.0	1/ 5.0	-	-	1/ 4.2	1/ 1.8	1/ 1.8	-	-	1/ 2.0	1.0	1.0	-	-	1.0
<i>Marsileaceae</i>	-	IX-X	-	-	-	-	1/ 5.0	-	-	-	-	2/ 3.5	-	-	-	-	2.0	-	-	-
<i>Osmundaceae</i>	-	-	-	-	X-XIII	-	-	-	-	1/ 4.2	-	-	-	-	1/ 2.0	-	-	-	-	1.0
<i>Dennstaedtiaceae</i>	X-XII	XI-XIII	X-XII	IX-X	X-XIII	1/ 5.0	1/ 5.0	1/ 5.9	1/ 7.1	1/ 4.2	1/ 1.8	1/ 1.8	1/ 2.0	1/ 3.1	1/ 2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<i>Pteridaceae</i>	VI-VII	IX-X	VIII-IX	V-VIII	III-VI	2/ 10.0	2/ 10.0	2/ 11.8	2/ 14.3	4/ 16.6	4/ 7.3	2/ 3.5	2/ 4.1	2/ 6.3	5/ 9.8	2.0	1.0	1.0	1.0	1.2
<i>Cystopteridaceae</i>	III	I	I	III-IV	III-VI	2/ 10.0	2/ 10.0	2/ 11.8	2/ 14.3	2/ 8.3	8/ 14.5	10/ 17.5	9/ 18.5	4/ 12.5	5/ 9.8	4.0	5.0	4.5	2.0	2.5
<i>Aspleniaceae</i>	I-II	II-III	III-IV	II	VII	1/ 5.0	1/ 5.0	1/ 5.9	1/ 7.1	1/ 4.2	9/ 16.4	9/ 15.8	8/ 16.3	5/ 15.5	4/ 7.8	9.0	9.0	8.0	5.0	4.0
<i>Thelypteridaceae</i>	VIII	VII-VIII	VII	IX-X	VIII	3/ 15.0	2/ 10.0	2/ 11.8	1/ 7.1	2/ 8.3	3/ 5.5	3/ 5.2	3/ 6.1	1/ 3.1	3/ 5.8	1.0	1.5	1.5	1.0	1.5
<i>Woodsiaceae</i>	I-II	IV-V	III-IV	I	I	1/ 5.0	1/ 5.0	1/ 5.9	1/ 7.1	1/ 4.2	9/ 16.4	6/ 10.5	5/ 10.2	7/ 28.1	11/ 21.6	9.0	6.0	5.0	7.0	11.0
<i>Onocleaceae</i>	IX	XI-XIII	X-XII	-	IX	2/ 10.0	1/ 5.0	1/ 5.9	-	2/ 8.3	2/ 3.6	1/ 1.8	1/ 2.0	-	2/ 3.9	1.0	1.0	1.0	-	1.0

Окончание таблицы 3

семейства регионы	ранги					роды					виды					насыщенность родов видами				
						число / доля, %					число / доля, %									
	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО
<i>Athyriaceae</i>	VI-VII	VI	VI	III-IV	III-VI	2/ 10.0	2/ 10.0	2/ 11.8	2/ 14.3	3/ 12.5	4/ 7.3	4/ 7.0	4/ 8.2	4/ 12.5	5/ 9.8	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7
<i>Dryopteridaceae</i>	IV	II-III	II	V-VIII	II	2/ 10.0	2/ 10.0	2/ 11.8	1/ 7.1	3/ 12.5	7/ 12.7	9/ 15.8	8/ 16.3	2/ 6.3	7/ 13.7	3.5	4.5	4.0	2.0	3.5
<i>Polypodiaceae</i>	X-XII	VII-VIII	VIII-IX	V-VIII	X-XIII	1/ 5.0	2/ 10.0	1/ 5.9	2/ 14.3	1/ 4.2	1/ 1.8	3/ 5.2	2/ 4.1	2/ 6.3	1/ 2.0	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0
всего						20/ 100	20/ 100	17/ 100	14/ 100	24/ 100	55/ 100	57/ 100	49/ 100	30/ 100	51/ 100	2.8	2.9	2.9	2.1	2.0

Условные обозначения: **БС** – Байкальская Сибирь, **Ал** – Алтайский край, **КК** – Красноярский край, **Мн** – Внешняя Монголия, **АО** – Амурская область.

Горный характер распространения представителей этих двух семейств (Wu, Raven, Hong, 2013) сближает исследуемую птеридофлору с Алтайским краем и Монголией. Во флоре Амурской области, формирующейся в более благоприятных условиях, асплениевых меньше всего. Роль этих семейств падает в западной, относительно БС, птеридофлоре Красноярского края.

В Алтайском и Красноярском краях на первое место выходит *Cystopteridaceae*, которое в исследуемой флоре имеет ранг II–III и поддерживает бореальные и ориентальные тенденции регионального флорогенеза, поскольку видовое разнообразие цистоптерисовых приходится на северный и центральный Китай (Wu, Raven, Hong, 2013). Это наиболее холодоустойчивые виды, часто приуроченные к горным системам Внутренней Азии.

Гемикосмополитное семейство *Dryopteridaceae*, наибольшее разнообразие представителей которого приходится на Китай, подчеркивает, с одной стороны, аллохтонные черты птеридофлоры БС, с другой стороны, – восточноазиатские тенденции её развития. Семейство большее значение имеет во флорах Красноярского и Алтайского краев, и Амурской области. В исследуемой флоре семейство имеет ранг IV, а в Монголии – V–VIII.

Несмотря на ценофобность видов семейства *Ophioglossaceae*, включающего чуть более десятой части состава птеридофлоры БС, само семейство во всех спектрах сравниваемых флор (за исключением Красноярского края) устойчиво входит в пятерку ведущих.

Из 5 ведущих семейств, рассмотренных нами выше, наибольшая насыщенность родов видами (9.0) для БС выявлена только для двух – *Woodsiaceae* и *Aspleniaceae*. При этом семейство *Woodsiaceae* сближает птеридофлору БС с Амурской областью, а *Aspleniaceae* – с Алтайским и Красноярским краями. Таким образом, эти два семейства из порядка *Polypodiales* выражают самобытность исследуемой флоры, автохтонные процессы её формирования.

Семейства *Cystopteridaceae*, *Dryopteridaceae* и *Ophioglossaceae* имеют средние показатели насыщенности родов видами (3.0–4.0) для БС, что показывает слабые автохтонные тенденции сложения птеридофлор.

На остальные семейства в среднем приходится 30 % от общего числа видов, ранги VI–XIII, насыщенность родов ниже 3.0, что отражает общие аллохтонные закономерности формирования анализируемых флор.

Семейственные спектры в меньшей степени, чем другие флористические показатели, зависят от площадей выявления и возможной неполноты инвентаризации флор (Шмидт, 1984). Очень информативно соотношение рангов семейств. Ранжированные ряды служат исходными данными для математического расчета сходства систематической структуры флор. В качестве показателя такого сходства нами использован коэффициент ранговой корреляции ρ_s Спирмена (Шмидт, 1980). Вычисления сведены в матричную таблицу 4, на основании которой способом максимального корреляционного пути построен дендрит (рис. 4), наглядно отражающий степень близости сравниваемых флор.

Выстроенный дендрит по классификации П.В. Терентьева (1960) имеет структурный тип “цепь”, что, по его мнению, вполне характерно для высоких степеней корреляционных связей.

При повышении уровня связи в дендрите $\rho_s > 55$ вычленяется плеяда, состоящая из четырех птеридофлор (БС, Алтайского и Красноярского краев, Амурской области), отдаляющая их от птеридофлоры Монголии, что связано с ее аридным и семиаридным климатом, мало пригодным для произрастания папоротникообразных.

При повышении уровня корреляционных связей $\rho_s > 58$ вычленяется плеяда – Алтайский край, БС, Амурская область, демонстрирующая общие тенденции флорогенеза папоротникообразных именно этих трех регионов.

Матрица коэффициентов ранговой корреляции r_s Спирмена для семейственных спектров сравниваемых птеридофлор

Птеридофлоры	Байкальская Сибирь	Алтайский край	Амурская область	Красноярский край	Монголия
Байкальская Сибирь	–	0.69	0.62	0.58	0.45
Алтайский край	0.69	–	0.28	0.37	-0.03
Амурская область	0.62	0.28	–	0.20	0.04
Красноярский край	0.58	0.37	0.20	–	0.55
Монголия	0.45	-0.03	0.04	0.55	–

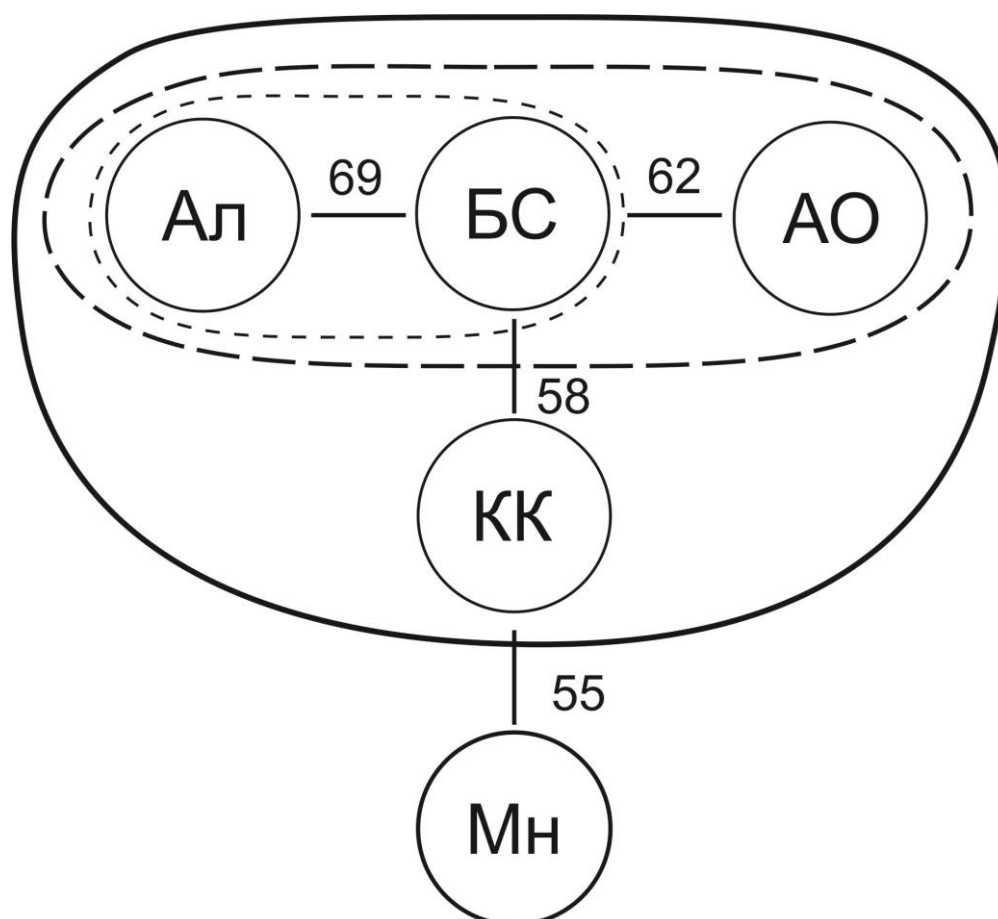


Рис. 4. Дендрит и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства семейственных спектров сравниваемых птеридофлор

Условные обозначения: **БС** – Байкальская Сибирь, **Ал** – Алтайский край, **КК** – Красноярский край, **Мн** – Внешняя Монголия, **АО** – Амурская область.

Наибольшее систематическое сходство птеридофлоры БС обнаруживает с Алтайским краем (69 %) и Амурской областью (62 %). Наименьшее сходство птеридофлора имеет с Монголией (55 %).

Близость исследуемой птеридофлоры с таковой Алтайского края объясняется сходством условий формирования ландшафтов и растительного покрова, неоднократно отмеченным другими учеными:

В.Б. Сочава с соавторами (1963) подчеркивая единство природных условий формирования ландшафтов и растительного покрова Южной Сибири, относит ее к целостному ботанико-географическому выделу – Южно-Сибирской горной области.

Г.А. Пешкова (2001) также подтверждает единство формирования растительного покрова и отождествляет Южно-Сибирскую горную область с Алтае-Саянской флористической провинцией, выделяемой А.Л. Тахтаджяном (1978).

Интересно, что флоры Алтайского края и Амурской области близки между собой лишь на 28 %, из чего нами сделан вывод, что птеридофлора БС формируется под действием двух потоков, обходящих засушливые и холодные районы Монголии: 1) собственно восточного, по которому двигаются виды из Китая через Амурскую область; 2) условно западного потока видов, распространяющихся из Китая в БС через Алтайский край.

Птеридофлоры Алтайского края и Монголии наиболее удалены и имеют отрицательный коэффициент, так же как далеки флоры Монголии и Амурской области. Следовательно, птеридофлора Монголии формируется, возможно, заимствованиями из Красноярского края и напрямую из Китая. Впрочем, еще В.Л. Комаров (1908) считал монгольскую флору мало самостоятельной.

Флора папоротникообразных Красноярского края наиболее сходна с таковой БС (58 %) и Монголии (55 %).

Распределение видов по родовым спектрам сравниваемых птеридофлор имеют более сложную картину, чем в семейственных спектрах (рис. 5).

Детализация родовых спектров с указанием рангов отражена в таблице 5.

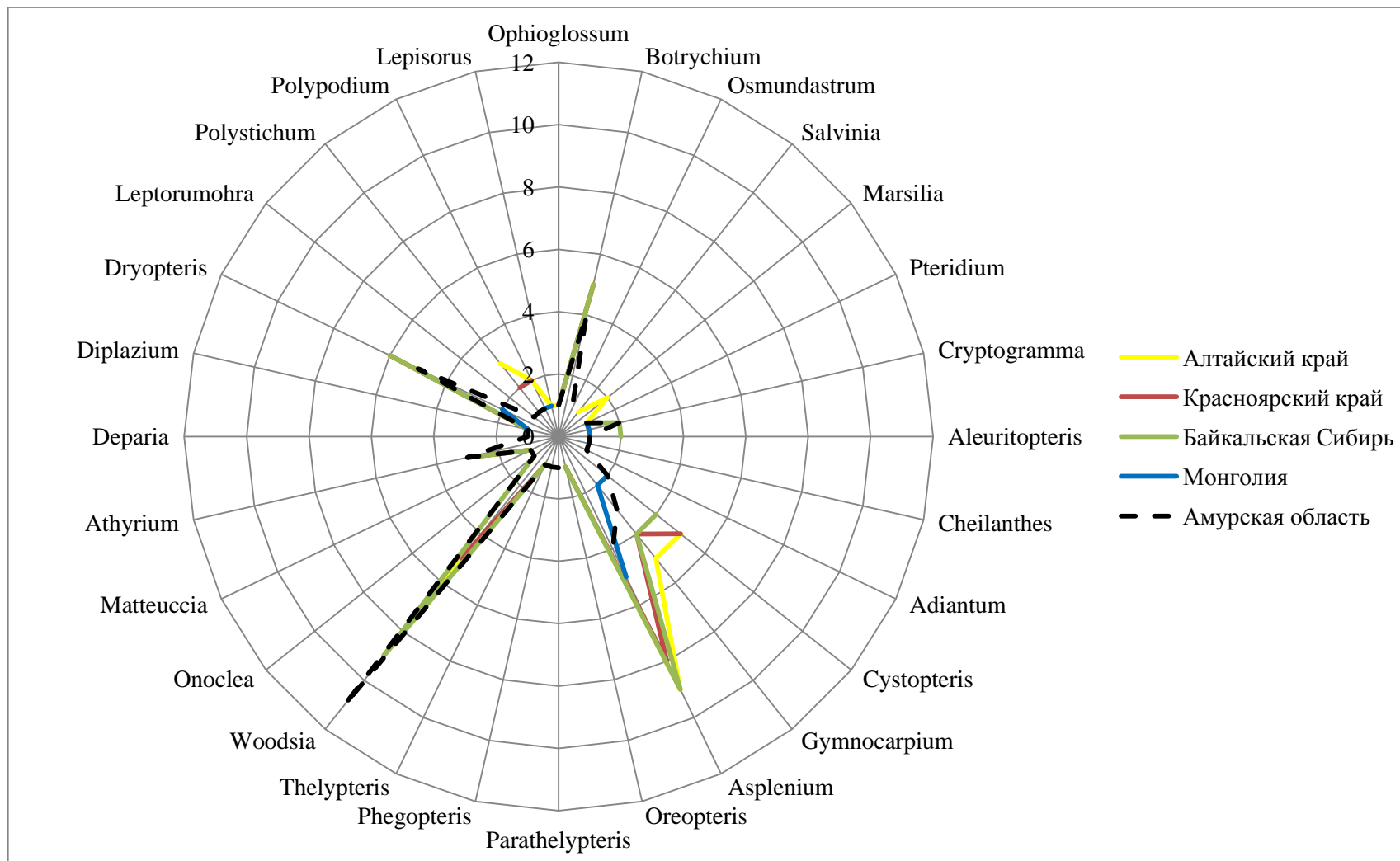


Рис. 5. Диаграмма сходства спектров родов птеридофлор БС и сопредельных регионов

Таблица 5

Спектры родов птеридофлор БС и сопредельных регионов

регионы роды	ранги					число видов /доля видов, %				
	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО
<i>Ophioglossum</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	–	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	–	1/2.0
<i>Botrychium</i>	IV	IV-VI	III-V	IV-VII	III-IV	5/9.1	5/8.8	5/10.3	2/6.3	4/7.7
<i>Osmundastrum</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0
<i>Salvinia</i>	X-XX	XI-XXI	–	–	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	–	–	1/2.0
<i>Marsilia</i>	–	IX-X	–	–	–	–	2/3.6	–	–	–
<i>Pteridium</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	VIII-XIV	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	1/3.1	1/2.0
<i>Cryptogramma</i>	VIII-IX	XI-XXI	X-XVIII	VIII-XIV	VII-IX	2/3.6	1/1.7	1/2.0	1/3.1	2/3.9
<i>Aleuritopteris</i>	VIII-IX	XI-XXI	X-XVIII	VIII-XIV	IX-XXV	2/3.6	1/1.7	1/2.0	1/3.1	1/2.0
<i>Cheilanthes</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0
<i>Adiantum</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0
<i>Cystopteris</i>	V-VI	IV-VI	III-V	IV-VII	VII-IX	4/7.3	5/8.8	5/10.3	2/6.3	2/3.9
<i>Gymnocarpium</i>	V-VI	IV-VI	VI	IV-VII	V-VI	4/7.3	5/8.8	4/8.3	2/6.3	3/5.8
<i>Asplenium</i>	I-II	I	I	II	III-IV	9/16.4	9/15.9	8/16.3	5/15.7	4/7.7
<i>Oreopteris</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	–	–	1/1.8	1/1.7	1/2.0	–	–
<i>Parathelypteris</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0
<i>Phegopteris</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	VIII-XIV	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	1/3.1	1/2.0
<i>Thelypteris</i>	VIII-X	XI-XXI	X-XVIII	–	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	–	1/2.0
<i>Woodsia</i>	I-II	II-III	III-V	I	I	9/16.4	6/10.5	5/10.3	7/21.8	11/21.5
<i>Onoclea</i>	X-XX	–	–	–	IX-XXV	1/1.8	–	–	–	1/2.0
<i>Matteuccia</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	–	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	–	1/2.0
<i>Athyrium</i>	VII	VII-VIII	VII	III	V-VI	3/5.6	3/5.4	3/6.2	3/9.4	3/5.8
<i>Deparia</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0

Окончание таблицы 5

регионы роды	ранги					число видов /доля видов, %				
	БС	Ал	КК	Мн	АО	БС	Ал	КК	Мн	АО
<i>Diplazium</i>	X-XX	XI-XXI	X-XVIII	VIII-XIV	IX-XXV	1/1.8	1/1.7	1/2.0	1/3.1	1/2.0
<i>Dryopteris</i>	III	II-III	II	IV-VII	II	6/10.9	6/10.5	6/12.3	2/6.3	5/9.7
<i>Leptorumohra</i>	–	–	–	–	IX-XXV	–	–	–	–	1/2.0
<i>Polystichum</i>	X-XX	VII-VIII	VIII-IX	–	IX-XXV	1/1.8	3/5.4	2/4.0	–	1/2.0
<i>Polypodium</i>	X-XX	IX-X	VIII-IX	VIII-XIV	IX-XXV	1/1.8	2/3.6	2/4.0	1/3.1	1/2.0
<i>Lepisorus</i>	–	XI-XXI	–	VIII-XIV	–	–	1/1.7	–	1/3.1	–
всего						55/100	57/100	49/100	32/100	51/100

Условные обозначения: **БС** – Байкальская Сибирь, **Ал** – Алтайский край, **КК** – Красноярский край, **Мн** – Внешняя Монголия, **АО** – Амурская область.

Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры, сопряженные с ее зональным положением и отражает отдельные этапы флорогенеза. Родовые спектры больше демонстрирует провинциальные черты флоры в связи с более поздним флорогенезом (Малышев, 1976).

В целом, родовые спектры сравниваемых птеридофлор выявляют, за небольшим исключением, систематическое сходство. Наибольшим богатством видов отличаются 6 родов (*Woodsia*, *Asplenium*, *Dryopteris*, *Botrychium*, *Cystopteris*, *Gymnocarpium*), на которые приходится 67.4 % от общего числа видов БС и от 63.3 % (Алтайский край) до 68.9 % (Монголия) для других сопредельных регионов, за исключением Амурской области (56.3 %).

Средняя насыщенность родов видами – от 2.0 (Амурская область) до 2.9 (Алтайский и Красноярский края) (см. табл. 3).

Необходимо отметить, что *Woodsia* насчитывает 9 видов и имеет ранг I–II (16.4 % от общего числа видов) в родовом спектре БС, также имеет значительное число для других сравниваемых флор, особенно для Амурской области (21.5 %) и Монголии (28.0 %).

По нашему мнению, территория БС является частью ареала видообразования американо-азиатского рода *Woodsia* и находится на его северо-западном пределе.

Гемикосмополитный род *Asplenium* (Wu, Raven, Hong, 2013), включающий также 9 видов (16.4 % от общего числа видов) и имеющий ранг I–II для БС (табл. 5), также важен для сложения птеридофлор сопредельных территорий, особенно для Алтайского и Красноярского краев (15.9 % и 16.3 %).

Наибольший интерес представляет китайский комплекс видов (ранее идентифицируемый как *Asplenium sarelii* s.l.), в который входят *Asplenium altajense*, *A. nesii*, *A. tenuicaule* и встречающиеся исключительно в Китае – *Asplenium sarelii* s.str., *A. pekinense*, *A. tenuifolium*, *A. kukkonenii* и др.

Особенности распространения этих видов подтверждают флорогенетическую тенденцию движения видов по условно западному потоку (из Китая через Алтайский край в БС), отмеченного нами выше.

Таким образом, представленность родов *Woodsia* и *Asplenium* выражают автохтонные тенденции флорогенеза БС и сильное влияние флоры горных систем Внутренней Азии.

Род *Dryopteris* с гемикосмополитным распространением, но преимущественно с огромнейшим разнообразием в Азии (Wu, Raven, Hong, 2013), занимает третье место в родовом спектре БС и второе в Амурской области, Алтайского и Красноярского краев, и показывает общие для этих регионов тенденции формирования птеридофлор.

Аналогичные связи птеридофлоры БС с указанными территориями демонстрирует *Botrychium*. Отмечаемая исследователями (Hulten, 1962; Малышев, Пешкова, 1984) реликтовость его представителей, разрывающих свой ареал в присаянской части БС, указывает на древность этих связей. Произрастающие в довольно теплых условиях климата миоцена гроздовники, позднее (в плейстоцене), вследствие постепенного вымирания теплолюбивых деревьев и замены прежних стадий на мелколиственные и светлохвойные леса, приспособились к современным условиям (Малышев, Пешкова, 1984).

Заметное и примерно одинаковое значение в сравниваемых флорах имеют космополитный *Cystopteris* и американо-азиатский *Gymnocarpium* (Rothfels, Windham, Pryer, 2013), представители которых широко распространены в умеренных и умеренно-холодных зонах. При этом мы считаем, что участие обоих родов в сложении птеридофлоры БС определено условно западным переносом видов.

Маловидовых родов, включающих 1–3 вида, насчитывается 14 в БС (15 в Алтайском крае, 12 в Красноярском крае и в Монголии) и, больше всего, 21 (!) в Амурской области. Доля видов в этих родах составляет 32.6 % для БС (36.7 % для Алтайского края, 32.2 % для Красноярского края, 56.3 % для Монголии) и 53.4 % для Амурской области, что подтверждает наличие условно западного и собственно восточного переноса видов, и транзитность территорий Алтайского края и, прежде всего, Амурской области для формирования птеридофлоры БС.

Заметное участие маловидовых родов во флорах рассматривается, например, В.Н. Васильевым (1958) как свидетельство древнего возраста флорогенеза и значительных пертурбаций в нем, что характерно в целом для северных областей Голарктического флористического царства.

Наличие видов из родов *Aleuritopteris*, *Onoclea*, *Deparia*, *Leptorumohra*, *Lepisorus*, имеющих преимущественно азиатское распространение, дополнительно свидетельствует о сильном влиянии птеридофлоры Китая на исследуемые территории.

Наряду с ранжированием семейственных спектров, аналогичная процедура проведена нами и для родовых спектров, систематическая близость которых также рассчитана по коэффициенту ранговой корреляции ρ_s Спирмена (Шмидт, 1980). Вычисления сведены в матричную таблицу 6, на основании которой способом максимального корреляционного пути построен дендрит (рис. 6), наглядно отражающий степень близости сравниваемых флор.

Выстроенный дендрит отражает высокие степени корреляционных связей. При повышении уровня связи в дендрите $\rho_s > 38$ обособливается плеяда из четырех птеридофлор (БС, Алтайского и Красноярского краев, Монголии).

Родовая структура, в отличие от семейственной, птеридофлоры Амурской области имеет самые низкие показатели сходства: наибольшая близость структур выявлена с БС (38 %), наименьшая (отрицательная) – с Монголией.

При повышении уровня корреляционных связей $\rho_s > 68$ выделяется плеяда (Алтайский край, БС, Красноярский край), выражающая общие тенденции современного флорогенеза папоротникообразных именно этих трех регионов.

Таким образом, родовой спектр БС наиболее близок с таковым Алтайского края (78 %), наименее – Амурской области. Коэффициент сходства родовых спектров Алтайского и Красноярского краев также высок (73 %).

Ранжирование родовых спектров с последующим построением дендрита сходства при проведении анализа определенных систематических групп флоры (в данном случае – птеридофлоры) наглядно демонстрирует как степень близости, так и различия в региональных компонентах.

Матрица коэффициентов ранговой корреляции ρ_s Спирмена для родовых спектров сравниваемых птеридофлор

Птеридофлоры	Байкальская Сибирь	Алтайский край	Амурская область	Красноярский край	Монголия
Байкальская Сибирь	–	0.78	0.38	0.76	0.42
Алтайский край	0.78	–	0.29	0.73	0.51
Амурская область	0.38	0.29	–	0.07	-0.19
Красноярский край	0.76	0.73	0.07	–	0.68
Монголия	0.42	0.51	-0.19	0.68	–

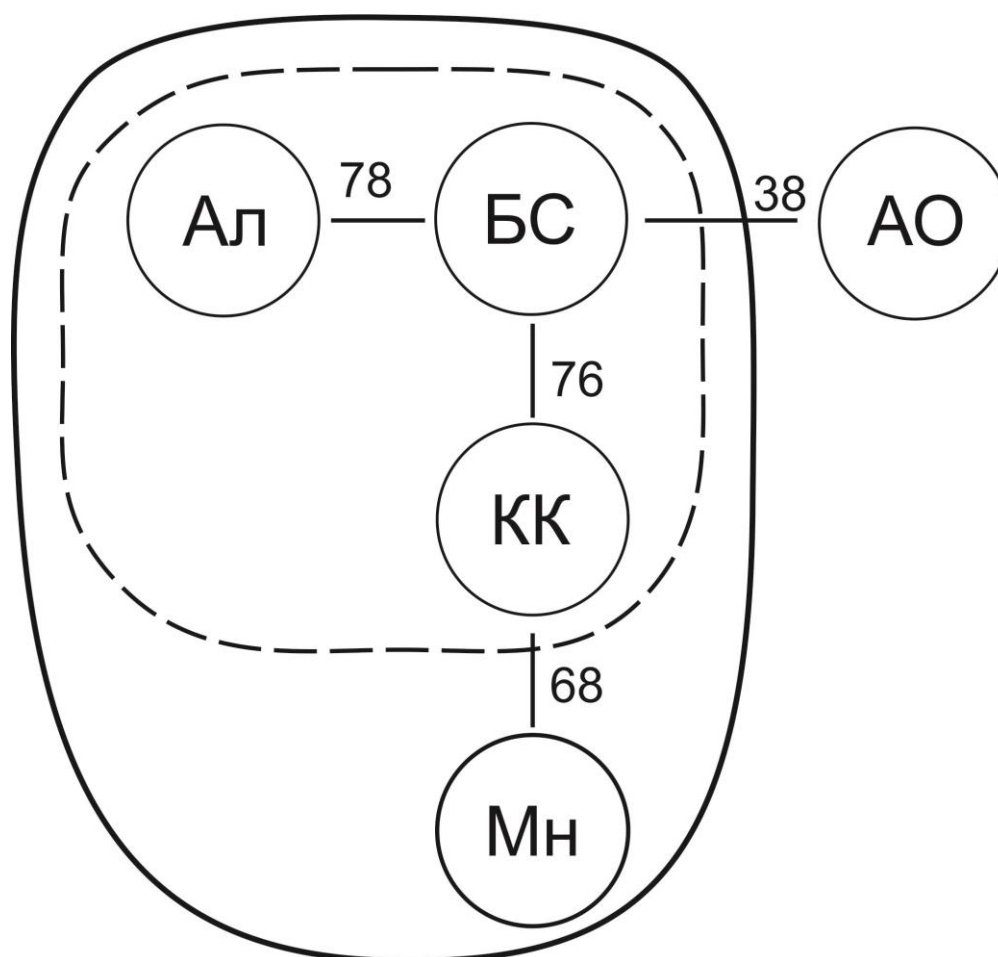


Рис. 6. Дендрит и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства родовых спектров сравниваемых птеридофлор

Условные обозначения: БС – Байкальская Сибирь, Ал – Алтайский край, КК – Красноярский край, Мн – Внешняя Монголия, АО – Амурская область.

Понижение корреляционных связей птеридофлоры БС с таковой Амурской области и повышение с Алтайским краем в родовых спектрах, по сравнению с семейственными, говорит об ослаблении условно восточного потока на последних этапах флорогенеза и усилении в настоящее время условно западного. Изменение вектора флорогенеза мы связываем со временем, обозначенным Е. В. Безруковой с соавторами как “переходный период голоцена” примерно 5.5–7.5 тыс. лет назад (Bezrukova et al., 2010, 2014; Tarasov et al., 2007), после которого растительный покров БС приобрел современные черты.

Подводя итог систематическому анализу, отмечаем, что определенный вклад в особенности таксономической структуры птеридофлоры БС и сопредельных территорий внесли миграционные процессы.

Птеридофлора БС формируется в рамках общих тенденций регионального флорогенеза. Основным путем распространения видов, в первую очередь, служат горные системы Северной и Восточной Азии, представляющие звенья Великого Трансазиатского горного пути плейстоцен-голоценовых миграций сосудистых растений (Комаров, 1908; Криштофович, 1958; Малышев, 1976; Малышев, Пешкова, 1984; Кожевников, Кожевникова, 2007).

В отличие от горных массивов западной части Южной Сибири, БС значительно меньше была подвержена оледенениям (Базаров, 1986).

При этом необходимо отметить, что БС является ключевой территорией как в отношении флоры папоротникообразных, так и других сосудистых растений. В. Б. Сочава (1948: 26) считал, что “байкальское поле в палеоботанической перспективе могло иметь значение геоботанического узла, в границах которого, видимо, преобладали миграционные процессы...”.

Расположенная в центре Азии на рубеже Сибири, Монголии, Дальнего Востока и Северо-Восточного Китая, БС выполняет роль глобальной границы (экотона высшего порядка) как в физико-географическом, так и в биогеографическом (фитоценохорологическом) отношениях (Малышев, Пешкова, 1984; Пешкова, 1985; Намзалов, 2012).

5.2. Биоморфологический анализ

Биоморфологические особенности растений отражают их приспособленность к факторам внешней среды. Оценить экологические условия формирования флоры в целом можно, например, используя жизненные формы (биоморфы) слагающих флору видов (Виньковская, 2005).

Сам состав флоры в значительной мере обусловлен наличием на территории определенного количества экологических ниш, с одной стороны, и, с другой, своеобразием экологических отношений видов к условиям территории (Камелин, 1973).

Биоморфологический анализ флоры имеет важное значение для познания особенностей ее генезиса, пространственного членения и места в системе фитоценозов более высокого ранга (Камелин, 1973; Мочалов, 2013а). Значение анализа биоморф отражено в работах, например, Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934), а общие принципы изложены И.Г. Серебряковым (1962, 1964).

Следовательно, существенные факты дает экологический анализ видов флоры, проводимый по различным системам. Одной из самых популярных в мире систем жизненных форм сосудистых растений является классификация датского ботаника Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934), которая в развитии физиогномики сыграла “не меньшую роль, чем работы К. Линнея в области систематики растений” (Миркин, Наумова, 1998: 28). Система Х. Раункиера основана на признаке, который “на первый взгляд как будто частный, имеет глубокий биологический смысл” (Горышина, 1979: 280) – положение над поверхностью земли и способ защиты почек возобновления в течение неблагоприятного, холодного и сухого периода.

Справедливости ради, необходимо отметить, что Х. Раункиер при разработке своей системы жизненных форм птеридофиты исключал вообще (Smith, 1913). На наш взгляд, биоморфы папоротникообразных вполне корректно встраиваются в его систему, которая использована нами для обработки флоры.

Анализ спектра биоморф (табл. 7) по системе Х. Раункиера птеридофлоры БС показывает отсутствие фанерофитов, наличие которых из числа папоротникообразных свойственно тропическим флорам (Серебрякова, 1974).

Таблица 7

Спектр жизненных форм птеридофлоры БС по Ch. Raunkiaer (1934), число видов (%)

п/п №	биоморфа	число видов	доля, %
1	хамефиты (chamaephyte)	10	18.2
2	гемикриптофиты (hemicryptophyte)	26	47.3
3	криптофиты (cryptophyte)	19	34.5
3.1	геофиты (geophyte)	17	30.9
3.2	гело/гидрофиты (helo/hydrophyte)	1	1.8
3.3	гео-гело/гидрофиты (geo-helo/hydrophyte)	1	1.8
всего		55	100

Не представлены в анализируемой птеридофлоре и терофиты, переживающие, согласно Х. Раункиеру, неблагоприятный период в виде семян.

Логично полагаем, что такой биоморфы “терофиты”, в буквальной трактовке автора, не существует даже среди цветковых растений. Поскольку то поколение терофитов (поколение спорофита), которое дает семена, не переживает неблагоприятный период вообще, а возобновление из семян в благоприятный период происходит особями другого (следующего) поколения. Совершенно понятно, что терофиты первые этапы своего онтогенеза переживают в виде семян, но семена и споры в эволюции растений возникли, в том числе, и для переживания холодного или сухого сезонов. Такую способность априори имеют семена и споры фанерофитов, хамефитов, гемикриптофитов и криптофитов. Монокарпические травянистые растения могут существовать и не один год, в этом случае их стратегия выживания

укладывается в схему гемикриптофитов. В связи с чем считаем, что применение системы Х. Раункиера при обработке птеридофлор вполне корректно.

Использование терминов моно- и поликарпические виды бесспорно для растений из отдела покрытосеменных, но и в отношении голосеменных не подвергается сомнению. Между тем, у всех семенных растений спорогенез предшествует гаметогенезу. В одних случаях спорогенез происходит однажды в жизни особей (монокарпические), в других – неоднократно (поликарпические). С этой точки зрения все семенные растения разноспоровые. Для них правильнее использовать термин моно- или полиспорические, собственно как и у папоротникообразных, и других споровых сосудистых растений.

Из выделенных Х. Раункиером жизненных форм нами отмечены в БС три: хамефиты (18.2 % от состава флоры), гемикриптофиты (47.3 %) и криптофиты (34.5 %).

Рассматривая хамефиты, у которых почки возобновления находятся над поверхностью земли (но не выше 25 см) и в неблагоприятный период укрыты снегом и/или опадом, вынуждены констатировать, что это самая немногочисленная биоморфа среди папоротникообразных БС.

К ним относятся представители родов *Dryopteris*, *Polystichum*, *Matteuccia*, *Athyrium*. У зрелых спорофитов этих видов отмечены вертикальные корневища ортотропного типа, где почки возобновления, по нашим наблюдениям, располагаются на высоте в основном до 22 см. Исследуя заросли *Matteuccia struthiopteris* и *Athyrium filix-femina* на северном макросклоне хр. Хамар-Дабана, нами обнаружены особи, у которых высота ортотропной части корневища спорофита составляла от 20 до 35 см, что связано с более теплыми и гумидными условиями территории, по сравнению с другими регионами БС.

По данным других исследователей (Серебрякова, 1974), хамефиты характерны для экологических условий формирования тундровых и пустынных типов растительности, что говорит о неоднородности этой группы и, по нашему мнению, не может отражать зональные особенности птеридофлоры БС.

Особенно в свете того, что к этой биоморфе на территории исследования относятся неморальные реликты евразийской группы (*Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *D. expansa*, *Athyrium distentifolium*). Объясняем мы это тем, что хамефиты в эволюции растений возникли позже, чем фанерофиты, но раньше, чем гемикриптофиты и криптофиты, и отношение указанных видов к хамефитам подтверждает их реликтовый характер.

Гемикриптофиты, у которых почки возобновления находятся на поверхности земли и в неблагоприятный период защищены и опадом, и снегом – наиболее многочисленная группа, составляющая почти половину от состава птеридофлоры БС. Они имеют короткие корневища, располагающиеся близко к поверхности субстрата и отличаются незначительным ростом (*Cryptogramma raddeana*, *Asplenium viride*, *A. altajense*, *A. nessi*, *Aleuritopteris argentea*, *Woodsia ilvensis*, *W. asiatica* и др.). Данная биоморфа главенствует во влажных регионах умеренного климата, и зачастую является основной группой растений на территориях с листопадными лесами (Smith, 1913; Stanley, 1950).

Криптофиты представлены видами, наиболее приспособленными к переживанию неблагоприятных условий, так как их почки возобновления находятся ниже поверхности почвы и защищены слоем земли (и/или толщиной воды), опадом и снежным (ледовым) покровом.

Наиболее многочисленными из криптофитов анализируемой флоры являются геофиты (17 видов, 30.9 % от состава флоры), которые, по мнению зарубежных исследователей (Smith, 1913; Stanley, 1950), характерны для регионов со средиземноморским или степным климатом и отражают сезонный дефицит влажности.

Для разреженных осветленных лесов, а также умеренно-трансформированных антропогенными или пирогенными факторами, нами отмечены *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*. Для местообитаний с сезонно-мерзлотными почвами, для которых выражен эффект физиологической сухости, приводим виды рода *Botrychium*: *B. lunaria*, *B. lanceolatum*, *B. alaskense*. Для горных степей

Байкальской рифтовой зоны и зональных степей Забайкалья типичны *Cystopteris dickiana*, *C. fragilis*, *Diplazium sibiricum*.

Разновидностью криптофитов, обособленной биоморфой, мы считаем вслед за Х. Раункиером, гело-гидрофиты (болотные или водные растения), к которым в птеридофлоре БС принадлежит единственный плавающий на поверхности воды вид – *Salvinia natans*. В конце вегетационного сезона, у спорофита образуются спорокарпии, которые с наступлением неблагоприятного периода опускаются на дно стоячих или медленнотекущих водоемов. На следующий год они прорастают и образуют однолетние растения (моноспориические), которые в благоприятных условиях способны продуцировать значительную биомассу.

Возникла трудность с отнесением *Thelypteris palustris* к биоморфам, указанным Х. Раункиером. Изученные станции этого вида, позволяют нам назвать его геофитом для наземных переувлажненных мезотрофных местообитаний и гело-гидрофитом за способность образовывать чистые сплавины в стоячих водоемах или медленнотекущих водотоках, например, оз. Солонецкое и оз. Кривое в Тайшетском районе Иркутской области. Поэтому мы сочли необходимым выделить отдельную биоморфу – гео-гело/гидрофиты, тем более, что возможность таких манипуляций указана в статьях зарубежных последователей Х. Раункиера (Smith, 1913; Stanley, 1950).

В отечественных флористических работах и странах постсоветского пространства используется система И.Г. Серебрякова (1962, 1964), или “общая структура жизненных форм”, в его интерпретации, которая основана в первую очередь на структуре надземных осей и способности к вегетативному возобновлению. Она оказалась недостаточной для описания жизненных форм травянистых растений, поэтому постоянно дополняется с учетом территориальных особенностей флор, а также новейших исследований в ботанике (Хрусталева, 2000; Кучеров, Милевская, Полозова, 2000; Абрамов, 2001; Копытина, 2003 и многие др.).

Разработанную нами систему жизненных форм можно использовать при обработках региональных флор всех сосудистых растений.

Все папоротникообразные анализируемой флоры относятся к отделу травянистые растения, подразделяющегося традиционно на три подотдела (табл. 8): водные, земноводные, включающие по одному представителю; и наземные, к которым относится подавляющая часть птеридофитов БС.

Подотдел наземные содержит исключительно полиспорические виды из двух надклассов: сезонно-зеленые (*Woodsia acuminata*, *W. asiatica*, *W. asplenioides* и др.) и вечнозеленые (*Asplenium altajense*, *A. nessi*, *A. ruta-muraria* и др.), каждый из которых насчитывает соответственно 15 (27.3 %) и 16 (29.1 %) вегетативно-неподвижных эуризомных короткокорневищных видов. Данные птеридофиты образуют небольшие дерновинки и тяготеют преимущественно к горно-степным условиям местообитаний, и, как правило, связаны с каменистыми типами субстратов. Они являются своеобразной визитной карточкой птеридофлоры БС, поскольку составляют 56.4 % от общего числа видов.

К вечнозеленым папоротникообразным также принадлежат две биоморфы: из вегетативно-подвижных эуризомных длиннокорневищных – *Polypodium sibiricum* и короткокорневищных-вивипарийных вечнозеленых полиспорических – *Asplenium ruprechtii*, часто приуроченные в своем распространении к реликтовым степным комплексам БС.

Поскольку есть обоснованное мнение о том, что лесная флора БС более молодое образование по сравнению со степями (Малышев, Пешкова, 1984: 85), наличие большого числа горно-степных видов, особенно вечнозеленых, в птеридофлоре региона, является дополнительным тому доказательством. Несмотря на то, что папоротникообразные более влаголюбивые растения, в лесном комплексе БС спортивный компонент ослаблен. Это подтверждает мнения М. Г. Попова (1953) и Г. А. Пешковой (1972) о том, что в прошлом на территории Сибири были широко распространены степи, которые постепенно

Таблица 8

Матрица морфотаксонов птеридофлоры БС (число видов / доля, %)

подотдел		водные	земноводные	наземные					Итого:
надкласс	подкласс	в-подвижные (плавающие)	в-подвижные	вегетативно-подвижные			в-неподвижные		
	надпорядок	метамерные листецовые	ризомные						
	порядок		эуризомные	метамерные ризомные		эуризомные			
	класс		д/корневищные	столонные	бульбоносные	д/корневищные	к/корневищные вивипарийные	к/корневищные	
сезонно-зеленые	моно- спорические	1/1.8	–	–	–	–	–	–	1/1.8
	поли- спорические	–	1/1.8	1/1.8	6/10.9	13/23.6	–	15/27.3	36/65.5
вечнозеленые	полиспорические	–	–	–	–	1/1.8	1/1.8	16/29.1	18/32.7
Всего:		1/1.8	1/1.8	1/1.8	6/10.9	14/25.5	1/1.8	31/56.4	55/100

заместились лесами. Таким образом, биоморфологический анализ позволяет обосновывать выводы, связанные с особенностями регионального флорогенеза.

На третьем месте среди биоморф (23.6 % от общего числа видов) находятся вегетативно-подвижные эуризомные длиннокорневищные папоротникообразные (*Phegopteris connectilis*, *Diplazium sibiricum*, *Cystopteris montana*, *C. sudetica*, *C. fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *G. jessoense*, *G. robertianum*, *Onoclea interrupta* и др.), все они сезонно-зеленые и полиспорические.

Представители семейства *Ophioglossaceae* (6 видов, 10.9 %) все принадлежат к одной биоморфе метамерно-ризомных бульбоносных из числа вегетативноподвижных полиспорических, и занимают четвертое место (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium alaskense*, *B. anthemoides*, *B. lanceolatum*, *B. lunaria*, *B. multifidum*).

В данном случае, мы используем понятие метамерности, объясняющее разделение тела растения на повторяющиеся вдоль продольной оси части, схожие между собой сегменты, так называемые метамеры, на которые растение легко самостоятельно распадается (партикулируется). Метамерные корневища, в отличие от настоящих корневищ (эукорневищ) долго не живут и служат исключительно для вегетативного расселения. Уточняя метамерную структуру корневищ видов семейства *Ophioglossaceae*, мы называем их бульбоносными. Расположенные на мясистых корнях бульбы, из которых при стечении благоприятных условий могут развиваться новые дочерние растения, никем из отечественных ботаников ранее не освещались. Птеридофиты этого систематически изолированного семейства достаточно примитивны и в современный период относительно широко распространены на территориях, неоднократно подверженных оледенению, или в регионах, где происходило изменение климата (Tryon, Tryon, 1982). Это, несомненно, свидетельствует, как об их низкой конкурентной способности, так и демонстрирует высокую расселительную возможность, которая помогла в обозначенный Е. В. Безруковой с соавторами “переходный период голоцена” (Bezrukova et al., 2010, 2014; Tarasov et al., 2007), сопровождающегося значительными перестройками растительного

покрова на территории БС примерно 5.5–7.5 тыс. лет назад, удержать свои позиции в анализируемой птеридофлоре.

Пять биоморф включают по одному виду:

Matteuccia struthiopteris – столонное метамерное ризомное из подкласса вегетативно-подвижных, класса полиспорических, надкласса сезонно-зеленых, подотдела наземные. Образует удлиненные боковые побеги с недоразвитыми листьями – столоны, которые в отличие от корневищ недолговечны, служат только для вегетативного размножения и развиваются на концах в дочерние розетки, затем стolon отмирает (партикулируется);

Polypodium sibiricum – длиннокорневищное эуризомное из подкласса вегетативно-подвижных, класса полиспорических, надкласса вечнозеленых, подотдела наземные. В природных стациях образует достаточно мощные популяции, причем, корневище, как правило, долгоживущее. Приурочен к засушливым местообитаниям и горно-степным сообществам;

Asplenium ruprechtii – вивипарийное короткокорневищное, эуризомное из подкласса вегетативно-подвижных, класса полиспорических, надкласса вечнозеленых, подотдела наземные. На территории БС встречается как в лесных, так и в горностепных сообществах, причем наблюдается явное тяготение к ксерофитно-петрофитным условиям. Данный вид имеет на концах листьев выводковые почки. Как правило, вивипария характерна для эпифитных папоротников в условиях тропического климата;

Thelypteris palustris – длиннокорневищный, эуризомный из подкласса вегетативно-подвижных, класса полиспорических, надкласса сезонно-зеленых, подотдела земноводные. Наряду с тем, что это типичное наземное болотное растение, при определенных условиях он способен образовывать достаточно большие сплавины (свободно плавающие куртины) в стоячих водоемах или медленнотекущих водотоках, причем часть корневищ может переноситься водой на достаточно большие расстояния, как у типичных водных растениях;

Salvinia natans – метамерное листецовое из подкласса вегетативно-подвижных (плавающих), класса моноспорических, надкласса сезонно-зеленых,

подотдела водные. Данный вид на территории БС является моноспорическим растением. Метамерность листцевой природы, по нашему мнению, проявляется в том, что тело растения представляет собой недифференцированный на стебель и листья побег (как листец у ряски). Основной метамер имеет три листа (два надводных и один видоизмененный подводный) и небольшие узлы стебля, продуцирующие в благоприятных условиях дочерние метамеры, которые легко партикулируются и расселяются.

В целом, достаточно высокое разнообразие биоморф исследуемой флоры свидетельствует о гетерогенности (пестроте) экологических условий ее формирования.

Оба спектра жизненных форм по соотношению в них биоморф, а точнее по ведущему положению гемикриптофитов, корневищных в частности и полиспорических в целом, вполне отвечают зональной принадлежности исследуемой флоры и идентифицируют ее как бореальную.

Поскольку почти половина (47.3 %) от общего числа видов приходится на гемикриптофиты, можно констатировать, что анализируемая птеридофлора является преимущественно лесной, формирующейся в гумидных климатических условиях. При этом, значительное участие геофитов (30.9 %), которые свойственны территориям с сезонным дефицитом влажности, демонстрирует важность лесостепного и степного комплекса видов в сложении флоры.

Наличие самых древних из рассматриваемых папоротникообразных видов-хамефитов (18.2 %), семенные представители которых характерны для тундр и пустынь, отражает, по нашему мнению, реликтовость спорового компонента лесного комплекса БС, несмотря на то, что лесная флора БС более молодое образование по сравнению со степями. В тоже время, присутствие большого числа вечнозеленых горно-степных видов в птеридофлоре региона, является дополнительным доказательством, что в прошлом на территории Сибири были широко распространены степи, постепенно замещаемые лесами.

5.3. Экоморфологический анализ

Эколого-морфологические особенности растений отражают их приспособленность к факторам внешней среды, то есть специфике местообитаний, в связи с чем, возможным становится оценка экологических условий формирования флоры в целом по экологическим группам (экоморфам) слагающих флору видов.

Основным фактором среды, определяющим особенности и структуру флоры, является ее влагообеспеченность. Традиционно выделяют четыре основные экоморфы растений по отношению к водному режиму территории (ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты). Также используются при обработке флор промежуточные группы, выражающие нюансы влагообеспеченности экотопов. Количественное соотношение экоморф демонстрирует экологические особенности формирования флоры (рис. 7).

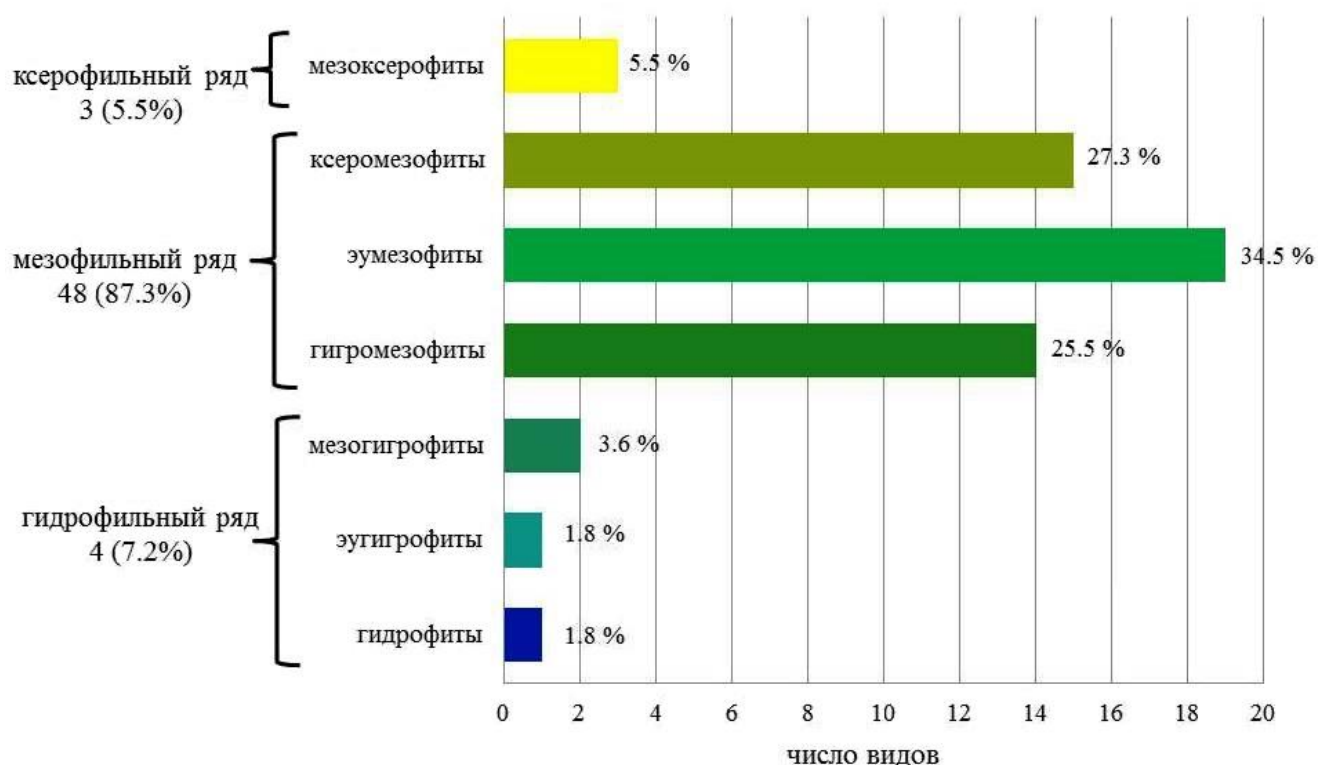


Рис. 7. Спектр экоморф птеридофитов БС по отношению к влагообеспеченности среды обитания

Спектр экоморф по отношению к влагообеспеченности среды обитания выстроен “по возрастанию влажности почвы сверху вниз: от растений наиболее сухолюбивых до видов наиболее влаголюбивых” (Шенников, 1964: 250).

Таким образом, виды исследуемой птеридофлоры распределились на 7 групп, которые представляют собой вариации трех основных экологических рядов.

Ксерофильный экологический ряд сложен растениями, переносящими дефицит влаги. В силу биологических и эволюционных особенностей папоротникообразных типичных ксерофитов среди них мало, в основном они встречаются в холодных пустынях Северной Америки (Tryon, Tryon, 1982). На территории БС виды ксерофильного ряда составляют 5.5 % от общего состава птеридофлоры и представлены одной группой – мезоксерофиты, которые характерны для горностепных ценозов и устойчивы к засушливым условиям, но положительно реагируют на дополнительное увлажнение при условии хорошего дренажа (Горышина, 1975). Экоморфа объединяет три вида (*Aleuritopteris argentea*, *A. shensiensis*, *Woodsia asplenioides*).

Представители мезофильного ряда занимают главенствующее положение в исследуемой флоре (87.3 %), что демонстрирует необходимость большинства птеридофитов БС в средне увлажненных местах обитания, при этом часть видов обнаруживает устойчивость к чуть более засушливым условиям (ксеромезофиты), другие же – более влаголюбивы (гигромезофиты) (Калужный, Виньковская, 2018 б).

Ксеромезофиты, произрастающие в местах с периодическим или постоянным (но небольшим) дефицитом влаги, обладают повышенной физиологической устойчивостью к засухе, по сравнению с эумезофитами, и насчитывают 15 видов (27.3 % от состава флоры). Представители этой группы имеют вечнозеленые жесткие малорассеченные пластинки вай (*Polystichum lonchitis*, *Asplenium ruprechtii*, *A. septentrionale*, *A. ruta-muraria*, *A. altajense*, *Polypodium sibiricum*), или различную степень опушения вай (*Woodsia acuminata*,

W. subcordata и др.), а вайи *Dryopteris fragrans* покрыты чешуями. В анатомическом строении вай таких папоротникообразных имеется ряд ксероморфных черт (наличие кутикулы, многослойная паренхима, утопленные устьица, размеры и форма клеток эпидермы и т.д.). При снижении влажности пластинки вай у видов рода *Asplenium* скручиваются и вновь разворачиваются при ее повышении.

Эумезофиты – это растения умеренного климата, произрастающие в условиях среднего увлажнения и подавляющее большинство представлено травянистыми формами (Горышина, 1975). В условиях БС типичными эумезофитами являются все виды родов *Gymnocarpium* и *Cystopteris*, так же можно отметить представителей семейства *Ophioglossaceae* (*Botrychium anthemoides* и *B. multifidum*), мягковайные асплениумы и вудсии (*Asplenium nesii*, *A. tenuicaule*, *A. trichomanes*, *A. viride*, *Woodsia glabella*, *W. heterophylla*).

Папоротникообразные с повышенным влаголюбием из числа мезофильного ряда, предпочитающие сыроватые или временно заливаемые водой местообитания, отнесены к группе гигромезофитов. В число гигромезофитов мы включаем, в первую очередь, *Onoclea interrupta*, произрастающую по берегам постоянных и временных водотоков, а также мелкие папоротникообразные из семейства *Ophioglossaceae* (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium alaskense*, *B. lanceolatum*, *B. lunaria*) и крупные птеридофиты из семейства *Athyriaceae* (*Athyrium filix-femina*, *A. rubripes*, *Diplazium sibiricum*), все крупновайные щитовники (*Dryopteris assimilis*, *D. carthusiana*, *D. expansa*, *D. filix-mas*).

Папоротникообразные водных и переувлажненных местообитаний слагают гигрофильный ряд, который включает три группы и 4 вида (рис. 7). При достаточно большом разнообразии местообитаний, водообеспеченности и особенностям анатомо-морфологических структур папоротникообразных этого ряда объединяет одна особенность – с одной стороны отсутствие приспособлений, ограничивающих расход воды, с другой – неспособность выносить любую ее потерю (Горышина, 1975). Мезогигрофиты представлены двумя видами (*Oreopteris limbosperma* и *Dryopteris cristata*), произрастающими в довольно

обводненных местообитаниях. Наиболее зависимые от влагообеспеченности среды *Salvinia natans* – типичный гидрофит и *Thelypteris palustris* – эуигрофит.

Подводя итог, можно отметить, что разнообразие экологических рядов птеридофлоры и слагающих групп предполагает наличие широкого спектра местообитаний с разной степенью увлажнения на исследованной территории. Преобладание видов мезофильного ряда отражает необходимость птеридофитов анализируемой флоры в гумидных климатических условиях, несмотря на то, что большая часть БС представлена семиаридными и даже аридными пространствами, где папоротникообразные не получили значительного распространения или отсутствуют вовсе, что позволяет сделать вывод об особенностях флорогенеза и превалировании гумидности климата во время формирования птеридофлоры в целом.

5.4. Ботанико-географический анализ

Одним из классических анализов при флористических исследованиях любых территорий является выявление географической структуры, которая позволяет обозначить место птеридофлоры в иерархии других флор, объектом изучения становится ареал вида.

Поскольку “единого критерия того, какая степень сходства в очертаниях ареалов достаточна, чтобы отнести распространение различных видов к единому типу, не существует” (Толмачев, 1974:138), “в зависимости от специфики объекта анализа (флоры) и целей исследований может применяться то более грубая, то более дробная, детальная классификация ареалов”.

В сибирской школе флористики традиционно используют два основных критерия, определяющих распространение видов (Малышев, Пешкова, 1984). Выделяются поясно-зональные группы, которые выступают в качестве своеобразных широтных и высотных характеристик фактического ареала, и собственно хорологические группы, больше отражающие нюансы долготного распределения видов в пространстве (табл. 9).

Спектр поясно-зональных и азонального комплексов и групп птеридофлоры и флоры всех сосудистых растений БС, число видов %

Эколого-ценотические		Птеридофлора	Флора сосудистых растений (Малышев, Пешкова, 1984)		
комплексы	группы	число/доля видов, %			
Комплексы видов	Поясно-зональный	лесной	темнохвойная	12/21.8	87/3.9
			светлохвойная	5/9.2	406/18.7
			пребореальная	8/14.5	145/6.7
			Σ	25/45.5	638/29.3
		степной	горно-степная	4/7.3	220/10.1
			лесостепная	–	204/9.3
			собственно степная	–	210/9.7
			пустынно-степная	–	32/1.5
			Σ	4/7.3	666/30.6
		горный	альпийская	2/3.6	206/9.5
			арктоальпийская	1/1.8	136/6.3
			монтанная	13/23.7	136/6.3
			гипарктомонтанная	8/14.5	72/3.3
			Σ	24/43.6	550/25.4
		Азональный	водная	1/1.8	57/2.6
	водно-болотная		1/1.8	109/5.0	
	прирусловая		–	32/1.5	
	луговая		–	121/5.6	
	Σ		2/3.6	319/14.7	
	Всего		55/100	2359/100	

Поясно-зональные группы (широтно-высотный географический элемент флоры) содержат информацию о приуроченности растений к поясам и зонам, и отражает эколого-ценотические особенности видов.

Однако есть многочисленная группа растений, эколого-ценотическая приуроченность которых не подчиняется широтным и высотным закономерностям распределения. Это так называемый азональный комплекс видов. В него входят, прежде всего, виды “водных местообитаний (медленно текущих вод, стариц, озер, мелководий), а также флора пойменных лугов” (Малышев, Пешкова, 1984: 206).

Необходимо отметить, что критерий зональности флоры (количественное выражение всех поясно-зональных групп) при анализе противопоставляется критерию азональности (количественное выражение азонального комплекса видов), и это не случайно. Критерий зональности характеризует индивидуальные черты флоры, ее иерархическую принадлежность, в то время как азональность – есть выражение унифицирующих процессов естественного и антропогенного происхождения во флорогенезе (Виньковская, 2005).

Как видно из таблицы 9, большая часть флоры представлена видами, входящими в зональный компонент (96.4 %), который превалирует над азональным (3.6 %), что говорит об устойчивом состоянии птеридофлоры как древнего компонента во флоре БС, и с другой стороны, это демонстрирует невыраженность процессов “обезличивания” или унификации в современный период. Водная (*Salvinia natans*) и водно-болотная (*Thelypteris palustris*) группы включают по одному виду.

В поясно-зональном компоненте ведущее положение занимают виды лесного комплекса, что подтверждает зональные тенденции при формировании флоры. Леса в БС имеют главенствующее положение, как по площади (2/3), так и по соответствию с современными климатическими условиями региона. Высокая неоднородность рельефа значительной части исследованной территории приводит к необходимости деления лесного комплекса на три группы: темнохвойная, светлохвойная и пребореальная. В поясно-зональной структуре анализируемой

птеридофлоры и флоры всех сосудистых растений БС, в обработке Л. И. Малышева и Г. А. Пешковой (1984), наблюдаются изменения соотношений групп лесного комплекса: если у полной флоры БС преобладают светлохвойная (18.7 %) и пребореальная (6.7 %), то у папоротникообразных – темнохвойная (21.8 %) и пребореальная (14.5 %). Светлохвойный комплекс представлен всего 5 видами (9.2 % от общего состава птеридофлоры): *Botrychium lunaria*, *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, *Asplenium altajense*, *A. ruta-muraria*, *Polypodium sibiricum*.

Согласно палинологическим исследованиям Е. В. Безруковой (2010, 2014), превалирование светлохвойного компонента над темнохвойным в растительности БС произошло примерно 5.5–7.5 тыс. лет назад в “переходный период голоцена”. Лидирующее положение темнохвойного компонента и второе место пребореальной группы, позволяют сделать вывод о древности ядра птеридофлоры БС и отставании тенденций ее формирования в современных условиях флорогенеза.

Степной комплекс видов БС в настоящее время – “продукт длительного развития в кайнозойе ксерофильных флор” (Пешкова, 2001: 151), формирующихся при неуклонном ухудшении климата, связанного с общим похолоданием и усиленного во второй половине третичного периода процессом горообразования. В. Б. Сочава (1963) рассматривал Приангарские и Ольхонские степи как составную единицу горного ландшафта. Ксерофильная растительность еще в первой половине кайнозоя занимала обширные пространства и протягивалась сплошной полосой, уходя далеко на север (Попов, 1953). Современная степная флора – “результат длительного автохтонного развития субтропической ксерофильной флоры палеогена [...] без влияния миграций извне” (Пешкова, 2001: 166).

Поскольку, степной комплекс птеридофлоры не выражен на территории исследования, и представлен всего 4 видами (7.3 %) с азиатским распространением (*Aleuritopteris argentea*, *A. shensiensis*, *Woodsia acuminata*, *W. asiatica*), следовательно, он не принимал заметного участия в формировании степных флор в прошлом и, соответственно, не переживал всех трансформаций в

палеогене. Благодаря особенностям биоморфологии и физиологии папоротникообразных, слагающих эту группу, они получили преимущество для выживания в условиях резкой перестройки рельефа во время меняющихся экологических условий в геологическом прошлом.

Наличие исключительно азиатских видов в составе горно-степной группы только подтверждает автохтонность степного комплекса, отмеченную Г. А. Пешковой (2001), как анализируемой птеридофлоры, так и полной флоры БС.

БС – горная страна, в связи с чем, в птеридофлоре горный комплекс видов играет важную роль и составляет 24 вида (43.6 %), незначительно уступая лесному (45.5 %), в отличие от полной флоры, где горный представлен 25.4 % (табл. 9). Следует отметить, что наряду с достаточной экстремальностью условий существования растений, горные территории отличаются повышенной разнородностью (гетерогенностью) экологической среды: на небольшом участке можно увидеть весь комплекс факторов, который, в свою очередь, определяет наличие широкого спектра различных по своим параметрам местообитаний растений (Виньковская, 2005). Следовательно, горные территории БС можно рассматривать как рефугиум птеридофлоры в прошлом, и как коридор для миграции азиатских видов, в том числе китайских, что согласуется с данными систематического анализа раздела 5.1 данной главы (Калюжный, Виньковская, 2016).

Незначительная роль собственно высокогорных (альпийских) и тундрово-высокогорных (арктоальпийских) видов в сложении птеридофлоры БС объясняется эволюционной древностью папоротникообразных и не типичностью таких местообитаний для большинства представителей данной систематической группы растений. Формирование птеридофлоры БС происходило до основных процессов горообразования (Толмачев, 1960). Примерно 0.5-1 млн. лет назад в регион начали проникать по Трансазиатскому горному пути миграций альпийские растения (иннораионные и восточноазиатские) (Мальшев, 1968).

Альпийские (*Cryptogramma raddeana*, *Athyrium distentifolium*) и арктоальпийский (*Cystopteris dickieana*) наиболее приспособлены переносить

достаточно холодные и сухие условия в горах (без защиты полого леса) в локальных микропонижениях и расщелинах, способствующих накоплению жидких и твердых осадков, а также гумифицирующегося в последствии опада.

Монтанная (*Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *woronowii*, *A. nesii*, *A. ruprechtii*, *A. septentrionale*, *A. tenuicaule*, *A. viride*, *Oreopteris limbosperma* и некоторые вудсии) и гипарктомонтанная (*Gymnocarpium jessoense*, *Woodsia asplenioides*, *W. calcarea*, *W. glabella*, *W. ilvensis*, *Dryopteris fragrans*) группы свойственные различным поясам гор.

Для полной флоры БС Л. Г. Малышев и Г. А. Пешкова (1984: 31) приводят почти для всех районов преобладание монтанных (собственно горных общепоясных) видов над гипарктомонтанными (свойственных горным поясам и одновременно гипарктическому зональному поясу), при этом отмечая, что “в районах Среднесибирского плоскогорья имеет место обратное соотношение”. Рассматривая историческое развитие группы монтанных видов, они подчеркивают автохтонное формирование высокогорной флоры: “видообразование гигридов происходило, в основном, из элементов лесной, лугово-лесной и болотно-лесной флоры, а аридов – из элементов горно-степной флоры” (Малышев, Пешкова, 1984: 32). Интересно отметить, что количественные соотношения групп собственно монтанных и гипарктомонтанных видов (примерно 1.5:1) характерно как для полной флоры, так и для птеридофлоры БС: соответственно 136 и 72, 13 и 8 (табл. 9). На наш взгляд, это демонстрирует общий тренд флорогенеза горного комплекса видов БС.

Хорологические группы отражают информацию о фактическом ареале на сегодняшний день (табл. 10, рис. 8). Хорологическую структуру птеридофлоры лучше анализировать, выделяя группы ареалов, находящихся в границах Азии (общеазиатские, восточноазиатские, центральноазиатские, гемиэндемичные) и выходящих за ее пределы (гемикосмополитные, голарктические, евразийские, американо-азиатские) (Виньковская, 2005).

Спектр хорологических групп птеридофлоры БС, число видов (%)

Хорологические группы и их ранги	Число видов	Доля, %
ареалов, выходящих за пределы Азии:	39	70.9
VII-VIII. Гемикосмополитные	2	3.6
I. Голарктические	26	47.3
II. Евразийские	8	14.5
V-VI. Американско-азиатские	3	5.5
ареалов, находящихся в пределах Азии:	16	29.1
VII-VIII. Общеазиатские	2	3.6
III. Восточноазиатские	7	12.7
V-VI. Центральназиатские	3	5.5
IV. Гемизндемичные	4	7.3
Всего	55	100

общеазиатские
 восточноазиатские
 голарктические
 евразийские
 центральноазиатские
 гемизндемичные
 американско-азиатские
 гемикосмополитные

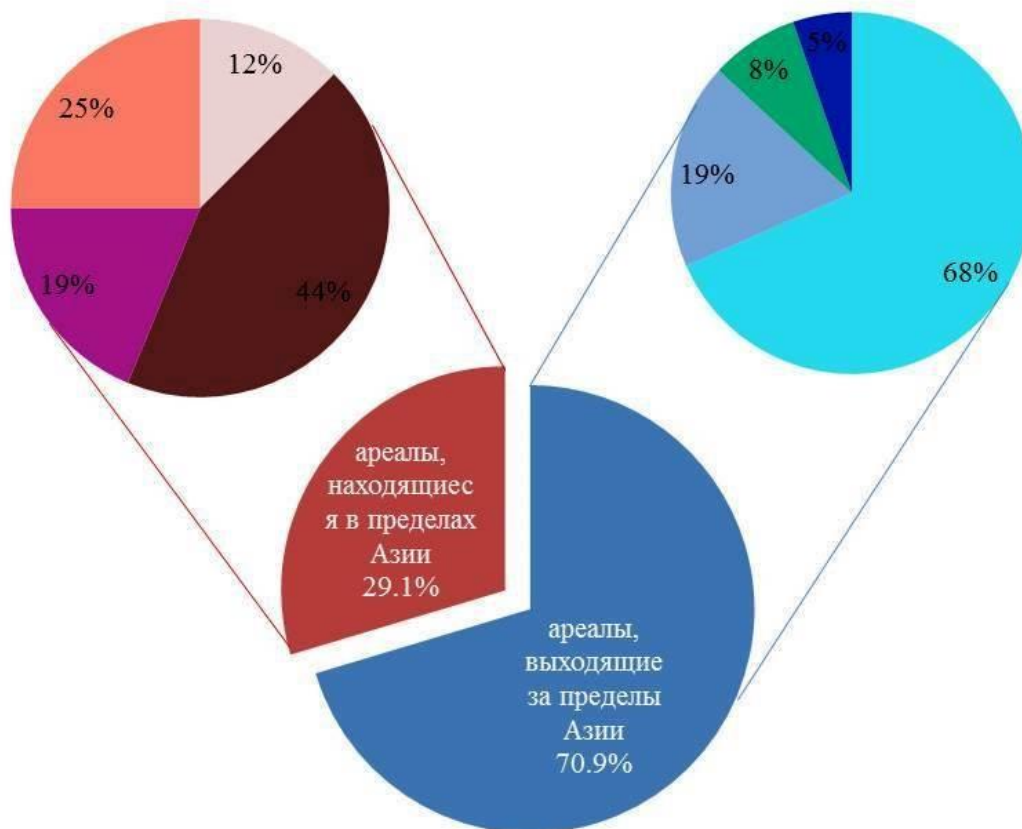


Рис. 8. Соотношение хорологических элементов в птеридофлоре БС, %

Подавляющая часть видов (70.4 %) имеет ареалы, далеко выходящие за пределы Азии, что свидетельствует об аллохтонных тенденциях в формировании птеридофлоры БС.

Крайним выражением эврихорности папоротникообразных БС является наличие гемикосмополитных видов в ее структуре (*Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, *Cystopteris fragilis*), доля которых составляет 3.7 %.

Как правило, во флористических обработках полных флор сосудистых растений (Виньковская, 2005; Конспект флоры Иркутской области ..., 2008) отмечается увеличение количества гемикосмополитов в современный период, что связывается с расширением мировой торговли и международных связей, объемов интродукционных испытаний (Фукарек и др., 1982), но при этом, подчеркивается, что доленое участие гемикосмополитов практически не изменяется. Надо отметить, что в обработках птеридофлор (Храпко, 1996; Гуреевой, 2001; Крещенок, 2007) это доленое участие сохраняется, демонстрируя общий характер антропофобности птеридофитов.

Самая большая голарктическая группа (47.3 %) объединяет виды (например, *Botrychium alaskense*, *Asplenium septentrionale*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Woodsia ilvensis*), ареалы которых охватывают внутропическую часть Северного полушария и горные районы тропических областей, что позволяет нам сделать вывод о родственности исследуемой птеридофлоры флоре Голарктики.

Второе по количеству видов место занимает евразийская группа, объединяющая виды, преимущественно распространенные в пределах Палеарктического царства, что определяет положение птеридофлоры БС по системе А.Л. Тахтаджяна (1978) в составе таких фитохорионов, как Бореальное подцарство Голарктического царства.

Американо-азиатская группа (3 вида: *Cryptogramma stelleri*, *Polypodium sibiricum*, *Dryopteris fragrans*) имеет незначительный вес в структуре анализируемой флоры, потому что генетическая связь между БС и Америкой осуществлялась, в основном, через холодные арктические территории Северо-Восточной Азии (собственно Берингии) (Малышев, Пешкова, 1984).

Самое значительное численное выражение из азиатских групп ареалов имеют восточноазиатские виды (*Aleuritopteris shensiensis*, *Asplenium nessi*, *A. ruprechtii*, *A. tenuicaule* и др.) – 7 видов, 12.7 % от состава флоры, или 41 % от азиатской фракции флоры. Эти виды делают исследуемую птеридофлору родственной флорам Восточно-Азиатской биофилотической области по системе П. П. Второва и Н. Н. Дроздова (2001), подчеркивая ее ориентализацию в противовес окцидентализации в полной флоре (Виньковская, 2005). Центральноазиатская группа составляет 5.5 % от исследованной птеридофлоры. Незначительное участие в сложении птеридофлоры общеазиатских видов (3.6 %) демонстрирует слабые связи азиатской фракции птеридофлоры с Ангарской областью Палеарктического царства.

Необходимо пояснить, что исследуя хорологическую структуру птеридофлоры БС, мы не выделяли группу эндемичных видов, поскольку “единственным безусловным критерием эндемичности является приуроченность всего ареала рассматриваемого вида к тому пространству, флора которого изучается” (Толмачев, 1974: 147). В данном контексте, эндемичных для БС птеридофитов нет, а выделенная нами группа гемиэндемичных видов является таковой для Южной Сибири и предложена для корректного использования Г.А. Пешковой (2001). Гемиэндемичная группа имеет достаточно весомый ранг (7.3 % от общего состава птеридофлоры, или 23 % от азиатской фракции флоры) и представлена 4 видами вудсий (*Woodsia asiatica*, *W. asplenioides*, *W. calcarea*, *W. pseudopolystichoides*), что в очередной раз подтверждает наше предположение о том, что БС является частью ареала видообразования рода *Woodsia*. Наличие гемиэндемизма (эндемизма) в сложении и формировании флоры является антогонистическим выражением процесса гемикосмополитизма (космополитизма), т. е. унификации флоры, и является статистическим показателем аутентичности птеридофлоры.

Сведенные в единую таблицу (см. табл. 11) широтно-высотные и долготные хорологические группы дают возможность более детально рассмотреть общую ботанико-географическую структуру исследуемой флоры.

Таблица 11

Общая хорологическая структура птеридофлоры БС, число видов / %

Широтно-высотный элемент		Долготный элемент		Евразийские	Американо-азиатские	Общеазиатские	Восточно-азиатские	Центрально-азиатские	Гемии-эндемичные	Итого	
		Гемии-космополитные	Голарктические								
Поясно-зональные комплексы	лесной	темнохвойная	–	8/14.5	3/5.5	–	–	1/1.8	–	–	12/21.8
		светлохвойная	–	2/3.6	1/1.8	1/1.8	–	–	1/1.8	–	5/9.1
		пребореальная	1/1.8	6/10.9	–	–	–	1/1.8	–	–	8/14.5
	степной	горно-степная	–	–	–	–	1/1.8	1/1.8	1/1.8	1/1.8	4/7.3
	горный	альпийская	–	–	1/1.8	–	–	–	1/1.8	–	2/3.6
		арктоальпийская	–	1/1.8	–	–	–	–	–	–	1/1.8
		монтанная	–	5/9.1	2/3.6	1/1.8	–	4/7.3	–	1/1.8	13/23.6
		гипарктомонтанная	1/1.8	3/5.5	–	1/1.8	1/1.8	–	–	2/3.6	8/14.6
	Азональный комплекс	водная	–	–	1/1.8	–	–	–	–	–	1/1.8
		водно-болотная	–	1/1.8	–	–	–	–	–	–	1/1.8
Всего		2/3.6	26/47.3	8/14.5	3/5.5	2/3.6	7/12.7	3/5.5	4/7.3	55/100.0	

Соотношение 10 широтно-высотных и 8 долготных элементов позволяет выделить в результате 80 хорологических единиц, из которых реально в птеридофлоре присутствует 29.

Сложение лесного комплекса за счет видов с широкими ареалами (преимущественно голарктическими и евразийскими) позиционирует исследованную птеридофлору в составе Бореального подцарства Голарктического царства.

Формирование горного комплекса, также как и лесного, происходит видами с широким ареалом (голарктическими, евразийскими) с одной стороны, а с другой стороны – долготными элементами азиатской фракции видов. Именно в горном комплексе видов наблюдается аутентификация флоры, так же как и влияние, отмеченное нами ранее, миграционных потоков Великого Трансазиатского горного пути из Восточно-Азиатской биофилотической области Палеарктического царства.

5.5. Редкие и охраняемые птеридофиты

Древность происхождения, сложная биология развития и размножения птеридофитов определяют их неконкурентоспособность в формировании современных фитоценозов, а также высокую уязвимость, слабую устойчивость к антропогенным и техногенным нагрузкам. Разрабатывать возможные пути сохранения и использования ресурсов птеридофлоры исследуемой территории целесообразно с позиций биоморфологических и экологических особенностей каждого вида.

Виды редких растений могут лимитироваться разными факторами: самой конкурентной способностью, особенностью в размножении или условиями современного климата, но главной причиной, ставящей их на грань исчезновения, является увеличение техногенной и антропогенной нагрузок в современный период исследованной территории и отсутствие комплексных, имеющих законодательную базу мер. Из 55 папоротникообразных БС 18 (32.7 %) видов включены в Красные книги федерального и регионального уровней (табл. 12).

Таблица 12

Аннотированный перечень птеридофитов, включенных в Красные книги РФ и регионов БС

№	Виды	ККРФ	ККИО	ККРБ	ККЗК	Биоморфа	Экологическая группа	Хорологические группы
1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	–	–	1 б (EN)*	–	G; Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., бульб.	НМ	ПБ/ГА
2	<i>Botrychium alaskense</i>	–	–	3 (NT)	1	G; Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., бульб.	НМ	ГМ/ГА
3	<i>Botrychium anthemoides</i>	–	–	3 (NT)	–	G; Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., бульб.	ЕМ	ПБ/ГА
4	<i>Botrychium lanceolatum</i>	–	–	3 (NT)	–	G; Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., бульб.	НМ	ММ/ГА
5	<i>Botrychium multifidum</i>	–	–	3 (NT)	–	G, Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., бульб.	ЕМ	ПБ/ГА
6	<i>Salvinia natans</i>	–	–	–	1	НН; Вод., с/з, м/спор., в/подв., плавающие, м/лист.	НД	ВД/ЕА
7	<i>Aleuritopteris argentea</i>	–	–	–	3	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	МХ	ГС/ЦА
8	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> subsp. <i>woronowii</i>	2	–	–	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	ХМ	ММ/ЕА
9	<i>Asplenium altaicense</i>	3 г	3 (R)	3 (NT)	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	ХМ	СХ/ЦА
10	<i>Asplenium nessi</i>	3 г	–	2 (VU)	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	ЕМ	ММ/ВА
11	<i>Asplenium ruprechtii</i>	–	2 (V)	3 (NT)	3	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн. вив.	ЕМ	ММ/ВА
12	<i>Oreopteris limbosperma</i>	–	3 (R)	2 (VU)	–	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	МН	ММ/ГА
13	<i>Thelypteris palustris</i>	–	–	3 (NT)	–	G-НН; Земн., с/з, п/спор., в/подв., эуриз., д/корн.	ЕН	ВБ/ГА
14	<i>Onoclea interrupta</i>	–	–	1 б (EN)	3	Н; Наз., с/з, п/спор., в/подв., эуриз., д/корн.	НМ	ПБ/ВА
15	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	–	–	–	3	Ch; Наз., с/з, п/спор., в/подв., м/риз., стolon.	НМ	ТХ/ГА
16	<i>Dryopteris filix-mas</i>	–	2 (V)	2 (VU)	–	Ch; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	НМ	ПБ/ГА
17	<i>Dryopteris fragrans</i>	–	–	–	2	Ch; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	ХМ	ГМ/АА
18	<i>Polystichum lonchitis</i>	–	3 (R)	3 (NT)	–	Ch; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуриз., к/корн.	ХМ	ММ/ГА

Условные обозначения: ККРФ – Красная книга Российской Федерации; ККИО – Красная книга Иркутской области; ККРБ – Красная книга Республики Бурятия; ККЗК – Красная книга Забайкальского края, * категория уязвимости; **биоморфы по системе Х. Раункиера:** Ch – chamaephyte (хамефит); Н – hemicryptophyte (гемикриптофит); G – geophyte (криптофит: геофит); НН – helo/hydrophyte (криптофит: гело/гидрофит); G-НН – geo-helo/hydrophyte (криптофит: гео-гело/гидрофит); **биоморфы по системе И.Г. Серебрякова:** Вод. – водные, Земн. – земноводные, Наз. – наземные, в/з – вечнозеленые, с/з – сезонно-зеленые, п/спор. – полиспорические, м/спор. – моноспорические, в/неподв. – вегетативно-неподвижные, в/подв. – вегетативно-подвижные; м/лист. – метамерно листецовые, м/р – метамерно ризомные,

столон. и бульб. – столонные и бульбоносные; эуризм. – эуризмные, д/корн. – длиннокорневищные, к/корн. – коротkokорневищные, к/корн. вив. – коротkokорневищные вивипарийные; **экологическая группа:** HD – hydrophytes (гидрофит), EH – euhygrophytes (эуигрофит), MH – mesohygrophytes (мезоигрофит), HM – hygromesophytes (гигромезофит), EM – eumesophytes (эумезофит), XM – xeromesophytes (ксеромезофит), MX – mesoxerophytes (мезоксерофит); **хорологические (поясно-зональные и азональные) группы:** TX – темнохвойно-лесная; SX – светлохвойно-лесная; ПБ – пребореальная; ГС – горно-степная; MM – горная общепоясная, монтанная собственно; GM – гипарктомонтанная, свойственная различным поясам гор и гипарктическому ботанико-географическому поясу, ВД – водная, ВБ – водно-болотная; **хорологическая группа (ареалы):** ГА – голарктическая, АА – американо-азиатская, ЕА – евразийская, СА – североазиатская (ареал видов, кроме южных регионов Азии, охватывает частично и северо-восточные горные ее районы), ЦА – центрально-азиатская, свойственная наряду с горами Южной Сибири, Центральной Азии в целом или только горному западному обрамлению Центральной Азии, которое является одновременно и горной восточной окраиной Средней Азии, ВА – восточно-азиатская (к ней отнесены виды степных территорий Восточной Азии, ареал которых обычно обозначался как даурско-маньчжурский, реже как восточно-монгольский).

К сожалению, понимание объемов категорий уязвимости и их условные обозначения, принятые в Красных книгах Российской Федерации и регионов БС, не отвечают принципу единообразия. Красные книги должны соответствовать требованиям оформления кадастров, на основании которых осуществляется государственный учет, и разрабатываются меры использования и сохранения объектов растительного мира. Самым логичным было бы использовать категории уязвимости в объемах, принятых в Международной Красной книге (МСОП).

Тем не менее, цифровое обозначение категорий уязвимости представлено следующими общими характеристиками: 1 – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, численность которых уменьшалась до критического уровня; 2 – уязвимые виды, при неуклонном сокращении численности которых, могут попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения; 3 – редкие виды с естественно низкой численностью, имеющие ограниченное и/или спорадическое распространение.

Из видов Красной книги РФ на территории БС отмечено только три: *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *woronowii*, *A. altajense*, *A. nessi*.

A. adiantum-nigrum subsp. *woronowii* обнаружен впервые в подгольцовой зоне северного макросклона хр. Хамар-Дабан, на территории Байкальского государственного природного биосферного заповедника (Н. Гамова, 2016, MSU) и поэтому в Красные книги регионов БС не включен.

A. altajense и *A. nessi* имеют азиатский ареал, на территории РФ встречаются в горах южной части Бурятии и Иркутской области, а также на Алтае. Оба птеридофита принадлежат мезофильному экологическому ряду, являются вечнозелеными гемикриптофитами, полиспорическими вегетативно-неподвижными эуризомными короткокорневищными. Данная биоморфа главенствует во влажных регионах умеренного климата, и зачастую является основной группой растений на территориях с листопадными широколиственными лесами (Smith, 1913; Stanley, 1950), поэтому часто эти виды в наших климатических условиях относятся к реликтам. Причем, *A. nessi* приводится впервые и для Иркутской области в пределах Приморского хребта по гербарным

материалам в нашей обработке (оз. Байкал, бухта Ая, Л.И. Малышев, 1956, NSK). Рекомендуется нами для включения в Красную книгу Иркутской области в категории уязвимости 1 (E) (табл. 13).

Из видов, подлежащих охране, во всех регионах БС встречается вечнозеленый гемикриптофит короткокорневищный вивипарийный птеридофит – *Asplenium ruprechtii*. Интересно отметить, что среди представителей семейства *Aspleniaceae* в БС вивипария и способность к эпифитизму присутствует только у *A. ruprechtii*, что бесспорно свидетельствует о реликтовой природе его нахождения на территории исследования.

По гербарным материалам, в нашей обработке, обнаружено новое местонахождение *A. ruprechtii* (Становое нагорье, окрестности с. Чара – Малышев, 1964, NSK) для Олекминского Становика (Каларский район), которое не учтено в Красной книге Забайкальского края.

Из асплениумов для Забайкальского края не указан *A. tenuicaule* (табл. 13), который приводится А. В. Галаниным (2008) для юго-восточной Даурии, на скалах среднего течения р. Доновская Борзя, по сборам А. В. Беликович 24.07.2004 г.

Для Красной книги республики Бурятия нами рекомендуется включение *A. septentrionale* в категории 2 (VU), который впервые обнаружен на территории БС в окрестностях с. Наушки (Тубанова, Намзалова, Чимитов, 2018), а также *A. adiantum-nigrum* subsp. *woronowii* в категории 1 б (EN).

Явление вечнозелености не характерно для птеридофитов умеренного климата и наличие ее у *Aleuritopteris argentea* указывает на реликтовую природу данного представителя семейства *Pteridaceae*, и обосновывает внесение его Красную книгу Забайкальского края.

Dryopteris filix-mas встречается на территориях Иркутской области и Республики Бурятия, в одинаковой категории уязвимости 2, как и *Polystichum lonchitis* – с категорией уязвимости 3 (табл. 12). Оба вида являются хамефитами мезофильного ряда с голарктическим распространением, с вечнозелеными вайями и короткими корневищами.

Таблица 13

Аннотированный перечень птеридофитов, рекомендуемых для включения в Красные книги РФ и БС

№	Вид	ККРФ	ККИО	ККРБ	ККЗК	Биоморфа	Экологическая группа	Хорологические группы	Распространение
1	<i>Aleuritopteris shensiensis</i>	1	–	1 б (EN)	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	МХ	ГС/ВА	Бю-32, 38
2	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> subsp. <i>woronowii</i>	1	–	1 б (EN)	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ММ/ЕА	Сб-30
3	<i>Asplenium nesi</i>	–	1 (E)	–	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ЕМ	ММ/ВА	Сб-7
4	<i>Asplenium tenuicaule</i>	–	–	–	1	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ЕМ	ММ/ВА	Дю-46
5	<i>Asplenium ruprechtii</i>	–	–	–	2	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн. вив.	ЕМ	ММ/ВА	Нв-35 (Каларский район)
6	<i>Asplenium septentrionale</i>	–	–	2 (VU)	–	Н; Наз., в/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ММ/ГА	Бю-32
7	<i>Oreopteris limbosperma</i>	2 а	–	–	–	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	МН	ММ/ГА	Сб-8, 30

Окончание таблицы 13

№	Вид	ККРФ	ККИО	ККРБ	ККЗК	Биоморфа	Экологическая группа	Хорологические группы	Распространение
8	<i>Woodsia acuminata</i>	–	3 (R)	3 (LR)	–	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ГС/ОА	Пз-2, Сб-7, 8, Нб-15, 22, 26, 27, Сс-28, Сб-29, 30, Бю-32
9	<i>Woodsia asiatica</i>	–	3 (R)	3 (LR)	3	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ГС/ГЭ	Пю-4, 5, 6, Сб-7, 8, 29, 30, Нв-21, Нб-22, 24, 25, 27, Сс-28, Бю-32, Нв-35, Да-41, Дю-46
10	<i>Woodsia asplenioides</i>	–	3 (R)	3 (LR)	3	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	МХ	ГМ/ГЭ	Пз-2, Сб-7, 8, 29, Нб-21, 22, 25, 26, Сс-28, Нв-33, Да-42
11	<i>Woodsia pseudopolystichoides</i>	1	–	1 б (EN)	–	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ММ/ГЭ	Сб-29
12	<i>Woodsia subcordata</i>	3 д	2 (V)	–	2	Н; Наз., с/з, п/спор., в/неподв., эуризм., к/корн.	ХМ	ММ/ВА	Сб-7, Да-41

Условные обозначения: категории уязвимости Красных книг, биоморфы по системам Х. Раункиера и И. Г. Серебрякова, экологическая группа, хорологические группы аннотированы сокращениями, указанными в условных обозначениях табл. 12; **распространение:** Пз – Плато западное; 2 – Бирюсинское плато и Ангарский кряж; Сб – Саяно-Байкальский район; 7 – Приморский хребет и большая часть Олотской возвышенности, 8 – Хребет Хамар-Дабан в пределах Иркутской обл.; Нб – Северобайкальское нагорье; 15 – Байкальский хребет в пределах Иркутской обл. СЕ – Северобурятский флористический район; Нв – Нагорье Витимское: 21 – Витимское нагорье собственно в пределах Бурятии; Нб – Нагорье Байкальское: 22 – Байкальский хребет на территории Бурятии, 24 – Верхнеангарская котловина, 25 – Северо- и Южномуйский хребты, 26 – Баргузинский хребет, 27 – Баргузинская долина. ЮЖ – Южнобурятский флористический район; Сс – Восточный Саян: 28 – Восточный Саян в пределах Бурятии; Сб – Саяно-Байкальский район: 29 – Джидинское нагорье, 30 – Хребет Хамар-Дабан; Бю – Южная Бурятия: 32 – Селенгинская Даурия; Нв – Нагорье Витимское: 33 – южная часть Витимского нагорья (включая Еравнинские озера). КА – Каларский флористический район; Нв – 35 – Олекминский Становик; ШИ – Шилко-Аргунский флористический район (Даурия): Бю – Южная Бурятия: 38 – восточная окраина Селенгинской Даурии; Да – Даурия аргунская: 41 – левобережье р. Шилка, 42 – правобережье р. Шилка; Дю – Даурия южная: 46 – Юго-Восточная Даурия.

Следует отметить, хамефиты относятся нами к редкой для БС биоморфе (10 из 54 видов), характерны для тундровых и пустынных типов растительности, что подчеркивает, с одной стороны, неоднородности этой группы и, говорит о реликтовости ее нахождения в БС, с другой стороны. В Красную книгу Забайкальского края оправдано, по нашему мнению, включены такие хамефиты, как *Matteuccia struthiopteris* и *Dryopteris fragrans*.

Среди охраняемых видов растений Бурятии значительное участие отмечено у представителей семейства Ophioglossaceae (5 видов из 13): *Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium alaskense*, *B. anthemoides*, *B. lanceolatum*, *B. multifidum*. Все они геофиты, полиспорические, сезонно-зеленые, вегетативно подвижные, метамерно-ризомные, бульбоносные, приурочены к местообитаниям с сезонно-мерзлотными почвами.

Данные виды в современный период получили широкое распространение на территориях, подвергшихся оледенению, или в регионах с изменившимся климатом (Tryon, Tryon, 1982). Кроме того исследователями (Hulten, 1962; Малышев, Пешкова, 1984) подчеркивается их реликтовость, объясняемая историческим произрастанием в довольно теплых условиях климата миоцена, а позднее (в плейстоцене), вследствие постепенного вымирания теплолюбивых деревьев и замены прежних стадий на мелколиственные и светлохвойные леса, приспособились к современным условиям (Малышев, Пешкова, 1984). С одной стороны, это свидетельствует об их низкой конкурентной способности, а с другой стороны, демонстрирует высокую расселительную возможность, обусловленную бульбоносностью (способностью образовывать выводковые почки на корневищах – вивипария), так и защищенностью гаметофитов, имеющих подземное развитие.

Крайнее выражение теплолюбивости отмечено у *Ophioglossum vulgatum*, который произрастает только вблизи термальных источников Бурятии, являющимися для данного вида рефугиальными экотопами.

Представители семейства Ophioglossaceae более распространены в гумидных условиях Иркутской области. На настоящий момент численность популяций особого беспокойства не вызывает и исключение их из региональной

Красной книги (2010) является обоснованным. Семиаридные и аридные условия Бурятии ограничивают распространение данной группы птеридофитов и обуславливают их редкость.

Salvinia natans, как единственный плавающий на поверхности воды моноспорический метамерно-листецовой птеридофит БС, отмечен только в Забайкальском крае. В большинстве своем, представители данного рода имеют тропическое происхождение. Наличие *S. natans* в условиях умеренного климата БС связано со способностью образовывать спорокарпии, опускающиеся на дно водоемов и прорастающие на следующий год однолетними растениями.

Семейство Thelypteridaceae на территории БС представлено двумя видами, которые имеют охранный статус и внесены в региональные Красные книги. *Oreopteris limbosperma* – типичный наземный сезонно-зеленый полиспорический вегетативно-неподвижный, эуризомный, короткокорневищный горный вид. В следствии его ограниченного распространения на территории России мы рекомендуем данный вид для внесения в Красную книгу федерального уровня в категории уязвимости 2а.

Thelypteris palustris является земноводным, вегетативно-подвижным, длиннокорневищным видом, в природных условиях – сезонно-зеленым птеридофитом, но, по нашим наблюдениям, в условиях закрытого грунта образует вечно-зеленые вайи. Достаточно редкий для условий республики Бурятия, с категорией уязвимости 3 (NT), имеет достаточную представленность в Иркутской области, в связи с чем, не был включен в новую редакцию региональной Красной книги (2010).

Onoclea interrupta обнаружена всего в двух точках БС и внесена в региональные Красные книги Бурятии и Забайкальского края. Данный вид относится нами к пребореальной поясно-зональной группе и должен, “в идеальном выражении”, встречаться в широколиственных или хвойно-широколиственных лесах (Малышев, Пешкова, 1984: 88), которые исчезли на территории исследования в голоцене и заменились мелколиственными

(преимущественно березовыми) лесами, приуроченными к пограничной зоне между южной тайгой и северными степями (Малышев, Пешкова, 1984: 88-89).

В геологическом масштабе пребореальный период (Pre-Boreal) – самый ранний из этапов голоцена продолжительностью около 11700–10640 лет назад по схеме Блитта-Сернандера, который последовал за поздним дриасом плейстоцена и сменился бореальным периодом, приводится для севера Центральной Европы (Litt et al., 2001; Roberts, 2014). Для территории БС наличие пребореала также отмечается (Безрукова и др., 2007), но с определенными региональными особенностями. Следовательно, пребореальные виды априори являются реликтами широколиственных лесов. Неудивительно нахождение этих видов (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium anthemoides*, *B. multifidum*, *Onoclea interrupta*, *Dryopteris filix-mas*) в числе охраняемых.

На основании критического просмотра гербариев кафедры ботаники ИГУ (IRKU), кафедры ботаники БГУ (UUDE), Бурятского научного центра (UUN) нами приводится новый вид для флоры России и БС – *Aleuritopteris shensiensis*, вечнозеленый короткокорневищный птеридофит, встречающийся в расщелинах скал Селенгинской Даурии и восточной окраине Селенгинской Даурии южной части Бурятии: оз. Гусиное, окр. оз. Хайту-Нор, Боргойский хр. – Смирнов, 1912, IRKU; юго-западная часть Боргойского хр. – Смирнов, 1912, LE; г. Селенгинск – Поплавская, Сукачев, 1915 LE; окр. с. Новоселенгинск – Пешкова, Тарасова, 1965, NSK; д. Усть-Кяхта, г. Чёрная – Подгорная, 1983, UUN; Тугнуйские столбы (Шара-Тэбсэг), скалы в абрикосниках – Чимитов, Иметхенова, 2005, UUDE. Видовая самостоятельность *A. shensiensis* доказана нами в соответствующей статье (Калюжный, Чимитов, 2013). Птеридофит рекомендуется нами для включения в Красные книги РФ и Республики Бурятия в категории уязвимости 1, как вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Территория БС является частью ареала видообразования американо-азиатского рода *Woodsia* и находится на его северо-западном пределе. Из 5 видов три представлены гемиэндемами, остальные имеют достаточно ограниченное распространение в пределах Азии. *W. pseudopolystichoides* по гербарным

материалам, в нашей обработке, приводится только для Джидинского нагорья: окр. оз. Таглей – Коржевин, Бобров, 1930, LE. Мы предлагаем данный вид для внесения в Красные книги РФ и Бурятии.

W. subcordata – представитель восточноазиатского комплекса видов имеет ограниченное распространение, как в Иркутской области (одна точка – Приморский хребет, гольцы – Калюжный, 2002), так и в Забайкальском крае (долина р. Шилка – Кузнецов, 1909, LE; Сукачев, Поплавская, 1910, LE). Мы предлагаем данный вид для внесения в Красные книги РФ, Иркутской области и Забайкальского края.

Виды *W. acuminata*, *W. asiatica*, *W. asplenioides* рассматриваются нами для охраны на региональном уровне (табл. 13).

Требуют особого внимания изучение популяций *Dryopteris cristata*, *Asplenium trichomanes*, находящихся на границе Красноярского края и Тайшетского района Иркутской области. Есть серьезные основания полагать, что их местонахождения могут попадать в пределы БС.

Таким образом, подводя итог анализу редких и охраняемых видов папоротникообразных, мы предлагаем следующие группы критериев, которые могут служить обоснованием при включении птеридофитов в Красные книги регионов БС:

1. биоморфологические особенности, выражающиеся вечнозеленостью, моноспоричностью и принадлежностью к группе хамефитов;
2. эколого-ценотическая приуроченность к водным и водно-болотным экотопам;
3. отношение к пребореальной и собственно монтанной пояснo-зональным группам;
4. виды, представленные восточноазиатской и гемизэндемичной хорологическими группами.

ГЛАВА 6. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПТЕРИДОФЛОРЫ

Пространственная структура флоры выражается закономерностями размещения видов и экологических групп видов для определенных участков, и демонстрирует флористическую неоднородность исследуемой территории. Размещение видов в пространстве имеет большое биологическое значение и помогает выявить:

- закономерности современного размещения видов по природно-территориальным комплексам;
- таксономическое (систематическое) разнообразие флор выделов регионального деления;
- приуроченность флористических комплексов к определенным выделам флористического районирования;
- сходства и различия флор флористического районирования;
- положение флор в иерархической системе фитохорионов;
- хоротипичность флористических комплексов;
- особенности флорогенеза исследуемой территории.

Папоротникообразные на территории БС, как и в целом мире, представляют наиболее многочисленную группу древних сосудистых споровых растений. Закономерности распределения видов на исследованной территории отражают особенности флорогенеза БС на более ранних этапах его развития.

Для выявления пространственной структуры птеридофлоры использовано рабочее районирование территории БС (рис. 1). Схема районирования имеет иерархическую структуру: 6 выделов первого уровня, 15 – второго и 46 – третьего (Чепинога, 2009). Размерность выделов третьего уровня, по нашему мнению, согласуется с общей концепцией пространственного выражения природно-территориальных комплексов (ПТК) локального уровня. Выделы третьего уровня регионального деления БС ограничивают птеридофлоры ПТК.

БС характеризуется высокой неоднородностью (гетерогенностью) экологических условий, в связи с чем, систематические характеристики

птеридофлор выделов ее регионального деления весьма разнообразны. Наибольшим богатством отличаются следующие территории (рис. 9):

выдел 8 – хребет Хамар-Дабан и выдел 7 – Приморский хребет и большая часть Отноской возвышенности Саяно-Байкальского района, Ангаро-Саянского флористического района Иркутской области;

выдел 28 – Восточный Саян Южнобурятского флористического района и выдел 29 – Джидинское нагорье (включая Тункинскую долину, хребты Мал. Хамар-Дабан, Хангарульский) Саяно-Байкальского района Южнобурятского флористического района Бурятии.

Все четыре выдела расположены компактно в юго-западной горной части БС, отличающейся вариабельностью экотопов, гумидностью, рефугиальностью и в целом уникальностью условий, выражающихся в реликтовости и эндемичности (Епова, 1956, 1957, 1960 а, 1960 б, 1960 в, 1962; Малышев, Пешкова 1984). Максимальным биологическим богатством, в отношении папоротникообразных в пределах БС, отличается хребет Хамар-Дабан (выдел 8).

Градация видового богатства птеридофлор 46 выделов на пять групп (от 1 до 10 видов, от 11 до 20 видов, от 21 до 30 видов, от 31 до 40 видов, от 41 до 50 видов) позволила отразить общие региональные закономерности на рисунке 10.

В целом, Предбайкалье и Байкальская рифтовая зона отличаются более высоким числом видов в сравнении с Забайкальем, которое характеризуется семиаридными и аридными условиями. Выбиваются из общей картины южные отроги Лено-Ангарского плато и Предбайкальской впадины (Пю-6), а также территория Передового хребта (Сс-10), флора которых, по нашему мнению, оказалась недостаточно выявленной.

Также незначительное число видов отмечено для Ербогаченской равнины (Пс-13), поскольку это самая северная труднодоступная малоисследованная часть БС.

В Забайкалье показатели биологического разнообразия неоднородны и находятся в пределах от 6 до 24 видов (за исключением Байкальского рифа).

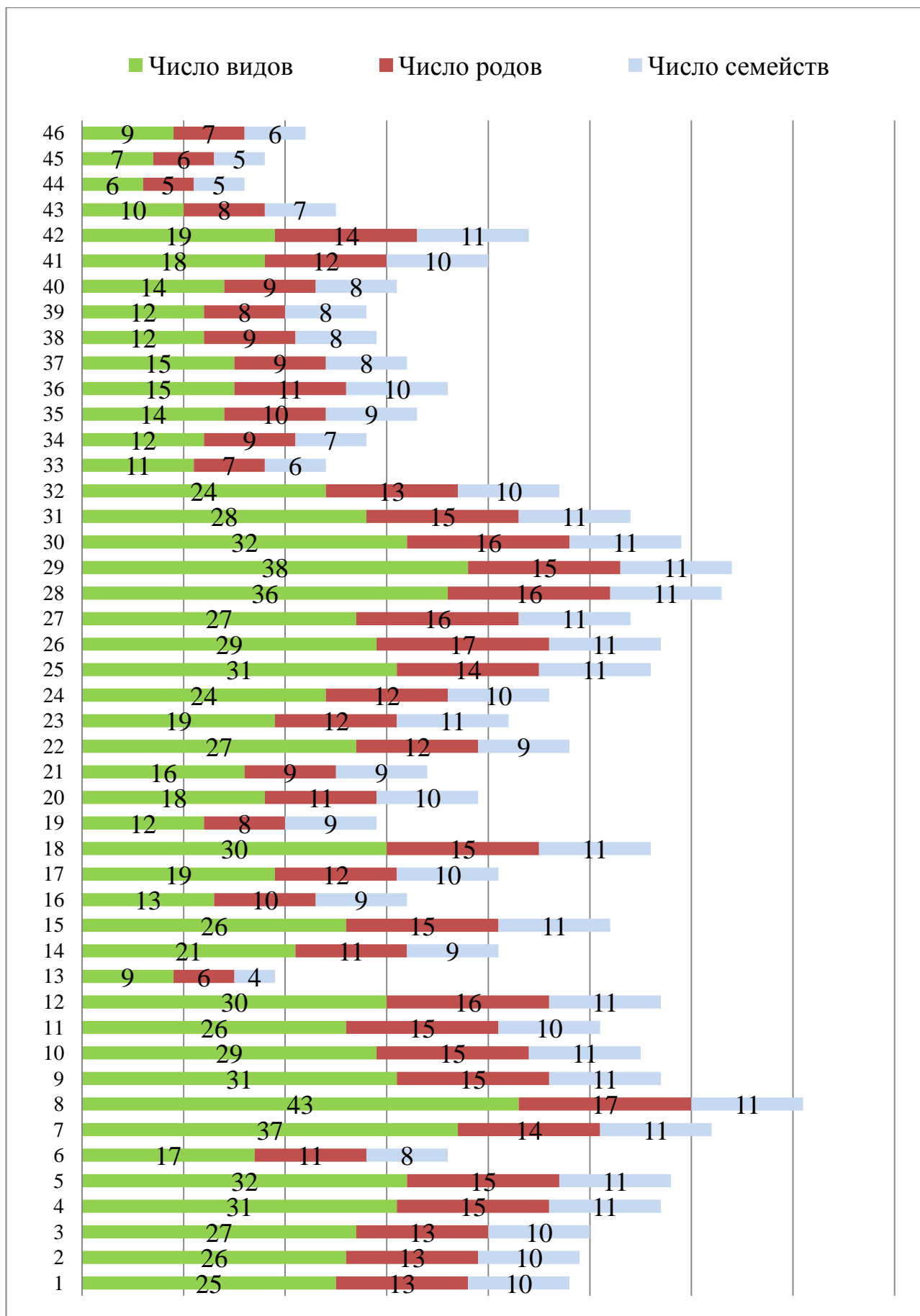


Рис. 9. Систематические показатели птеридофлор выделов регионального деления БС

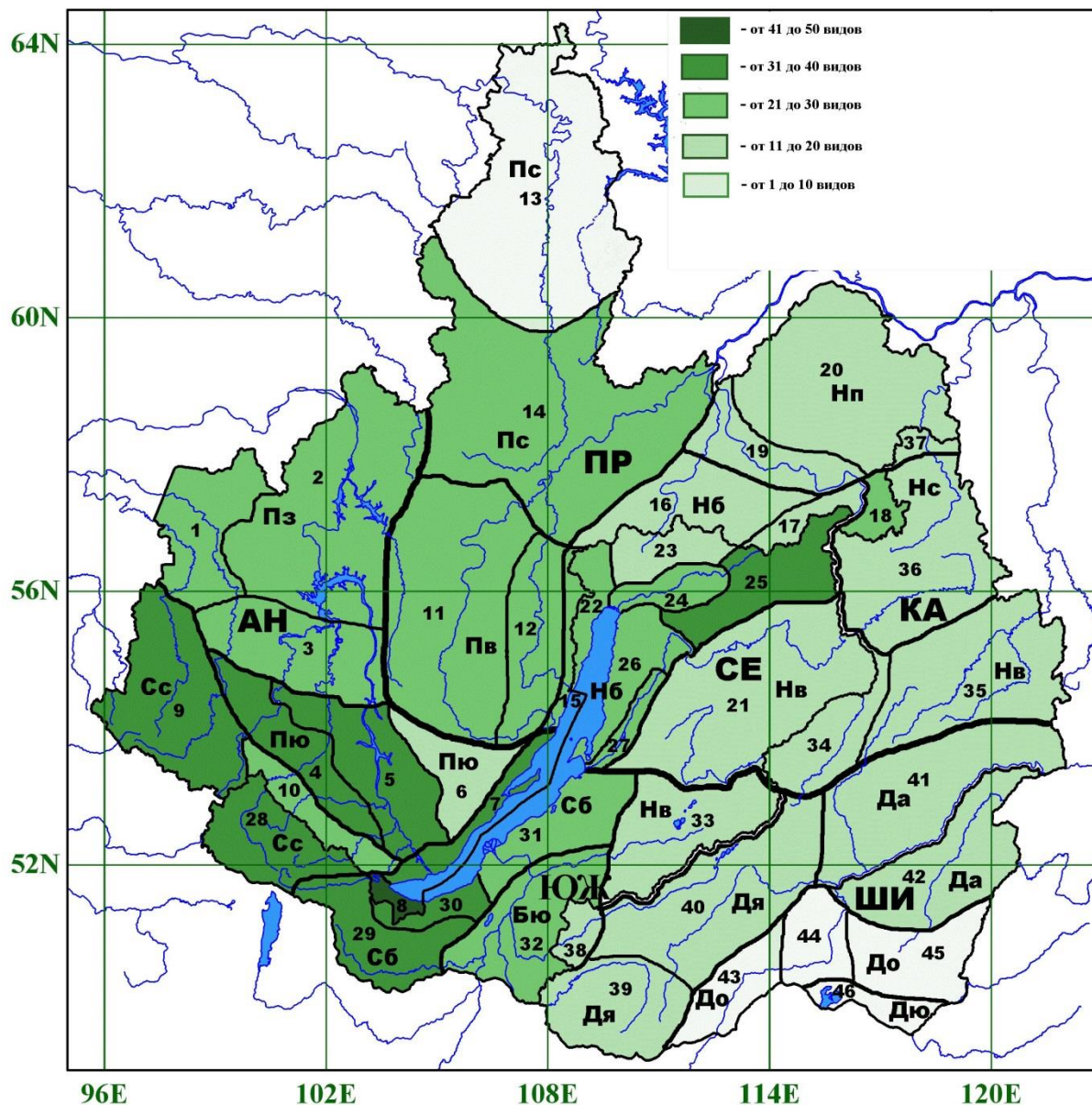


Рис. 10. Видовое богатство птеридофлор выделов регионального деления БС

Наименьшее число видов отмечено для выделов 43, 44, 45 – Даурия Ононская (равнинная степная часть бассейна нижнего течения р. Онон, бассейна р. Урулунгуй и верховой р. Борзя) Шилко-Аргунского флористического района Забайкальского края и выдел 46 – Юго-Восточная Даурия (Торейские озера, хребет Аргунский) Даурии Южной.

Даурия Ононская и Даурия Южная, расположенные в юго-восточной части исследованной территории, из-за аридности природных условий и, как следствие, распространения здесь зональных степей, выделяются крайней неблагоприятностью для произрастания птеридофитов в пределах БС.

Птеридофиты БС (55 видов) неравномерно распределены по 46 флористическим выделам регионального деления (табл. 14).

Наиболее часто в пределах БС (в 43 из 46 выделов) встречается *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, который, в отличие от других папоротникообразных, наиболее устойчив к действиям антропогенных и техногенных факторов. Экологическая пластичность и антропотолерантная природа позволяют ему занимать как первичные, так и вторичные местообитания (обширные площади пожаров, залежные поля и т.п.).

БС – горная страна, вследствие чего такие виды, которые нуждаются в присутствии каменистых субстратов (*Polypodium sibiricum*, *Aleuritopteris argentea*, *Cystopteris fragilis*, *Woodsia calcarea*, *W. ilvensis*, *Dryopteris fragrans*) представлены в 30–40 выделах.

Несмотря на достаточно большие пространства, занятые степями и лесостепями, преобладающим типом растительности БС является лесной, и как следствие, такие лесные виды как *Phegopteris connectilis*, *Athyrium filix-femina*, *A. rubripes*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium continentale*, *G. dryopteris* встречаются в 32–37 выделах.

В зависимости от частоты встречаемости по выделам флористического районирования БС, видам были присвоены следующие категории распространения (рис. 11):

- *единичное* распространение имеют виды наиболее редкие в пределах БС и отмеченные для 1–3 выделов (красный сектор);
- *локальное* распространение имеют виды, в целом, редкие в пределах БС и отмеченные для 4–10 выделов (оранжевый сектор);
- *ограниченное* распространение имеют виды, отмеченные в 11–20 выделах (желтый сектор);
- *широкое* распространение имеют виды, довольно часто встречающиеся в пределах БС и отмеченные для 21–30 выделов (зеленый сектор);
- *повсеместное* распространение имеют виды, в целом обычные для БС и отмеченные для 32–43 выделов (голубой сектор).

Повсеместно (в 32–43 выделках) отмечены 14 видов (26 % от общего состава флоры), вместе с 10 видами (19 %), имеющими широкое распространение (в 21–30 выделках), эти группы категорий распространения составляют 45 % от общего состава птеридофлоры и представлены преимущественно горными и горно-таежными видами (табл. 14, рис. 11).

Таблица 14

Встречаемость птеридофитов по выделам регионального деления БС, число

ВЫДЕЛОВ

№ п/п	Вид	Число выделов	№ п/п	Вид	Число выделов
1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	3	29	<i>Cystopteris dickieana</i>	21
2	<i>Botrychium alaskense</i>	11	30	<i>Cystopteris fragilis</i>	38
3	<i>Botrychium anthemoides</i>	13	31	<i>Cystopteris montana</i>	23
4	<i>Botrychium lanceolatum</i>	10	32	<i>Cystopteris sudetica</i>	20
5	<i>Botrychium lunaria</i>	33	33	<i>Gymnocarpium continentale</i>	37
6	<i>Botrychium multifidum</i>	21	34	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	36
7	<i>Polypodium sibiricum</i>	37	35	<i>Gymnocarpium jessoense</i>	27
8	<i>Aleuritopteris argentea</i>	30	36	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	10
9	<i>Aleuritopteris shensiensis</i>	2	37	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	34
10	<i>Cryptogramma raddeana</i>	13	38	<i>Onoclea interrupta</i>	2
11	<i>Cryptogramma stelleri</i>	24	39	<i>Woodsia acuminata</i>	11
12	<i>Pteridium pinetorum</i> subsp. <i>sibiricum</i>	43	40	<i>Woodsia asiatica</i>	17
13	<i>Asplenium altaicense</i>	5	41	<i>Woodsia asplenioides</i>	11
14	<i>Asplenium nessi</i>	4	42	<i>Woodsia calcarea</i>	37
15	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	28	43	<i>Woodsia glabella</i>	23
16	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> subsp. <i>woronowii</i>	1	44	<i>Woodsia heterophylla</i>	26
17	<i>Asplenium septentrionale</i>	1	45	<i>Woodsia ilvensis</i>	40
18	<i>Asplenium trichomanes</i>	1	46	<i>Woodsia pseudopolystichoides</i>	1
19	<i>Asplenium viride</i>	16	47	<i>Woodsia subcordata</i>	2
20	<i>Asplenium ruprechtii</i>	9	48	<i>Dryopteris assimilis</i>	24
21	<i>Asplenium tenuicaule</i>	3	49	<i>Dryopteris carthusiana</i>	17
22	<i>Oreopteris limbosperma</i>	2	50	<i>Dryopteris cristata</i>	1
23	<i>Thelypteris palustris</i>	17	51	<i>Dryopteris expansa</i>	5
24	<i>Phegopteris connectilis</i>	32	52	<i>Dryopteris filix-mas</i>	5
25	<i>Athyrium distentifolium</i>	20	53	<i>Dryopteris fragrans</i>	38
26	<i>Athyrium filix-femina</i>	35	54	<i>Polystichum lonchitis</i>	13
27	<i>Athyrium rubripes</i>	34	55	<i>Salvinia natans</i>	1
28	<i>Diplazium sibiricum</i>	37	Итого выделов		46

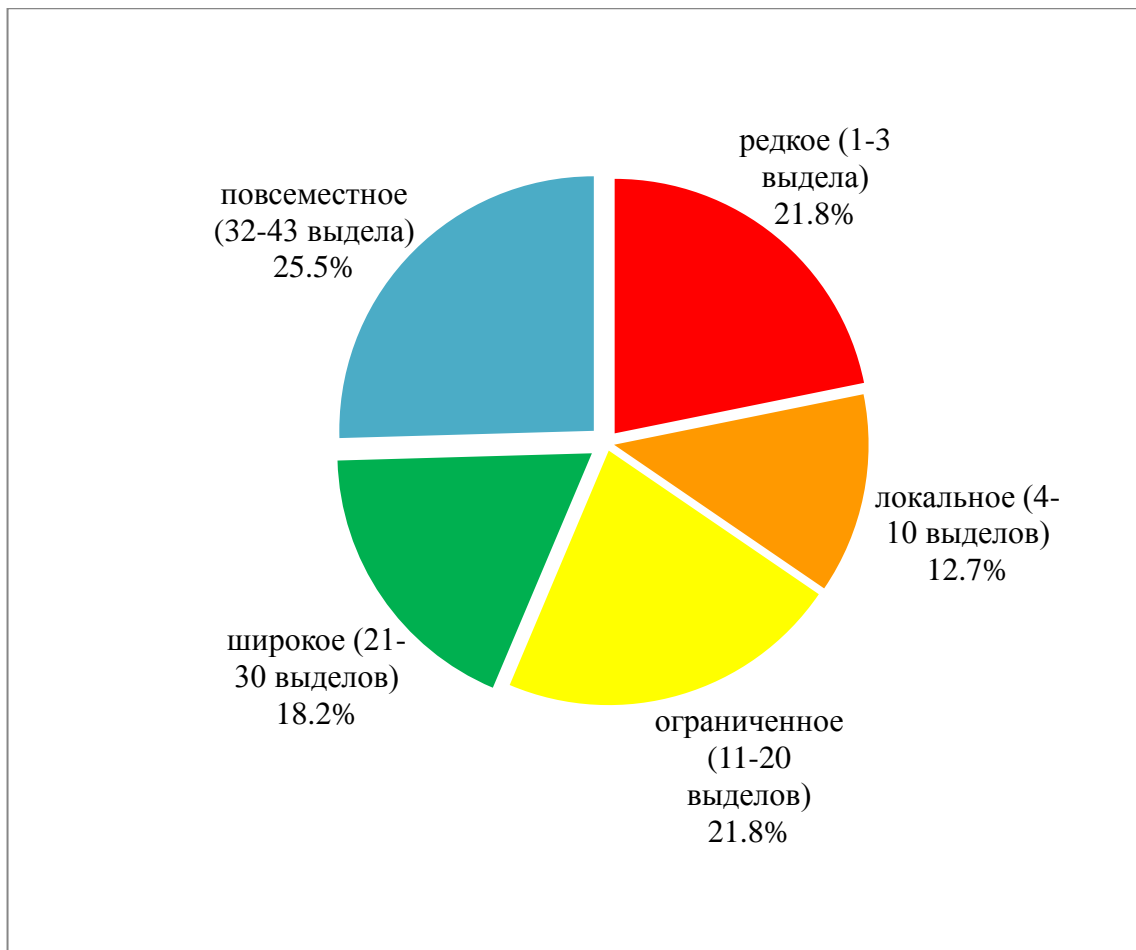


Рис. 11. Соотношение категорий распространения птеридофитов БС

Это устойчивый компонент птеридофлоры, за состояние которого нам не приходится беспокоиться в настоящее время.

Значительная часть птеридофлоры (56.2 %) является неустойчивым элементом (сюда входят виды с редким, локальным и ограниченным распространением), что не удивительно, так как споровые растения относятся к числу типичных антропофитов (Виньковская, 2005). Кроме того, виды именно этого элемента флоры мы считаем дифференциальными в понимании Б.А. Юрцева (1975, 1983), потому что они отражают уникальность флор выделов регионального деления БС, являясь редкими, гемиэндемичными или реликтовыми. Можно предположить, что за счет этого комплекса видов будут происходить изменения птеридофлоры БС в ближайшем будущем.

Наиболее редкие виды птеридофлоры с категориями уязвимости и причинами сокращения их популяций, а также групп критериев для обоснования

включения в Красные книги рассмотрены нами ранее в разделе “5.5. Редкие и охраняемые птеридофиты”.

Для изучения пространственной структуры птеридофлоры был проведен кластерный анализ по методу Уорда по видовым спискам 46 выделов регионального деления БС (рис. 12). Метод основан на дисперсионном анализе для оценки расстояния между кластерами.

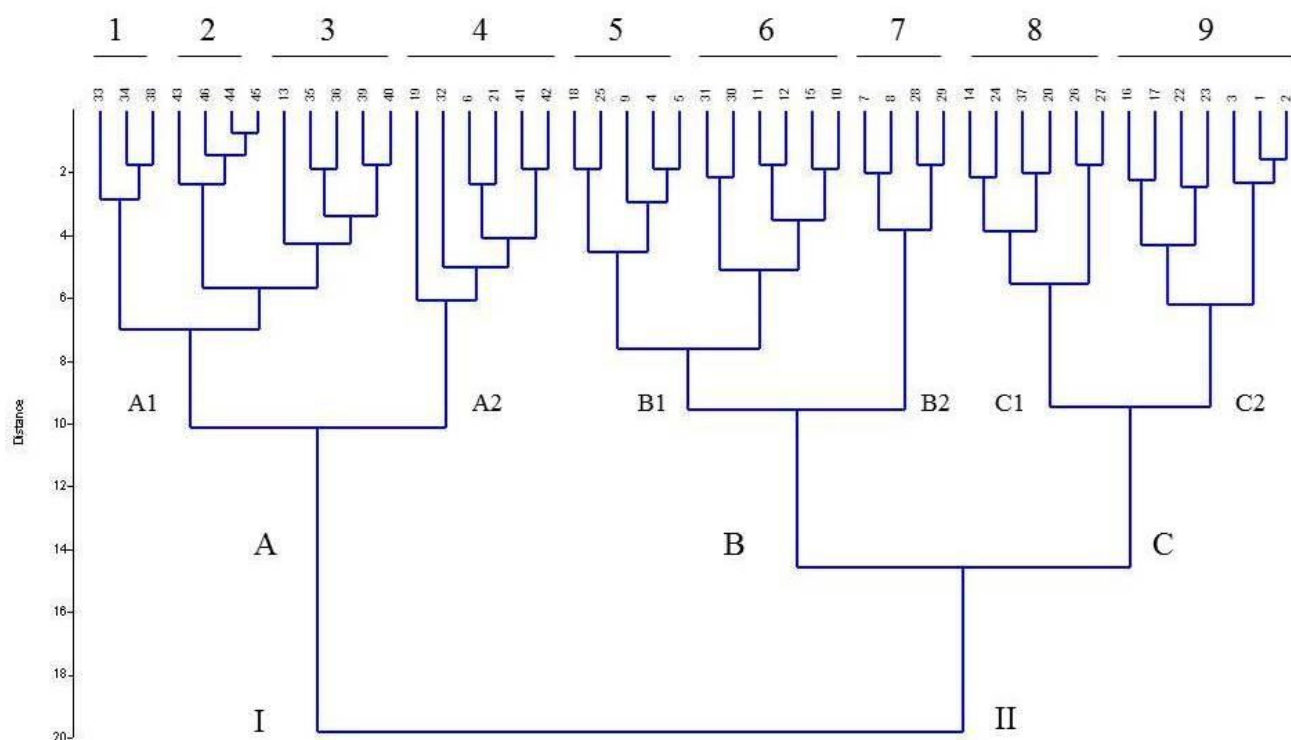


Рис. 12. Дендрограмма сходства птеридофлор выделов регионального деления БС по методу Уорда, евклидово расстояние (distance)

Интегральной мерой сходства видовых списков птеридофитов разных выделов является евклидово расстояние (достаточно условное для флористики понятие), отражающее удаленность (distance) видовых списков флор.

На первом этапе анализа каждый кластер представляет собой один объект, в нашем случае птеридофлору одного выдела регионального деления, поэтому внутрикластерная дисперсия расстояний равна нулю. Объединяются по этому методу те выделы, сходство видовых списков птеридофитов которых дают

минимальные приращения дисперсии, при этом формируются кластеры малого размера.

Анализируемая птеридофлора включает 55 видов, поэтому выстроенная дендрограмма демонстрирует высокую меру сходства 46 птеридофлор выделов, а различие между ними (distance) мы оцениваем как небольшое. Наиболее удаленные птеридофлоры первого уровня иерархичной структуры регионального флористического деления БС (макрокластеры I и II) имеют максимальное расстояние (distance 19.8). При этом макрокластер I представляет собой (за некоторым исключением) совокупность выделов территории Забайкалья, макрокластер II – Предбайкалья и Байкальской рифтовой зоны.

Из работ отечественных ботаников (Сочава, 1948, 1963; Малышев, Пешкова, 1984; Пешкова, 1985; Намзалов, 2012) следует, что Байкальская рифтовая зона является фитогеографическим рубежом.

Кластеризация данных выявляет, что птеридофлоры Байкальской рифтовой зоны (выделы 5, 7, 16–18, 20, 22–26, 28–31, за исключением – 19) и Предбайкалья связываются, следовательно, принадлежат к единому фитохориону. В связи с чем, впервые для птеридофлоры БС географическим рубежом указывается нами не просто Байкальская рифтовая зона, а ее восточная граница.

Связывание выделов 6 (южные отроги Лено-Ангарского плато и Предбайкальской впадины), 13 (Ербогаченская равнина), 19 (северная часть Северобайкальского нагорья, включая низовья рек Бол. Чуя, Мама, Мамакан) с Забайкальем (макрокластер I) происходит видами, не являющимися для БС дифференциальными: *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, *Athyrium filix-femina*, *Diplazium sibiricum*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium continentale*, *G. dryopteris*. В связи с чем, мы делаем вывод, что для птеридофлоры БС эти выделы не являются репрезентативными, и выделение отдельных выделов в отношении распределения комплексов видов анализируемой флоры нецелесообразно. Выдел 6 необходимо объединить с выделом 5, 19 – с выделом 20.

Выдел 13 мы не можем объединить с соседними, в силу его труднодоступности и плохой изученности здесь требуется уточнение видового списка.

На расстоянии (distance) 14.6 макрокластер II распадается на В (южная и центральная части Предбайкалья и Байкальской рифтовой зоны) и С (северная часть Предбайкалья и Байкальской рифтовой зоны), при этом выделы 18 (хр. Кодар, Витимский заповедник, оз. Орон), 25 (Северо- и Южномуйские хребты, включая Муйско-Куандинскую котловину) объединяются с южным и центральным Предбайкальем такими дифференциальными горными и горно-таежными видами как *Botrychium alaskense*, *B. lanceolatum*, *Dryopteris carthusiana*. Кластер В совпадает с областью высотной поясности Предбайкалья.

Выделы северной части Предбайкалья и Байкальской рифтовой зоны (кластер С) включают такие горные виды, как *Cryptogramma raddeana*, *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Cystopteris sudetica*, *Woodsia acuminata*, *W. asplenioides*, и представители примитивного семейства *Ophioglossaceae* (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium anthemoides*), типичные для территорий, подвергшихся оледенениям, а также *Gymnocarpium robertianum*, подчеркивающий западный перенос видов.

Кластеры В и С также далеки, как макрокластеры I и II, поэтому вычленение групп выделов А, В, С (рис. 12) мы определяем как уровень 1 в иерархии фитохорионов БС.

Уровень 2 иерархии фитохорионов птеридофлоры БС кластеризуется на расстоянии 9.5–10, образуя 6 групп выделов: А₁, А₂, В₁, В₂, С₁, С₂ (рис. 12, 13).

Выделы (33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46) кластера А₁ включают центральные и предельные южные территории Забайкалья: южная часть Витимского нагорья, включая Еравнинские озера; восточная окраина Витимского плоскогорья, в основном бассейн рр. Каренга, Юмурчен; Олекминский становик; собственно Становое нагорье: Верхнечарская котловина, хребты Кодар, Каларский, Удокан, Янкан; восточная окраина Селенгинской Даурии; Хентей-Чикойское нагорье; бассейн р. Ингода, хребты Яблоновый, Черского, Даурский, Могойтуйский; верховья р. Онон в пределах России, включая хребет Эрмана;

бассейн нижнего течения р. Онон, равнинная степная часть; верховья р. Борзя и бассейн р. Урулунгуй, хребты Кукульбей, Нерчинский, Кличкинский; Юго-Восточная Даурия, Торейские озера, хребт Аргунский.

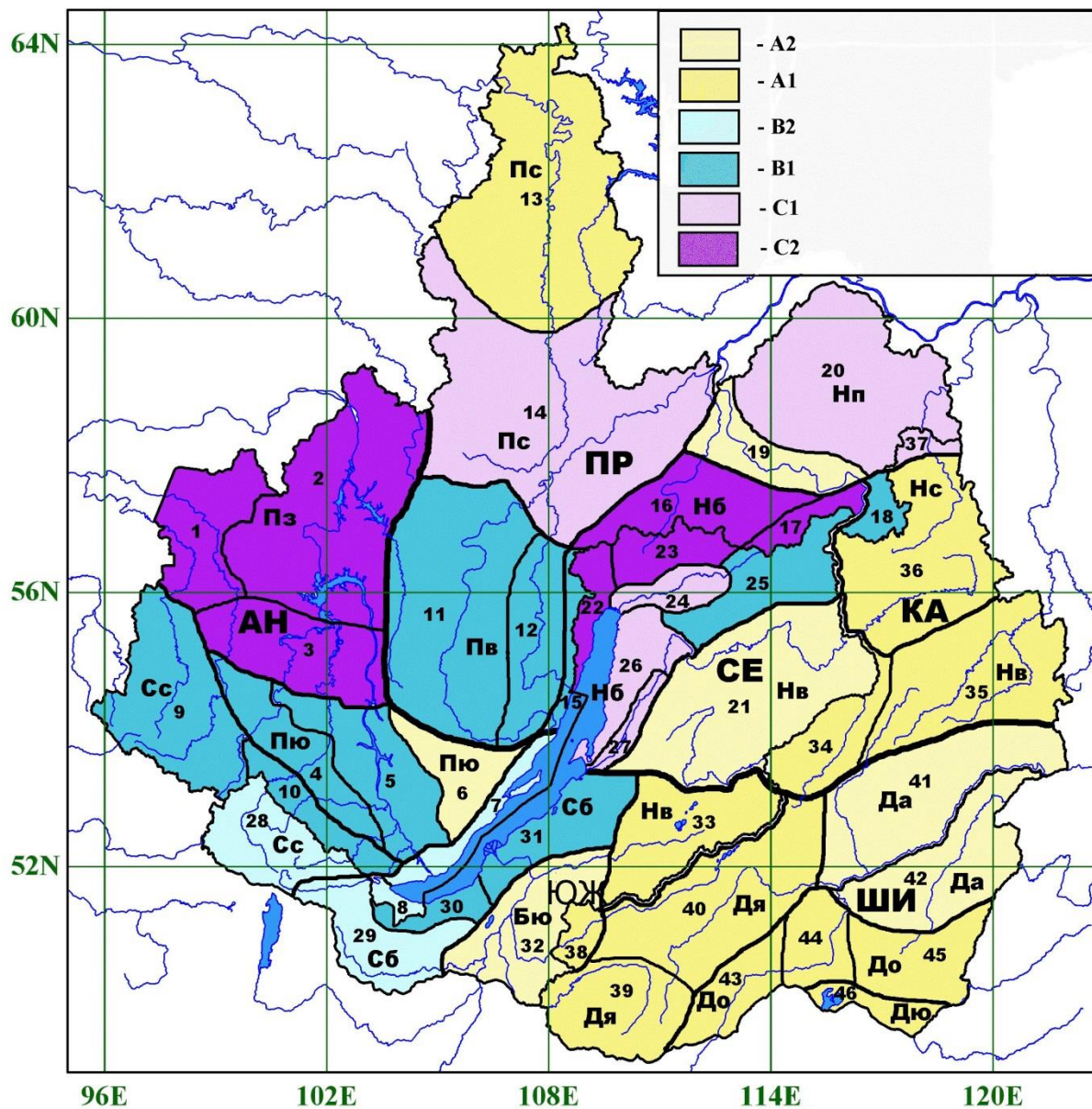


Рис. 13. Пространственная структура птеридофлоры БС (уровень 2)

Выделы кластера A_1 связывается недифференциальными видами, но преимущественно горными и с азиатским распространением: *Aleuritopteris argentea*, *Woodsia calcarea*, *W. ilvensis*. По нашему мнению, кластер A_1 представляет ядро забайкальской птеридофлоры. На уровне 3 пространственной структуры БС кластер A_1 распадается на кластеры 1, 2, 3 (рис. 14), которые более

или менее четко отражают особенности природно-территориальных комплексов Забайкалья.

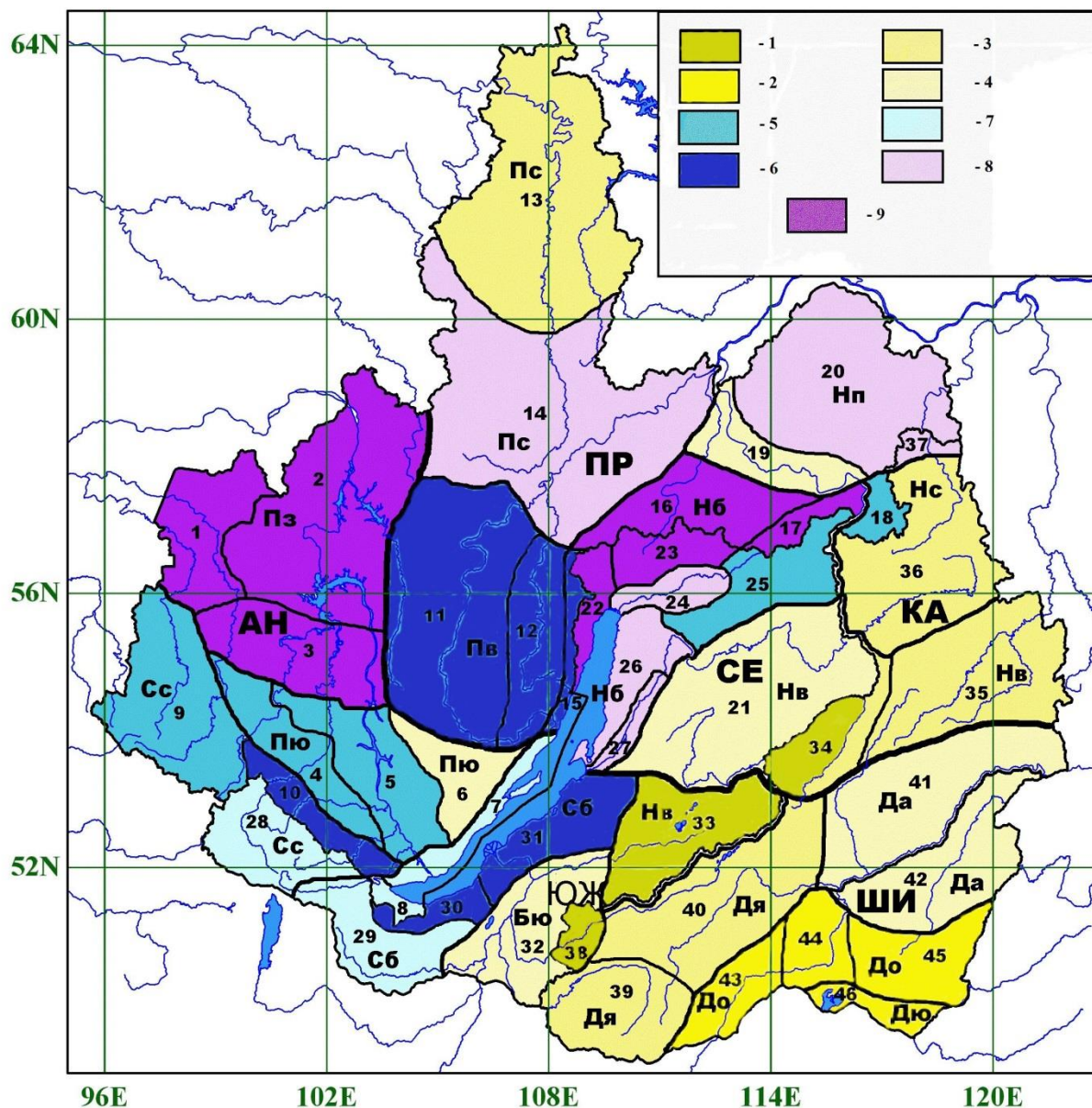


Рис. 14. Пространственная структура птеридофлоры БС (уровень 3)

Кластер 1 территориально совпадает с природными комплексами Джидино-Витимской группы впадин (Еравнинская, Зазинская, Удинская и др. впадины), разделяющих горные системы Восточного Прибайкалья и Западного Забайкалья.

В отличие от впадин Байкальского типа эти образования, как правило, по возрасту слагающих осадков являются более древними – мезозойско-кайнозойскими. Территория уникальна в геологическом и литологическом

отношениях; располагается на перекрестие двух региональных разломов (удиновитимского и баргузино-ингодинского). Здесь складывается такой удивительный влажностный режим почв, сопровождающийся повышенным тепловым полем (Лысак, 1988), который, в целом, не характерен для основной части Забайкалья. К этой территории приурочен самый древний и уникальный комплекс видов птеридофлоры Забайкалья: *Woodsia asplenioides*, *Aleuritopteris shensisensis*, *Athyrium distentifolium* и др.

Кластер 2 (рис. 14) с выделами 43, 44, 45, 46 выделяется по причинам, определяющим здесь самое низкое разнообразие папоротникообразных на территории БС, и описанным нами выше.

Кластер 3 с выделами 35, 36, 39, 40 представляет горные территории Забайкалья (Олекминский становик, Становое, Хентей-Чикойское нагорья и хребты – Яблоновый, Черского, Даурский, Могойтуйский) и связывается переходным комплексом видов между Джидино-Витимской группой впадин и наиболее засушливыми территориями южного Забайкалья.

Выделы (21, 32, 41, 42) кластера A_2 включают районы БС, связанные с тремя крупными реками Забайкалья (верховья рр. Витима и Шилки, низовья р. Селенги): Витимское нагорье собственно в пределах Бурятии, включая Ципинскую котловину и Икатский хребет; Селенгинская Даурия, включая низовья р. Селенга, хребты Боргойский, Худунский, западные части хребтов Мадханского, Заганского, Цаган-Дабан; левобережье р. Шилка, хребты Алеурский, Шилкинский, Амазарский; правобережье р. Шилка, хребты Борщовочный, Газимурский, Амазарский.

Кластер A_2 представлен самыми обычными птеридофитами и не имеет в своем составе дифференциальных видов: *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum*, *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium continentale*, *G. dryopteris*, *Matteuccia struthiopteris*, *Woodsia ilvensis*, *Dryopteris fragrans*. С одной стороны можно сказать что, в данном кластере отмечены виды, унифицирующие забайкальскую птеридофлору и объединяющие её со всей флорой Евразии, и, в целом, Голарктики, а с другой – при дальнейшей кластеризации (уровень 3), он не

распадается, формируя кластер 4 (рис. 14), что также может означать его малоисследованность.

Кластер В₁ тоже связывает выделы горных территорий (4, 5, 9, 18, 25, 10, 11, 12, 15, 30, 31) при этом на уровне 3 он распадается на кластер 5 и 6.

Кластер 5 включает территории Предсаянской депрессии, в том числе ее возвышенную часть Тофаларии, район хребта Кодар (Витимский заповедник, оз. Орон), Северо- и Южномуйские хребты и Муйско-Куандинскую котловину, то есть пониженные формы рельефа с их горным обрамлением. На большей части этих территорий в год выпадает от 600 до 800 мм осадков, но по склонам южной экспозиции и по днищам котловин – менее 400 мм осадков. Кластеризуются данные территории преимущественно видами горного комплекса: *Botrychium lanceolatum*, *Cryptogramma stelleri*, *Cystopteris dickieana*, *C. fragilis*, *Gymnocarpium jessoense*, *Woodsia calcarea*, *W. heterophylla*. Поскольку кластер 5 связывает Алтае-Саянскую горную страну с Северо-Восточной частью Байкальской рифтовой зоны, контактирующей с горными системами, уходящими в Амурскую область, то это и есть, по нашему мнению, территориальное выражение Великого Трансазиатского горного пути миграций БС с системами Юго-Восточной Азии, что подтверждает данные нашего систематического анализа в разделе 5.1.

Кластер 6 объединяет территории Лено-Ангарского плато, хребтов Передового, Хамар-Дабана, Улан-Бургасы и Предбайкальской впадины (включая западные предгорья Байкальского хребта). По карте осадков здесь выпадает примерно одинаковое количество – от 400 до 500 мм в год (Атлас Иркутской области, 1962; Атлас Забайкалья, 1967; Атлас..., 2004) При этом связывание происходит типичными таежными видами: *Botrychium lunaria*, *Asplenium ruta-muraria*, *Phegopteris connectilis*, *Matteuccia struthiopteris*, *Athyrium distentifolium*, *A. filix-femina*, *A. rubripes*, *Diplazium sibiricum*, *Polypodium sibiricum*.

Выделы 7, 8, 28, 29 образуют кластер В₂ (уровень 2) и кластер 7 (уровень 3), которые территориально связаны с горными хребтами южной части Байкальской рифтовой зоны: Приморский хребет и большая часть Онотской возвышенности; хребет Хамар-Дабан, в пределах Иркутской области; Восточный-Саян в пределах

Бурятии; Джидинское нагорье, включая Тункинскую долину, хребты Мал. Хамар-Дабан, Хангарульский. Кластер 7 отличается наивысшим разнообразием всей территории БС, определяемым в первую очередь древностью и рефугиальным значением. Здесь отмечены самые уникальные птеридофиты для БС, причем большая часть относится к редким и уязвимым видам, которые являются дифференциальными: *Ophioglossum vulgatum* (отмеченные только в данном кластере), *Bothrychium anthemoides*, *Asplenium altajense*, *A. nessi* (отмеченные только в данном кластере), *A. ruprechtii*, *A. viride*, *A. tenuicaule*, *Cystopteris sudetica*, *Gymnocarpium jessoense*, *Woodsia acuminata*, *W. asiatica*, *W. asplenioides*, *W. pseudopolystichoides* и *W. subcordata* (только для этого кластера), *Dryopteris carthusiana*, *D. expansa*, *D. filix-mas*, *Polystichum lonchitis*.

Территориальное выражение кластеров С₁ и С₂ сохраняется на уровне 3, образуя, соответственно, кластеры 8 и 9, что дополнительно подчеркивает их уникальность.

Кластер С₁ (кластер 8) совмещает районы Приленского плато, Патомского нагорья, Верхнеангарской котловины, Баргузинского хребта, Баргузинской долины, связывание происходит такими видами, как *Botrychium lunaria*, *Cryptogramma raddeana*, *Asplenium viride*, *Woodsia glabella*. Это северные территории БС, подзоны средней тайги, и участки северо-восточного побережья оз. Байкал, подвергшиеся оледенению. Факт существования древнего оледенения на Баргузинском хребте и Верхнеангарской котловины на сегодняшний момент считается установленным (Кононов, 2014).

Кластер С₂ (кластер 9) представляет южно-таежные территории с выделами 1, 2, 3 (окраина Мурской низины и Канско-Рыбинской равнины; Бирюсинское плато и Ангарский кряж; южная окраина Ангарского кряжа в подзоне подтайги) и северо-западные районы Байкальского рифта – 16, 17, 22, 23 (Северобайкальское нагорье; Делюн-Уранский хребет, Байкальский хребет на территории Бурятии; Южная часть Северобайкальского нагорья, включая хребты Верхнеангарский, Сынныр). Связывание осуществляется типичными недифференциальными видами, характерными для территорий таежной зоны Евразии: *Pteridium*

pinetorum subsp. *sibiricum*, *Cystopteris montana*, *C. sudetica*, *Gymnocarpium continentale*, *G. dryopteris*, *Thelypteris palustris*, *Woodsia ilvensis*, *Matteuccia struthiopteris*, *Dryopteris assimilis*, *D. fragrans*. В связи с чем, мы делаем вывод, что районы рифта, входящие в данный кластер, освободились от ледника несколько раньше чем районы, входящие в кластер 8.

Таким образом, пространственная структура птеридофлоры, хоть и отражает общие закономерности распределения комплексов видов других сосудистых растений по территории БС, имеет более мозаичное сложение, связанное с древностью папоротникообразных и богатой историей смены природно-климатических условий.

ВЫВОДЫ

1. Птеридофлора БС насчитывает 55 видов, из 20 родов, 12 семейств, 3 порядков из 2 подклассов. Соотношение подклассов составляет примерно 1:9, что является выражением особенностей флорогенеза как БС, так и сопредельных регионов. Порядок Polypodiales включает 87.3 % от числа видов птеридофлоры. Лидирующими семействами являются Woodsiaceae, Aspleniaceae, Cystopteridaceae, Dryopteridaceae и Ophioglossaceae, на которые приходится 70.9 % от состава птеридофлоры. Повышенное участие видов в семействах Woodsiaceae и Aspleniaceae отражает азиатские (восточные) тенденции в формировании птеридофлоры, а в родах *Woodsia* и *Asplenium* – автохтонные тенденции флорогенеза БС и сильное влияние флоры горных систем Внутренней Азии. Наибольшим богатством отличаются 6 родов (60 %): *Woodsia*, *Asplenium*, *Dryopteris*, *Botrychium*, *Cystopteris*, *Gymnocarpium*. Распространение американо-азиатского рода *Woodsia* включает территорию БС, которая находится в северо-западной части его ареала.

2. По сложению спектров семейств птеридофлора БС близка с Алтайским краем (69 %) и Амурской областью (62 %), наименьшее сходство имеет с Монголией (55 %). Родовой спектр БС сходен с таковым Алтайского края (78 %), наименее – Амурской области (38 %). Птеридофлора БС сформирована под действием двух потоков: 1) собственно восточного, по которому двигаются виды из Китая через Амурскую область; 2) условно западного потока видов, распространяющихся из Китая в БС через Алтайский край. На последних этапах флорогенеза произошло ослабление условно восточного потока и усиление в настоящее время условно западного.

3. Большинство птеридофитов БС являются наземными полиспорическими видами. Сезонно-зеленых и вечнозеленых насчитывается соответственно 15 (27.3 %) и 16 (29.1 %). На гемикриптофиты приходится 47.3 % от общего состава. Высокое разнообразие биоморф свидетельствует о гетерогенности экологических условий формирования птеридофлоры. Преобладают виды мезофильного

экологического ряда (48 видов, 87.3 %). Большая часть птеридофитов относится к зональному компоненту (96.2 %), который преобладает над азональным (3.8 %), что говорит об устойчивом состоянии птеридофлоры. Ведущее положение занимают виды лесного комплекса (25, 45.5 %). Подавляющая часть видов (39, 70.9 %) имеет ареалы, далеко выходящие за пределы Азии. Превосходство имеют голарктические (26, 47.3 %) и евразийские (8, 14.5 %) виды. Гемизндемичная группа представлена 4 видами рода *Woodsia*, которые придают флоре уникальные черты.

4. Птеридофитов, включённых в Красные книги федерального и регионального уровней, на территории БС – 18 видов (32.7 %). Дополнительно в природоохранном статусе нуждается 12 видов. В условиях БС наиболее уязвимы следующие птеридофиты: вечнозеленые, моноспоричные, хамефиты, пребореальные и собственно монтанные, водные и водно-болотные, восточноазиатские и гемизндемичные.

5. Максимальным богатством отличается северный макросклон хр. Хамар-Дабан. Наименьшее число видов приводится для южной и юго-восточной части Западного Забайкалья (Даурия Ононская и Южная). Значительная часть (55 %) видов имеет редкое, локальное и ограниченное распространение. Условия формирования птеридофлоры БС отличаются высокой гетерогенностью. Существенные физико-географические различия выражены между Предбайкальем и Забайкальем, что отражается на пространственной структуре птеридофлоры. Птеридофлоры Байкальской рифтовой зоны и Предбайкалья связываются и образуют единый макрокластер. Птеридофлоры Предбайкалья и Забайкалья имеют существенные различия и формируют собственные макрокластеры. Географическим рубежом между ними является граница, совпадающая с восточными пределами Байкальской рифтовой зоны. Уникальными по набору видов являются территории БС, связанные с горными хребтами южной части Байкальской рифтовой зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Н. В. Флора республики Марий Эл: инвентаризация, анализ, районирование, охрана и проблемы рационального использования ее ресурсов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Абрамов Николай Васильевич. – Пермь, 2001. – 60 с.
2. Агапитов, Н. Н. Краткий очерк о поездке в Балаганский и Иркутский округа (совершенный) летом 1877 г. (с картой) / Н. Н. Агапитов // Известия ВСОРГО. – 1878. – Т. IX, № 3-4. – С. 80-95.
3. Агроклиматический справочник по Читинской области. – Л. : Гидрометеиздат, 1973. – 328 с.
4. Алексеев, М. П. Сибирь в известиях западно-европейских путешественников и писателей / М. П. Алексеев. – 2-е изд. – Иркутск : ОГИЗ, 1942. – 684 с.
5. Алисов, Б. П. Климат СССР / Б. П. Алисов. – М., 1956. – 127 с.
6. Аненхонов, О. А. Растительность Баунтовской котловины (Северное Забайкалье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Аненхонов Олег Арнольдович. – Новосибирск, 1995. – 16 с.
7. Атлас Забайкалья: Бурятская АССР и Читинская область. – М. ; Иркутск : ГУГК, 1967. – 183 с.
8. Атлас Иркутской области / редкол. А. В. Гриценко [и др.]. – М. ; Иркутск : ГУГК, 1962. – 182 с.
9. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. – М. ; Иркутск : Роскартография, 2004. – 90 с.
10. Базаров Д.-Д. Б. Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья / Д.-Д. Б. Базаров. – Новосибирск : Наука, 1986. – 182 с.
11. Байкало-Витимская складчатая система: строение и геодинамическая эволюция / С. В. Руженцев, О. Р. Минина, Г. Е. Некрасов, В. А. Аристов, Б. Г. Голионко, Н. А. Доронина, Д. А. Лыхин // Геотектоника. – 2012. – № 2. – С. 3-38.
12. Бахрушин, С. В. Очерки по истории колонизации Сибири в XVI и XVII вв. / С. В. Бахрушин. – М. : Изд. М. и С. Сабашниковых, 1927. – 198 с.
13. Безделова, А. П. О зональном положении Забайкалья и глобальном изменении климата / А. П. Безделова // Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия : материалы Междунар. симпозиума (24 октября 2008 г., Чита, Россия). – Чита, 2008. – С. 6–10.
14. Безрукова, Е. В. Реконструкция динамик природной среды в голоцене на основе высокоразрешающих пыльцевых записей из бассейна оз. Байкал в контексте возможного влияния этих изменений на условия обитания человека / Е.

В. Безрукова, П. П. Летунова, А. А. Абзаева, П. Е. Тарасов, Н. В. Кулагина, Ю. А. Забелина // Северная Евразия в антропогене: человек, палеотехнологии, геоэкология, этнология и антропология : материалы всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию со дня рождения Михаила Михайловича Регасимова. – Иркутск, 2007. – Т. 1. – С. 218-248.

15. Биота Витимского заповедника: флора / Л. В. Бардунов, Л. Г. Четкина, Т. В. Макрый [и др.]. – Новосибирск : Гео, 2005. – 207 с.

16. Бобров, А. Е. Конспект папоротников средней Азии и Казахстана / А. Е. Бобров // Новости систематики высших растений. – Л., 1984. – С. 3-21.

17. Бобров, А. Е. Отдел Polypodiophyta / А. Е. Бобров // Флора европейской части СССР. – Л., 1974. – Т. 1. – С. 68-69.

18. Бобров, А. Е. Порядок Osmundales / А. Е. Бобров // Жизнь растений / гл. ред. акад. А. Л. Тахтаджян. – М., 1978. – Т. 4. – С. 180-183.

19. Богданов, В. В. Поверхностные воды / В. В. Богданов // Атлас Иркутской области. – М. ; Иркутск, 1962. – С. 67-72.

20. Боровиков, Г. А. Растительность Западного Заангарья / Г. А. Боровиков // Предварительный отчет о ботанических исследованиях Сибири и в Туркестане в 1910 г. / под ред. магистра ботаники А. О. Флерова – СПб., 1911. – 110 с.

21. Бородин, И. П. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири / И. П. Бородин. – СПб. : Типография Императорской Академии наук, 1908. – 245 с.

22. Ботаника : учеб. для вузов / П. Зитте, Э. В. Вайлерм, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер ; на основе учеб. Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка, А. Ф. В. Шимпера ; пер. с нем. Е. Б. Поспеловой, К. Л. Тарасовой, Н. В. Хмелевской. – М. : Академия, 2007. – Т. 3. Эволюция и систематика / под ред. А. К. Тимониной, И. И. Сидоровой. – 574 с.

23. Бояркин, В. М. История физико-географического изучения территории Иркутской области / В. М. Бояркин. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 1984. – 116 с.

24. Будаев, Р. Ц. Кодарская морфоструктура / Р. Ц. Будаев, И. Н. Резанов // Геоморфология Северного Прибайкалья и Станового нагорья. – М. : Наука, 1981. – 198 с.

25. Булдыгеров, В. В. Введение в региональную геологию : учеб. пособие / В. В. Булдыгеров. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. – 98 с.

26. Булдыгеров, В. В. Геологическое строение Восточной Сибири : учеб. пособие / В. В. Булдыгеров. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. – 150 с.

27. Булдыгеров, В. В. Проблемы геологии Северо-Байкальского вулканоплутонического пояса / В. В. Булдыгеров, В. Н. Собаченко. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2005. – 184 с.

28. Васильев, В. Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири / В. Н. Васильев // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М. ; Л., 1958. – Т. 3. – С. 361-451.
29. Виньковская, О. П. Флора Иркутской городской агломерации и ее динамика за последние 125 лет : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16, 03.00.05 / Виньковская Оксана Петровна. – Иркутск, 2005. – 241 с.
30. Владыченский, А. С. Особенности горного почвообразования / А. С. Владыченский. – М. : Наука, 1998. – 191 с.
31. Власов, Н. А. Соляные озера Восточной Сибири и возможности их промышленного использования / Н. А. Власов, Л. А. Чернышев, Л. И. Павлова // Труды Бурятского комплексного НИИ СО АН СССР (Сер. биолого-почвенная). – Улан-Удэ, 1961. – Вып. 4. – С. 51-65.
32. Водопьянова, Н. С. Анализ флоры Тайшетского района / Н. С. Водопьянова // Растительность районов первоочередного освоения Тайшет-Братского промышленного комплекса. – Иркутск, 1964. – С. 99-107.
33. Водопьянова, Н. С. Зональность флоры Среднесибирского плоскогорья / Н. С. Водопьянова. – Новосибирск : Наука, 1984. – 157 с.
34. Водопьянова, Н. С. Растительность Тайшетского района Иркутской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. С. Водопьянова. – Иркутск, 1964. – 24 с.
35. Водопьянова, Н. С. Типологическая характеристика лесной растительности Тайшетского района / Н. С. Водопьянова // Растительность районов первоочередного освоения Тайшет-Братского промышленного комплекса. – Иркутск, 1964. – С. 4-34.
36. Вологдин, Н. П. Гидрологические особенности малых озер Забайкалья (на примере Ивано-Арахлейских) / Н. П. Вологдин. – Новосибирск : Наука, 1981. – 136 с.
37. Второв, П. П. Биogeография : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / П. П. Второв, Н. Н. Дроздов. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 304 с.
38. Высокогорная флора Станового нагорья: состав, особенности и генезис / Н. С. Водопьянова, М. М. Иванова, Р. Е. Круголевич, Л. И. Малышев, Ю. Н. Петроченко. – Новосибирск : Наука, 1972. – 269 с.
39. Выханду, Л. К. Об исследовании многопризнаковых биологических систем / Л. К. Выханду // Применение математических методов в биологии. – Л., 1964. – Вып. 3. – С. 19-22.
40. Галазий, Г. И. Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика / Г. И. Галазий // Труды ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова. Сер. 3. – 1954. – Вып. 9. – С. 210-329.

41. Галазий, Г. И. История ботанических исследований на Байкале (итоги и перспективы эколого-ботанических работ) / Г. И. Галазий, В. Н. Моложников. – Новосибирск : Наука, 1982. – 153 с.
42. Галанин, А. В. Флора Даурии / А. В. Галанин, А. В. Беликович, О. В. Храпко ; отв. ред. А. В. Галанин. – Владивосток : Дальнаука, 2008. – Т. 1. – С. 1-47.
43. Ганешин, С. С. Материалы к флоре Балаганского, Нижнеудинского и Киренского уездов Иркутской губернии / С. С. Ганешин // Труды Ботанического музея Академии наук. – 1915. – Т. 13. – С. 1-299.
44. Ганешин, С. С. Растительность Ангаро-Илимского края Иркутской губернии / С. С. Ганешин // Труды почвенно-ботанической экспедиции по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Ботанические исследования. – СПб., 1912. – Вып. 5. – С. 1-154.
45. Гармаев, Е. Ж. Пространственно-временные закономерности стока рек Бурятии в теплый период года / Е. Ж. Гармаев. – Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000. – 116 с.
46. Геоботаническое районирование СССР / под ред. Е. Н. Лавренко. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1947. – 152 с.
47. Геологическое строение и полезные ископаемые Восточной Сибири / Н. Ф. Карпов, В. И. Конивец, М. Л. Лурье, В. Л. Масайтис, С. В. Медведев, Н. М. Одинцов, Л. И. Салоп, Н. И. Соколов, В. П. Солоненко, Т. Н. Спижарский, А. А. Тресков, Н. А. Флоренсов. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 119 с.
48. Геологическое строение Читинской области: Объяснит. записка к Геологической карте м-ба 1:500000 / отв. ред. И. Г. Рутштейн, Н. Н. Чабан. – Чита: ГГУП «Читагеолсъёмка», 1997. – 239 с.
49. Глен, П. П. Список растений, собранных Поляковым и Бароном Майделем в Олекминско-Витимской области / П. П. Глен // Известия ВСОРГО. – 1877. – Т. VIII, № 1-2. – С. 69.
50. Горбачева, Г. А. Условия почвообразования и почвы лесов верхней Лены / Г. А. Горбачева // Труды первой Сибирской конференции почвоведов. – Красноярск : Изд-во КГУ, 1962. – С. 24-35.
51. Горшкова, А. А. Природные особенности Онон-Аргунской степи / А. А. Горшкова // Биоморфология и продуктивность степных растений Забайкалья. – Новосибирск : Наука, 1979. – С. 5-13.
52. Горышина, Т. К. Экология растений : учеб. пособие / Т. К. Горышина. – М. : Высш. шк., 1979. – 368 с.
53. Гросвальд, М. Г. Взаимодействие оледенения с океаном: палеогеографические аспекты / М. Г. Гросвальд, А. Ф. Глазовский //

Палеогеография. Сер.: Итоги науки и техники ВИНТИ. – М., 1988. – Т. 5. – С. 1-184 с.

54. Грубов, В. И. Растения Центральной Азии / В. И. Грубов. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. – Т. 1. – 166 с.

55. Губанов, А. И. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / А. И. Губанов ; под ред. Р. В. Камелина. – М. : Валпнг, 1996. – 136 с.

56. Гуреева, И. И. Равноспоровые папоротники Южной Сибири: систематика, происхождение, биоморфология, популяционная биология / И. И. Гуреева. – Томск : Изд-во Том. гос. ун-та, 2001. – 158 с.

57. Гуреева, И. И. Род *Pteridium* (Hypolepidaceae) в Северной Евразии / И. И. Гуреева, К. Н. Пейдж // Ботанический журнал. – 2008. – Т. 93, № 6. – С. 915-934.

58. Державина, Н. М. Жизненные формы и строение вегетативных органов спорофитов у видов *Polypodium* L. s. l., обитающих в СССР : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Державина Нина Михайловна. – М., 1983. – 19 с.

59. Дробов, В. П. Растительные формации Лено-Киренгского края Верхотурского уезда Иркутской губернии / В. П. Дробов // Труды почвенно-ботанической экспедиции по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Часть II. Ботанические исследования. 1909 года. – СПб., 1910. – Вып. 1. – 75 с.

60. Дулепова, Б. И. Особенности флоры и растительности даурской лесостепи : моногр. / Б. И. Дулепова. – Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004. – 82 с.

61. Дулепова, Б. И. Растительный покров Восточного Забайкалья / Б. И. Дулепова. – Чита: Изд-во ЗабГПУ, 1996. – 161 с.

62. Елаев, Э. Н. О вкладе кяхтенского краеведа П. С. Михно (1867-1938) в изучение фауны Забайкалья (к 145-летию со дня рождения) / Э. Н. Елаев, Ц. Ц. Чутумов // Вестник БГУ. – 2012. – Спецвып. В. – С. 272-279.

63. Епова, Н. А. К истории растительности Хамар-Дабана / Н. А. Епова // Научные чтения памяти М Г. Попова. – Новосибирск, 1960 б. – Вып. 1-2. – С. 45-66.

64. Епова, Н. А. К характеристике пихтовой тайги Хамар-Дабана / Н. А. Епова // Труды Бурятского комплексного научно-исследовательского института СО АН СССР (Сер. биолого-почвенная). – Улан-Удэ, 1960 в. – Вып. 4. – С. 141-163.

65. Епова, Н. А. Опытдробного геоботанического районирования Хамар-Дабана (Южная часть Средней Сибири) / Н. А. Епова // Проблемы ботаники. – М. ; Л., 1960. – Т. 5. – С. 47-61.

66. Епова, Н. А. Растительность высокогорной области Хамар-Дабана / Н. А. Епова // Объединенная научная сессия, 10-17 июня 1957 г. – Иркутск, 1957. – С. 63-65.
67. Епова, Н. А. Реликты широколиственных лесов в пихтовой тайге Хамар-Дабана / Н. А. Епова // Известия биолого-географического института при Иркутском государственном университете. – Иркутск, 1956. – Т. 6, вып. 1-4. – С. 25-61.
68. Епова, Н. А. Характеристика тополевых лесов (*Populus suaveolens* Fitch.) юго-восточного побережья Байкала / Н. А. Епова // Известия Восточно-Сибирского отделения ГО СССР. – Иркутск, 1962. – Т. 60. – С. 39-55.
69. Засоленные почвы России / Е. И. Панкова, Л. А. Воробьева, И. М. Гаджиев, И. Н. Горохова, Т. Н. Елизарова, Т. В. Королюк, О. Г. Лопатовская [и др.] ; отв. ред. Л. Л. Шишов, Е. И. Панкова. – М. : Академкнига, 2006. – 854 с.
70. Зеленая книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества / под ред. И. Ю. Коропачинского. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1996. – 397 с.
71. Иванова, М. М. Высокогорная флора Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Иванова Майя Михайловна. – Иркутск, 1969. – 28 с.
72. Иванова, М. М. Флора западного участка районов освоения БАМ / М. М. Иванова, А. А. Чепуров. – Новосибирск : Наука, 1983. – 224 с.
73. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н. С. Беркин, С. А. Филиппова, В. М. Бояркин, А. М. Наумова, Г. В. Руденко. – Иркутск : Изд-во ГУ, 1993. – 300 с.
74. Калюжный, С. С. Анализ птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, В. Я. Кузеванов // Материалы I (IX) Международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге. – СПб., 2006. – С. 51-52.
75. Калюжный, С. С. Анализ птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, В. Я. Кузеванов // Первая птеридологическая конференция и школа семинар по птеридологии. – Томск-Барнаул, 2007. – С. 139-142.
76. Калюжный, С. С. Асплениум алтайский / С. С. Калюжный // Красная книга Иркутской области / редкол. О. Ю. Байкова [и др.]. – Иркутск, 2010. – С. 135.
77. Калюжный, С. С. Биоморфологические особенности наземных структур птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный // Внедрение инновационных технологий создания конкурентоспособной продукции импортозамещения в сельском хозяйстве региона : материалы регион. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых посвящ. Дню рос. науки, Дню

аспиранта и 100-летию со дня рождения А. А. Ежевского, (12 февр. 2015 г.). – Иркутск, 2015. – С. 152-166.

78. Калюжный, С. С. Горнопапоротник окаймленноспоровый / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н. М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 468.

79. Калюжный, С. С. Гроздовник ланцетовидный / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 463-464.

80. Калюжный, С. С. Гроздовник северный / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 462-463.

81. Калюжный, С. С. Интродукция папоротников в ботаническом саду иркутского государственного университета / С. С. Калюжный // Материалы XLIII Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. – Новосибирск, 2005. – С. 149-150.

82. Калюжный, С. С. Использование генофонда птеридофитов в озеленении городов юга Байкальской Сибири / С. С. Калюжный // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Вып. 44 : По материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий», ч. VIII. – С. 46-54.

83. Калюжный, С. С. К анализу птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, В. Я. Кузеванов, С. В. Сизых // Актуальные вопросы биологии в Байкальском регионе : материалы междунар. конф. – Иркутск, 2008. – С. 99-104.

84. Калюжный, С. С. К анализу птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, В. Я. Кузеванов // Проблемы экологии Южного Урала : материалы IV всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2009. – С. 66-68.

85. Калюжный, С. С. К видовой состоятельности *Aleuritopteris shensiensis* (Sinopteridaceae) / С. С. Калюжный, Д. Г. Чимитов // Известия Иркутского государственного университета. Сер. «Биология. Экология». – 2013. – Т. 6, № 1. – С. 110-113.

86. Калюжный, С. С. К распространению редких видов папоротникообразных из региональных Красных книг (Иркутская область, Республика Бурятия) / С. С. Калюжный // Проблемы изучения растительного покрова Сибири : материалы III Междунар. науч. конф. – Томск, 2005. – С. 165.

87. Калюжный, С. С. Конспект птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, О. П. Виньковская // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 4. – С. 102-112.
88. Калюжный, С. С. Кривокучник сибирский / С. С. Калюжный // Красная книга Иркутской области / редкол. О. Ю. Байкова [и др.]. – Иркутск, 2010. – С. 136.
89. Калюжный, С. С. Многорядник копьевидный / С. С. Калюжный // Красная книга Иркутской области / редкол. О. Ю. Байкова [и др.]. – Иркутск, 2010. – С. 139.
90. Калюжный, С. С. Морфологические характеристики надземных и подземных органов папоротникообразных Байкальской Сибири / С. С. Калюжный // Актуальные вопросы развития регионального АПК : материалы науч.-практ. конф., 12-16 февр. 2007 г. Агрономический факультет. – Иркутск, 2007. – С. 105-107.
91. Калюжный, С. С. Некоторые итоги интродукции *Camptosorus sibiricus* Rupr. (Aspleniaceae) в Иркутском ботаническом саду / С. С. Калюжный, В. Я. Кузнецов // Материалы VIII Молодежной конференция молодых ботаников в Санкт-Петербурге, 17-21 мая 2004 г. – СПб., 2004. – С. 215-216.
92. Калюжный, С. С. Оноклея чувствительная / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 461-462.
93. Калюжный, С. С. Ореоптерис горный / С. С. Калюжный // Красная книга Иркутской области / редкол. О. Ю. Байкова [и др.]. – Иркутск, 2010. – С. 137.
94. Калюжный, С. С. Папоротникообразные Байкальской Сибири (методы изучения, эко-биоморфологические особенности) : учеб. пособие / С. С. Калюжный. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 82 с.
95. Калюжный, С. С. Редкие и охраняемые птеридофиты Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, О. П. Виньковская // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6 (141). – С. 313-318.
96. Калюжный, С. С. Таксономический анализ птеридофлор Байкальской Сибири и сопредельных территорий / С. С. Калюжный, О. П. Виньковская // Растительный мир Азиатской России. – 2016. – № 3 (23). – С. 3-11.
97. Калюжный, С. С. Ужовник обыкновенный / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 467.

98. Калюжный, С. С. Щитовник мужской / С. С. Калюжный // Красная книга Иркутской области / редкол. О. Ю. Байкова [и др.]. – Иркутск, 2010. – С. 138.
99. Калюжный, С. С. Щитовник мужской / С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 459.
100. Калюжный, С. С. Экоморфологическая структура птеридофлоры Байкальской Сибири / С. С. Калюжный, О. П. Виньковская // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 86. – С. 84-91.
101. Камелин, Р. В. Флоргенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р. В. Камелин. – Л. : Наука, 1973. – 355 с.
102. Каплин, В. М. Список растений Баргузинского заповедника / В. М. Каплин // Труды Баргузинского государственного заповедника. – Улан-Удэ, 1962. – Вып. 4. – С. 3-117.
103. Кожевников, А. Е. Флора бассейна реки Амур (Российский Дальний Восток): Таксономическое разнообразие и пространственное изменение таксономической структуры / А. Е. Кожевников, З. В. Кожевникова // Комаровские чтения. – Владивосток, 2007. – Вып. 55. – С. 104-183.
104. Кожов, М. М. Пресные воды Восточной Сибири (бассейн Байкала, Ангары, Витима, верхнего течения Лены и Нижней Тунгуски) / М. М. Кожов. – Иркутск: Иркут. обл. гос. изд-во, 1950. – 368 с.
105. Комаров, В. Л. Введение к флорам Китая и Монголии / В. Л. Комаров // Труды Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада. – СПб. : Типография «Герольд», 1908. – Т. 29, вып. 2. – С. 179-388.
106. Коновалова, Т. И. Основные этапы развития таежных геосистем юга Средней Сибири / Т. И. Коновалова, Г. В. Руденко // Известия Иркутского государственного университета. Сер. «Науки о Земле». – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 39-53.
107. Кононов, Е. Е. Древние оледенения Прибайкалья / Е. Е. Кононов // Вестник ИрГТУ. Сер. «Науки о Земле». – 2014. – № 10 (93). – С. 91-98.
108. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л. И. Малышев [и др.] ; под ред. К. С. Байкова. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.
109. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) // В. В. Чепинога, Н. В. Степанцова, А. В. Гребенюк [и др.] ; под ред. Л. И. Малышева. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2008. – 328 с.
110. Конспект флоры Сибири: сосудистые растения / / Л. И. Малышев, Г. А. Пешкова, К. С. Байков [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2005. – 362 с.

111. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / под ред. К.С. Байкова. – Новосибирск : Наука, 2005. – 362 с.
112. Конспект флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка / А. М. Зарубин, И. Г. Ляхова, А. Е. Турута [и др.] ; под ред. В. В. Рябцева. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2005. – 493 с.
113. Копытина, Т. М. Флора города Рубцовска и его окрестностей : автореф. дис. ... кан. биол. наук : 03.00.05 / Копытина Татьяна Михайловна. – Барнаул, 2003. – 17 с.
114. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / под ред. И. В. Ларина. – М. ; Л. : Сельхозгиз, 1950. – Т. 1. Споровые, голосеменные и однодольные. – 688 с.
115. Красная книга Забайкальского края. Растения / ред. коллегия О. А. Поляков, О. А. Попов, О. М. Афонина [и др.]. – Новосибирск : Дом Мира, 2017. – 384 с.
116. Красная книга Иркутской области / под. ред. О. Ю. Гайковой, В. В. Попова, Т. А. Марковой [и др.]. – Иркутск : Время Странствий, 2010. – 480 с.
117. Красная книга Красноярского края : в 2-х т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск, 2012. – Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов / Н. В. Степанов [и др.] ; отв. ред. Н. В. Степанов. – 576 с.
118. Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР / под ред. Н. И. Дегтярева, Н. И. Гамовой. – Улан-Удэ : Бурятское книжное изд-во, 1988. – 416 с.
119. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Наука, 2002. – 340 с.
120. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений, грибов / отв. ред. Н. М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – 688 с.
121. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М. : Товарищество научных изданий КНК, 2008. – 885 с.
122. Краснопевцева, А. С. Кадастр сосудистых растений Байкальского государственного биосферного природного заповедника / А. С. Краснопевцева, Е. Г. Мартусова, В. М. Краснопевцева. – Иркутск : Репроцентр А1, 2006. – 60 с.
123. Краснощеков, Ю. Н. Лесные почвы бассейна озера Байкал / Ю. Н. Краснощеков, В. Н. Горбачев ; отв. ред. В. Н. Протопопов ; Акад. наук УССР, Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1987. – 144 с.

124. Крашенинников, И. М. Бассейн реки Аргуни / И. М. Крашенинников // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1909 г. / под ред. А. Ф. Флерова. – СПб., 1910. – С. 93-103.
125. Крещенок, И. А. Конспект папоротникоа Амурской области / И. А. Крещенок // Turczaninowia. – 2011. – Т. 14, № 1. – С. 23-44.
126. Крещенок, И. А. Птеридофлора Амурской области : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 03.00.32, 03.00.05 / Крещенок Ирина Анатольевна. – Владивосток, 2007. – 23 с.
127. Кривобоков, Л. В. Многорядник копьевидный / Л. В. Кривобоков, С. С. Калюжный // Красная книга Республики Бурятия / отв. ред. Н. М. Пронин. – Улан-Удэ, 2013. – С. 460-461.
128. Криштофович А. Н. Очерк растительности Око-Ангарского края (Иркутской губернии) / Криштофович А. Н. // Труды Почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. – СПб., 1913. – Ч. 2 : Ботанические исследования 1910 года, вып. 3. – С. 4-184.
129. Криштофович, А. Н. Ботанико-географические исследования в области Березового хребта и Балаганской степи Иркутской губернии / А. Н. Криштофович // Труды Почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. – СПб., 1910. – Ч. 2 : Ботанические исследования 1908 года, вып. 3. – С. 3-153.
130. Криштофович, А. Н. Происхождение флоры Ангарской суши / А. Н. Криштофович // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М. ; Л., 1958. – Вып. 3. – С. 7-41.
131. Крылов, Г. В. История ботанических и лесных исследований Сибири и на Дальнем Востоке / Г. В. Крылов, Н. Г. Салатова. – Новосибирск : Наука, 1969. – 275 с.
132. Кузнецов, С. И. Иркутский государственный университет: ректоры, профессора, деканы (1918-1998 гг.) / С. И. Кузнецов. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 1998. – 200 с.
133. Кузьмин, В. А. Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья / В. А. Кузьмин ; ред. В. А. Снытко. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 174 с.
134. Кучеров, И. Б. Структура флоры заповедника «Кивач» в контексте сравнения локальных флор на широтном профиле Восточной Фенноскандии / И. Б. Кучеров, С. Н. Милевская, Т. Г. Полозова // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия : материалы V раб. совещания по сравнительной флористике, Ижевск, 1998 г. – СПб., 2000. – С. 63-83.
135. Кучеровская, С. Е. Иркутская губерния. Растительность Ангаро-Ленского края близ Илимского тракта (Большой Мамырь – Усть-Кут) / С. Е.

Кучеровская // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1911 г. / сост. Н. И. Кузнецов [и др.]. – СПб., 1912. – Т. 9.

136. Ламакин, В. В. Неотектоника Байкальской впадины / В. В. Ломакин. – 1968. – 247 с.

137. Латышева, И. В. Исследование динамики Азиатского антициклона и холодных циркуляционных периодов на территории Иркутской области / И. В. Латышева, К. А. Лощенко, Е. В. Шахаева // Известия Иркутского государственного университета. Сер. «Науки о земле». – 2011. – Т. 4., № 2. – С. 110-114.

138. Латышева, И. В. Циркуляционные условия аномально холодной зимы 2005-2006 гг. над Евразией / И. В. Латышева, Е. П. Белоусова, А. С. Иванова, В. Л. Потемкин // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 9. – С. 36-41.

139. Летопись города Иркутска XVII-XIX вв. / под. ред. Н. В. Куликаускене. – Иркутск : Вост. Сиб. кн. изд-во, 1996. – С. 320 с.

140. Литвинов, Д. И. Библиография флоры Сибири / Д. И. Литвинов. – СПб. : Тип. Имп. Акад. наук, 1909. – 458 с.

141. Логачев, Н. А. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья: история развития рельефа Сибири и Дальнего Востока / Н. А. Логачев. – М., 1974. – 359 с.

142. Ломоносов, И. С. Геохимия и формирование современных гидротерм Байкальской рифтовой зоны / И. С. Ломоносов ; ред. В. Г. Ткачук ; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – 166 с.

143. Ломоносов, И. С. Минеральные воды Прибайкалья / И. С. Ломоносов, Ю. И. Кустов, Е. В. Пиннекер. – Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1977. – 223 с.

144. Лопатовская, О. Г. Эколого-мелиоративные особенности почвенного покрова Предбайкалья / О. Г. Лопатовская, А. А. Сугаченко ; Иркутский гос. ун-т. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 137 с.

145. Лысак, С. В. Тепловой поток континентальных рифтовых зон / С. В. Лысак. – Новосибирск : Наука, 1988. – 200 с.

146. Малышев, Л. И. Ботанико-географическое районирование побережий Северного Байкала / Л. И. Малышев // Труды Восточно-Сибирского биологического института СО АН СССР. – Иркутск, 1962. – Вып. 1. – С. 3-13.

147. Малышев, Л. И. Влияние Байкала на прибрежную растительность его северной части / Л. И. Малышев // Ботанический журнал. – 1960. – Т. 45, № 3. – С. 432-436.

148. Малышев, Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна. Обзор сосудистых растений, особенности состава и флорогенезис / Л. И. Малышев. – М. ; Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1965. – 368 с.

149. Малышев, Л. И. Генетические связи высокогорных флор Южной Сибири и Монголии / Л. И. Малышев // Известия СО АН СССР. Сер.: Биологические науки. – 1968. – № 15, вып. 3. – С. 23-31.
150. Малышев, Л. И. Количественная характеристика флоры Путорана / Л. И. Малышев // Флора Путорана. – Новосибирск, 1976. – С. 163-186.
151. Малышев, Л. И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования / Л. И. Малышев // Ботанический журнал. – 1975. – Т. 60, № 11. – С. 1537-1550.
152. Малышев, Л. И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л. И. Малышев, Г. А. Пешкова. – Новосибирск : Наука, 1984. – 264 с.
153. Малышев, Л. И. Пространственное разнообразие родовой структуры во флоре Сибири / Л. И. Малышев, К. С. Байков, В. М. Доронькин // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики : материалы IV раб. совещания по сравнительной флористике, (1993 г., Березинский биосферный заповедник). – СПб, 1998. – С. 34-44.
154. Малышев, Л. И. Таксономические спектры флоры Сибири на уровне семейств / Л. И. Малышев, К. С. Байков, В. М. Доронькин // Ботанический журнал. – 1988. – Т. 83, № 10. – С. 3-17.
155. Манойленко, К. В. В. Н. Сукачев и И. П. Бородин: письма ученика к учителю / К. В. Манойленко // Историко-биологические исследования. – 2012. – Т. 4, № 2. – С. 96-106.
156. Месторождения Забайкалья. – М.: Геоинформмарк, 1995. – Т. 1, кн. 2. – 244 с.
157. Месторождения Забайкалья. – М.: Геоинформмарк, 1995. – Т. 1., кн. 1. – 192 с.
158. Миняев, Н. А. Сибирские таежные элементы во флоре северо-запада европейской части СССР / Н. А. Миняев // Ареалы растений флоры СССР. – Л. : Наука, 1965. – С. 50-92.
159. Миркин, Б. М. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций) / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа : Гилем, 1998. – 413 с.
160. Михеев, В. С. Физико-географическое районирование : Карта. М-б 1 : 8000000 / В. С. Михеев, В. А. Ряшин // Ландшафты юга Восточной Сибири : Карта М-б 1 : 1500000. – М., 1977.
161. Мочалов, А. С. Обзор современных систем биоморф (жизненных форм) папоротников / А. С. Мочалов // Вестник Курганского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2013. – Вып. 6, № 3 (30). – С. 7-10.

162. Мочалов, А. С. Птеридофлора как объект изучения / А. С. Мочалов // Вестник Курганского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2013. – Вып. 6, № 3 (30). – С. 10-14.
163. Назаров, М. Хамар-Дабано-Тункинская экспедиция Общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока / М. Назаров // Северная Азия: обществ.-науч. журн. Кн. 1-2 (30-31). – М., 1927. – С. 132-140.
164. Намзалова, Б. Д-Ц. Костенец Несси / Б. Д-Ц. Намзалова, С. С. Калюжный // Красная книга республики Бурятия / отв. ред. Н. М. Пронин. – Улан-Удэ, 2013. – С. 457.
165. Намзалова, Б. Д-Ц. Папоротники Бурятии : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Намзалова Баирма Дамдин-Цыреновна. – Барнаул, 2011. – 18 с.
166. Николаев, И. В. Почвы / И. В. Николаев, Б. В. Надеждин, О. В. Макеев // Атлас Иркутской области. – М., 1962. – С. 75-82.
167. Ногина, Н. А. Горно-таежные ожелезненные почвы Восточной Сибири / Н. А. Ногина // Доклады к 6-му Международному конгрессу почвоведов. Комиссия V (классификация почв). – М., 1956. – С. 41-48.
168. Ногина, Н. А. О почвенном покрове и почвах юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья / Н. А. Ногина // О почвах Урала, Западной и Восточной Сибири. – М., 1962. – С. 190-210.
169. Ногина, Н. А. Почвенный покров Витимского нагорья / Н. А. Ногина // Вопросы генезиса и географии почв. – М., 1957. – С. 33-41.
170. Ногина, Н. А. Почвы Забайкалья / Н. А. Ногина. – М. : Наука, 1964. – 314 с.
171. Ногина, Н. А. Сухостепные почвы Баргузинской котловины / Н. А. Ногина // Почвоведение. – 1956. – № 4. – С. 59-69.
172. Номоконов, Л. И. Растительность / Л. И. Номоконов // Атлас Иркутской области. – М., 1962. – С. 83-90.
173. Обручев, С. В. Восточная часть Саяно-Тувинского нагорья в четвертичное время / С. В. Обручев // Известия Всесоюзного географического общества. – 1953. – Т. 85, вып. 5. – С. 533-546.
174. Огуреева, Г. Н. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий : Карта М-б: 1 : 8000000 / Г. Н. Огуреева. – М. 1999. – 1 л.
175. Определитель растений Бурятии / ред. О. А. Аненхонов. – Улан-Удэ : Институт общей и экспериментальной биологии РАН, 2001. – 672 с.
176. Определитель растений юга Красноярского края / отв. ред. И. М. Красноборов. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – 670 с.

177. Орлов, И. Б. Академия наук СССР / И. Б. Орлов // Российская историческая энциклопедия. – М., 2011. – Т. 1. – С. 190-194.
178. Осипов, К. И. Еще одна находка *Onoclea sensibilis* (Onocleaceae) в Забайкалье / К. И. Осипов // Ботанический журнал. – 1997. – Т. 82, № 11. – С. 89-90.
179. Осипов, К. И. Лаборатория флористики и геоботаники института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук [Электронный ресурс] / К. И. Осипов, Н. К. Бадмаева // Разнообразие флоры Бурятии. – Режим доступа: flora-bur.narod.ru/laboratory.htm (дата обращения: 31.08.2018).
180. Осипов, К. И. Разнообразие флоры сосудистых растений Бурятии / К. И. Осипов // Биоразнообразие Байкальской Сибири. – Новосибирск : Сиб. изд. РАН, 1999. – С. 206-217.
181. Осипов, К. И. Флора Байкальской Сибири и ее количественный состав / К. И. Осипов // Разнообразие растительного покрова Байкальского региона : материалы междунар. науч. конф. – Улан-Удэ, 1999. – С. 24-26.
182. Основы гидрогеологии: Общая гидрогеология / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры. Комис. по изуч. подзем. вод Сибири и Дальнего Востока ; отв. ред. Е. В. Пиннекер. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1980. – 231 с.
183. Паллас, П. С. Путешествие по разным провинциям Российского Государства 1772-1773 гг. Часть третья, половина третья / П. С. Паллас ; перевел В. Зуев. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургской Императорской Академии наук, 1778. – 624 с.
184. Пересторонина, О. Н. Таксономическое изучение рода *Pteridium* на территории Европейской России, Крыма и Кавказа / О. Н. Пересторонина, Н. И. Шорина // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2007. – № 2 (48). – С. 25-30.
185. Пересторонина, О. Н. Экологическая морфология и таксономия *Pteridium Gled. ex Scop.* Европейской России : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Пересторонина Ольга Николаевна. – М., 1999. – 204 с.
186. Петров, К. М. Растительность России и сопредельных стран / К. М. Петров, Н. В. Терехина. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2013. – 328 с.
187. Пешкова, Г. А. Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Г. А. Пешкова. – Новосибирск : Наука, 1985. – 145 с.
188. Пешкова, Г. А. Степная фора Байкальской Сибири / Г. А. Пешкова. – М. : Наука, 1972. – 207 с.
189. Пешкова, Г. А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири / Г. А. Пешкова. – Новосибирск : Наука, 2001. – 192 с.

190. Поваринцын, В. А. Леса и лесовозобновление в бассейне р. Б. Белой в Восточных Саянах / В. А. Поваринцын // Труды совета по изучению производительных сил. Серия сибирская. Выпуск 7. Ангарская лесная экспедиция 1931. – Л., 1934. – Ч. 2. – 221 с.
191. Подземные воды Сибири и Дальнего Востока / Г. М. Шпейзер, А. А. Макаров, В. А. Родионова, Л. А. Минеева. – М. : Наука, 1971. – 247 с.
192. Положий, А. В. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири / А. В. Положий, Э. Д. Крапивкина. – Томск : Изд-вл Том. ун-та, 1985. – 158 с.
193. Попов, М. Г. Конспект флоры побережий озера Байкал / М. Г. Попов, В. В. Бусик. – М. ; Л. : Наука, 1966. – 216 с.
194. Попов, М. Г. О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири / М. Г. Попов // Бюллетень МОИП. – 1953. – Т. 58, № 6. – С. 3-15.
195. Попов, М. Г. Флора Байкальской Сибири и ее происхождение / М. Г. Попов // Новая Сибирь: лит. худож. альманах Иркут. отд. Союза писателей СССР. – Иркутск, 1955. – Т. 33. – С. 302-319.
196. Попов, М. Г. Флора Средней Сибири / М. Г. Попов. – М. ; Л. : Наука, 1957. – Т. 1 : Pteridophyta – Empetraceae. – 558 с.
197. Пребайкалье и Забайкалье. – М. : Наука, 1965. – 492 с.
198. Прейн, Я. П. Материалы для флоры Балаганского округа Иркутской губернии / Я. П. Прейн // Известия ВСОРГО. – 1890. – Т. 4. – С. 1-20.
199. Прейн, Я. П. Материалы к флоре острова Ольхона на Байкале / Я. П. Прейн // Известия ВСОРГО. – 1894. – Т. 25, № 1. – С. 52-53.
200. Прейн, Я. П. Предварительный отчет о ботанических исследованиях Балаганского округа и окрестностей Иркутска / Я. П. Прейн // Известия ВСОРГО. – 1892. – Т. 23, № 2. – С. 1-23.
201. Прейн, Я. П. Список растений, собранных г. Кирилловым в 1891 году в Олекминско-Витимской стране / Я. П. Прейн // Известия ВСОРГО. – 1892. – Т. 23, № 2.
202. Преображенский, В. С. Ландшафтные исследования / В. С. Преображенский. – М. : Наука, 1966. – 128 с.
203. Пыхалова, Т. Д. Гербарий Бурятского института биологии – фундамент углубленного исследования флоры Забайкалья / Т. Д. Пыхалова // Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика. – Улан-Удэ, 1996. – С. 112-113.
204. Пыхалова, Т. Д. Современное состояние гербария Бурятского института биологии СО РАН / Т. Д. Пыхалова // Состояние и перспективы развития гербариев Сибири: тез. докл. – Томск, 1997. – С. 34-36.

205. Пыхалова, Т. Д. Структура и экологические особенности флоры хребта Улан-Бургасы (Западное Забайкалье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Пыхалова Татьяна Дмитриевна. – Улан-Удэ, 1999. – 20 с.
206. Пыхалова, Т. Д. Флора хребта Улан-Бургасы (Восточное Прибайкалье) / Т. Д. Пыхалова, Т. Г. Бойков, О. А. Аненхонов ; отв. ред. А. М. Зарубин. – Улан-Удэ: Бурят. научн. центр СО РАН, 2007. – 126 с.
207. Радде, Г. И. Об исследовании Тункинских возвышений / Г. И. Радде ; под ред. О. Г. Тернера // Вестник РГО. – СПб., 1860. – Ч. 28, отд. I. – С. 11-13; 165-170.
208. Радде, Г. И. Путешествие в Юго-Восточную Сибирь (1855-1859) / Г. И. Радде ; под ред. А. Н. Баkitова // Записки ИРГО. – СПб., 1861. – Кн. 4. – С. 1-78.
209. Ребристая, О. В. Флора востока Большеземельской тундры / О. В. Ребристая. – Л. : Наука, 1977. – 334 с.
210. Роде, Т. А. К характеристике горно-тундровых ландшафтов Забайкалья / Т. А. Роде, И. А. Соколов // Почвоведение. – 1960. – №. 4. – С. 47-57.
211. Салоп, Л. И. Геология Байкальской горной системы / Л. И. Салоп. – М. : Недра, 1967. – Том II. Магматизм, тектоника, история геологического развития. – 700 с.
212. Сергиевская Лидия Палладиевна // Профессора Томского университета. Биографический словарь / под ред. С.Ф. Фоминых. – Томск, 2001. – Т.3. – С. 375-381.
213. Сергиевская, Л. П. Флора Забайкалья / Л. П. Сергиевская. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 1966. – Вып. 1 : Polypodiaceae-Vitaceae. – С. 14-40.
214. Серебряков, И. Г. Жизненные формы растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – М. ; Л. : Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146-208.
215. Серебряков, И. Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И. Г. Серебряков. – М. : Высш. шк., 1962. – 378 с.
216. Серебрякова, Т. И. Жизненные формы растений / Т. И. Серебрякова // Жизнь растений. – М., 1974. – Т. 1. – С. 87-98.
217. Сибирская советская энциклопедия : в 4-х т. / под общ. ред. М. К. Азадовского [и др.]. – Новосибирск : Сиб. краевое изд-во, 1929. – Т. 1 : А-Ж. – 580 с.
218. Сипливинский, В. Н. Дополнение к «Списку растений Баргузинского заповедника» В. М. Каплина / В. Н. Сипливинский // Труды Баргузинского государственного заповедника. – Улан-Удэ, 1967. – Вып. 5. – С. 137-141.

219. Сипливинский, В. Н. Заметки о байкальской флоре / В. Н. Сипливинский // Новости систематики высших растений. – Л. : Наука, 1974. – С. 327-337.
220. Сипливинский, В. Н. Очерк высокогорной растительности Баргузинского хребта / В. Н. Сипливинский // Труды Баргузинского государственного заповедника. – Улан-Удэ, 1967. – Вып. 5. – С. 67-130.
221. Сипливинский, В. Н. Флористические находки в Северо-Восточном Прибайкалье / В. Н. Сипливинский // Новости систематики высших растений. – Л. : Наука, 1966. – С. 272-291.
222. Смагин, В. Н. Типы лесов гор Южной Сибири / В. Н. Смагин, С. А. Ильинская, Д. И. Назимова, И. Ф. Новосельцева, Ю. С. Чередникова. – Новосибирск : Наука, 1980. – 336 с.
223. Смирнов, В. И. Краткий очерк растительности окрестностей курорта Аршан: БМ АССР, Кыренский аймак / В. И. Смирнов // Известия БГИ при ИГУ. – Иркутск, 1935. – Т. 6, вып. 2-4. – С. 78-108.
224. Смирнов, В. И. Растительность Троицкосавского и Селенгинского уездов Забайкальской области / В. И. Смирнов // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1912 г. – СПб., 1913. – С. 56-82.
225. Сочава, В. Б. Географические связи растительного покрова на территории СССР / В. Б. Сочава // Ученые записки Ленинградского государственного педагогического института им. Герцена. – Л., 1948. – Т. 73. – С. 3-51.
226. Сочава, В. Б. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири / В. Б. Сочава, В. А. Ряшин, А. В. Белов // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1963. – Вып. 4. – С. 19-24.
227. Степанцова, Н. В. Биота Байкало-Ленского заповедника: Растительный покров / Н. В. Степанцова. – Иркутск : Ветер странствий, 2013 – 208 с.
228. Степанцова, Н. В. Новые и редкие виды флоры Байкало-Ленского заповедника (Иркутская область) / Н. В. Степанцова // Turczaniowia. – 2016. – № 16 (2). – С. 70-76.
229. Стуков, Г. А. Минеральные ключи по системе реки Нерчи / Г. А. Стуков. – Чита, 1902. – 26 с.
230. Стуков, Г. А. Народные лекарственные травы Забайкалья / Г. А. Стуков // Записки ЧОПОИРГО. – 1905. – Вып. 6. – С. 1-50.
231. Стуков, Г. А. Некультурные съедобные растения Даурии / Г. А. Стуков // Записки ЧОПОИРГО. – 1897. – Вып. 2. – С. 57-67.

232. Стуков, Г. А. Очерк флоры Восточного Забайкалья / Г. А. Стуков // Записки ЧОПОИРГО. – 1907. – Вып. 8. – С. 1-74.
233. Стуков, Г. А. Поповский минеральный ключ близ Читы / Г. А. Стуков // Байкал. – 1903. – № 22.
234. Стуков, Г. А. С Ямаровских минеральных вод / Г. А. Стуков // Байкал. – 1903. – № 31 ; № 32.
235. Стуков, Г. А. Список растений, собранных в Нерчинском, Нерчинско-Заводском, Читинском, Акшинском и Верхнеудинском округах Забайкальской области (1889-1897 гг.) / Г. А. Стуков. – Чита : Тип. торг. дома П. А. Бадмаев и КО, 1899. – 38 с.
236. Стуков, Г. А. Шивиинские минеральные воды / Г. А. Стуков // Записки ЧОПОИРГО. – 1901. – Вып. 4. – С. 95-103.
237. Сукачев, В. Н. Ботаническое исследование северного побережья Байкала в 1914 г. / В. Н. Сукачев, Г. И. Поплавская // Известия Императорской Академии наук. – СПб., 1914. – IV Серия, 8: 17. – С. 1309-1328.
238. Сукачев, В. Н. Из итогов пятилетнего исследования Забайкалья (реферат доклада на Общем собрании РГО 20 января 1916 г.) / В. Н. Сукачев // Известия ИРГО. – Петроград, 1916. – Т. 52, вып. 3. – С. 3-4.
239. Сукачев, В. Н. Итоги изученности растительности Бурят-Монгольской АССР / В. Н. Сукачев // Материалы конференции по вопросам изучения производительных сил Бурят-Монгольской республики. – М., 1936. – Т. 2. – С. 9-15.
240. Суркова, Н. А. Михаил Андреевич Зензинов: краевед, естествоиспытатель Забайкалья, 20-70 годы XIX в. (Сер. «Нерчинское купечество») / Н. А. Супкова, М. И. Алферина. – Улан-Удэ: ГОУ ВСГАКИ, 2004. – Т. 1. – 255 с.
241. Тахтаджян, А. Л. Растения в системе организмов / А. Л. Тахтаджян // Жизнь растений. – М., 1974. – Т. 1. – С. 49-57.
242. Тахтаджян, А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука. Ленингр. отд-ие, 1978. – 247 с.
243. Терентьев, П. В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд / П. В. Терентьев // Применение математических методов в биологии. – Л., 1960. – С. 27-36.
244. Тихомиров, Н. К. Очерк растительности о. Ольхон на оз. Байкал / Н. К. Тихомиров // Труды комиссии по изучению оз. Байкала. – Л., 1927. – Т. 2. – С. 1-54.
245. Тихомиров, Н. К. Флора острова Ольхон на Байкале / Н. К. Тихомиров // Труды комиссии по изучению оз. Байкала. – Л., 1927. – Т. 3. – С. 1-48.

246. Тишков, А. А. Развитие заповедной сети России и академическая наука XX века. К 100-летию заповедной системы России / А. А. Тишков // Вестник Российской академии наук. – 2017. – Т. 87, № 8. – С. 734-744.
247. Толмачев, А. И. Введение в географию растений / А. И. Толмачев. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
248. Толмачев, А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза / А. И. Толмачев. – Новосибирск : Наука, 1986. – 196 с.
249. Томин, М. П. Экспедиция в Верхоленском и Балаганском уездах / М. П. Томин // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1908 году. – СПб., 1909. – С. 84-89.
250. Труды Агинской экспедиции: материалы по исследованию Агинской степи Забайкальской области, произведенному в 1908 г. Читинским отделением Императорского Русского географического общества / Чит. отд-ние Приамур. отд. Имп. Рус. геогр. о-ва. – СПб., 1910-1913. – Вып. 4 : Растительный мир / Г. А. Стуков ; под ред. И. В. Полибина. – 1910. – 80 с.
251. Труды Геологического института / Академия наук СССР, Геолог. ин-т. – М. : Наука, 1968. – 27 с.
252. Тубанова, Д. Я. Находка *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. (*Aspleniaceae*) в Бурятии / Д. Я. Тубанова, Б. Д-Ц. Намзалова, Д. Г. Чимитов // Известия Иркутского государственного университета. Сер. Биология. Экология. – 2018. – Т. 23. – С. 87-93.
253. Тюлина, Л. Н. Влажный Прибайкальский тип поясности растительности / Л. Н. Тюлина ; отв. ред. Г. И. Галазий. – Новосибирск : Наука, 1976. – 319 с.
254. Тюлина, Л. Н. Лиственничные леса северо-восточного побережья Байкала и западного склона Баргузинского хребта / Л. Н. Тюлина // Труды Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Геоботаника. – 1954. – Сер. 3, вып. 9. – С. 150-209.
255. Тюлина, Л. Н. Материалы по высокогорной растительности Баргузинского хребта / Л. Н. Тюлина // Землеведение. – 1948. – Т. II (XLII). – С. 325-371.
256. Тюлина, Л. Н. Особенности поясного распределения растительности на Байкальском хребте / Л. Н. Тюлина // Динамика Байкальской впадины. – Новосибирск : Наука, 1975. – С. 168-180.
257. Тюлина, Л. Н. Очерк растительности Баргузинского заповедника / Л. Н. Тюлина // Научно-методические записки. – 1949. – Вып. 12. – С. 301-329.
258. Тюлина, Л. Н. Поясное распределение растительности на Байкальском хребте в районе мыса Южного Кедрового и истоков р. Тонгоды / Л. Н. Тюлина // Природа Байкала. – М. : Наука, 1974. – С. 69-96.

259. Тюлина, Л. Н. Растительность южной части Баргузинского хребта / Л. Н. Тюлина. – Новосибирск : Наука, 1981. – 88 с.
260. Уранов, А. А. Растение и среда / А. А. Уранов // Жизнь растений. – М., 1974. – Т. 1. – С. 58-86.
261. Уфимцева, К. А. О горных таежных почвах Забайкалья / К. А. Уфимцева // Почвоведение. – 1963. – № 3. – С. 21-30.
262. Федченко, Б. А. Иллюстрированный определитель растений Сибири / Б. А. Федченко, А. О. Флеров. – СПб. : Герольп, 1909. – Вып. 1. Папоротникообразные (Pteridophyta). – 86 с.
263. Физическая география СССР (азиатская часть) : учеб. пособие для студентов географов ун-тов и пед. ин-тов / А. М. Алпатьев, А. М. Архангельский, Н. Я. Подоплелов, А. Я. Степанов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1976. – 360 с.
264. Флора Алтая / Алтайский гос. ун-т, Южно-сиб. ботанический сад. – Барнаул : АзБука, 2005. – Т. 1 : Плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные / под ред. Р. В. Камелина. – 339 с.
265. Флора Забайкальского природного национального парка / Т. Г. Бойков, О. А. Аненхнов, Т. Д. Пыхалова, Ю. Д. Харитонов, И. Р. Сэкулич, О. В. Данилова, М. Б. Беркович. – Улан-Удэ : БНЦ СО АН СССР, 1991. – 138 с.
266. Флора Забайкалья : папоротникообразные, голосеменные, покрытосеменные - однодольные. – Л. : Изд. Троицкосавского Отдела Государственного Географического Общества, 1929. – Вып. 1 / сост. В. Н. Сукачев, Б. А. Федченко, Р. Ю. Рожевиц ; под ред. Б. А. Федченко. – 1929. – 104 с.
267. Флора и растительность Даурии: исследования и охрана : сб. науч. ст. – Чита : Изд-во ЗабГПУ, 2004. – 170 с.
268. Флора Прибайкалья / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Сиб. ин-т физиологии и биохимии растений ; ред.: Л. И. Малышев, Г. А. Пешкова. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1978. – 319 с.
269. Флора Сибири. Lycopodiaceae - Hydrocharitaceae = Flora Sibiriae. Lycopodiaceae - Hydrocharitaceae / СО АН СССР, Центр. сиб. ботан. сад ; сост. Л. И. Кашина [и др.] ; ред. И. М. Красноборов. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 199 с.
270. Флора СССР : в 30 т. – Л. : Изд-во АН СССР, 1934-1964. – Т. 1 / сост. Е. Г. Бобров, М. М. Ильин, В. Л. Комаров, А. Н. Криштофович, Б. А. Федченко, А. В. Фомин, С. В. Юзепчук. – 1934. – 302 с.
271. Флора Центральной Сибири / В. В. Бусик, Н. С. Водопьянова, М. М. Иванова [и др.] ; под ред. Л. И. Малышева, Г. А. Пешковой. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – Т. 1 : Onocleaceae-Saxifragaceae. – 536 с.

272. Флоренцев, Н. А. Рельеф и геологическое строение / Н. А. Флоренцев, В. Н. Олюнин // Предбайкалье и Забайкалье. – М., 1965. – С. 5-15.
273. Фомин, А. В. Папоротникообразные / А. В. Фомин // Флора Сибири и Дальнего востока. – Л., 1930. – Вып. 5. – 218 с.
274. Фукарек, Ф. Растительный мир Земли: в 2-х т. : пер. с нем. / Ф. Фукарек, Г. Мюллер, Р. Шустер ; под ред. Ф. Фукарека; перев. и предисл. А. Н. Сладкова. – М. : Мир, 1982. – Т. 1. – 136 с.
275. Хохряков, А. П. Жизненные формы папоротникообразных и возможные пути их эволюции / А. П. Хохряков // Материалы 5-го Московского совещания по филогении растений. – М., 1976. – С. 184-187.
276. Хохряков, А. П. Жизненные формы папоротникообразных, их происхождение и эволюция / А. П. Хохряков // Известия АН СССР. Сер. Биологическая. – М., 1979. – №. 2. – С. 251-264.
277. Хохряков, А. П. Эволюция биоморф растений / А. П. Хохряков. – М. : Наука, 1981. – 108 с.
278. Храпко, О. В. Папоротники хвойно-широколиственных лесов Приморского края (биология, экология, перспективы использования и задачи охраны генофонда) / О. В. Храпко. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1989 – 124 с.
279. Храпко, О. В. Папоротники юга Дальнего Востока России (биология, экология, вопросы охраны генофонда) / О. В. Храпко. – Владивосток : Дальнаука, 1996. – 200 с.
280. Храпко, О. В. Папоротники юга Дальнего Востока России (биология, экология, вопросы охраны генофонда) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Храпко Ольга Викторовна. – Владивосток, 1997. – 27 с.
281. Хрусталева, И. А. Флора Кулунды : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Хрусталева Ирина Артуровна. – Томск, 2000. – 19 с.
282. Цвелев, Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н. Н. Цвелев. – СПб. : Изд-во СПб гос. хим.-фармацевт. акад., 2000. – 784 с.
283. Цвелев, Н. Н. Отдел папоротниковидные - Polypodiophyta / Н. Н. Цвелев // Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. – СПб., 1991. – С. 9-94.
284. Цыбжитов, Ц. Х. Почвы бассейна озера Байкал / Ц. Х. Цыбжитов, Ц. Ц. Цыбикдаржиев, А. Ц. Цыбжитов. – Новосибирск : Наука, 1992. – 128 с.
285. Цыбжитов, Ц. Х. Почвы бассейна озера Байкал : моногр. / Ц. Х. Цыбжитов, Ц. Ц. Цыбикдоржиев, А. Ц. Цыбжитов. – Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – Т. 1 : Генезис, география и классификация каштановых почв. – 128 с.

286. Цыбжитов, Ц. Х. Почвы бассейна озера Байкал: моногр. / Ц. Х. Цыбжитов, А. Ц. Цыбжитов; ред. Ананина А. А. – Улан-Удэ : Изд-во Бурятского НЦ СО РАН, 2000. – Т. 2 : Генезис, география и классификация степных и лесостепных почв. – 165 с.
287. Чепинога, В. В. Природное районирование и поясно-зональная дифференциация / В. В. Чепинога // Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири. – Иркутск, 2015. – С. 32-37.
288. Чепинога, В. В. Рабочее районирование территории Байкальской Сибири для характеристики распространения сосудистых растений / В. В. Чепинога // Известия Иркутского государственного университета. Сер. Биология. Экология. – Иркутск, 2009. – Т. 2, № 1. – С. 3-7.
289. Чепинога, В. В. Состояние растительного мира / В. В. Чепинога, О. П. Виньковская // Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в 2014 году. – Иркутск, 2015. – С. 58-63.
290. Чепинога, В. В. У истоков иркутской ботанической школы: Валентин Иванович Смирнов. К 125-летию со дня рождения / В. В. Чепинога, О. П. Виньковская // Краеведческие записки. – Иркутск, 2004. – Вып. 11. – С. 87-97.
291. Чепинога, В. В. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири / В. В. Чепинога ; отв. ред. О. А. Аненхонов. – Иркутск : Изд-во Инт-та геогр. им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 468 с.
292. Черныш, К. В. К морфологии спор некоторых представителей сем. *Aspleniaceae* из Прибайкалья / К. В. Черныш, К. Е. Вершинин, С. С. Калюжный // Первая российская птеридологическая конференция и школа семинар по птеридологии. – Томск, 2007. – С. 176-178.
293. Черский, И. Д. Предварительный отчет о геологическом исследовании береговой полосы оз. Байкал. Год третий 1879 (с картою, профилями и разрезами) / И. Д. Черский // Известия ВСОИРГО. – Иркутск, 1879. – Т. 11, № 1-2. – С. 8-83.
294. Чечеткин, Е. В. Дополнение к флоре Станового нагорья / Е. В. Чечеткин // Ботанический журнал. – 1986. – Т. 71, № 11. – С. 1562-1564.
295. Чечеткин, Е. В. О некоторых новых и редких для Северного Забайкалья видах растений / Е. В. Чечеткин // Ботанический журнал. – 1989. – Т. 74, № 7. – С. 1051-1054.
296. Чечеткин, Е. В. Флористические находки в Северном Забайкалье / Е. В. Чечеткин // Ботанический журнал. – 1990. – Т. 75, № 10. – С. 1455-1458.
297. Чечеткина, Л. Г. Высокогорный и горный общепоясный комплексы видов во флоре Витимского государственного заповедника / Л. Г. Чечеткина Л. Г. // Тезисы X Всесоюзного совещания по изучению флоры и растительности высокогорий. – Новосибирск, 1992. – С. 50.

298. Чечеткина, Л. Г. Некоторые итоги ботанических исследований в Витимском заповеднике / Л. Г. Чечеткина // Заповедники СССР – их настоящее и будущее. Ботаника, лесоведение, почвенные исследования : тез. докл. Всесоюзн. конф. – Нижний Новгород, 1990. – Ч. 2. – С. 215-217.
299. Чечеткина, Л. Г. Редкие виды сосудистых растений Витимского государственного заповедника / Л. Г. Чечеткина // ООПТ и сохранение биоразнообразия Байкальского региона. – Иркутск, 2001. – С. 35-40.
300. Чечеткина, Л. Г. Редкие виды сосудистых растений Витимского заповедника / Л. Г. Чечеткина // Охрана и изучение редких видов растений в заповедниках. – М., 1992. – С. 19-36.
301. Чечеткина, Л. Г. Флора Витимского государственного заповедника / Л. Г. Чечеткина // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока : тез. докл. конф. памяти Л. М. Черепнина. – Красноярск, 1991. – С. 58-59.
302. Чечеткина, Л. Г. Флористические находки в Становом нагорье (Восточная Сибирь) / Л. Г. Чечеткина // Ботанический журнал. – 1993. – Т. 78, № 2. – С. 125.
303. Чимитов, Д. Г. Костенец алтайский / Д. Г. Чимитов, С. С. Калюжный, О. В. Иметхенова, Б. Б-Ц. Намзалова // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Улан-Удэ, 2013. – С. 456.
304. Шенников, А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1964. – 446 с.
305. Шишкин, Б. А. Региональные особенности озерных экосистем Забайкалья : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.18 / Шишкин Борис Антонович. – СПб., 1993. – 113 с.
306. Шмаков, А. И. Обзор видов семейства Woodsiaceae Евразии / А. И. Шмаков, А. Я. Киселев. – Барнаул : Изд-во Алтайск. гос. ун-та, 1995. – 89 с.
307. Шмаков, А. И. Определитель папоротников России / А. И. Шмаков. – Барнаул : Изд-во Алтайск. гос. ун-та, 1999. – 108 с.
308. Шмаков, А. И. Определитель папоротников России / А. И. Шмаков. – 2-е изд., перераб. и допол. – Барнаул : Изд-во РПК Арктика, 2009. – 126 с.
309. Шмаков, А. И. Папоротники Северной Азии / А. И. Шмаков. – Барнаул : Изд-во РПК Арктика, 2011. – 209 с.
310. Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике : учеб. пособие / В. М. Шмидт. – Л. : Изд-во Ленинг. ун-та, 1984. – 288 с.
311. Шмидт, В. М. О двух направлениях развития метода конкретных флор / В. М. Шмидт // Ботанический журнал. – 1976. – Т. 61, № 12. – С. 1658-1669.

312. Шмидт, В. М. Статистические методы в сравнительной флористике / В. М. Шмидт. – Л. : Изд-во Ленинг. ун-та, 1980. – 176 с.
313. Шорина, Н. И. Метамерия спорофитов папоротников в связи с их ветвлением / Н. И. Шорина // Актуальные вопросы ботаники в СССР : тез. докл. 8 делегатского съезда Всесоюзн. ботан. о-ва. – Алма-Ата, 1988. – С. 397.
314. Шорина, Н. И. Модели роста и особенности метамерии папоротников и возможные модусы их морфологической эволюции / Н. И. Шорина, Н. М. Державина // Морфологическая эволюция высших растений : материалы 6-го Моск. совещ. по филогении растений, посвящ. 100-лет со дня рожд. проф. МГУ К. И. Мейера. – М., 1981. – С. 144-147.
315. Шорина, Н. И. Орляк обыкновенный / Н. И. Шорина, Э. А. Ершова // Биологическая флора Московской области. – М., 1990. – С. 4-20.
316. Шорина, Н. И. Экологическая морфология и популяционная биология представителей подкласса Polypodiidae : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Шорина Инна Ивановна. – М., 1994. – 34 с.
317. Шпейзер, Г. М. Гидротехнические особенности формирования минеральных вод юга Восточной Сибири / Г. М. Шпейзер, Л. А. Минеева // Вестник ИГУ. Спец. вып.: Материалы ежегодной научно-теоретической конференции молодых ученых. – Иркутск, 2000. – С. 213-214.
318. Эйльбарт, Н. В. Портреты исследователей Забайкалья: вторая половина XIX в. – начало XX в. / Н. В. Эйльбарт ; отв. ред. М. В. Константинова. – М. : Наука, 2006. – 224 с.
319. Энциклопедия Забайкалья. Читинская обл. : в 4-х т. / Рос. акад. наук Сиб. отд-ние, Ин-т природ. ресурсов, экол. и криологии, Забайкальский гос. гуманитар.- пед. ун-т им. Н. Г. Чернышевского и др.; ред. Р. Ф. Гениатулин. – Новосибирск : Наука, 2002. – Т. 3 : И - Р. – 2006. – 540 с.
320. Энциклопедия Забайкалья: Читинская область : в 4-х т. / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Читинский ин-т природ. ресурсов, Забайкальский гос. пед. ун-т им. Н. Г. Чернышевского и др.; ред. Р. Ф. Гениатулин. – 2-е изд., испр. – Новосибирск : Наука, 2002. – Т. 1 : Общий очерк. – 301 с.
321. Юринский, Т. О. Материалы к изучению флоры Иркутской губернии / Т. О. Юринский // Известия ВСОИРГО. – Иркутск, (1905) 1908. – Т. 36. – С. 1-6.
322. Юринский, Т. О. Обзор весенних фенологических явлений природы в Восточной Сибири весной за 1903 и 1904 года / Т. О. Юринский // Известия ВСОИРГО. – Иркутск, [1905] 1908. – Т. 36. – С. 27.
323. Юрцев, Б. А. Дискуссия на тему «метод конкретных флор в сравнительной флористике» / Б. А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 9. – С. 1399-1407.

324. Юрцев, Б. А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор / Б. А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1975. – Т. 60, № 1. – С. 69-83.
325. Юрцев, Б. А. О количественной оценке «веса» видов при флористическом районировании / Б. А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1983. – Т. 68, № 9. – С. 1145-1152.
326. Юрцев, Б. А. Основные понятия и термины флористики : учеб. пособие по спецкурсу / Б. А. Юрцев, Р. В. Камелин. – Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 1991. – 81 с.
327. Юрцев, Б. А. Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению / Б. А. Юрцев // Теоритические и методологические проблемы сравнительной флористики. – Л., 1987. – С. 13-28.
328. Юрцев, Б. А. Флора как природная система / Б. А. Юрцев // Бюллетень МОИП. Отд-ние биологическое. – 1982. – Т. 87, вып. 4. – С. 3-22.
329. Ясницкий, В. Н. Красткий обзор ботанических исследований ВСОИРГО в Восточной Сибири. 1851-1926 гг. / В. Н. Ясницкий // Известия ВСОИРГО. – Иркутск, 1927. – Т. 50, № 1. – С. 95-108.
330. Atkinson, T. P. Sesonal and altitudinal variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: frond and stand types / T. P. Atkinson // *New Phyt.* – 1989 – Vol. 113, no 3. – P. 359-365.
331. Bezrukova, E. V. Last glacial-interglacial vegetation and environmental dynamics in Southern Siberia: chronology, forcing and feedbacks / E. V. Bezrukova [et al.] // *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology.* – 2010. – Vol. 296, no 1-2. – P. 185-198.
332. Bezrukova, E. V. The response of the environment of the Angara-Lena plateau to global climate change in the Holocene / E. V. Bezrukova [et al.] // *Russian geology and geophysics.* – 2014. – Vol. 55, no 4. – P. 463-471.
333. Christenhusz, M. J. M. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns / M. J. M. Christenhusz, X.-C. Zhang, H. Schneider // *Phytotaxa.* – 2011. – No 19. – P. 7-54.
334. Christenhusz, M. J. M. Trends and concepts in fern classification / M. J. M. Christenhusz, M. W. Chase // *Annals of botany.* – 2014. – No 113. – P. 571-594.
335. Cohn, F. *Conspectus familiarum cryptogamarum secundum methodum naturalem dispositarum*/ F. Cohn // *Hedwigia.* – 1872. – Vol. 17. – P. 17-20.
336. Engler, A. *Syllabus der Pflanzenfamilien. Dritte, umgearbeitete Auflage* / A. Engler. – Berlin, 1903. – 233 p.
337. *Flora Europea.* – Second edition. – Cambridge : Cambridge University Press, 1993. – Vol. 1. – 387 p.
338. Freyn, J. *Plantae Karoanae. Aufzählung der von Ferdinand Karo im Jahre 1888 im baikalischen Sibirien, sowie in Dahurien gesammelten Pflanzen* (mit 3

Holzschmitt) / J. Freyn // *Osterreichische Botanische Zeitschrift*. – 1890. – Jg. 39. – P. 354–361, 385–390, 437–440. – Jg. 40. – P. 7–13, 42–48, 124–126, 155–158, 221–226, 265–267, 303–308.

339. Georgi, I. G. *Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahre 1772* / I. G. Georgi // *Die Baikalische Flor*. – 1775. – Vol. 1. – 238 p.

340. Gmelin, J. G. *Flora Sibirica sive Historia Plantarum Sibiriae* / I. G. Gmelin. – Petropoli ex typographia academiae scientiarum, 1747. – Tomus 1 : *Continens tabulas aeri incis.* – 99 p.

341. Gmelin, J. G. *Reise durch Sibirien von dem Jahr 1733 bis 1743* / I. G. Gmelin. – Vandenhoeck : Gottingem, 1752. – Bd. 3-4. – 1352 p.

342. Gmelin, J. G. *Reise durch Sibirien von dem Jahr 1733 bis 1743* / I. G. Gmelin. – Vandenhoeck : Gottingem, 1751. – Bd. 1-2. – 1236 p.

343. Hammer, O. PAST – Paleontological Statistics, ver. 2.17 c [Electronic resource] / O. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan. – Available at: <http://www.nhm2.uio.no/norlex/past/download.html> (accessed 21.03.2017).

344. Hammer, O. PAST: Paleontological statistics software pasckage for education and data analysis / O. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // *Paleontologia Electronica*. – 2001. – Vol. 4, no 1. – P. 1-9.

345. Heklau, H. *Die Pilze in der unveroffentlichten Flora des Baikalgebietes von Georg Wilhelm Steller (1709-1746)* / H. Heklau, H. Dorfflt // *Zeitschrift fur Mykologie*. – 2017. – Vol. 83, no 1. – P. 23-77.

346. Hulten, E. *The circumpolar plants. 1. Vascular Cryptograms, Conifers, Monocotyledons* / E. Hulten. – Stockholm : Almqvist et Wiksell, 1962. – Bd. 8, no 5. – 275 p.

347. Kenrick, P. *The origin and early diversification of land plants: a cladistics study* / P. Kenrick, P. R. Crane. – Washington : Smithsonian Institute Press, 1997. – 441 p.

348. Ledebour, C. F. *Flora Rossica* / C. F. Ledebour. – Stuttgart, 1842. – Vol. VI. – 790 p.

349. Ledebour, C. F. *Flora Rossica: sive, enumeration plantarum in totius Imerii Rossici provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hususque observatarum* / C. F. Ledebour. – Stuttgartiae : Sumtibus Librariae E. Schweizerbart, 1853. – Vol. IV : *Accedit Index ad totum opus pertinens*. – P. 504-530.

350. Litt, T. *Correlation and synchronization of Lategladal continental sequences in northern central Europe based on annually laminated lacustrine sediments* / T. Litt, A. Brauer, T. Goslar, J. Merkt, K. Balaga, H. Mijller, M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Stebich, J. F. W. Negendank // *Quaternary Science Reviews*. – Oxford (Elsevier), 2001. – Vol. 20, no 11. – P. 1233-1249.

351. Messerschmidt, D. G. Anno 1720. Specimen Historiae Naturalis. IV Rapport / D. G. Messerschmidt. – ПФА РАН. Ф. 98. Оп. 1. Д. 20. – Л. 38, 39.
352. Meusel, H. Vergleichende chorologie der Zentraleuropaischen flora / H. Meusel, E. Jager, E. Weinert. – Vena : Fischer, 1965. – 583 p.
353. Nayar, B. K. A phylogenetic classification of the homosporous ferns / B. K. Nayar // Taxon. – 1970. – Vol. 19, no 2. – P. 229-236.
354. Ohwi, J. Pteridophyta / J. Ohwi // Flora of Japan. – Washington, 1965. – P. 21-108.
355. Pichi Sermilli, R. E. G. Tentamen pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi / R. E. G. Pichi Sermilli // Webbia. – 1977. – Vol. 31. – P. 313-512.
356. Pichi Sermilli, R. E. G. The higher taxa of the Pteridophyta and their classification / R. E. G. Pichi Sermilli // Systematic of today. Proceedings of a symposium held at the University of Uppsala in commemoration of the 250th anniversary of the birth of Carolus Linnaeus. – Uppsala Univ. Ersskrift, 1958. – P. 70-90.
357. PPG I (The Pteridophytes Phylogeny Group) A community-derived classification for extant lycophytes and ferns // Journal of systematics and evolution. – 2016. – Vol. 54 (6). – P. 563-603.
358. Prange, R. K. The biological flora of Canada. 6. Matteuccia struthiopteris (L.) Torado, ostrich fern / R. K. Prange, von P. Aderkas // Canadian Field Naturalist. – 1985. – Vol. 99, no 4. – P. 517-532
359. Raunkiaer, Ch. The life forms of plants and statistical plant geography / Ch. Raunkiaer. – Oxford, 1934. – P. 2-104.
360. Roberts, N. The Holocene an environmental history / N. Roberts. – Third edition. – Wiley : Blackwell, 2014. – 376 p.
361. Rothfels, C. J. A plastid phylogeny of the cosmopolitan fern family Cystopteridaceae (Polypodiopsida) / C. J. Rothfels, M. D. Windham, K. M. Pryer // Systematic Botany. – 2013. – Vol. 38 (2). – P. 295-306.
362. Ruprecht, F. J. Bemerkungen uber einige Arten der Gattung Botrychium / F. J. Ruprecht // Bull. de la cl. phy.-math. – 1858. – Vol. XVII, no 3. – P. 31-43.
363. Ruprecht, F. J. Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico / F. J. Ruprecht // Beitrage zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches. – St. Petersburg, 1845. – Vol. 3. – P. 1-56.
364. Ruprecht, F. J. Distributio Cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico / F. J. Ruprecht // Symbole ad historiam et geographiam plantarum Rossicarum, Jul. – St. Petersburg, 1848. – P. 94-123.
365. Smakov, A. I. The new system of family Woodsiaceae / A. I. Smakov // Turczaninowia. – 2015. – Vol. 18, no 2. – P. 11-16.

366. Smith, A. R. A classification for extant ferns / A. R. Smith, K. M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider, P. G. Wolf // *Taxon*. – 2006. – Vol. 55 (3). – P. 705-731.
367. Smith, W. G. Raunkiaer's life forms and statistical methods / W. G. Smith // *Journal of Ecology*. – 1913. – No 1 – P. 16-26.
368. Stanley, A. Cain. Life-forms and phytoclamate / A. Stanley // *The botanical review*. – 1950. – Vol. XVI, no 1. – P. 1-32.
369. Steller, G. W. Descriptionis plantarum ad Lenam et Kirengam (referat) / G. W. Steller. – 1740. – [Рукопись в 7 стр. в Архиве Академии Наук России, разряд I, опись 104, Д. 24].
370. Steller, G. W. Flora irkutensis (referat) / G. W. Steller. – 1739. – 370 p. – [Стеллер Г. В. Иркутская флора. – Рукопись в Архиве АН России, разряд I, опись 104, № 4, стр. 153–157 и дублет: опись 13, № 37, стр. 195–200].
371. Takhtajan, A. L. The taxa of the higher plants above the rang of order / A. L. Takhtajan // *Taxon*. – 1964. – Vol. 13. – P. 160-164.
372. Tarasov, P. Vegetation and climate dynamics during the Holocene and Eemian interglacial derived from Lake Baikal pollen records / P. Tarasov [et al.] // *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*. – 2007. – Vol. 252, no 3-4. – P. 440-457.
373. Tryon, R. M. Ferns and allied plants: with special reference to tropical America / R. M. Tryon, A. F. Tryon. – Springer-Verlag New York Inc., 1982. – 857 p.
374. Turczaninow, N. Addenda emendanda ad Floram Baikalsensi-Dahuricam / N. Turczaninow // *Bull. Soc. Nat. Mosc.* – 1857. – Vol. 30, no 2. – LXI p.
375. Turczaninow, N. Flora baicalensi-dahurica seu description plantarum in regionibus Cis-et transbaicalensis atque Dahuria sponte nascentium / N. Turczaninow. – Mmosquae : Typis A., semen 1842–1845. – Pars I. – 544 p.
376. Turczaninow, N. Flora baicalensi-dahurica seu description plantarum in regionibus Cis-et transbaicalensis atque Dahuria sponte nascentium / N. Turczaninow. – Mosque : Typis Universitatis Caesarear, 1856. – Pars II, Fasc. 1. – 374 p.
377. Webster, B. D. Morphogenesis in Pteridium – General morphology and growth habitat / B. D. Webster, T. A. Steeves // *Phytomorphology*. – 1958. – Vol. 8, no 30. – P. 30-320.
378. Webster, B. D. Morphogenesis in Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. – General morphology and growth habitat / B. D. Webster, T. A. Steeves // *Phytomorphology*. – 1958. – Vol. 8, no 1-2. – P. 30-41.
379. Wu, Z. Y. Lycopodiaceae though Polypodiaceae [Electronic resource] / Z. Y. Wu, P. H. Raven, D. Y. Hong // *Flora of China* / Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis – 2013. – Vol. 2-3. – Available at: <http://flora.huh.harvard.edu/china.html> (accessed 21.03.2017).