

*На правах рукописи*



**ПИСАРЕНКО Ольга Юрьевна**

**ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ  
САЛАИРО-КУЗНЕЦКОГО РЕГИОНА  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:  
РАЗНООБРАЗИЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

03.02.01 – «Ботаника»

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора биологических наук

Новосибирск – 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Центральном Сибирском ботаническом саду Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный консультант – Ляцинский Николай Николаевич  
доктор биологических наук,  
старший научный сотрудник

Официальные оппоненты: Баишева Эльвира Закирьяновна,  
доктор биологических наук,  
ФГБУН Уфимский институт биологии РАН,  
ведущий научный сотрудник;

Дьяченко Александр Петрович,  
доктор биологических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
педагогический университет», профессор;

Эбель Александр Леонович,  
доктор биологических наук, доцент,  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
Томский государственный университет», профессор.

Ведущая организация – ФАНО ФГБУН Ботанический институт РАН  
им. В.Л. Комарова.

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. в \_\_\_\_\_ часов  
на заседании диссертационного совета Д 003.058.01 при ФГБУН Центральном  
сибирском ботаническом саду СО РАН по адресу: 630090, г. Новосибирск,  
ул. Золотодолинская, 101.

Факс: (383) 330-19-86  
E-mail: botgard@ngs.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на интернет-сайте ФГБУН  
Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.  
Сайт в интернете: <http://www.csbg.nsc.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук



Ершова Эльвира Александровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Во флорах крупных регионов около  $\frac{1}{4}$  видового разнообразия высших растений приходится на долю мохообразных. Участие мхов в сложении растительного покрова зависит от комплекса факторов и варьирует от эпизодического присутствия в составе растительного сообщества в малом обилии до эдификаторной роли; в целом спектре местообитаний мхи образуют собственные группировки или сообщества. Ареалы видов мхов в большинстве сопоставимы по размерам с ареалами родов и семейств сосудистых растений, часто охватывают несколько континентов, а в их пределах – серию биоклиматических зон (Herzog, 1926; Абрамов, 1969; Schofield, 1992; Ignatov, 1993). Эколого-ценотическая приуроченность видов мхов в разных частях ареалов может различаться. Выявление и унифицированное описание поведения видов в пределах конкретных регионов особенно актуально ввиду существования различий в зональности растительного покрова внутриматериковых равнин Северной Евразии – явления, описанного как фациальность зональности (Герасимов, 1933). Мохообразные остаются наименее изученной группой высших растений. Ввиду малого числа специалистов-бриологов исследования в первую очередь всегда были сосредоточены во флористически самых ярких и разнообразных районах. В Сибири наиболее детально обследованы Арктика, Алтай и Саяны, тогда как для простирающихся между ними низкогорий и равнин лесной и степной зон данные по мхам остаются немногочисленными и отрывочными. Учет мхов при описании растительности часто оказывается избирательным: традиционно, роль мхов максимально полно отражается в работах болотоведов; при описании лесных и тундровых сообществ значение обычно придается только массовым видам напочвенного покрова; при описании лугов и степей мхи часто игнорируются. Сложность определения мхов затрудняет получение массивов данных, необходимых для количественного представления эколого-ценотических характеристик видов. К началу моей работы для подавляющей части рассматриваемой в диссертации территории основным источником информации о мхах оставалась сводка П.Н.Крылова начала XX века.

**Цель работы** – выявить и описать на основе современных флористических, экологических и фитосоциологических концепций состав и закономерности организации бриокомпонента растительного покрова территорий на стыке Западной Сибири и Алтае-Саянской горной области.

Достижение цели предполагало решение следующих **задач**:

1. Провести инвентаризацию флоры листостебельных мхов Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири.
2. Описать таксономические и географические особенности бриофлоры.
3. Проанализировать территориальную дифференциацию бриофлоры.
4. Выявить закономерности эколого-ценотического распределения мхов в растительном покрове изученной территории.
5. Выделить редкие и подлежащие охране виды.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Результаты выполненных работ позволяют считать состав флоры листостебельных мхов Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири выявленным в высокой степени. Всего для этих, ранее слабо бриологически изученных территорий, зарегистрирован 421 вид из 160 родов и 50 семейств.

2. Несмотря на равнинный характер основной части изученной территории, основу ее бриофлоры образуют монотаные виды. Концентрация видового разнообразия мхов связана не с фоновыми, а с редкими для территории типами местообитаний.

3. На широтном градиенте Западной Сибири в бриофлорах регионов в первую очередь изменяются показатели встречаемости видов. Условия мезо-местообитания мхи компенсируют сменой микроместообитаний, расширяя тем самым границы осваиваемого пространства.

**Научная новизна.** Впервые проведена инвентаризация флоры листостебельных мхов обширной и гетерогенной территории по периферии северо-западного фаса Алтае-Саянской горной области – Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин юго-востока Западной Сибири. Составлен аннотированный список видов, включающий 421 вид из 160 родов и 50 семейств. В пределах изученной территории выделено девять природных районов, для каждого составлены бриофлоры и показатели встречаемости видов выявлены впервые. Для множества видов новые находки являются первыми: 90 видов впервые выявлены для всего Салаиро-Кузнецкого региона и юга Западной Сибири; для Кузнецкого Алатау впервые указано 163 вида; для Горной Шории – 172 вида; для Салаира – 155 видов; для Кузнецкой котловины – 113 видов; для Колывань-Томской возвышенности – 76 видов; для Верхнего Приобья – 48 видов; для Кулунды – 31 вид; для Барабы – 44 вида; для Васюганья – 51 вид. Впервые составлены списки видов мхов для Новосибирской и Кемеровской областей. Охарактеризована специфика поясно-зонального распределения выявленных видов в Западно-Сибирском долготном секторе и закономерности их распределения на изученной территории.

На изученной территории впервые систематизировано описаны основные типы местообитаний мхов и выполнено их соотнесение с категориями классификации местообитаний EUNIS и с единицами эколого-флористической классификации растительности. Для всех типов местообитаний составлены детальные бриохарактеристики с показателями встречаемости видов.

Для 218 видов мхов, зафиксированных в контурах геоботанических описаний, выполнена экологическая ординация и рассчитаны показатели фитоиндикационных статусов местообитаний на осях факторов увлажнения и богатства-засоления.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Собранный и оформленный материал является основой бриологической коллекции NSK, насчитывающей сегодня около 30 000 образцов и подкрепленной Базой данных (Доронькин и др., 2015; <http://sweetgum.nybg.org/>). Структура базы данных гербарных образцов, разработанной для хранения и систематизации материалов автора, явилась основой интернет-доступной Базы Данных «Гербарные образцы Флоры Мхов России» (<http://arctoa.ru/Flora/basa.php>). Образцы дополнили гербарии МНА, LE и др. Был подготовлен первый выпуск «Bryophyta Sibiriae exiccata» (Ivanova, Pisarenko, 2007).

Системное изложение обширного материала по распространению и экологии видов мхов и их участию в растительных сообществах огромного региона площадью около 400 000 кв. км. вносит вклад в развитие ботанической географии и фитоценологии Сибири. Оригинальные сведения об особенностях экологии и распространении видов легли в основу посвященных мхам разделов монографий «Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири», «Динамика экосистем Новосибирского Академгородка», «Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада СО РАН».

В ходе исследований проведена инвентаризация бриофлоры заповедника «Кузнецкий Алатау», Шорского национального природного парка, серии ключевых ботанических территорий Кемеровской области и Памятников Природы Новосибирской области. Полученные данные важны для разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия, организации особо охраняемых природных территорий и научно-просветительской деятельности.

сти: материалы работы являются основным источником информации по бриофлоре Новосибирской и Кемеровской областей и были использованы при составлении «Списка мхов Восточной Европы и Северной Азии» (Ignatov et al., 2006), Красных Книг Кемеровской (2012) и Новосибирской (2008) областей, данные по экологии и распространению видов учтены при подготовке Красной книги Ханты-Мансийского АО (2003, 2008).

**Апробация работы.** Основные положения и материалы работы были представлены в форме докладов на региональных, всероссийских и международных конгрессах, конференциях и совещаниях. Наиболее важными из них являются: I-я Международная конференция «Biodiversity and Dynamics of Ecosystems of North Eurasia» (Новосибирск, 2000); Международная конференция «Naturliche Ocosysteme - Referenzobjekte fur die okologische Forschung und den Umweltschutz» (Берлин, 2001); Рабочее совещание бриологов Германии (Бонн, 2001); Международная конференция «Биоразнообразии и устойчивое природопользование горных экосистем» (Новосибирск, 2002); Международная научная конференция «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (I – Томск, 2000; IV – Томск, 2010); Международная научно-практическая конференция «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (I-я – Барнаул, 2002; VII-я – Барнаул, 2008; VIII-я – Барнаул, 2009; XI – Барнаул, 2012); Международная научно-практическая конференция «Формирование баз данных по биоразнообразию» (Барнаул, 2009); Международный научно-практический семинар «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны» (Минск, 2009); Международное совещание бриологов «Bryoflora of the Russian Far East: taxonomy, genesis, phytogeographic relations. International conference» (Владивосток, 2010); III-я международная конференция «Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов» (Кемерово, 2012); Международная научно-практическая конференция, посвящённая 125-летию кафедры ботаники (Томск, 2013); Международная бриологическая конференция, посвящённая 100-летию со дня рождения А. Л. Абрамовой (Санкт-Петербург, 2015 г.); XII съезд Русского ботанического общества (Петрозаводск, 2008); Всероссийская конференция «Криптогамная ботаника в России» (Санкт-Петербург, 2000); Всероссийская конференция «Актуальные проблемы бриологии» (Санкт-Петербург, 2005); Всероссийская конференция «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (Томск, 2000, IV 2010, 2013); Всероссийская конференция «Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее» (Новосибирск, 2006); Всероссийская конференция «Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии» (Новосибирск, 2009); Всероссийская конференция «Растительный мир Северной Азии: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия» (Новосибирск, 2013).

**Связь работы с плановыми исследованиями и научными программами.** Работа отвечает основному направлению деятельности ЦСБС СО РАН «Биоразнообразии растительного мира Сибири, его структурно-динамическая организация; разработка концепции сохранения биоразнообразия на различных уровнях его организации». Работа выполнена при поддержке грантов: Лаврентьевского конкурса молодежных проектов СО РАН №73 (2003-2004гг), Президентского конкурса «Молодые кандидаты наук» МК-1551.2003.04 (2003-2004гг), Президиума РАН «Фундаментальные проблемы сохранения биоразнообразия. проект 4.3» (2003-2005); РФФИ 03-04-20015-БНТС\_а, 05-04-48780-а, 06-04-48787-а, 08-04-00055-а, 08-05-00747-а, 10-04-00078-а.

**Публикации.** По теме диссертации опубликована 61 работа, из них 16 – в печатных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, 11 – главы монографий.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 385 страницах, содержит 19 иллюстраций и 24 таблицы; состоит из введения, девяти глав, выводов, списка литературы и пяти приложений. Список литературы включает 429 работ, из них 66 – на иностранных языках.

**Благодарности.** Я признательна научному консультанту Н.Н. Лашинскому, который открыл для меня мир растений и уже более четверти века отвечает на мои вопросы. Моя работа была бы невозможна без поддержки сперва Е.Я. Мульдиярова и Е.Д. Лапшиной, а затем – Е.А. Игнатовой и М.С. Игнатова. Я счастлива десятками совместных экспедиций в компании с замечательными людьми и специалистами - А.Ю. Королюком, Н.И. Макуниной, Н.А. Константиновой, А.Л. Эбелем, И.Д. Махатковым, И.А. Артемовым, А.Н. Куприяновым, С.А.Шереметовой, Т.Е. Буко, И.А. Хрусталевой, О.С. Масловой, В.А. Черемушкиной, М.П. Тищенко, Н.В. Демиденко, Л.В. Волковой, Д.В. Золотовым, Б.А. Смоленцевым и Е.А. Смоленцевой, Т.В. Макрый, С.Г. Казановским, В.А. Бакалиным, Е.И. Ивановой, В.Я. Черданцевой, В.Э. Федосовым и др.; добрые отношения с ними и возможность обсуждений я очень ценю. Обработка и хранение данных для меня немислимы без системы IBIS и кураторства создателя IBIS А.А. Зверева. Дорогие коллеги, огромное вам спасибо!

## Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРИОФЛОРЫ САЛАИРО-КУЗНЕЦКОГО РЕГИОНА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Начало изучению бриофлоры Сибири положено работами шведского бриолога Германа Вильгельма Арнелля (Lindberg, Arnell, 1890); в первую очередь ученых-ботаников привлекали крупные горные узлы. Рассматриваемая в диссертации территория для бриологов находилась на периферии внимания, а ее равнинная часть – вообще не интересовала. Однако многие из работавших здесь геоботаников и флористов гербаризировали мхи попутно со своими исследованиями. Материал был систематизирован профессором Томского университета Порфирием Никитичем Крыловым. Он обратился к профессору В.Ф. Бротерусу с просьбой об обработке коллекции мхов, собранной им его коллегами (Верещагиным В.И., Сергиевской Л.П., Уткиным Л.А. и др.) в 1886-1919 гг.. Результатом явилась сводка «Материалы к флоре споровых растений Алтая и Томской губернии» (Крылов, 1925). В сводке для Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин указаны местонахождения 94-х видов мхов. Планомерные бриологические исследования в региона начались лишь в 1970-х годах. А.Н. Васильев (г. Красноярск) изучал бриофлору Кузнецкого нагорья; работы (1970-1971 гг.) велись в основном на более доступном и сухом восточном макросклоне. В кандидатской диссертации для Кузнецкого нагорья в целом указано 278 видов мхов (Васильев, 1978); общий список видов, к сожалению, не был опубликован. С.В. Гудошников (г. Томск) в 1973-1974 гг. исследовал черневые леса на Салаире и в Горной Шории; приводит для Салаирской черни 49 видов мхов, для Куздеевского «липового острова» в сумме с данными Васильева – 59 видов (Гудошников, 1986). Для юга Западной Сибири данные по составу, распространению и экологии мхов первоначально появлялись исключительно в работах болотоведов, в первую очередь – Е.Я. Мульдиярова и Е.Д. Лапшиной; благодаря их энтузиазму множество труднодоступных уголков Западной и Южной Сибири подробно освещены в литературе, а бриофлора Томской области оказалась одной из первых детально описанных региональных бриофлор Сибири. Знатоком мохообразных являлся и В.И. Валуцкий (Новосибирск). В 1990-х гг. ряд выпускников Сибирских ВУЗов прошли специализацию в области бриологии и проводили исследования в разных частях рас-

смагриваемой территории: И.И. Волкова, А.Л. Борисенко, Н.А Чернова. А. Е. Ножинков. Г.С. Таран внес вклад в изучение бриофлоры Западной Сибири скрупулезными сборами в пойменных сообществах и активным сотрудничеством с коллегами.

Таблица 1.1

**Источники информации по мхам  
Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири**

<b>Природный район</b>	<b>Источники информации</b>
<b>Кузнецкий Алатау</b> (далее в таблицах и на рисунках <b>KzA</b> )	(Васильев, 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1995; Мульдьяров, Лапшина, 1996; Волкова, Мульдьяров, 2000; Pisarenko, 2004, 2007a; Писаренко, 2009a, 2009b; Писаренко, Ножинков, 2007; Ignatova, Pisarenko, 2013a); <i>сборы Писаренко 1994, 1998, 2000-2005</i>
<b>Горная Шория</b> ( <b>GSh</b> )	(Крылов, 1924; Васильев, 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1995; Гудошников, 1976, 1986; Писаренко, Ножинков, 2007; Ножинков, Писаренко, 2008; Pisarenko, 2007a, 2012b; Ignatova, Pisarenko, 2013a); <i>сборы Писаренко 2007, 2010, 2011</i>
<b>Салаирский кряж</b> ( <b>Slr</b> )	(Крылов, 1924; Гудошников, 1986; Лацинский, Писаренко, 1999; Писаренко, Лацинский, 1999; Pisarenko, 1999, 2007a, 2012b; Писаренко, 2007b; Писаренко, Ножинков, 2007; Ignatova, Pisarenko, 2013b); <i>сборы Писаренко 1992-1996</i>
<b>Кузнецкая котловина</b> ( <b>KzK</b> )	(Писаренко, Ножинков, 2007; Pisarenko, 2007a; Писаренко, 2011); <i>сборы Писаренко 2007-2011</i>
<b>Колывань-Томская возвышенность и Приаргинская равнина</b> ( <b>KTd</b> )	(Крылов, 1924; Логутенко, 1963; Lapshina, Muldiyarov, 1998; Мульдьяров, Чернова, 2002; Pisarenko, 2007a, 2012c; Писаренко, 2013; Писаренко, Ножинков, 2007; Лацинский, Писаренко, 2010; Дьяченко, Таран, 2012b; Писаренко, Валуцкий, 2013); <i>сборы Писаренко 2005, 2007-2011</i>
<b>Верхнее Приобье</b> ( <b>upO</b> )	(Крылов, 1924; Ножинков, 2006; Писаренко и др., 2008; Pisarenko et al., 2007; Таран, Ножинков, 2007; Ножинков, Таран, 2008; Pisarenko, 2012a, 2012c; Дьяченко, Таран, 2012a); <i>сборы Писаренко 2007-2013</i>
<b>Кулунда</b> ( <b>Kul</b> )	(Pisarenko et al., 2001; Pisarenko, 2006; Ножинков, 2006; Писаренко и др., 2008); <i>сборы Писаренко 1995, 2003, 2010-2011</i>
<b>Бараба</b> ( <b>Brb</b> )	(Крылов, 1924; Логутенко, 1963; Валуцкий, 2011); <i>сборы Писаренко 2009, 2012</i>
<b>Васюганье</b> ( <b>Vas</b> )	(Lapshina, Muldiyarov, 1998; Писаренко, и др., 2011; Pisarenko, 2012c); <i>сборы Писаренко 1998, 2005, 2012, 2013</i>

**Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена на материалах автора, собранных в 1992-2014 гг. на территории Новосибирской, Кемеровской, Томской областей и Алтайского края (табл.1.1). Обследовано 166 ключевых участков (рис. 1); их перечень с географическими координатами дан в Приложении-1 к диссертации.

В растительных сообществах в качестве первого этапа по стандартной методике выполнялось полное геоботаническое описание; затем в данном контуре и в серии аналогичных контуров проводились детальные бриоописания и сборы мхов всех экотопов. В работу включено 910 собственных полных геоботанических описаний в совокупности с сериями бриоописаний экотопов, и около 300 бриоописаний, сделанных в контурах описаний коллег. Отдельное внимание уделялось вне-ценозным местообитаниям:

скальным обнажениям, берегам ручьев и рек, пересыхающим отмелям, обочинам дорог и т.п.. Всего собрано около 7000 пакетов мхов. Образцы хранятся в NSK. Первичные данные и результаты обработки гербария оформлены в две Базы Данных. Геоботанические описания и бриоописания различных уровней внесены в Интегрированную Ботаническую Информационную Систему IBIS (Зверев, 2007). Этикетки гербаризированных образцов хранятся в таблице Access; эти данные регулярно конвертируются в состав объединенной онлайн-базы «Мхи России» (<http://arctoa.ru/Flora/basa.php>).

На январь 2015 г. База Данных автора для мхов Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин юго-востока Западной Сибири содержала 18 000 записей.

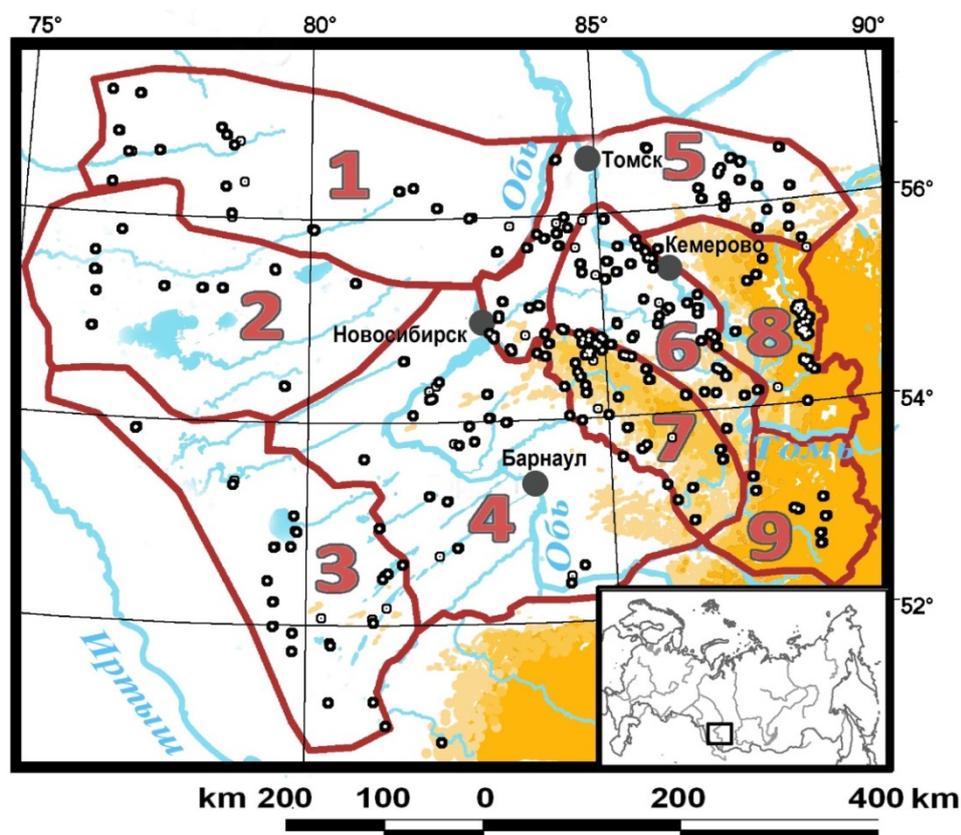
Материал сгруппирован по природным **районам** и по **типам местообитаний**.

На основании комплекса характеристик – рельефа, климата, растительности – принято подразделение изученной территории на **девять рабочих районов** (рис. 1). Совокупности видов листостебельных мхов перечисленных районов рассматриваются как региональные (брио)флоры в понимании А. И. Толмачева (1974).

**Рис. 1.**  
**Изученная территория:**  
**географическое положение,**  
**точки работ автора.**

Цифрами обозначены  
рабочие районы:

- 1 – Васюганье;
- 2 – Бараба;
- 3 – Кулунда;
- 4 – Верхнее Приобье;
- 5 – Кольвань-Томская  
возвышенность и  
Приаргинская равнина);
- 6 – Кузнецкая котловина;
- 7 – Салаирский кряж;
- 8 – Кузнецкий Алатан;
- 9 – Горная Шория.



**Типификация местообитаний мхов** выполнена на основе European Nature Information System (EUNIS, <http://eunis.eea.europa.eu>). Система иерархически организована, проста, физиономична и открыта для дополнений. Типы определяются однозначно, каждый имеет уникальный код из букв и цифр. Большинство местообитаний EUNIS являются в сущности биотопами – «территориями с определенными условиями среды, которые существенно однородны для поддержания характерного набора организмов» (Артемов и др., 2007, с. 24). Масштаб основных единиц в EUNIS сравним с масштабом, применяемым для классификации растительности в традиционной фитоценологии. Для Европы система EUNIS является всеобъемлющей и покрывает территорию от Канарских и Азорских островов до Урала. В 2006-2009 гг. система была адаптирована для Алтае-Саянского экорегиона (Артемов и др., 2007; Ключевые..., 2009). В терминах

EUNIS на изученной территории выделено и описано 32 типа местообитаний мхов (Приложение-2). Для лесных, болотных, степных, горно-тундровых и высокотравных сообществ указывается также положение в системе эколого-флористической классификации растительности с максимально возможным уровнем детальности. Сводная таблица соответствий для изученной территории категорий EUNIS с единицами эколого-флористической классификации дана в Приложении-3.

Объединенные списки видов мхов местообитаний одного типа в работе называются **парциальными бриофлорами** согласно современному использованию термина «парциальная флора» (Лапшина, 2003; Хитун и др., 2007; Федосов, 2014 и др.). Для типов местообитаний, соотносимых с типами растительных сообществ, принятая трактовка парциальной бриофлоры соответствует бриокомпоненту ценофлоры в понимании В. П. Седельникова (1987) или бриоценофлоры (Баишева, 2010).

При характеристике встречаемости видов использована шкала **постоянства** системы Браун-Бланке: r – вид встречен менее чем в 5% описаний, + – в 6-10% описаний, I – в 11-20%, II – в 21-40%, III – в 41-60%; IV – в 61-80%, V – в 81-100%. В виде исключения в ряде случаев, при невозможности строгой оценки, характеристика встречаемости дана в эмпирической оценке часто-спорадично-редко (Cm-Sp-Rar).

**Оценка флористического сходства** проведена традиционными для сравнительной флористики методами (Шмидт, 1980; Зверев, 2007). Используются меры включения, считающиеся самым адекватным инструментом сравнения различающихся по объему флор (Семкин, Комарова, 1977, Юрцев, Семкин, 1980 и др.); расчеты выполнены средствами IBIS (Зверев, 2007). Применялся кластерный анализ, реализованный в программе PAST (Hammer, 2012; Hammer et al., 2001) на основании разных методов оценки сходства-различия: Евклидовых расстояний (Euclidian distance), метода Уорда (Ward method), коэффициента Брэя-Кертиса (Bray-Curtis). Дендрограмма сходства парциальных бриофлор выделенных типов местообитаний построена на основе коэффициента Брэя-Кертиса, позволяющего учитывать встречаемость (Bray, Curtis, 1957).

**Поясно-зональные группы** выделены на основании анализа распределения выявленных видов мхов на Западно-Сибирской равнине и в западной части Алтае-Саянской горной области. Для этой цели составлена сводная таблица (Приложение-5): материалы по мхам Западной Сибири (Волкова, Ребристая, 1989; Чернядьева, 1994; Дьяченко и др., 1995; Lapshina, Mul'dijarov, 1998; Czernyadjeva, 2001; Писаренко, Таран, 2001; Кузьмина, Королева, 2001; Нешатаева, Чернядьева, 2001; Чернядьева, Потемкин, 2002; Чернядьева, Кузьмина, 2002; Смагин, 2003, 2007; Воронова, Седько, 2005; Кузьмина, Чернядьева, 2005; Таран и др., 2006; Воронова, 2008; Дьяченко, Таран, 2011; Мамонтов, Писаренко, 2011; Рябикова и др., 2011; Писаренко, 2013, 2014; Лапшина, Писаренко, 2013; Безгодков, 2014; Писаренко и др., 2016; и др.) внесены в базу данных IBIS. Данные разнесены по зонам и подзонам согласно принятым схемам (Юрцев и др., 1978; Ильина и др., 1985): арктических, северных и южных гипоарктических тундр; лесотундры; северной, средней и южной тайги; подтайги; лесостепи; степи; встречаемость видов оценена для каждой подзоны. Исходя из показателей встречаемости в различных биоклиматических зонах и высотных поясах Западно-Сибирского долготного сектора, виды мхов изученной территории разделены на 5 групп: **монтанные виды, плюризональные виды, виды лесной зоны, виды тундровой зоны, виды степной зоны.**

Данный раздел в диссертации замещает традиционный зонально-генетический либо географический анализ. Мотивом для отступления от традиций явились две проблемы, вытекающие из обширности ареалов большинства видов мхов: неизбежная доля

субъективизма при отнесении вида к тому или иному географо-генетическому элементу и повышенное разнообразие конфигураций ареалов, затрудняющее построение единой классификации. Явление фациальности зональности (Герасимов, 1933), позволяет рассматривать зональность растительности Западно-Сибирской равнины как самостоятельное явление, относительно независимое от соседствующих с востока и запада территорий (Шумилова, 1962; Сочава, 1980; Лашинский, Королюк, 2015). Изучение поведения видов в пределах отдельных долготных секторов с последующим сравнительным анализом на современном уровне знаний мне видится более информативным нежели попытка учета поведения видов мхов на всем протяжении их ареалов.

Сопряжение бриологических данных с полными геоботаническими описаниями (ГО) позволило провести непрямую **экологическую ординацию** видов мхов. Растительные сообщества рассматриваются в качестве среды обитания для мохообразных. Принимается постулат, что флористический состав сообщества отражает среднемноголетние экологические показатели местообитания (Королюк, 2007). Ординация видов мхов, отмеченных в контурах ГО, проведена через ординацию самих ГО. Для каждого ГО рассчитаны статусы (ступени) увлажнения и богатства-засоленности в баллах экологических шкал растений, разработанных для Сибири (Цаценкин и др., 1974; Королюк и др., 2005; Королюк, 2007) на основе подходов Л.Г. Раменского (Раменский и др., 1956). Расчеты статусов выполнены взвешенным усреднением без учета весов таксонов. Среднеарифметическое значение статусов ГО, содержащих конкретный вид, считается оптимумом данного вида по соответствующему фактору. Очевидно, что для видов, обитающих на почве, валеже и стволах деревьев вычисленные значения имеют различный смысл и, соответственно, должны рассматриваться как относительные.

**Названия видов** листостебельных мхов следуют «Check-list of mosses of East Europe and North Asia» (Ignatov et al., 2006), с учетом дополнений и изменений по результатам позднейших ревизий (<http://arctoa.ru/Flora/taxonomy-ru/taxonomy-ru.php>). Латинские названия сосудистых растений приводятся по сводке С.К. Черепанова (1995).

### Глава 3. **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ИЗУЧЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Работы по теме диссертации были сосредоточены в соседствующих регионах двух геоморфологических стран: страны Горы юга Сибири и страны Западно-Сибирская равнина (Олюнин, 1975; Городецкая, Лазуков, 1975). С запада на восток территория простирается более чем на 800 км (75°-89° в.д.; расстояние с юга на север превышает 600 км (51°30'-57°30' с.ш.). Общая площадь около 380 000 кв.км.. Амплитуда абсолютных высот 2100 м (от ~ 80 м над ур. моря уреза воды р. Обь до высшей точки 2179 м). Территория гетерогенна: горные и равнинные районы постепенно переходят друг в друга без выраженной в рельефе границы. В горной части представлена колонка высотной поясности, в равнинной – широтная зональность. С целью описания распределения мхов изученная территория разделена на 9 природных районов (рис. 1). Районы имеют сопоставимые размеры (25 000 – 50 000 кв. км) и различаются по рельефу, климату и растительности. Четыре района – Кузнецкая котловина, Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау, Горная Шория (рис.1, №№6-9) – относятся к Салаиро-Кузнецкому региону Алтае-Саянской горной области. Четыре – Васюганье, Бараба, Кулунда, Верхнее Приобье (рис.1, №№1-4) –к Западной Сибири. Колывань-Томская возвышенность и Приаргинская равнина (рис.1, №5) являются зоной сопряжения двух геоморфологических стран и тракуются в работе как транзитный район.

Горные сооружения Салаиро-Кузнецкого региона имеют выположенный ярусный рельеф с уплощенными вершинами и пологими водоразделами. Максимальной амплитудой высот выделяется Кузнецкий Алатау. Его основная часть лежит на 400-1200 м над ур.м., над этим уровнем возвышаются лишь отдельные вершины. Западный и восточный макросклоны Кузнецкого Алатау резко различаются по климату и растительности. Водораздел Кузнецкого Алатау разделяет континентальный и резко континентальный климатические секторы (Мячкова, 1983); его считают важным фитогеографическим рубежом для высших единиц лесной, степной и луговой растительности (Лавренко, 1978; Лавренко и др., 1991; Макунина, Мальцева, 2008). Водораздел Кузнецкого Алатау принят за восточную границу изучаемой территории; в диссертации рассматривается только западный макросклон хребта. Верхняя граница леса здесь проходит на высоте 1100 м над ур. м.. В колонке высотной поясности представлены черневые и таежные леса, субальпийские высокоотравья и горные тундры. Расположенная южнее Горная Шория почти целиком лежит в лесном поясе; безраздельно преобладают черневые леса и вторичные сообщества на их месте. Кузнецкий Алатау и Горная Шория являются самыми влажными из всех районов; количество осадков в низкогорьях составляет около 1000 мм, в высокогорьях, по разным данным – от 1200-1500 до 3000-3500 мм в год. Резкая разница увлажнения в зависимости от высоты и ориентации макросклона имеет место и на невысоком Салаирском кряже (400-450 м над ур. м.). Вместе Кузнецкий Алатау, Горная Шория, Салаир образуют ряд, в котором параллельно со снижением высоты, уменьшается количество осадков, редуцируется колонка высотной поясности. В растительности Салаира наряду с преобладающими черневыми лесами встречаются ксерофитные сообщества – островные петрофитные степи.

Пять районов представляют собой разнообразные равнины. Наиболее сложно устроена Кузнецкая межгорная котловина, она отличается большим разнообразием природных условий. Верхнее Приобье и Колывань-Томская возвышенность с прилегающей Приаргинской равниной являются приподнятыми предгорными равнинами с расчлененным рельефом; в зональном отношении районы принадлежат подтаежной подзоне. Рельеф остальных равнин более выровненный и плоский. В широтном отношении аккумулятивные аллювиальные равнины Кулунды и Барабы вместе с денудационно-аккумулятивной равниной Васюганья образуют ряд, в котором с юга на север сменяются подзоны степи, лесостепи и подтайги: сумма активных температур снижается с 2000-2400 °С до ~ 1500 °С, среднегодовая температура – с 1,7 °С до -1,1 °С, количество осадков возрастает от 250 мм до 450-550 мм в год. В растительности лесостепи зональной является мозаика березовых и осиновых травяных лесов с остепненными лугами или луговыми степями. В подтайге травяные мелколиственные леса преобладают на дренированных участках, в понижениях огромные пространства занимают разнообразные болотами. Темнохвойные леса находятся на южной границе равниной части ареала, встречаются небольшими массивами в долинах рек.

Поверхность территории почти повсеместно сложена мощной, в десятки метров, толщей рыхлых четвертичных отложений – глин, суглинков, песков. Скальные обнажения редко выходят на дневную поверхность; в левобережье Оби они полностью отсутствуют; на предгорных равнинах – изредка встречаются в долинах рек и по крутым склонам сопкок-останцов. Скальные обнажения относительно редки и в горной части территории. Каменные россыпи (курумы) характерны для крутых участков склонов при переходе к верхней поверхности выравнивания и для немногих вершин, возвышающихся над границей леса.

## Глава 4. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ МХОВ САЛАИРО-КУЗНЕЦКОГО РЕГИОНА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Список включает 421 вид. Аннотации следуют схеме: число регистраций в Базах Данных; характеристика распространения и экологии, высотный интервал; распределение и встречаемость по природным районам с перечнем ключевых участков, на которых вид отмечен; цитированы работы других исследователей, в которых вид упоминался. Встречаемость видов дается в традиционных для флористических работ категориях, перекликающихся с понятием «активности» Б.А. Юрцева (1968): единичные находки (**Un**); редко (**Rar**); спорадически (**Sp**); обычно (**Com**); широко распространен в данном районе, один из самых частых и массовых видов (**Wd**). Отнесение вида к той или иной категории производилось методом экспертной оценки. Для единично собранных видов приведены гербарные этикетки в формате принятом в бриологическом журнале *Arctoa*: административное положение, географические координаты («градусы, минуты»), высота над уровнем моря, местообитание, дата сбора, гербарный номер образца. Как минимум один образец каждого вида из каждого района представлен в онлайн Базе Данных [www.arctoa.ru](http://www.arctoa.ru). В конце дан список исключенных таксонов.

## Глава 5. ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ МХОВ САЛАИРО-КУЗНЕЦКОГО РЕГИОНА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### 5.1. Богатство и таксономическая структура; место в ряду других бриофлор

Выявленный на изученной территории 421 вид мхов принадлежит к 160 родам и 50 семействам. Для России в целом известно около 1180 видов из ~ 270 родов и 72 семейств (Игнатова, Кузнецова, 2015). Количество видов мхов, известное для хорошо изученных, крупных регионов близко по значению. Список мхов Камчатки включает ~ 550 видов (Чернядьева, 2012; Федосов, Кузьмина, 2012; Fedosov, Ignatova, 2012); Карелии ~ 510 видов (Абрамов, Волкова, 1998; Максимов, 2009; и др.); Чукотки ~ 490 видов (Афони́на, 2004; Afonina, 2006); Европейского Северо-востока – 455 видов (Железнова, 1994; Железнова, Шубина, 1998; и др.); Алтая ~ 530 видов (Ignatov, 1994 с дополнениями <http://arctoa.ru/>); Иркутской области ~ 400 видов, Забайкальского края – около 500 (Афони́на и др., 2015). Верхний предел потенциального видового разнообразия региональных бриофлор территорий ~ 100 000 кв. км. обозначен бриофлорой юго-восточного Таймыра, являющейся богатейшей в Гипоарктике – 552 вида (Федосов, 2014).

Для детального сравнения выбраны бриофлоры полно изученных и сопоставимых по площади регионов сходного широтного положения:

- **бриофлора Среднерусской равнины** (Попова, 2002; Sofronova (ed.) et al, 2014, 2015) – территория лежит в пределах 48-53° с. ш. и 34-40° в. д., площадь ~ 300 000 кв. км.
- объединение бриофлор Башкирии (Баишева, 2010) и Челябинской области (Дьяченко, 2011; Ibatullin, Ignatov, 2011; Sofronova (ed.) et al., 2012, 2013, 2014) называемое **бриофлорой Южного Урала** – 51-56° с.ш. и 53-63° в.д., площадь ~ 230 000 кв. км.
- **бриофлора Бурятии** (Tubanov et al., 2007; Тубанова, 2008; Тубанова, личное сообщение) – 50-57° с. ш. и 98-116° в. д., площадь ~ 350 000 кв. км.

Большинство производных таксономических показателей сравниваемых бриофлор примерно равны (табл. 5.2). Богатство коррелирует с разнообразием ландшафтов территорий: по числу видов и родов выделяется Бурятия; ее территория геоморфологически значительно сложнее и разнообразнее прочих; невысокая Среднерусская возвышенность с выровненным рельефом обладает наименьшим разнообразием мхов.

Таблица 5.2

## Таксономические показатели флоры мхов сравниваемых регионов.

Показатель	Значения по регионам			
	СрРусР*	Юж Урал	СКр ЗС	Бурятия
Общее число видов	298	415	421	534
Общее число родов	122	154	160	187
Общее число семейств	46	47	50	49
Среднее число видов в роде	2,4	2,7	2,6	2,9
Среднее число видов в семействе	6,5	8,8	8,4	10,9
Среднее число родов в семействе	2,7	3,3	3,2	3,8
Число одновидовых родов	73	87	89	100
Доля одновидовых родов, %	59,8	56,5	55,6	53,5
Число одновидовых семейств	13	11	14	8
Доля одновидовых семейств, %	28,3	23,4	28,0	16,3
Число однородовых семейств	24	22	24	17
Доля однородовых семейств, %	52,2	46,8	48,0	34,7
Макс. число видов в одном роде	25	30	33	32
Макс. число видов в одном семействе	43	38	36	52
Макс. число родов в одном семействе	15	18	20	19
Доля видов в 10 ведущих родах, %	35,6	35,2	34,4	32,2
Доля видов в 10 ведущих семействах, %	63,1	60,7	61,8	59,7

\* Здесь и далее: СрРусР – среднерусская равнина; Юж\_Урал – южный Урал; СКр\_ЗС – Салаиро-Кузнецкий регион и прилегающие равнины Западной Сибири.

Таблица 5.4

## Ведущие роды флоры мхов сравниваемых регионов.

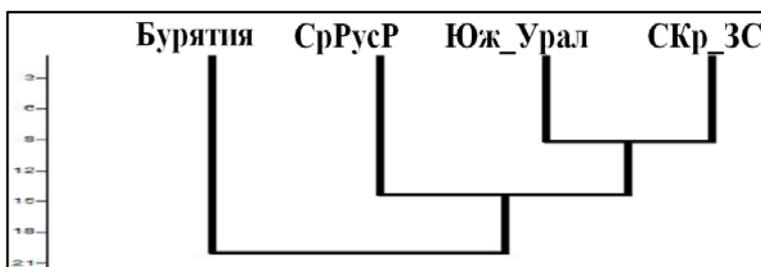
род / регион	Ранг (число видов в роде /доля от общего числа видов, %).			
	СрРусР	Юж_Урал	СКр_ЗС	Бурятия
<i>Sphagnum</i>	I (25 / 8,4)	I (30 / 7,2)	I (33 / 7,9)	I (32 / 6,0)
<i>Bryum</i>	II (19 / 6,4)	II (18 / 4,3)	II (22 / 5,3)	II (28 / 5,2)
<i>Dicranum</i>	VII-XII (7 / 2,3)	III (17 / 4,1)	III (17 / 4,1)	III-IV (21 / 3,9)
<i>Grimmia</i>	(5 / 1,7)	IV-V (16 / 3,9)	IV (15 / 3,6)	III-IV (21 / 3,9)
<i>Schistidium</i>	(5 / 1,7)	IV-V (16 / 3,9)	V (12 / 2,9)	VIII-IX (11 / 2,1)
<i>Brachythecium</i>	IV-VI (8 / 2,7)	VII (11 / 3,1)	VI (11 / 2,6)	V-VI (13 / 2,4)
<i>Pohlia</i>	IV-VI (8 / 2,7)	VI (13 / 3,1)	VII (10 / 2,4)	VII (12 / 2,2)
<i>Dicranella</i>	(5 / 1,7)	(5 / 1,2)	VIII (9 / 2,1)	(6 / 1,1)
<i>Orthotrichum</i>	VII-XII (7 / 2,3)	VIII (9 / 2,2)	IX (8 / 1,9)	(8 / 1,5)
<i>Tortula</i>	III (10 / 3,4)	(6 / 1,4)	X-XIII (7 / 1,7)	(9 / 1,7)
<i>Plagiomnium</i>	VII-XII (7 / 2,3)	IX-X (8 / 1,9)	X-XIII (7 / 1,7)	(8 / 1,5)
<i>Polytrichum</i>	VII-XII (7 / 2,3)	IX-X (8 / 1,9)	X-XIII (7 / 1,7)	X (10 / 1,9)
<i>Sciuro-hypnum</i>	(3 / 1,0)	(6 / 1,4)	X-XIII (7 / 1,7)	(6 / 1,1)
<i>Mnium</i>	(3 / 1,0)	(5 / 1,2)	(6 / 1,4)	(8 / 1,5)
<i>Fissidens</i>	IV-VI (8 / 2,7)	(7 / 1,7)	(6 / 1,4)	(4 / 0,7)
<i>Didymodon</i>	VII-XII (7 / 2,3)	(6 / 1,4)	(6 / 1,4)	V-VI (13 / 2,4)
<i>Encalypta</i>	(5 / 1,7)	(7 / 1,7)	(6 / 1,4)	VIII-IX (11 / 2,1)
<i>Ditrichum</i>	(3 / 1,0)	(2 / 0,5)	(4 / 1)	(6 / 1,1)
<i>Plagiothecium</i>	(6 / 2,0)	(5 / 1,2)	(4 / 1)	(4 / 0,7)
<i>Stereodon</i>	(2 / 0,7)	(4 / 1,0)	(3 / 0,7)	(9 / 1,7)
<i>Polytrichastrum</i>	-	(1 / 0,2)	(2 / 0,5)	(3 / 0,6)
<i>Syntrichia</i>	VII-XII (7 / 2,3)	(5 / 1,2)	(2 / 0,5)	(5 / 0,9)

Набор ведущих семейств в сравниваемых бриофлорах единообразен: в первую десятку везде входят *Pottiaceae*, *Sphagnaceae*, *Grimmiaceae*, *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae*, *Dicranaceae*, *Bryaceae*, *Mniaceae*, *Polytrichaceae*; причем их представленность и ранги примерно совпадают: возглавляет спектр семейство *Pottiaceae*; *Sphagnaceae*, *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae*, *Dicranaceae* располагаются в верхней части спектра; *Mniaceae* и *Polytrichaceae* – в нижней. Бриофлора Среднерусской равнины отличается от прочих сниженной ролью семейств *Grimmiaceae* и *Rhabdoweisiaceae*, основное разнообразие которых связано с горами.

По спектру ведущих родов (табл. 5.4) бриофлора изученной территории почти идентична бриофлоре Южного Урала. Спектр родов Бурятии совпадает с ними в верхней части и отличается повышенным участием родов, приуроченных преимущественно к горам и каменистым субстратам: *Didymodon*, *Stereodon*, *Encalypta*. В спектре родов лежащей в лесостепной зоне Среднерусской равнины закономерно снижено разнообразие связанных со скальными субстратами родов *Grimmia* и *Schistidium*, а также родов *Dicranum*, *Sciuro-hypnum* и *Mnium*, большинство видов которых являются мезофитами и мезогигрофитами; но повышена роль в основном аридных родов *Syntrichia* и *Tortula*. Лишь первые (3) 7-9 родов в рассматриваемых бриофлорах представлены десятью и более видами. В случае маловидовых таксонов спектр подвержен фактору случайности.

Попарное сравнение полных видовых списков с использованием мер включения и кластерного анализа (рис. 4) показало, что по видовому составу, как и по видовому богатству и таксономическим показателям разнообразия, спектрам ведущих семейств и родов, бриофлора изученной территории наиболее близка к бриофлоре Южного Урала – к территории со сходными широтным расположением, размером и рельефом.

**Рис. 4.** Дендрограмма сходства видовых составов флоры мхов (Ward's method)



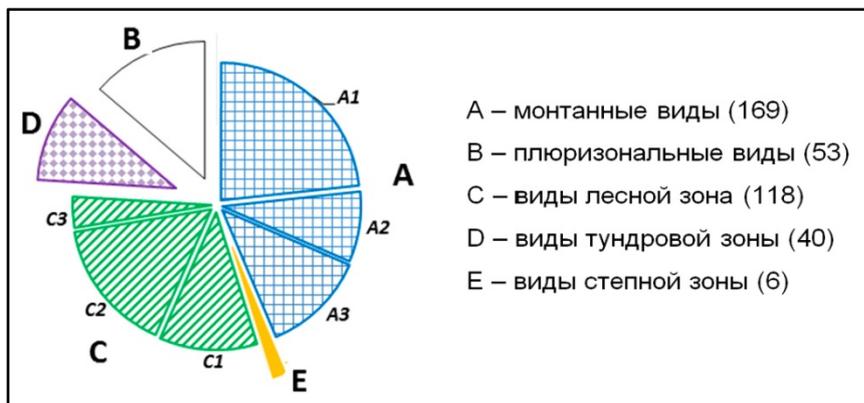
## 5.2 Участие в сложении бриофлоры видов разных поясно-зональных групп

Рассмотрено распределение выявленных видов мхов в пределах Западной Сибири и западной части Алтае-Саянской горной области (АСГО). В результате анализа сводной таблицы (Глава 2, Приложение-5), виды разделены на 5 групп с разными типами поясно-зонального распределения в Западно-Сибирском долготном секторе (рис. 5).

**А) Монтанные виды** в Западно-Сибирском долготном секторе обитают только или преимущественно в горах и отсутствуют либо редки на равнинах. Подразделяются на 3 подгруппы: **A1** – распространение ограничено Салаиро-Кузнецким регионом, в Западной Сибири отсутствуют (90 видов: *Anomodon rugelii*, *Eurhynchium angustirete*, *Hymenoloma crispulum*, *Lescuraea saxicola*, *Polytrichastrum sexangulare*, *Rhizomnium magnifolium*, *Syntrichia norvegica* и др.); **A2** – встречаются в горах и на предгорных равнинах (32 вида: *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Bryhnia brachycladula*, *Encalypta pilifera*, *Fissidens taxifolius*, *Grimmia longirostris*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Hedwigia ciliata*, *Myurella sibirica*, *Orthotrichum anomalum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Plagiopus oederianus*, *Schistidium rivulare*, *Thamnobryum neckeroides* и др.); **A3** – в горах более обычны, изредка встречаются на равнине (47 видов: *Brachythecium rivulare*, *Cirriphyllum piliferum*, *Cratoneuron filicinum*, *Hygrohypnum luridum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Saelania glaucescens*).

**Рис. 5.**  
**Спектр поясно-зональных групп бриофлоры изученной территории.**

В скобках – количество видов. Расшифровка подгрупп А1-А3 и С1-С3 даны в тексте.



Представители остальных групп встречаются и в горах, и на равнинах.

**В) Плюризональные виды** – распространены от гор АСГО до северных и арктических тундр; при этом многие редки либо отсутствуют в лесостепи и степи (*Aulacomnium palustre*, *Brachythecium salebrosum*, *Calliergon cordifolium*, *Ceratodon purpureus*, *Hylocomium splendens*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *P. piliferum*, *Sanionia uncinata* и др.).

**С) Виды лесной зоны** в Западной Сибири наиболее постоянны и массовы в лесной зоне; встречаются и в горах западной части АСГО). Подразделяются на три подгруппы: **С1** – на равнине тяготеют к южной части лесной зоны; обычны в южной тайге, не редки в подтайге; при продвижении на север активность падает, северный предел распространения в основном ограничен зоной средней тайги (43 вида: *Atrichum flavisetum*, *Brachythecium rotaeanum*, *Callicladium haldanianum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylidium sommerfeltii*, *Dicranum flagellare*, *D. fragilifolium*, *D. montanum*, *D. scoparium*, *Haplocladium microphyllum*, *Plagiomnium drummondii*, *P. medium*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia selwynii*, *Rhodobryum roseum*, *Sciuro-hypnum curtum*, *Stereodon pallescens*, *Thuidium recognitum*, *Timmia megapolitana* и др.). **С2** – обычны по всей лесной зоне, к северу активность снижается, хотя многие встречаются в зоне южных тундр и иногда севернее (61 вид: *Amblystegium serpens*, *Breidleria pratensis*, *Calliergonella lindbergii*, *Climacium dendroides*, *Dicranum bonjeanii*, *D. fuscescens*, *D. polysetum*, *Helodium blandowii*, *Lep-todictyum riparium*, *Plagiothecium denticulatum*, *P. laetum*, *Pogonatum urnigerum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. capillifolium*, *S. centrale*, *S. compactum*, *S. flexuosum*, *S. fuscum*, *S. magellanicum*, *S. subsecundum* и др.). **С3** – тяготеют к северной части лесной зоны; встречаются в южных тундрах (14 видов: *Dicranum flexicaule*, *D. undulatum*, *Sphagnum jensenii*, *S. lindbergii*, *S. majus*, *S. obtusum*, *S. rubellum*, *S. wulfianum*, *Warnstorfia pseudostraminea* и др.).

**Д) Виды тундровой зоны** – в Западной Сибири наиболее активны в тундровой зоне, в лесной зоне редки либо отсутствуют; большинство распространены в АСГО (*Aulacomnium turgidum*, *Bartramia ithyphylla*, *Dicranella crispa*, *D. subulata*, *Dicranum acutifolium*, *D. elongatum*, *D. spadiceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Kiaeria glacialis*, *Paludella squarrosa*, *Polytrichastrum alpinum*, *Scorpidium revolvens*, *Sphagnum aongstroemii* и др.).

**Е) Виды степной зоны** – в основном в степной и лесостепной зонах (*Jaffueliobryum latifolium*, *Pterygoneurum kozlovii*, *P. ovatum*, *P. subsessile*, *Tortula acaulon*, *T. muralis*).

Подавляющая часть выявленных видов (94%) встречаются в северо-западной части АСГО. Доля монтанных видов в бриофлоре высока: 40 % от общего состава отсутствуют либо редки на равнине. 31 % из отмеченных в горах видов зарегистрированы выше границы леса; однако лишь около 6 % связаны с высокогорьями, остальные обитают главным образом в лесном поясе либо по всему профилю. Среди отмеченных на

равнине видов относительно немногие имеют примерно равную встречаемость от юга лесной зоны до арктических тундр (рис. 5, плюризональные – 13 %). Преобладают виды лесной зоны (28 %). Относительно велика доля видов, связанных на равнине преимущественно с тундровой зоной (10 %). Несмотря на южное положение изученной территории, центрированные в степной зоне виды малочисленны (1 %). В лесостепной и степной зонах большинство видов снижают встречаемость либо отсутствуют.

## Глава 6. ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БРИОФЛОРЫ

Для всех девяти природных районов изученной территории выявлен состав бриофлор и показатели встречаемости видов. Районы существенно различаются по уровню **видового богатства** и числу специфичных видов. Кузнецкий Алатау выделяется разнообразием на видовом, родовом и семейственном уровнях (табл. 6.1). Примерно равное число видов отмечено для Горной Шории, Салаира и транзитного района; число специфичных видов в них также близко. Кулунда и Бараба бедны в отношении мхов, что обусловлено сочетанием специфики климата, рельефа и субстратов – районы являются самыми сухими на изученной территории, отличаются плоским рельефом при полном отсутствии щебнистых субстратов; растительность сильно трансформирована, коренная – по большей части уничтожена. В Кузнецкой котловине состав обитающих мхов более разнообразен благодаря большому разнообразию ландшафтов – наличию островков петрофитных степей и скальных обнажений по крутым склонам долин рек; существованию болотных массивов по днищам логов и на террасах р. Томь.

Таблица 6.1

### Показатели разнообразия бриофлор районов\* изученной территории.

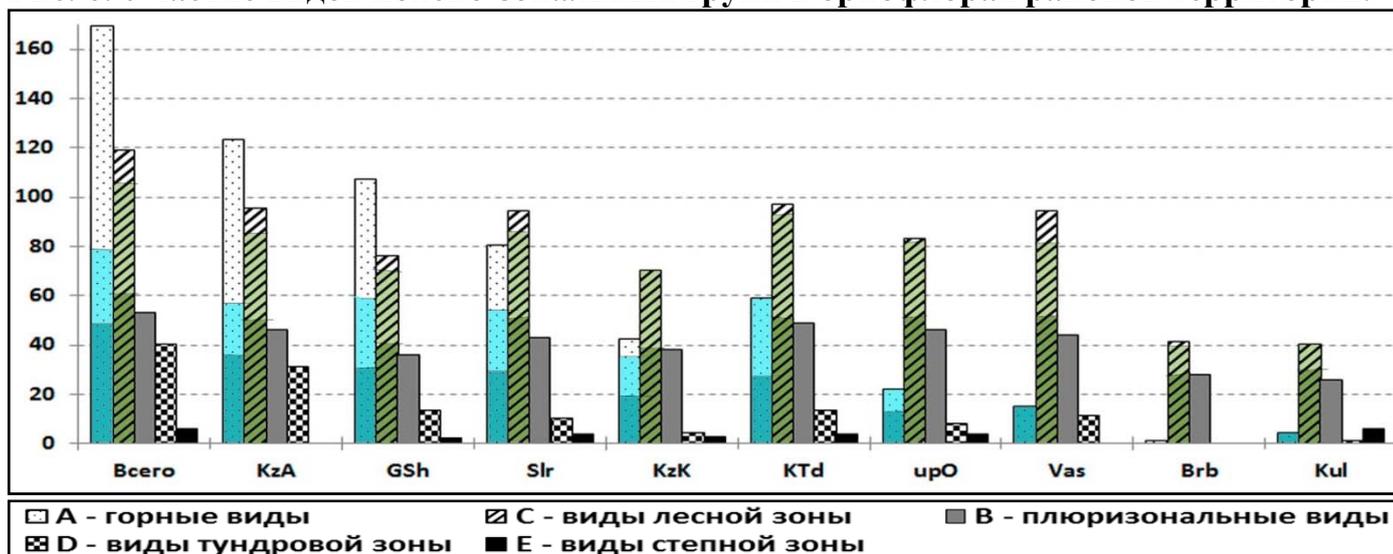
	KzA	GSh	Slr	KzK	KTd	upO	Vas	Brb	Kul
Число видов	301	239	238	155	235	172	170	71	80
Число родов	135	121	119	84	112	86	84	38	48
Число семейств	46	44	42	37	43	36	33	24	27
Специфич.видов	47	14	11	2	15	4	6	-	1

\*использованная здесь и далее аббревиатура районов расшифрована в Таблице 1.1 :

Бриофлоры районов различаются по соотношению видов разных типов широтно-зонального распространения (рис. 6). Монтанные виды преобладают в бриофлорах Кузнецкого Алатау и Горной Шории; причем около половины приходится на долю видов, полностью отсутствующих на Западно-Сибирской равнине. Участие монтанных видов высоко и на Салаире, в Кузнецкой котловине и в транзитном регионе (рис. 6). Виды лесной зоны многочисленны во всех районах; в составе равнинных бриофлор преобладают. При этом везде не менее 1/3 приходится на долю видов южной части лесной зоны. Виды северной части лесной зоны наиболее полно представлены в бриофлоре Васюганья; большинство из них находятся здесь на южной границе равнинной части ареала. Виды, распространенные в Западной Сибири связаны преимущественно в тундровой зоне, сконцентрированы на Кузнецком Алатау. Степные виды в полном объеме представлены в Кулунде и вообще не выявлены в бриофлорах Барабы, Васюганья и Кузнецкого Алатау. Доля плюризональных видов близка во всех бриофлорах.

Проведено **попарное сравнение составов бриофлор** районов; построены матрицы пересечения, мер включения, коэффициентов сходства видовых составов, дендрограмма сходства. Из отмеченных на изученной территории видов мхов лишь 43 имеют «сквозное» распространение и встречаются во всех девяти районах.

**Рис. 6. Участие видов поясно-зональных групп в бриофлорах районов территории.**

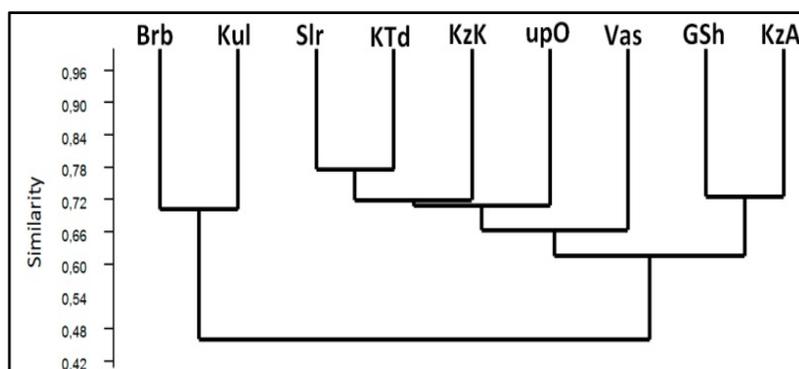


Для A и C ступенчатая заливка от темной к светлой – A3-A2-A1 и C2-C1-C3.

В дендрограмме сходства (рис. 7) на уровне 0,7 выражены три кластера. Резко отделились бриофлоры лесостепных и степных районов – Барабы и Кулунды. Кластер образуют горные бриофлоры Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Салаир и Кузнецкая котловина по составу мхов более сходны с равнинными территориями, нежели с горными, и объединены в общий кластер вместе с бриофлорами подтаежных районов.

Существование кластера Кулунды и Барабы обязано в основном негативной специфике: 21 вид встречаются во всех других 7-и районах, но не отмечены ни в Кулунде ни в Барабе; это обычные в лесной зоне Западной Сибири *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Dicranum fragilifolium*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Fissidens bryoides*, *Homalia trichomanoides*, *Mnium stellare*, *Plagiomnium drummondii*, *P. medium*, *Rhizomnium punctatum*, *Rhodobryum roseum*, *Sciuro-hypnum starkei*, *Timmia megapolitana*. Повышенную относительно других районов встречаемость имеют аридные *Pterygoneurum kozlovii*, *P. ovatum*, *P. sessile*, *Tortula acaulon*; в Западной Сибири самые северные их местонахождения лежат в пределах 53-56° с. ш.. Специфичен один вид – *Entosthodon hungaricus*, известный только из окрестностей озера Кулундинское.

**Рис. 7. Дендрограмма сходства видовых составов бриофлор природных районов изученной территории (Ward's method)**



Для гумидной части Кузнецкого нагорья в сумме зарегистрировано 344 вида; из них 196 встречаются и на Кузнецком Алатау и в Горной Шории, а более ¼ – 94 видов – не отмечены на изученной территории за пределами нагорья. Группа специфичных видов гетерогенна по экологии и распространению; можно различать: аркто-альпийские виды, обитающие только в высокогорьях Кузнецкого Алатау (*Aulacomnium turgidum*,

*Dicranum acutifolium*, *D. elongatum*, *D. laevidens*, *Isopterygiopsis alpicola*, *Grimmia caespiticia*, *G. incurva*, *Kiaeria blyttii*, *K. falcata*, *K. starkei*, *Polytrichastrum sexangulare*); эпилиты разнообразной экологии (*Andreaea rupestris*, *Anomodon rugelii*, *Bartramia ithyphylla*, *Brachythecium cirrosum*, *Bryobrittonia longipes*, *Bucklandiella microcarpa*, *Cyrtomnium hymenophylloides*, *Drepanium recurvatum*, *Grimmia muehlenbeckii*, *G. reflexidens*, *Hymenoloma crispulum*, *Lescuraea incurvata*, *L. patens*, *L. saxicola*, *Seligeria pusilla*, *S. tristichoides*, *Stereodon plicatulus* и др.); лесные виды, распространенные в горах юга Сибири (*Dicranodontium denudatum*, *Eurhynchium angustirete*, *Hylocomiastrum umbratum*, *Sciuro-hypnum ornellanum*, *Ulota rehmannii*) и т.д. Многие из них в гумидной части Кузнецкого нагорья не только не редки, но и растут в большом обилии.

Бриофлоры прочих районов включены в бриофлору Кузнецкого Алатау на 73-92 % (табл. 6.3). Салаир является отрогом Алтае-Саянской горной системы и в ряду Кузнецкий Алатау – Горная Шория – Салаир ожидалось плавное изменение состава бриофлор согласно снижению высот и сокращению колонки высотной поясности. Но по показателям разнообразия и коэффициентам сходства бриофлора Салаира оказалась близка бриофлоре транзитного района. Бриофлоры Кузнецкой котловины и Верхнего Приобья представляют собой обедненные варианты бриофлор Салаира и транзитного района. Среди равнинных бриофлор самой специфичной является бриофлора Васюганья – коэффициенты сходства с другими районами наименьшие, менее 0,7. Здесь полностью отсутствуют эпилиты; выпадают *Atrichum flavisetum*, *Brachythecium rutabulum*, *Fissidens taxifolius*, *Pterygoneurum ovatum*, ареалы которых в западно-сибирском секторе лежат южнее; выражен блок видов преимущественно более северного распространения, находящихся здесь на южном пределе равнинной части ареала в Западной Сибири (*Cinclidium stygium*, *Bryum neodamense*, *Calliergon richardsonii*, *Hamatocaulis lapponicus*, *Meesia uliginosa*, *M. longiseta*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum lindbergii*, *S. obtusum*).

Таблица 6.3

**Матрица мер взаимовключения бриофлор районов изученной территории**

	KzA	GSh	Slr	KzK	KTd	upO	Vas	Brb	Kul	DomIne
KzA	1.000	0.820	0.769	0.794	0.728	0.791	0.817	0.915	0.800	0.358
GSh	0.651	1.000	0.727	0.819	0.660	0.698	0.639	0.789	0.775	0.199
Slr	0.608	0.724	1.000	0.897	0.779	0.826	0.757	0.873	0.838	0.222
KzK	0.409	0.531	0.584	1.000	0.609	0.674	0.633	0.831	0.800	-0.074
KTd	0.568	0.649	0.769	0.923	1.000	0.866	0.811	0.958	0.888	0.228
upO	0.452	0.502	0.597	0.748	0.634	1.000	0.704	0.944	0.938	0.019
Vas	0.458	0.452	0.538	0.690	0.583	0.692	1.000	0.986	0.788	0.005
Brb	0.216	0.234	0.261	0.381	0.289	0.390	0.414	1.000	0.663	-0.524
Kul	0.213	0.259	0.282	0.413	0.301	0.436	0.373	0.746	1.000	-0.433

**Глава 7. МХИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ИЗУЧЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ: ОСНОВНЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ И ИХ БРИОХАРАКТЕРИСТИКИ**

В терминах классификации EUNIS для изученной территории выделено 32 типа местообитаний мхов. Для каждого из них указаны индексы в системе EUNIS и, при возможности, выполнено соотнесение с единицами эколого-флористической классификации растительности до ранга ассоциаций (Приложения 3, 4). Приводятся развернутые общие и бриологические характеристики всех типов, подкрепленные для каждого типа таблицами встречаемости видов мхов в баллах шкалы системы Браун-Бланке.

**Основные типы местообитаний мхов и их соотношение с категориями EUNIS  
и с единицами эколого-флористической классификации растительности**

**Примечание:** № pVf – номер парциальной бриофлоры (см. Главу 8).

**N** – число видов мхов в парциальной бриофлоре.

№ pVf	Тип местообитания мхов	*Индекс EUNIS	Класс / порядок эколого-флористической классификац.	N
1	Обсыхающие илистые отмели	<b>C3.5</b>	–	5
2a	Русла ручьев равнинных территорий	<b>C2.3</b>	–	3
2b	Русла ручьев горных территорий	<b>C2.2</b>	–	14
3	Берега ручьев горных территорий	<b>C2.5,C2.6 C3.6-C3.8</b>	–	54
4	Берега ручьев равнинных территорий	<b>C3.6</b>	–	33
5	Омбротрофные выпуклые сосново-кустарничк.сфагн. болота (рямы) БВБ	<b>D1.1</b>	<i>Oxycocco-Sphagnetea / Sphagneta- lia magellanici</i>	26
6	Островные омбротрофные выпуклые болота (рямы) Барабы и правобережья Оби	<b>D1.1</b>	<i>Oxycocco-Sphagnetea / Sphagneta- lia magellanici</i>	47
7	Омбротрофные ерник.-кустарничк.-сфагн. гряды верховых болот Кузнецкого Алатау	<b>D1.1 (+D2.3?)</b>	<i>Oxycocco-Sphagnetea / Sphagneta- lia magellanici</i>	35
8	Омбротрофные сфагновые топи и мочажины системы БВБ	<b>D1.1 (D2.3?)</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Scheuchzerietalia palustris</i>	22
9	Олиготрофные (мягководные) осоково-гипновые топи Западной Сибири	<b>D2.2</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Scheuchzerietalia palustris</i>	50
10	Мезоолиготрофные и мезотрофные осоково-моховые топи Западной Сибири	<b>D2.3</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Scheuchzerietalia palustris</i>	25
11	Мезотрофные гряды, ерники и мелколесья	<b>D2.3</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Sphagno warnstorffii-Tomentypneetalia</i>	65
12	Мезоолиготрофные мочажины болотных массивов лесного пояса Кузнец. Алатау	<b>D2.3 (D2.2?)</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Scheuchzerietalia palustris</i>	28
13	Осоково-моховые болота и субальп. и верхн. лесного ч. поясов Кузнец. Алатау	<b>D2.3</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Caricetalia fuscae</i>	36
14	Жестководные топи и болота на богатых кальцием ключах	<b>D4</b>	<i>Scheuchzero-Caricetea / Caricetalia fuscae</i>	33
15	Низинные тростниковые болота (займища)	<b>D5.1</b>	<i>Phragmito-Magnocaricetea / Phragmitetalia communis</i>	23
16	Низинные осоковые болота	<b>D5.2</b>	<i>Phragmito-Magnocaricetea / Mag- no-Caricetalia</i>	15
17	Петрофитные варианты луговых степей	<b>E1.1,E1.2</b>	<i>Festuco-Brometea / Festucetalia valesiacaе; Stipetalia sibiricae</i>	63
18	Солонцеватые полынно- злаковые степи	<b>E1.1; E1.1,E1.2</b>	<i>Festuco-Puccinellietea / Festuco- Limonietalia; Festuco-Brometea / Helictotricho-Stipetalia</i>	17
19	Псаммофитные полынно-дерновинно-злаковые степи	<b>E1.1</b>	<i>Festuco-Brometea / Helictotricho- Stipetalia</i>	5
20	Приснежниковые моховые сообщества	<b>E4.1</b>	–	17
21	Высокотравные сообщества черневого под-пояса	<b>E5.5</b>	<i>Mulgedio-Aconitetea / Trollio- Crepidetalia</i>	31
22	Высокотравные сообщества субальпийского пояса	<b>E5.5</b>	<i>Mulgedio-Aconitetea / Trollio- Crepidetalia</i>	64
23	Высокогорные ерниковые тундры	<b>F1.1</b>	<i>Loiseleurio-Vaccinietea / Betuletalia rotundifoliae</i>	33
24	Высокогорные кустарничковые тундры	<b>F1.2</b>	<i>Loiseleurio-Vaccinietea / ?</i>	45
25	Пойменные тополевые и ветловые леса	<b>G1.1</b>	<i>Salicetea purpureae / Salicetalia purpureae</i>	58
26	Заболоченные кочкарно-осоковые березовые леса (березовые согры)	<b>G1.5</b>	<i>Alnetea glutinosae / Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae</i>	97

Приложение 4, продолжение (фрагмент таблицы)

№ рВf	Тип местообитания мхов	*Индекс EUNIS	Класс / порядок эколого-флористической классификац.	N
27a	Сухие травяные березовые и осиновые леса	G1.9	???	13
27b	Влажные высокотравные березовые и березово-осиновые леса	G1.9	<i>Brachypodio-Betuletea / Carici macrourae-Pinetalia sylvestris</i>	64
27c	Умеренно влажные березовые и осиново-березовые травяные леса	G1.9	<i>Brachypodio-Betuletea / Calamagrostio epigeii-Betuletalia</i>	42
27d	Умеренно влажные и умеренно сухие травяные березовые леса	G1.9	<i>Brachypodio-Betuletea / Carici macrourae-Pinetalia sylvestris</i>	60
27e	Умеренно сухие травяные березовые леса	G1.9	<i>Brachypodio-Betuletea / Calamagrostio epigeii-Betuletalia</i>	16
28	Горнотаежные пихтовые леса	G3.1	<i>Milio-Abietetea / Milio effusi-Abietion sibiricae</i>	89
29	Черневые пихтовые и осиновые леса	G3.1,G4.8	<i>Milio-Abietetea/Abietetalia sibiricae</i>	105
30a	Умеренно влажные травяные и сосновые леса террас р. Обь и ложбин древнего стока	G3.4,G4.4	<i>Brachypodio-Betuletea / Calamagrostio epigeii-Betuletalia</i>	66
30b	Умеренно влажные травяные и кустарничково-травяные сосновые Салаира	G3.4,G4.4	<i>Brachypodio-Betuletea / Carici macrourae-Pinetalia sylvestris</i>	40
30c	Сухие травяные сосновые леса	G3.4	<i>Pulsatillo-Pinetea / Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris</i>	17
31	Заболоченные болотнотравно-осоковые еловые леса (еловые согры)	G3.E	<i>Alnetea glutinosae / Calamagrostio purpuraea-Piceetalia obovatae</i>	114
32 a	Скальные выходы и каменные россыпи высокогорий гумидн.ч. Кузнецкого нагорья	H3,H2	–	73
32 b1	Скальные выходы и каменные россыпи лесного пояса гумидн.ч. Кузнецкого нагорья	H3,H2	–	176
32 b2	Скальные выходы Салаирского кряжа	H3	–	100
32 c	Скальные выходы равнин	H3	–	96

Приложение 3 (фрагмент таблицы)

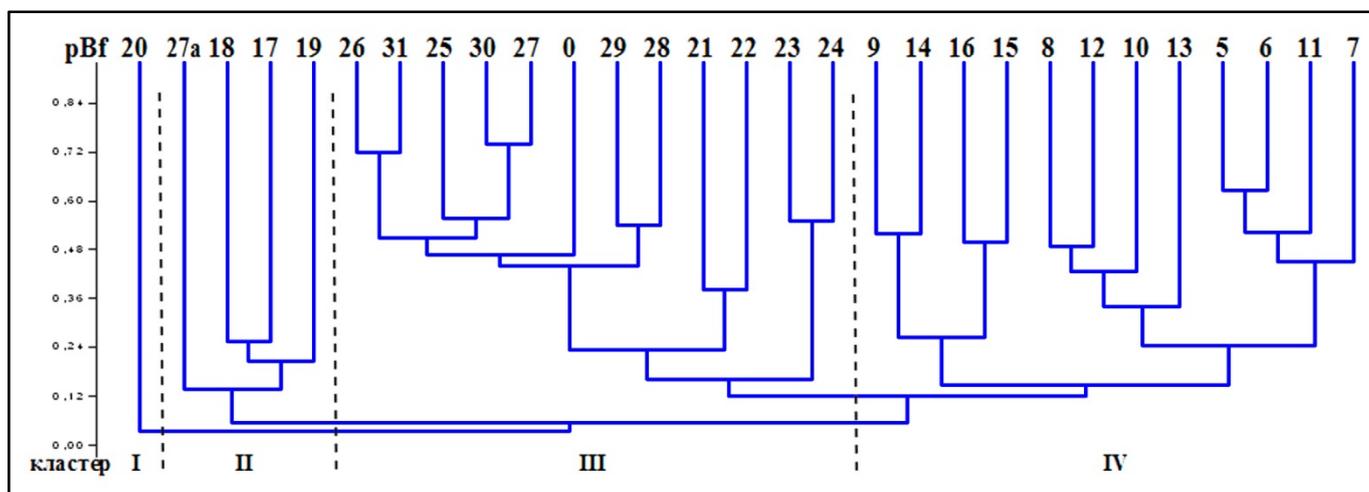
\*Система высших единиц классификации местообитаний EUNIS для изученной территории, только осваиваемые мхами категории  
(по: <http://eunis.eea.europa.eu>; Артемов и др., 2007; Артемов и др., 2009)

<b>С. Материковые поверхностные воды</b>	C1 – Поверхностные стоячие воды
	C2 – Поверхностные текущие воды
	C3 – Литоральная зона материковых открытых водоемов
<b>D. Все типы болот</b>	D1 – Верховые болота и болота-плащи
	D2 – Долинные болота, бедные топи и переходные болота
	D4 – Низинные болота, насыщенные основаниями и болота на богатых кальцием ключах
	D5 – заросли высоких, крепкостебельных водных или болотных растений без открытой воды
<b>Е. Травяные сообщества и местообитан. с доминированием трав, мхов или лишайников</b>	E1 – Ксерофитные травяные сообщества
	E4 – Альпийские и субальпийские травяные сообщества
	E5 – Лесные опушки, вырубки и высокотравья
	E6 – Материковые засоленные степи
<b>Ф. Пустоши, кустарники, тундры</b>	F1 – Тундра
<b>Г. Леса, редколесья и другие облесенные территории</b>	G1 – Лиственные листопадные леса
	G3 – Хвойные леса
	G4 – Смешанные леса
<b>Н. Материковые местооб., лишенные растительности</b>	H2 – каменистые осыпи
	H3 – материковые обрывы и каменистые обнажения

**8.1. Богатство и специфичность парциальных бриофлор типов местообитаний**

Парциальные бриофлоры (pVf) выделенных 32-х типов местообитаний резко различаются по объему. Всего по 5 видов собрано на илистых отмелях в и псаммофитных степях. Максимальное число видов – 228 – обитает на скальных выходах и каменных россыпях; из них 62 вида не отмечены в других типах местообитаний. Повышенное разнообразие закономерно: данная pVf является самой гетерогенной, объединяя скальные обнажения различных горных пород разных высотных поясов и условий увлажнения. Кроме того, многие виды мхов способны находить микроместообитания на скалах. Слабая в целом представленность скальных выходов на изученной территории не позволяет проследить зависимости распределения видов от перечисленных факторов. Обособленную группу образуют виды прибрежно-водных местообитаний: в сумме в них отмечено 68 видов, 25 из которых связаны исключительно либо преимущественно с руслами водотоков и илистыми отмелями. Объем остальных бриофлор варьирует от 13-15 видов в сухих мелкотравных лесах степной зоны и на низинных осоковых болотах до 114 в еловых сограх. После скальных выходов наибольшее число специфичных видов характерно для еловых согр – 8. Практически все из специфичных видов являются редкими. Большинство видов мхов растут в двух и более типах местообитаний.

Парциальные бриофлоры анализировались с учетом показателей встречаемости видов. В дендрограмме на уровне сходства 0,12 выделяются четыре кластера (рис. 8; нумерация pVf следует таблице на стр. 17-18; pVf прибрежно-водных и скальных типов опущены). Наиболее обособлена pVf нивальных местообитаний (I: 20). Ясный кластер образуют pVf степей (II: 18-19); pVf сухих мелколиственных лесов степной зоны (27a) оказалась ближе к степям, нежели к лесам. Единый кластер включает все pVf болот (IV: 5-16); внутри него подразделение на три группы коррелирует с трофностью. В последний рыхлый кластер вошли все остальные pVf; на уровне сходства 0,36 дифференцируются 3 группы: горных тундр (III: 23-24), высокотравий (III: 21-22) и всех лесов (III: 25-31). Среди лесов сходным брионаселением обладают: еловые и березовые согры (III: 26, 31), мелколиственные и сосновые травяные леса (III: 27, 30), горнотаежные и черные леса (pVf 28, 29); к последним близки по составу мхов взятые для сравнения южнотаежные леса (III: 0). Кластеры, различимые на уровне сходства 0,4 хорошо соотносятся с классами эколого-флористической классификации растительности.



**Рис. 8. Дендрограмма сходства парциальных бриофлор (pVf) основных типов местообитаний мхов изученной территории (коэфф. Брэя-Кертиса).**

## 8.2. Комплексы видов по отношению к субстрату

Большинство видов мхов способны произрастать на разных типах субстрата. Данный тезис многократно подтвержден количественными данными разных авторов и для разных регионов (Barkman, 1958; Бардунов, Черданцева, 1982; Dull, 1991; Писаренко, 1997; Баишева, Игнатова, 1998; Дьяченко, 1999; Dierssen, 2001 и др.). С учетом низкой специфичности мхов в отношении субстратов, в диссертации я ограничилась выделением по субстратному признаку трех наземных комплексов видов: **эпилитно-хазмофитного, эпифитно-эпиксильного и эпигейно-эпиксильного**. При выделении комплексов виды мхов были проанализированы с учетом их встречаемости на различных типах субстратов в пределах рассматриваемой территории. Разделение на эпифитно-эпиксильный и эпигейно-эпиксильный комплексы проведено с учетом данных по изменению состава брионаселения соответственно возрасту валежа и степени деградации древесины, полученных при изучении динамики бриосообществ на многолетних пробных площадях с закартированным древостоем в лесах Салира (Писаренко, 2001).

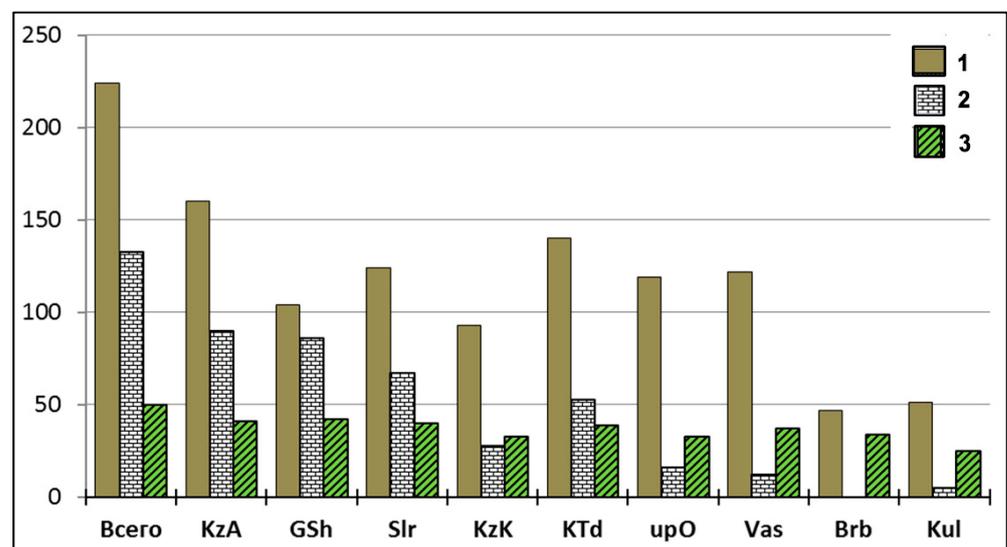
К **эпилитно-хазмофитному** комплексу отнесено 133 вида (32 % от общего состава бриофлоры). Облигатными эпилитами являются лишь немногие из них (*Amphidium* spp., *Andreaea rupestris*, *Bucklandiella* spp., *Grimmia* spp., *Gymnostomum aeruginosum*, *Hedwigia ciliata*, *Lescuraea* spp., *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum*, *O. rupestre*, *Pseudoleskeella* spp., *Pterigynandrum filiforme*, *Schistidium* spp., *Seligeria* spp.), большинство приурочены к расщелинам, трещинам и гумусированным поверхностям. Преимущественно со скальными выходами на изученной территории связаны виды, являющиеся эпифитами в прибрежных районах (*Anomodon attenuatus*, *A. rugelii*, *A. viticulosus*, *A. longifolius*, *Leucodon sciuroides*). Виды комплекса максимально представлены в горных районах; разнообразие относительно высоко и на скальных выходах предгорных равнин (рис. 9). Однако виды комплекса изредка встречаются и на Васюганье: часть видов отмечены по кромкам обрывов по берегам рек (*Syntrichia ruralis*, *Encalypta vulgaris*, *Didymodon validus*), другие – в сограх на валеже и основаниях деревьев (*Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Saelania glaucescens*, *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Pohlia cruda*) и на торфяных обнажениях (*Distichium capillaceum*, *Myurella julacea*, *Platydictya jungermannioides*, *Tortella fragilis*).

К **эпифитно-эпиксильному** комплексу отнесены виды, обитающие преимущественно на стволах деревьев и поднимающиеся на высоту более 20 см от земли; большинство из них растут также валеже на начальных стадиях разложения древесины; некоторые могут расти и на лесной подстилке, но встречаются здесь реже, чем на деревьях и валеже – 48 видов или 11 % состава бриофлоры. Большинство распространены по всей территории. В районах комплекс представлен примерно равным числом видов (рис. 9); разнообразие снижается в лесостепи и степи. Наиболее массовы *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rotaeanum*, *B. salebrosum*, *Callicladium haldanianum*, *Campylidium sommerfeltii*, *Dicranum fuscescens*, *D. montanum*, *Haplocladium microphyllum*, *Leskea polycarpa*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Orthotrichum obtusifolium*, *O. speciosum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Stereodon pallescens*, *Tetraphis pellucida*.

К **эпигейно-эпиксильному** комплексу отнесены виды, обитающие исключительно или преимущественно на поверхности земли, обычно в нижнем ярусе растительных сообществ – 224 вида или 53 % состава бриофлоры. Виды комплекса преобладают в бриофлорах всех районов изученной территории (рис. 9). Комплекс гетерогенен. Большинство приурочены к гумусированной почве и лесной подстилке (*Eurhynchium an-*

*gustirete*, *Fissidens* spp., *Hylocomium splendens*, *Oxyrrhynchium hians*, *Plagiomnium confertidens*, *P. ellipticum*, *P. medium*, *Pohlia nutans*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *P. longisetum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Rhodobryum roseum*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *R. triquetrus*); многие из них растут и на валеже на последних стадиях разложения древесины. Другие обитают на болотах и связаны с торфяными субстратами, являясь одновременно торфообразователями (*Calliergon giganteum*, *Calliergon richardsonii*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus* spp., *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia* spp., *Paludella squarrosa*, *Polytrichum strictum*, *Pseudocalliergon lycopodioides*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium* spp., *Sphagnum* spp.); часть из них в некоторые периоды года существуют во взвешенном в воде состоянии (*Pseudocalliergon lycopodioides*, *P. trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum* spp., *Warnstorfia* spp.). Ряд видов предпочитают незадернованные суглинистые и песчаные субстраты (*Aloina brevirostris*, *Atrichum flavisetum*, *A. undulatum*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Dicranella* spp., *Disclium nudum*, *Ditrichum* spp., *Funaria hygrometrica*, *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium* spp., *Polytrichum piliferum*, *Pohlia annotina*, *P. melanodon*, *P. prolifera*, *Schistostega pennata*, *Tortula modica*, *T. truncata*, *Weissia* spp.).

**Рис. 9.**  
**Участие видов субстратных комплексов в сложении бриофлор районов**  
 Комплексы:  
 1 – эпигейно-эпиксильный;  
 2 – эпилитно-хазмофитный;  
 3 – эпифитно-эпиксильный.



Среди монтанных видов по отношению к субстрату преобладают представители эпилитно-хазмофитного комплекса (116 видов или 69 %). Доля эпигейно-эпиксильного комплекса тоже велика – 26 %. Вклад видов эпифитно-эпиксильного комплекса 5 %.

### 8.3 Экологическая ординация

Экологические шкалы объединяют и систематизируют знания об экологических потребностях растений; определение экологических оптимумов растений является одной из приоритетных задач современной геоботаники (Работнов, 1979; Крылова, 1983; Экологическая оценка ..., 2005; и др.). В настоящее время существует более 25 опубликованных экологических шкал (Ипатов, Кирикова, 1999; Зверев, Бабешина, 2009), однако, за редким исключением (Dull, 1991), они охватывают лишь высшие сосудистые растения либо очень немногие виды мхов.

Из выявленных для территории видов мхов 218 были зафиксированы в контурах описаний. Для них рассчитаны значения статусов описаний по факторам увлажнения и богатства-засоления почв (табл. 8.2). Средние арифметические значения статусов описаний рассматриваются как экологические оптимумы видов по соответствующим факторам; значения приведены в баллах экологических шкал А.Ю. Корольюка (2000, 2006).

Таблица 8.2 (фрагмент)

## Экологические оптимумы и амплитуды видов мхов

№гo	Вид	УВ opt	УВ mi	УВ max	ΔУВ	БЗ opt	БЗ min	БЗ max	ΔБЗ
Виды эпифитно-эпиксильного комплекса									
200	<i>Amblystegium serpens</i>	69	54	84	30	11	9,6	13,0	3,4
66	<i>Brachythecium rotaeaeum</i>	67	61	76	15	11,1	10,1	12,1	2
160	<i>Brachythecium salebrosum</i>	67	59	84	25	10,8	8,7	12,5	3,8
182	<i>Callicladium haldanianum</i>	69	61	84	23	10,9	8,7	11,8	3,1
36	<i>Campylidium sommerfeltii</i>	69	62	84	22	10,6	9,6	11,4	1,8
40	<i>Dicranum flagellare</i>	68	62	76	14	10,7	8,7	11,8	3,1
18	<i>Dicranum fragilifolium</i>	68	64	72	8	10,5	10,1	10,7	0,6
89	<i>Dicranum fuscescens</i>	67	61	78	17	10,8	8,7	12,1	3,4
136	<i>Dicranum montanum</i>	68	61	79	18	10,8	9,2	12,5	3,3
67	<i>Dicranum scoparium</i>	66	62	81	19	10,3	9,6	11,2	1,6
41	<i>Haplocladium microphyllum</i>	67	62	76	14	11,1	10,2	11,8	1,6
8	<i>Herzogiella turfacea</i>	68	66	72	6	10,4	10,1	10,7	0,6
19	<i>Homalia trichomanoides</i>	66	64	71	7	10,6	10,3	10,9	0,6
6	<i>Isopterygiopsis pulchella</i>	67	65	71	6	10,5	10,1	10,6	0,5
2	<i>Iwatsukiella leucotricha</i>	66	.	.	.	10,3	10,2	10,4	0,2
17	<i>Leskea polycarpa</i>	68	61	77	16	11,1	10,3	12,1	1,8
2	<i>Mnium spinulosum</i>	66	.	.	.	10,4	10,3	10,5	0,2
1	<i>Myrinia pulvinata</i>	66	.	.	.	10,4	.	.	.
9	<i>Neckera pennata</i>	67	64	70	6	10,5	10,3	10,9	0,6
45	<i>Oncophorus wahlenbergii</i>	67	62	73	11	10,7	9,9	11,6	1,5
59	<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	66	61	75	14	11	10,1	12,1	2
79	<i>Orthotrichum speciosum</i>	66	54	75	21	10,9	10,1	13,0	2,9
61	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	69	61	83	22	10,9	9,7	12,2	2,5
12	<i>Plagiomnium drummondii</i>	66	65	69	4	10,5	10,1	11,5	1,4
Виды эпигейно-эпиксильного комплекса									
12	<i>Abietinella abietina</i>	57	51	65	14	11,7	9,6	13,0	3,4
21	<i>Atrichum flavisetum</i>	67	64	75	11	10,5	10,3	10,9	0,6
3	<i>Atrichum undulatum</i>	64	62	65	3	10,8	10,7	10,9	0,2
350	<i>Aulacomnium palustre</i>	75	63	87	25	10,6	8,5	12,1	3,6
28	<i>Aulacomnium turgidum</i>	64	61	68	7	9,9	8,8	10,6	1,8
2	<i>Barbula unguiculata</i>	72	70	75	5	11,1	11,0	11,2	0,2
19	<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	65	64	66	2	10,5	10,3	10,9	0,6
3	<i>Brachythecium campestre</i>	55	54	56	2	13,2	13,0	13,4	0,4
23	<i>Brachythecium erythrorrhizon</i>	66	64	69	5	10,3	9,7	10,6	0,9
224	<i>Brachythecium mildeanum</i>	75	65	86	21	11	9,6	12,5	2,9
6	<i>Brachythecium rutabulum</i>	65	65	66	1	10,7	10,4	10,8	0,4
46	<i>Breidleria pratensis</i>	74	66	82	16	10,9	9,7	11,5	1,8
2	<i>Bryhnia brachycladula</i>	69	.	.	.	10,8	10,7	10,9	0,2
2	<i>Bryum argenteum</i>	48	47	49	2	13,3	13,3	13,3	0

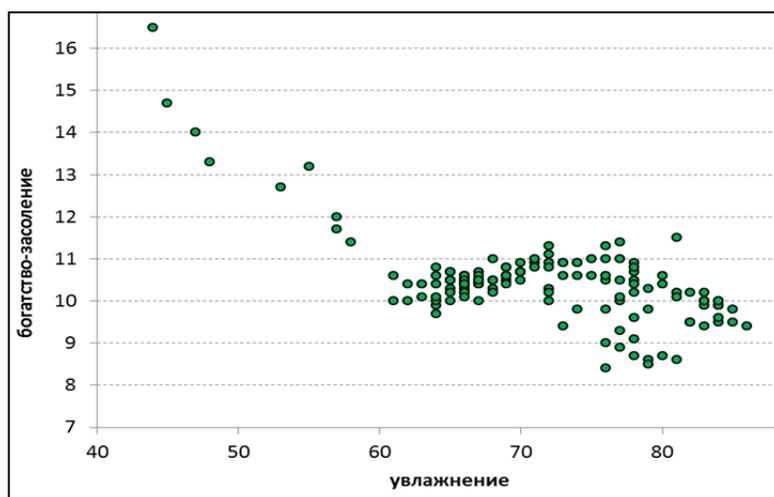
№гo – число геоботанических описаний, включающих вид и принятых к расчету.

УВopt – «оптимум увлажнения»; УВmin – минимальный статус по фактору увлажнения, УВmax – максимальный статус, ΔУВ – амплитуда, ступеней. По фактору богатства-засоленности почв: БЗopt – «оптимум»; БЗmin и БЗmax – минимальный и максимальный статусы, ΔБЗ – амплитуда.

На ординационной плоскости (рис.10) фитоценоотические оптимумы видов по шкале увлажнения лежат в отрезке от 44 до 85 ступеней при варьировании статусов геоботанических описаний от 44 до 96 ступеней; по шкале богатства-засоления почв – в отрезке от 8 до 17 ступеней при варьировании статусов геоботанических описаний в том же пределе. Можно выделить три нечетко отграниченные группы

- группа видов «сухих» и «богатых» местообитаний (фитоиндикационные оптимумы увлажнения 44-60 ступеней, богатства-засоления 11-17) – 5 % видов: *Abietinella abietina*, *Brachythecium albicans*, *B. campestre*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Hedwigia ciliata*, *Pterygoneurum kozlovii*, *P. sessile*, *Syntrichia ruralis*, *Tortula acaulon* и др.
- группа видов «сырых» местообитаний различной трофности (оптимумы увлажнения более 70 ступеней, богатства-засоления 8-12) – 35 % видов: *Aulacomnium turgidum*, *Bryum neodamense*, *Cinclidium stygium*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Leptodictyum riparium*, *Meesia triquetra*, *Pohlia wahlenbergii*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum spp.*, *Straminergon stramineum*, *Warnstorfia exannulata*, и др.
- группа видов средних условий местообитаний (оптимумы увлажнения 61-70 ступеней, богатства-засоления 9,5-11) – 60 % видов: *Amblystegium serpens*, *Atrichum flavisetum*, *Aulacomnium turgidum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium erythrorrhizon*, *B. rutabulum*, *B. salebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Cirriphyllum piliferum*, *Dicranum elongatum*, *D. flagellare*, *D. flexicaule*, *D. fragilifolium*, *D. polysetum*, *D. scoparium*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Eurhynchium angustirete*, *Fissidens osmundoides*, *F. taxifolius*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*, *H. umbratum*, *Hylocomium splendens*, *Mnium spinosum*, *M. stellare*, *Oxyrrhynchium hians*, *Plagiomnium confertidens*, *P. cuspidatum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhizomnium magnifolium*, *R. punctatum*, *Rhodobryum roseum*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *R. triquetrus*, *Sanionia uncinata*, и др.

**Рис. 10. Распределение фитоиндикационных оптимумов местообитаний видов мхов эпигейно-эпиксильного комплекса в осях факторов увлажнения и богатства-засоления.**



Наряду с оптимумом, важной характеристикой является ширина экологической амплитуды вида. Максимальной амплитудой статусов по двум показателям обладает *Ceratodon purpureus* – 49 ступеней по шкале увлажнения и 5,8 ступеней по шкале богатства-засоления почв. Амплитуды фитоиндикационных статусов местообитаний остальных видов эпигейно-эпиксильного и эпифитно-эпиксильного комплексов варьируют в пределах от 0 до 30 ступеней по показателю увлажнения и от 0 до 4,5-5 по показателю богатства-засоления. Относительно узкий, в пределах 10 ступеней по фактору увлажнения, диапазон осваиваемых местообитаний имеют 29 % видов (*Aulacomnium turgidum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium erythrorrhizon*, *B. rutabulum*, *Cinclidium stygium*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium angustirete*, *Fissidens taxifolius*,

*Hylocomiastrum pyrenaicum*, *Meesia triquetra*, *Oxyrrhynchium hians*, и др.). Для 43 % видов диапазон лежит в пределах 10-20 ступеней; *Abietinella abietina*, *Breidleria pratensis*, *Calliergon richardsonii*, *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides*, *Dicranum bonjeanii*, *D. undulatum*, *Eurhynchiastrum pulchellum* и др.). У остальных 38 % видов диапазон статусов осваиваемых местообитаний по шкале увлажнения превышает 20 ступеней (*Aulacomnium palustre*, *Brachythecium mildeanum*, *Calliergon cordifolium*, *C. giganteum*, *Campylium stellatum*, *Dicranum polysetum*, *Drepanocladus aduncus* и др.). Широкий диапазон фитоиндикационных статусов местообитаний вида не тождественен широкой экологической амплитуде самого вида. Ранее нами показана смена видами типов местообитаний в разных широтных зонах на примере *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidiadelphus triquetrus* (Писаренко, Зверев, 2013). В главе для модельных видов разной экологии и встречаемости (*Abietinella abietina*, *Climacium dendroides*, *Mnium spinosum*, *Meesia triquetra*, *Pterygoneurum subsessile*, *Homalia trichomanoides*; *Pylaisia polyantha*; *Stereodon pallescens*) обсуждаются и иллюстрируются ординационными схемами особенности условий микроместообитаний в сообществах с резко различающимися фитоиндикационными статусами, на основании чего делается вывод, что условия мезо-местообитания мхи могут компенсировать сменой микроместообитаний.

#### 8.4 Эколого-ценотические группы

Списки парциальных бриофлор (pBf) рассмотренных в Главе 7 типов местообитаний сведены в общую таблицу. В результате сортировки таблицы выделены группы видов со сходным распределением по типам местообитаний. Сходное распределение видов, с учетом материалов экологической ординации, а также субстратной приуроченности, дает основание предполагать сходность требований к условиям среды и рассматривать выделенные группы в качестве эколого-ценотических (Шенников, 1941; Юрцев, Петровский, 1971; Королюк, Намзалов, 1999; Королюк, Макунина, 2000; Лапшина, 2003; и др.). Региональный характер эколого-ценотических групп неоднократно являлся предметом обсуждения: в различных географических областях экология и индикационное значение видов меняются (Ниценко, 1969) и даже в пределах одного региона отнесение вида к той или иной эколого-ценотической группе во многих случаях остается условным. Тем не менее, процедура выделения эколого-ценотических групп позволяет проследить тенденции распределения видов в наиболее наглядном варианте. В бриофлоре изученной территории выделены следующие эколого-ценотические группы:

- **Ал** – аллювиальная группа (*Discelium nudum*, *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium eurystomum* P. pyriforme, P. sphaericum, *Pseudephemerum nitidum*).
- **Вд** – прибрежно-водная группа (*Brachythecium rivulare*, *Bryum schleicheri*, *Cinclidotus riparius*, *Cratoneuron filicinum*, *Dichelyma falcatum*, *Fontinalis antipyretica* и др.).
- **Б** – болотная группа. С учетом показателей фитоиндикационных статусов занимаемых местообитаний можно подразделить на три не четко разграниченных подгруппы: **Бо** – олиготрофно-болотную (*Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fuscum*, *S. magellanicum*, *S. papillosum* и др.); **Бм** – мезотрофно-болотную (*Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum centrale*, *S. warnstorffii*, *Straminergon stramineum*, *Warnstorffia exannulata*); **Бэ** – эвтрофно-болотную (*Calliergon cordifolium*, *C. giganteum*, *Drepanocladus aduncus*, *D. sendtneri*, *Hygroamblystegium humile* и др.).
- **Л** – лесная группа обширна и гетерогенна. Все типы лесных сообществ объединяет крупный блок видов, большинство которых относятся к эпифитно-эпиксильному ком-

плексу (*Amblystegium serpens*, *Brachythecium rotaeum*, *Callicladium haldanianum*, *Campylidium sommerfeltii*, *Dicranum flagellare*, *D. fuscescens*, *Haplocladium microphyllum*, *Orthotrichum speciosum*, *Plagiothecium laetum*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*, *Stereodon pallescens*). На изученной территории все эпифиты тяготеют к деревьям лиственных пород – березе, осине, рябине. Однако лиственные деревья, хотя бы в единичном обилии, практически всегда присутствуют и в составе хвойных лесов, обеспечивая единообразие набора видов эпифитно-эпиксильного комплекса. Несколько видов на изученной территории обычны и обильны в темнохвойных лесах и в горных тундрах (Лт): *Dicranum scoparium*, *D. polysetum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*. Различим блок лесо-болотных видов, тяготеющих к сограм (Лб): *Breidleria pratensis*, *Climacium dendroides*, *Fissidens adianthoides*, *Plagiomnium rostratum*, *Thuidium recognitum*, *Timmia megapolitana*; состав мхов березовых и еловых согр почти идентичен, но существенно различаются показатели встречаемости видов. Множество видов дифференцирует черневые и горнотаежные леса от прочих типов (Лч): *Brachythecium erythrorrhizon*, *Dicranodontium denudatum*, *Eurhynchium angustirete*, *Fissidens osmundoides*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*, *H. umbratum*, *Iwatsukiella leucotricha*, *Mnium lycopodioides*, *Mnium spinulosum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Plagiomnium confertidens*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Schistostega pennata*, *Sciuro-hypnum ornellanum*, *Ulota rehmannii*. Для мелколиственных и сосновых лесов не выражено совокупностей видов, отсутствующих в других типах лесных сообществ; рVf мелколиственных и сосновых лесов представляют собой обеденные варианты рVf темнохвойных лесов.

Виды черневых и горнотаежных лесов слагают в основном и брионаселение под пологом черневых и субальпийских крупнотравий. Однако в бриофлоре изученной территории выражена и группа видов, центрированная в данном типе местообитаний:

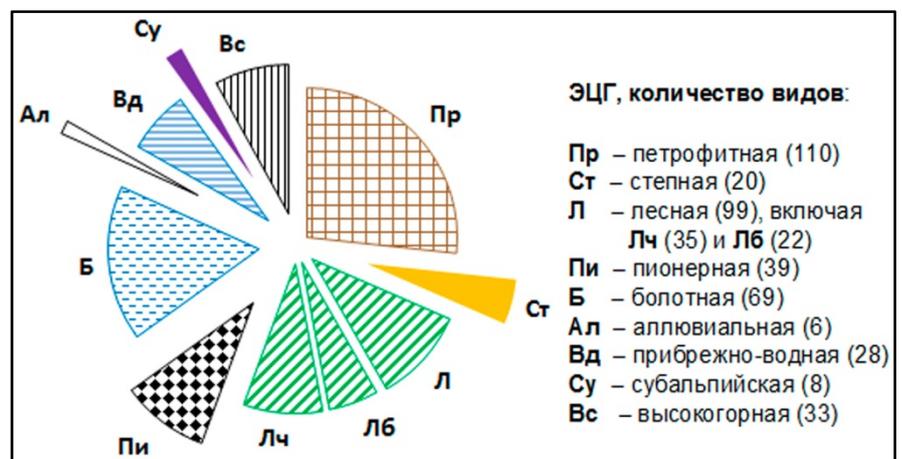
- **Су** – небольшая группа, условно названная субальпийской. На изученной территории эти виды (*Anomodon rugelii*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Fissidens taxifolius*, *Lescuraea incurvata*, *Lescuraea saxicola*, *Serpoleskea confervoides*, *Syntrichia norvegica*, *Thamnobryum neckeroides*) сосредоточены главным образом в узкой полосе в верхней части лесного и в субальпийском поясах; растут на щебнистой почве и поверхностях камней под пологом крупнотравий или разреженных пихт и кедров. В основных частях своих ареалов эти виды не связаны с высокогорьями. Так, *Anomodon rugelii* и *Thamnobryum neckeroides* в Южном Приморье растут на камнях и стволах деревьев в лесах, начиная от уровня моря. Условия местообитаний в субальпийском поясе Кузнецкого Алатау являются более мягкими по сравнению с условиями не только гольцового, но и лесного пояса: зимой здесь создается наиболее мощный снеговой покров, обеспечивая выровненную амплитуду годовых температур при высокой влажности воздуха (глава 3).
- **Ст** – степная группа сложена видами, основным типом местообитаний которых являются солонцеватые (*Entosthodon hungaricus*, *Pterygoneurum kozlovii*, *P. ovatum*, *P. sessile*, *Tortula acaulon*) либо петрофитные степи (*Dicranum muehlenbeckii*, *Grimmia anodon*, *G. laevigata*, *Hedwigia ciliata*, *Homomallium incurvatum*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Syntrichia ruralis*). Последние встречаются и на сухих скальных обнажениях лесного пояса и на предгорных равнинах.
- **Пн** – пионерная группа объединяет виды, обитающие на незадернованных и эродированных мелкодисперсных, подвижных и короткосуществующих субстратах в различном окружении: в лесах, на болотах, скальных выходах (*Atrichum flavisetum*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heter-*

*omalla, Funaria hygrometrica, Leptobryum pyriforme, Pogonatum urnigerum, Polytrichum juniperinum, P.piliferum* и др).

- **Вс** – высокогорная группа включает виды, связанные на изученной территории исключительно или преимущественно с гольцовыми ландшафтами – с местообитаниями горных тундр, мест снежных забоев и курумов выше границы леса (*Andreaea rupestris, Aulacomnium turgidum, Bartramia ithyphylla, Bucklandiella microcarpa, Dicranum brevifolium, D. elongatum, Grimmia reflexidens, Hymenoloma crispulum, Kiaeria spp., Oligotrichum hercynicum, Pohlia drummondii, Polytrichastrum sexangulare, Tetraplodon mnioides, Tortula hoppeana*). Дискуссионным является *Rhytidium rugosum*, обычный и в горных тундрах и в петрофитных степях.
- **Пр** – петрофитная группа гетерогенна в отношении предпочтений видами типов горных пород и вариантов распределения по высотному профилю.

Основу бриофлоры изученной территории образуют виды петрофитной и лесной групп, представленные в примерно равном соотношении – 26 % и 24 % соответственно (рис.18). В составе лесной группы около 1/3 приходится на виды, связанные преимущественно с черневыми и горно-таежными лесами и около 1/4 - виды, наиболее постоянные в еловых и березовых сограх. Третьей по объему является группа болотных видов (16 %). Значителен вклад видов высокогорной группы – 8 %. Разнообразие степной группы относительно невелико – 5 %. 9 видов не были отнесены ни к одной из групп ввиду редкости и не очевидных экологических предпочтений. Лесные виды преобладают в бриофлорах всех районов изученной территории. Группа болотных видов в полном объеме представлена в бриофлоре Васюганья. В петрофитной группе от гор к равнине происходит снижение разнообразия и частичная смена состава.

**Рис. 18. Спектр эколого-ценотических групп (ЭЦГ) бриофлоры изученной территории.**



В составе пяти эколого-ценотических групп – петрофитной, высокогорной, прибрежно-водной, степной и субальпийской – преобладают монтанные виды (табл. 8.5). Среди монтанных петрофитных видов около четверти не редки и на предгорных равнинах; еще для четверти – известны разрозненные местонахождения и севернее. В высокогорной группе значительно участие распространенных в тундровой зоне Западной Сибири видов. В составе лесной группы участие монтанных видов также высоко и составляет около 1/4 - 26 %. В другом ракурсе: среди монтанных видов наряду с максимально выраженными высокогорной, субальпийской, прибрежно-водной и петрофитной группами, значительным разнообразием представлена группа лесных видов, составляющая 15 % от общего числа монтанных видов (табл. 8.5). Виды, имеющие наибольшую активность в тундровой зоне, на изученной территории связаны с высокогорьями и с болотами.

**Соотношение объемов эколого-ценотических и поясно-зональных групп  
бриофлоры изученной территории, число видов**

ЭЦГ	Поясно-зональные группы (согласно									
	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>B</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	
<b><i>Петрофитная</i></b>	46	23	18	3	3	3	-	8	1	
<b><i>Лесная</i></b>	12	1	13	11	29	25	1	1	-	
<b><i>Болотная</i></b>	-	-	1	22	3	20	9	9	-	
<b><i>Пионерная</i></b>	4	1	3	11	4	8	-	4	-	
<b><i>Высокогорная</i></b>	16	-	2	-	-	-	1	14	-	
<b><i>Прибрежно-водная</i></b>	5	2	8	3	2	3	2	2	-	
<b><i>Степная</i></b>	2	3	2		-	1	-	1	5	
<b><i>Субальпийская</i></b>	4	2	-	1	1	-	-	-	-	
<b><i>Аллювиальная</i></b>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	

**Глава 9. РЕДКИЕ ВИДЫ МХОВ ИЗУЧЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ  
И ВОПРОСЫ ИХ ОХРАНЫ**

Среди бриофитов во всех регионах высока доля видов, обнаруженных малое количество раз и считающихся локально редкими (Vitt et al., 2003). Во флорах мхов севера Евразии редкие виды составляют 30-40 % общего состава (Чернядьева, 2012)

Для 421-го вида листостебельных мхов, выявленных на территории Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири в базах данных автора содержится 18 000 записей. Из этого числа половина – 9000 записей – относятся к всего лишь 24 видам, для каждого из которых имеется от 196 до 654 записей (в порядке убывания: *Sanionia uncinata*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pleurozium schreberi*, *Brachythecium salebrosum*, *Amblystegium serpens*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Pylaisia polyantha*, *Callicladium haldanianum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Pohlia nutans*, *Stereodon pallescens*, *Aulacomnium palustre*, *Plagiothecium denticulatum*, *Dicranum montanum*, *Ceratodon purpureus*, *Climacium dendroides*, *Brachythecium mildeanum*, *Drepanocladus aduncus*, *Ptilium crista-castrensis*, *Platygyrium repens*, *Orthotrichum speciosum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*, *Dicranum fuscescens*).

Для 144 видов (34 % бриофлоры) на изученной территории имеется не более чем по 5 находок. Из них 70 видов зарегистрированы на Кузнецком Алатау, 40 – в Горной Шории, 34 – на Салаире, 37 – в транзитном регионе, 13 – в Верхнем Приобье, 8 – в Кузнецкой котловине, 3 – в Кулунде, 2 – в Барабе, 16 – на Васюгинье. Всего исключительно с горными районами на изученной территории связаны 79 из редких видов (55 %). Из единичных разрозненных местонахождений в Сибири известны *Acaulon triquetrum*, *Cnestrum schistii*, *Conardia compacta*, *Dicranum viride*, *Entosthodon hungaricus*, *Grimmia anomala*, *Herzogiella striatella*, *Isopterygiopsis alpicola*, *Microbryum curvicolium*, *Oligotrichum hercynicum*, *Pleuridium subulatum*, *Podperaea krylovii*, *Pohlia obtusifolia*, *Polytrichastrum pallidisetum*, *Pseudephemerum nitidum*, *Pseudocalliergon lycopodioides*, *Rhynchostegium arcticum*, *Rhynchostegium rotundifolium*, *Taxiphyllum wissgrillii*, *Tortella alpicola*, *Tayloria lingulata*.

Концентрация редких видов связана с высокогорными местообитаниями, пихтовыми горными и черневыми лесами, скальными обнажениями. В равнинной части редкие для территории в целом виды мхов сосредоточены в болотных и степных сообществах и на скальных выходах в долинах рек. Скальные обнажения предгорных равнин в

аспекте редких видов играют особую роль. Далее на север мощность толщи рыхлых отложений возрастает до сотен метров, выходы камней полностью отсутствуют. Скальные обнажения на предгорных равнинах редки, их площади не превышают нескольких десятков квадратных метров; однако здесь отмечено 119 видов мхов – почти половина состава бриофлоры данной территории и 52 % от состава рВf скальных обнажений Салаиро-Кузнецкого региона. Для многих видов находки здесь являются самыми северными в долготном секторе Западной Сибири (*Aloina rigida*, *Anomodon attenuatus*, *A. longifolius*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Leucodon sciuroides*, *Plagiopus oederianus*, *Rhodobryum ontariense*, *Thamnobryum neckeroides*, *Timmia comata*, *Tortula acaulon*, *Weissia longifolia* и др.).

В связи с высокой долей редких видов, отбору нуждающихся в охране необходимо уделять особое внимание. Сохранение редких видов должно осуществляться вместе с их естественной средой обитания – в составе растительных сообществ, местообитаний и ландшафтов. Должны сохраняться не только актуальные, но и потенциальные местообитания редких видов в максимально возможном разнообразии и объеме. Данный постулат принимался во внимание при подготовке списков видов для включения в региональные Красные книги. Наряду с критериями редкости и угрозы исчезновения, значение придавалось индикационным свойствам видов. На этом основании в Красные Книги, в написании которых я принимала участие, в первую очередь включены виды, маркирующие определенные типы местообитаний. Часть из них имеет большее число местонахождений, чем перечисленные выше. В Красную Книгу Новосибирской области включены *Anomodon longifolius*, *Bryum neodamense*, *Calliargon richardsonii*, *Cnestrum schisti*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Hamatocaulis lapponicus*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Meesia longisetata*, *M. triquetra*, *Orthotrichum cupulatum*, *O. pellucidum*, *Plagiopus oederianus*, *Plagiothecium latebricola*, *Podperaea krylovii*, *Pseudocalliargon lycopodioides*, *P. trifarium*, *Schistostega pennata*, *Scorpidium scorpioides*, *Splachnum ampullaceum*, *Taxiphyllum wissgrillii*, *Thamnobryum neckeroides* (Писаренко, 2008). В Красную Книгу Кемеровской области включены *Anacanptodon latidens*, *Anomodon rugelii*, *Cinclidotus riparius*, *Eurinchium angustriete*, *Jaffueliobryum latifolium*, *Oligotrichum hercynicum*, *Pseudocalliargon trifarium*, *Rhynchostegium rotundifolium*, *Schistostega pennata*, *Scorpidium scorpioides* (Писаренко, Ножинков, 2012). К включению в Красную Книгу Алтайского края рекомендуются *Acaulon triquetrum*, *Conardia compacta*, *Entosthodon hungaricus*, *Microbryum curvicollum*, *Pleuridium subulatum*.

## ВЫВОДЫ

1. На территории Салаиро-Кузнецкого региона и прилегающих равнин Западной Сибири выявлен 421 вид листостебельных мхов из 160 родов и 50 семейств; 90 видов впервые приведены по данным автора. Видовое богатства и производные таксономические показатели соответствуют уровню аналогичных показателей бриофлор полно изученных и сопоставимых по площади и рельефу регионов России. Таксономическая структура бриофлоры соответствует среднепалеарктическому типу.

2. Девять природных районов изученной территории различаются по уровню видового богатства мхов, числу специфичных видов и соотношению групп видов с разными типами широтно-зонального распределения.

Максимальным разнообразием и специфичностью видового состава выделяется Кузнецкий Алатау – район с наибольшей амплитудой высот и наиболее полно выраженной колонкой высотной поясности. Бриофлоры Горной Шории и гумидной части

Кузнецкого Алатау обладают высоким уровнем сходства и представляют единое образование. Бриофлора Салаирского кряжа более сходна с бриофлорами предгорных равнин, нежели горных районов. Бриофлоры Кузнецкой котловины и Верхнего Приобья представляют собой обедненные варианты от последних. Наименьшее разнообразие отмечено для Кулунды и Барабы, что объяснимо расположением в лесостепной и степной зонах в сочетании с однообразным плоским рельефом и отсутствием щебнистых субстратов. Из равнинных районов наибольшей специфичностью бриофлоры характеризуется Васюганье, что обусловлено блоком видов, находящихся здесь на южном пределе равнинной части ареала и, одновременно, отсутствием серии видов, ареалы которых в западно-сибирском долготном секторе лежат южнее

3. Практически все выявленные на рассматриваемой территории виды встречаются в Алтае-Саянской горной области; одновременно 40 % выявленных видов отсутствуют либо редки в Западной Сибири. На территории Западно-Сибирской равнины ареалы видов мхов обычно охватывают по несколько биоклиматических зон; у большинства видов на широтном профиле изменяются показатели встречаемости.

В бриофлоре изученной территории согласно особенностям распределения видов в долготном секторе Западной Сибири выделено пять поясно-зональных групп: монтанные виды (40 %); виды лесной (28 %), тундровой (10 %) и степной (1 %) зон; плюризонные виды (13 %). Виды лесной зоны образует основу в бриофлорах всех районов кроме Кузнецкого нагорья. Доля монтанных видов высока во всех районах Салаиро-Кузнецкого региона (27 - 45 %) и в предгорьях. Участие видов степной зоны в составе бриофлоры незначительно; в полном объеме группа представлена в Кулунде. Виды, связанные на равнине преимущественно с тундровой зоной на изученной территории сконцентрированы на Кузнецком Алатау. Участие плюризонных видов близко во всех бриофлорах.

4. Выделены основные типы местообитаний мхов на изученной территории. В системе местообитаний EUNIS они относятся к 32-м категориям третьего иерархического уровня; для 26-и из них поставлены соответствия с единицами эколого-флористической классификации растительности из 12-и классов и 20-и порядков.

Специфичность составов парциальных бриофлор (pVf) выделенных типов местообитаний не высока. Большинство видов мхов растут в двух и более типах местообитаний. Число специфичных видов невелико и варьирует от 0 до 8. Исключение составляет сборный тип местообитаний скальных выходов и каменистых россыпей: всего здесь обитает более половины (54 %) общего состава бриофлоры; 27 % из отмеченных видов не встречаются в других типах местообитаний.

Среди типов местообитаний, соответствующих типам растительных сообществ, по признаку сходства бриокомпонентов дифференцируются группы, которые хорошо соотносятся с классами эколого-флористической классификации растительности.

5. Для 218 видов мхов рассчитаны оптимумы и амплитуды по факторам увлажнения и богатства-засоления почв в баллах экологических шкал на основе подходов Л. Г. Раменского. На ординационной плоскости выделяются три группы видов: «сухих» и «богатых» местообитаний – 5 % видов; «сырых» местообитаний различной трофности – 35 % видов; средних условий местообитаний – 60 % видов.

Большинство включенных в расчеты видов мхов (71 %) обладают широкими диапазонами фитоиндикационных статусов местообитаний: более 10-20 ступеней по шкале увлажнения. Широкий диапазон фитоиндикационных статусов местообитаний вида не всегда тождественен широкой экологической амплитуде самого вида. Виды, растущие

в серии типов местообитаний с большим разбросом фитоиндикационных статусов, в краевых частях этого спектра заселяют различающиеся экотопы.

6. По особенностям распределения выявленных видов в растительном покрове изученной территории выделено девять эколого-ценотических групп (ЭЦГ): петрофитная (26 %), лесная (24 %), болотная (16 %), степная (5 %), субальпийская (2 %), высокогорная (8 %), прибрежно-водная (7 %), аллювиальная (1 %), пионерная (9 %). Лесные виды преобладают в бриофлорах всех районов изученной территории. Лесная ЭЦГ не однородна; в ее составе выделяется подгруппа видов, связанных с черневыми и горнотаежными лесами (~1/3) и подгруппа видов, наиболее постоянных в еловых и березовых сограх (~ ¼). В монтанной поясно-зональной группе виды лесной ЭЦГ имеют весомую долю (15 %) наряду с максимально представленными высокогорной, субальпийской, прибрежно-водной и петрофитной ЭЦГ. В петрофитной ЭЦГ по мере движения с гор на равнину происходит снижение разнообразия при частичной смене состава.

7. Активное ядро бриофлоры сложено небольшим числом видов: лишь 10 % состава бриофлоры обычны и массовы на изученной территории (зарегистрированы более 100 раз); 144 вида (34 %) являются редкими. подавляющая часть редких видов мхов связана с горными районами. Концентрацией редких видов характеризуются высокогорные и прибрежно-водные местообитания, пихтовые горные и черневые леса, скальные обнажения. В равнинной части редкие для территории в целом виды мхов сосредоточены в болотных и степных сообществах и на скальных выходах в долинах рек. В Красную Книгу Новосибирской области (2008) включен 21 вид листостебельных мхов; в Красную Книгу Кемеровской области (2012) – 10 видов. 5 видов рекомендуется к включению в Красную книгу Алтайского края.

## СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в журналах, рекомендованных ВАК

1. Лашинский, Н.Н. Бриофлора степей Салаирского кряжа / Н. Н. Лашинский, **О. Ю. Писаренко** // Бот. журн. – 1999. – Т.84 (4). – С. 79-85.
2. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные в степных сообществах Алтайского края / О.Ю. Писаренко, А.Ю. Королюк // Бот. журн. – 2003. – Т.88. – №2. – С.74-80.
3. Седельников, В. П. Биоразнообразие и пространственная организация растительного мира Сибири / В. П. Седельников, Ю. В. Науменко, Н. В. Седельникова, И. А. Горбунова, **О. Ю. Писаренко**, Д. Н. Шауло. // Сибирский экологический журнал. – 2007. – №2. – С. 159–168.
4. Novikova, O. Novel clades of chromodomain-containing Gypsy LTR retrotransposons from mosses (Bryophyta) / O. Novikova, V. Mayorov, G. Smyshlyaev, M. Fursov, L. Adkison, **O. Pisarenko**, A. Blinov // The Plant Journal. – 2008. – v. 56. – I. 4. – P. 562-574.
5. Лашинский, Н.Н. Lentочные болота междуречья рек Кия и Яя (Западная Сибирь) / Н.Н. Лашинский, **О.Ю. Писаренко** // Растительн. мир Азиатской России. – 2010. –Т.1. – №1. – С.42-48.
6. Мамонтов Ю.С. Флора мохообразных Омской области (Западная Сибирь) / Ю.С. Мамонтов, **О.Ю. Писаренко** // Turczaninowia. – 2011. – Т. 14 (1). – С. 90-103.
7. **Писаренко, О.Ю.** Ценотические позиции и экологические амплитуды мхов в растительности Большого Васюганского болота / О.Ю. Писаренко, Е.Д. Лапшина, Е.Я. Мульдьяров // Сибирский экологический журнал. – 2011. – Т.18. – № 3. – С. 379-393.
8. **Pisarenko, O.Yu.** New moss records from Novosibirsk Province. 2. / O.Yu. Pisarenko // Sofronova E.V. (ed.) New bryophyte records. 1. Arctoa. – 2012. – Vol. 21 – P. 289.
9. **Pisarenko, O.Yu.** New moss records from Altaisky Territory. 2. / O.Yu. Pisarenko // Sofronova E.V. (ed.) New bryophyte records. 1. Arctoa. – 2012. – Vol. 21 – P. 290.

10. **Pisarenko, O.Yu.** New moss records from Kemerovo Province. 2. / O.Yu. Pisarenko // Sofronova E.V. (ed.) New bryophyte records. 1. Arctoa. – 2012. – Vol. 21 – P. 290.

11. Лашинский, Н.Н. Ландшафтообразующая растительность северной части Мелафировой подковы (Кемеровская область) / Н. Н. Лашинский, Н. И. Макунина, **О. Ю. Писаренко**, А. Ф. Гуляева // Растительн. мир Азиатской России. – 2011. – №2 (8). – С. 85-99.

12. **Писаренко, О.Ю.** Лесные мхи Западной Сибири: встречаемость и распространение / О.Ю. Писаренко // Растительн. мир Азиатской России. – 2012. – №2 (10). – С. 12-18.

13. Лапшина, Е. Д. Флора мхов Ханты-Мансийского Автономного округа (Западная Сибирь) / Е. Д. Лапшина, **О.Ю. Писаренко** // Turczaninowia. – 2013. – № 16 (2). – С. 62-80.

14. **Писаренко, О.Ю.** Лесные мхи Западной Сибири: дифференциация распределения в южной и средней тайге / О.Ю. Писаренко // Растительн. мир Азиатской России. – 2014. – №2 (14). – С.24-28.

15. **Pisarenko, O.Yu.** Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia / O.Yu. Pisarenko // Arctoa. – 2014. – Vol.23 – P. 33-58.

16. Лашинский, Н.Н. Растительный покров подтаежных ландшафтов предгорной равнины правобережья Оби. / Н.Н., Лашинский, М.П. Тищенко, **О.Ю. Писаренко**, Н.В. Лашинская //Растительность России. – 2014. – Т. 24: – С. 63-85.

#### Разделы в монографиях

17. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко // Флора и растительность Катунского заповедника (Горный Алтай). – Новосибирск, 2001. – С. 206-228.

18. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко, Е.Д. Лапшина, Е.Я. Мульдияров // Красная Книга Ханты-Мансийского автономного округа. Животные, растения, грибы. – Екатеринбург, Издательский дом “Пакрус”, 2003. – С. 279-287.

19. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко // Флора и растительность Елизаровского государственного заказника (нижняя Обь). – Новосибирск, 2004. – С. 49-61.

20. **Писаренко, О.Ю.** Листостебельные мхи / О.Ю. Писаренко // Флора Салаирского края. – Новосибирск, 2007. – С.137-154.

21. **Писаренко, О.Ю.** Моховидные / О.Ю. Писаренко // Красная Книга Новосибирской области: животные, растения и грибы. – Новосибирск: Арта, 2008. – С. 443-465.

22. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко // Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири. Высшие растения. – Новосибирск: Арта, 2009. – С.16-77.

23. Лапшина, Е. Д. Мохообразные / Е. Д. Лапшина, **О.Ю. Писаренко**, Ю.С. Мамонтов // Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. Изд. 2-е. Васин А.М., Васина А.Л. (отв. ред.). – Екатеринбург: Изд-во Баско, 2013. – С. 265-283.

24. **Писаренко, О.Ю.** Листостебельные мхи / О.Ю. Писаренко // Растительный мир Караканского хребта. – Новосибирск: Академическое изд-во "Гео", 2011. – С. 84-88.

25. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко, А.Е. Ножинков // Красная Книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Т.1. – Кемерово: "Азия принт", 2012. – С. 156-165.

26. **Писаренко, О.Ю.** Мхи Академгородка / О.Ю. Писаренко, В.И. Валущий // Динамика экосистем Новосибирского академгородка. – Новосибирск, 2013. – С. 148-153.

27. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные / О.Ю. Писаренко, Ю.С. Мамонтов // Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. – Новосибирск: Гео, 2014. – С. 285-317.

#### Статьи в других журналах

28. **Писаренко, О.Ю.** Бриофлористическая характеристика субальпийских лугов заповедника «Кузнецкий Алатау» / О.Ю. Писаренко //Биоценологические иссл. в заповеднике «Кузнецкий Алатау». – Новосибирск, 1996. – С.61-66.

29. **Pisarenko, O.Yu.** Bryophyte communities of Salair forests (South Siberia) / O.Yu. Pisarenko // Arctoa. – 1999. – V. 8. – P. 35-49.

30. **Писаренко, О.Ю.** Бриофлористическая характеристика растительных сообществ Салаирского края / О.Ю. Писаренко, Н.Н.Лашинский // Бот. иссл. Сибири и Казахстана. – Барнаул, 1999. – Вып.5. – С. 58-67.
31. **Писаренко, О.Ю.** Сообщества мохообразных в березовых колках юга Западной Сибири / О.Ю. Писаренко, Н.Б. Ермаков // Флора и растительность Алтая. Труды южно-сибирского ботанического сада. – Барнаул – 2000. – Т. 5 (1). – С. 52-58.
32. **Pisarenko, O.Yu.** *Entostodon hungaricus* (Boros) Loeske (Funariaceae, Musci) in Altaisky territory, South Siberia. / O.Yu. Pisarenko, E. A. Ignatova, M.S Ignatov // *Arctoa*. – 2001. – V.10. – P.97-102.
33. **Pisarenko, O.Yu.** Dynamics of bryophyte communities in tall-forb fir-aspen forests. / O.Yu. Pisarenko // *Biodiversity and Dynamics of Ecosystems of North Eurasia. Forest ecosystems of North Eurasia*. – Novosibirsk, Russia. 2000. Vol. 4 (1) – P. 91-93.
34. **Писаренко, О.Ю.** Мохообразные Елизаровского заказника (нижняя Обь) / О.Ю. Писаренко, Г.С. Таран // *Krylovia* (Сибирский ботанический журнал). – 2001. – Т.3. – № 2. – С. 88-98.
35. **Писаренко, О.Ю.** Эпифитные и эпиксильные бриосообщества в черневых лесах Салаира. / О.Ю. Писаренко // *Krylovia* (Сибирский ботанический журнал). – 2001. – Т.3. – № 1. – С.65-77.
36. **Pisarenko, O.Yu.** Mosses of the central part of Kuznetskiy Alatau (Southern Siberia) / O.Yu. Pisarenko // *Arctoa*. 2004. – Vol. 13. – P. 241-260.
37. Таран, Г.С. Бриофлора Сургутской поймы в пространстве синтаксонов классификации Браун-Бланке / Г.С. Таран, **О.Ю. Писаренко**, В.Н. Тюрин // Биологические ресурсы и природопользование. – Сургут: Дефис, 2005. – Вып. 8. – С. 32-65.
38. **Pisarenko, O.Yu.** On the variability and ecology of *Pterygoneurum subsessile* and – *P. kozlovii* (Pottiaceae, Bryophyta) / O.Yu. Pisarenko // *Arctoa*. – 2006. – Vol. 15. – P. 169-182.
39. **Pisarenko, O.Yu.** New moss records from Altaisky Territory 1. / O.Yu. Pisarenko, A.E. Nozinkov, D.V.Zolotov // *Arctoa*. – 2007. V.16. – P. 190-191.
40. **Pisarenko, O.Yu.** New moss records from Kemerovo Province 1. / O.Yu. Pisarenko // *Arctoa*. – 2007. – V.16. – P. 191-192.
41. Ножинков, А.Е. К бриофлоре Горной Шории / А.Е. Ножинков, **О.Ю. Писаренко** // Бот. иссл. Сибири и Казахстана. – Кемерово, 2008. – Вып. 14. – С. 24-29.
42. Лашинский, Н.Н. Темнохвойные леса Западно-Сибирской равнины на южном пределе распространения. / Н.Н. Лашинский, **О.Ю. Писаренко** // *Растительность России*. – 2016. – Т. 28. – С. 89-107.

#### Материалы конференций

43. **Писаренко, О.Ю.** Анализ бриокомпонентов ценофлор как один из подходов при выяснении генезиса растительности (на примере растительных сообществ Салаирского края) / О.Ю. Писаренко // Генезис флоры и растительности Байкальской Сибири: Мат-лы конф.. Научные чтения памяти М.Г.Попова. – Иркутск, 1999. – С. 88-94.
44. **Писаренко, О.Ю.** Динамика развития эпифитных и эпиксильных бриосообществ в черневых лесах Салаирского края / О.Ю. Писаренко // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Мат-лы конф. – Томск, 2000. – С. 104-105.
45. **Писаренко, О.Ю.** К бриофлоре степей Алтайского края. / Писаренко О. Ю. // Мат-лы конф. «Криптогамная ботаника в России» – Санкт-Петербург, 2000. – С. 520-521.
46. **Писаренко, О.Ю.** Мхи в растительном покрове высокогорий Кузнецкого Алатау: массовые и постоянные виды / О.Ю. Писаренко // Мат-лы III конф. молодых ученых, посвященной М.А. Лаврентьеву. Часть II. Науки о жизни, науки о Земле, экономические науки, гуманитарные науки. – Новосибирск: Новосибирский гос.ун-т., 2003. – С. 100-105.
47. **Писаренко, О.Ю.** Мхи в высокогорьях Кузнецкого Алатау: экологические амплитуды напочвенных и эпиксильных видов / О.Ю. Писаренко // Мат-лы IV конф. молодых ученых, посвященной М.А. Лаврентьеву. Часть II. Гуманитарные науки, науки о жизни, науки о Земле, экономические науки.– Новосибирск: Новосибирский гос.ун-т., 2004. – С.106-110.

48. **Писаренко, О.Ю.** База данных «Гербарные образцы мхов Сибири» в интернет / О.Ю. Писаренко, С.В. Столяров // Труды международного совещания «Актуальные проблемы бриологии». – Санкт-Петербург, 2005. – С. 147-152.

49. **Писаренко, О.Ю.** Редкие и интересные виды мхов бриофлоры Сибири в гербарии ЦСБС СО РАН / О.Ю. Писаренко // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее. Мат-лы Всеросс. конф., посвященной 60-летию Центрального сибирского ботанического сада. – Новосибирск, 2006. – С.218-220.

50. **Писаренко, О.Ю.** Материалы по редким видам мхов Кемеровской области / О.Ю. Писаренко, А.Е. Ножинков // Флора и Растительность антропогенно нарушенных территорий: сборник научных трудов Кемеровского отделения РБО. – Кемерово, 2007. – Вып. 3. – С. 49-56.

51. **Писаренко, О.Ю.** Материалы по экологии массовых лесных видов мхов на юго-западе Сибири / О.Ю. Писаренко // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Мат-лы всеросс. конф. Ч. 2: Альгология. Микология. Лихенология. Бриология. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 319-321.

52. **Писаренко, О.Ю.** К бриофлоре озеро-болотных комплексов Алтайского края / О.Ю. Писаренко, А.Е. Ножинков, Д.В. Золотов // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Мат-лы 7-й междунар. научно-практической конф. (Барнаул, 22-24 октября 2008 г.). – Барнаул, 2008. – С. 260-263.

53. **Писаренко, О.Ю.** Материалы по бриофлоре заповедника «Кузнецкий Алатау» / О.Ю. Писаренко // Биологическое разнообразие – определяющие факторы, мониторинг. Мат-лы региональной научной конф.. – Междуреченск, 2009. – С. 147-148.

54. **Писаренко, О.Ю.** Материалы по новым и редким видам мхов Алтае-Саянского экорегиона / О.Ю. Писаренко // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Мат-лы VIII Междунар. научно-практической конф.. – Барнаул, 2009. – С. 89-91.

55. **Писаренко, О.Ю.** Систематизация бриологических данных в ЦСБС СО РАН / О.Ю. Писаренко, Н.А. Шергунова // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии. Мат-лы Всеросс. конф.. – Новосибирск, 2009. – С. 201-202.

56. Лашинский, Н.Н. Аналогичные болота в подтаежной зоне Западной Сибири / Н.Н. Лашинский, **О.Ю. Писаренко** // Мат-лы междунар. научно-практического семинара «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны» – Беларусь, Минск, 2009. – С. 194-197.

57. Молородов, Ю.И. ГИС-портал ИВТ СО РАН – как информационный ресурс удаленного доступа к ботаническим данным / Ю.И. Молородов, **О.Ю. Писаренко**, Н.А. Шергунова // Формирование баз данных по биоразнообразию – опыт, проблемы, решения. Мат-лы междунар. научно-практической конф. – Барнаул, 2009. – С.166-187.

58. **Писаренко, О.Ю.** Материалы по распространению и экологии *Neckera pennata* Hedw. / О.Ю. Писаренко // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Мат-лы IV Междунар. научной конф. (Томск, 1-3 ноября 2010 г.). – Томск: Изд-во Том ун-та, 2010. – С. 302-304.

59. **Писаренко, О.Ю.** Мхи центральной части Колывань-Томской дуги и их представленность на территории ЦСБС СО РАН / О.Ю. Писаренко // Растительный мир Северной Азии: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия. Материалы Всероссийской конф. (Новосибирск, 1-3 октября 2013). – Новосибирск, 2013. – С. 109-111.

60. **Писаренко, О.Ю.** Визуализация данных по распространению видов растений / О.Ю. Писаренко, А.А. Зверев // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы. Мат-лы Междунар. научно-практической конф., посвященной 125-летию кафедры ботаники. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2013. – С. 152–156.

#### Прочее

61. Ivanova, E.I. Bryophyta Sibiriae exiccata №№1-75. / E.I. Ivanova, **O.Yu. Pisarenko** – Novosibirsk, 2007. – 26 p.