

Н. А. Исакова

**ВИДОВОЕ И СИГУЗИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ
ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ИЛЬМЕНСКИХ ГОР**

ИИЭСС
Екатеринбург
2009

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Уральское отделение
Ильменский государственный заповедник им. В. И. Ленина

Н. А. Исакова

**ВИДОВОЕ И СИНУЗИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ
ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ИЛЬМЕНСКИХ ГОР**

Миасс
Екатеринбург
2009

УДК 581.553:582.32(234.853)

Исакова Н. А. **Видовое и синузальное разнообразие листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор.** Миасс – Екатеринбург, 2009. 128 с.

ISBN 978-5-7691-2077-0

В работе рассматривается видовое и синузальное разнообразие листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор. Впервые приведены сведения о распространении 157 видов листостебельных мхов, из которых 109 видов являются новыми для исследуемой территории. Изучены таксономическая, географическая, эколого-ценотическая и биоморфологическая структуры ильменской бриофлоры. Синузальная структура мохового покрова исследовалась на эталонных участках опорной сети фитомониторинга, включающей как наиболее редкие, так и наиболее характерные фитоценозы коренной растительности исследуемой территории. Изучение пространственного распределения бриосинузий проводилось методом картирования, в результате чего составлены подробные оригинальные карты-схемы и рисунки, иллюстрирующие мозаичность мохового покрова на эпигейном, эпилитном, эпиксильном и эпифитном субстратах. Для каждого исследуемого фитоценоза описаны бриосинузии с указанием проективного покрытия доминанта, видового состава и особенностей местообитания. Создана оригинальная классификация выявленных синузаций листостебельных мхов, в основу которой положены идеи Г. Гамса и Г. Е. Дю Рие, получившие дальнейшее развитие в трудах Т. Липпмаа, Х. Х. Трасса и др.

Монография представляет интерес для специалистов в области ботаники, бриологии, геоботаники и экологии.

Ответственный редактор

доктор биологических наук академик **П. Л. Горчаковский**

Рецензенты

доктор биологических наук профессор **А. П. Дьяченко**
кандидат биологических наук **Н. В. Золотарева**

ISBN 978-5-7691-2077-0

© Ильменский
государственный
заповедник

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	6
1.1. Геологическое строение и особенности рельефа	6
1.2. Гидрография	8
1.3. Климат	8
1.4. Почвы	9
1.5. Растительность	10
Глава 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	13
Глава 3. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ	16
3.1. История исследования листостебельных мхов.....	16
3.2. Конспект флоры листостебельных мхов	17
3.3. Таксономическая структура флоры	33
3.4. Экологическая и ценотическая структура флоры	36
3.5. Биоморфологическая структура флоры	43
3.6. Географическая структура флоры.....	46
Глава 4. СИНУЗИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ	49
4.1. Понятие о синузии	49
4.2. Синузидальное разнообразие листостебельных мхов в растительных сообществах	52
4.2.1. Местообитания с недостаточным режимом увлажнения	54
4.2.2. Местообитания с умеренным режимом увлажнения	65
4.2.3. Местообитания с избыточным режимом увлажнения	96
4.3. Классификация синузидальных листостебельных мхов	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Среди современных проблем ботаники и экологии изучение и сохранение биоразнообразия растительного мира занимает одно из ведущих мест. Создание глобальной и региональной служб наблюдения за состоянием растительности – ботанического мониторинга, позволит решить проблему, связанную с охраной разнообразия всех региональных комплексов растительных сообществ и таксономического разнообразия флоры. При этом в качестве эталонов (генетических резерватов) могут быть использованы участки растительности в пределах существующей сети охраняемых территорий (Горчаковский, 1979; 1984; 1991). Особый интерес в этом отношении представляют заповедники, национальные парки, заказники и т.п.

Растительные сообщества на эталонных площадях анализируются с помощью модельных объектов, из которых чаще всего выбирается видовое разнообразие сосудистых растений, реже – других систематических групп, в том числе и мохообразных. Тем не менее многие исследователи отмечают их высокую чувствительность к атмосферному загрязнению и рекреационной нагрузке (Корчагин, 1971; Каннукене, Тамм, 1976; Мартин, Каннукене, 1978; Тамм, Каннукене 1978; Любарская, 1978; Добровольский, 1978; Малышева, 1978; Гамбарян, Черданцева, 1979; Ахминова, 1979; Мартин, 1987 и др.).

Необходимое внимание при анализе растительных сообществ на эталонных площадях уделяется и изучению их структурных элементов, например, синузий листостебельных мхов. С одной стороны, анализ синузиальной структуры мохового покрова позволяет глубже познать экологическую структуру исследуемых фитоценозов, наметить направления их сукцессионных изменений, судить о степени сходства и различия исследуемых сообществ и их месте в классификационной системе (Корчагин, 1971, 1976), с другой – сравнить исследуемые фитоценозы с аналогичными, находящимися на разных стадиях антропогенной трансформации. В последних по сравнению с фоновыми снижается видовое разнообразие мохообразных и уменьшаются количественные параметры, характеризующие степень развития мохового покрова (Андреева, 1990; Гольдберг, 1997; Кочерина, Тарханов, Лобанова, 2000 и др.).

На Южном Урале, в том числе в Челябинской области с ее высоким уровнем индустриализации, процессы антропогенной трансформации и разрушения естественного растительного покрова происходят очень интенсивно. В связи с этим возрастает значение охраняемых территорий, выполняющих двойную функцию – они служат как резерватом гено- и ценофонда растительного мира, так и эталоном растительных сообществ, не затронутых или мало затронутых деятельностью человека (Горчаковский, Золотарева и др., 2005).

В этой книге излагаются результаты исследований, проведенных автором начиная с 1997 г. на территории Ильменского заповедника в целях выявления видового и синузидального разнообразия листостебельных мхов, изучения закономерностей распределения бриосинузий в пределах различных растительных сообществ (скально-горностепных, лесных, луговых и болотных), составляющих опорную систему фитомониторинга, заложенную под руководством академика П. Л. Горчаковского.

Автор выражает искреннюю признательность О. М. Афониной, А. П. Дьяченко, И. Л. Гольдберг за помощь в определении отдельных видов листостебельных мхов.

Благодарю за ценные советы и полезные замечания при монографической обработке рукописного материала рецензентов, а также коллег: В. Г. Кориневского, Н. Б. Куянцеву, Е. В. Медведеву, А. Г. Рогозину, В. Д. Захарова, П. П. Трескина, С. Н. Никандрова и др.

За содействие в организации опубликования книги выражаю искреннюю благодарность П. М. Вализеру.

Благодарю сотрудников информационного отдела естественно-научного музея Ильменского государственного заповедника УрО РАН Н. П. Брагина и Л. Б. Новокрещенову за помощь в издании книги.

Благодарна маме и моим близким за терпение, поддержку и содействие во время экспедиционно-полевых работ.

Глава 1.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Геологическое строение и особенности рельефа

Территория исследований охватывает вытянутые в меридиональном направлении Ильменские горы и их восточные предгорья (рис. 1.1). Они сложены породами Ильменогорско-Вишневогорского комплекса.

Низогорный Ильменский хребт характеризуется высотами 400–450 м с наивысшей отметкой 747 м над уровнем моря (г. Ильмен-Тау) и протяженностью около 50 км. Преобладающая крутизна склонов свыше 10° . У подножия западного крутого склона простирается широкая долина р. Миасс, от которой на запад располагается основная южно-уральская горная система. Восточнее Ильменского хребта также меридионально протянулся более низкий хребт Косая Гора. Ширина межгорной впадины составляет 1.5 км. В ней протекает река Черемшанка, впадающая в озеро Ильменское. Далее прослеживается хорошо выраженная полоса предгорий с преобладающими уклонами $5\text{--}10^\circ$ и колебаниями высот, редко превышающими 50 м. Для предгорий характерен увалисто-холмистый рельеф. В их пределах располагается большая часть рек и озер. Постепенно, по неровным границам предгорья сменяются широкой и высокой предгорной равниной, являющейся восточной окраиной Уральской горной страны, или Зауральским пенепленом. Восточную границу Зауральского пенеплена проводят по линии грабена (Геология СССР, 1969). С этой линией совпадает западная граница неоген-палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности.

В целом рельеф района исследований можно охарактеризовать как эрозионно-денудационный и выделить в нем несколько геоморфологических зон: горную и предгорную с зонами депрессий.

Основную часть Ильменского хребта слагает интрузивный массив щелочных сиенитов (миаскитов). Он залегает среди высокометаморфизованных пород кислого и основного состава (кварциты, гнейсы, амфиболиты). В полосе предгорий распространены массивы кислых изверженных пород (граниты), находящиеся в окружении толщ кварцитов с прослоями кристаллических сланцев разнообразного состава. К крупным массивам гранитоидов приурочены котловины озер. Относительно редко встречаются низкие округлые холмы, сложенные ультраосновными породами (серпентинитами). Все эти породы пересекаются жилами пегматитов (Левин, 1974; Иванов и др., 1980; Уфимская..., 1992). Среди горизонтально залегающих мезозой-кайнозойских (MZ – KZ) осадочных отложений Зауральского пенеплена отдельные возвышенности слагают метаморфические, осадочные, интрузивные (преимущественно граниты) породы, близкие по возрасту и составу к таковым, распространенным в предгорьях.

В настоящий момент существует несколько точек зрения на историю формирования Ильменогорско-Вишневогорского комплекса. Дискуссионными являются вопросы

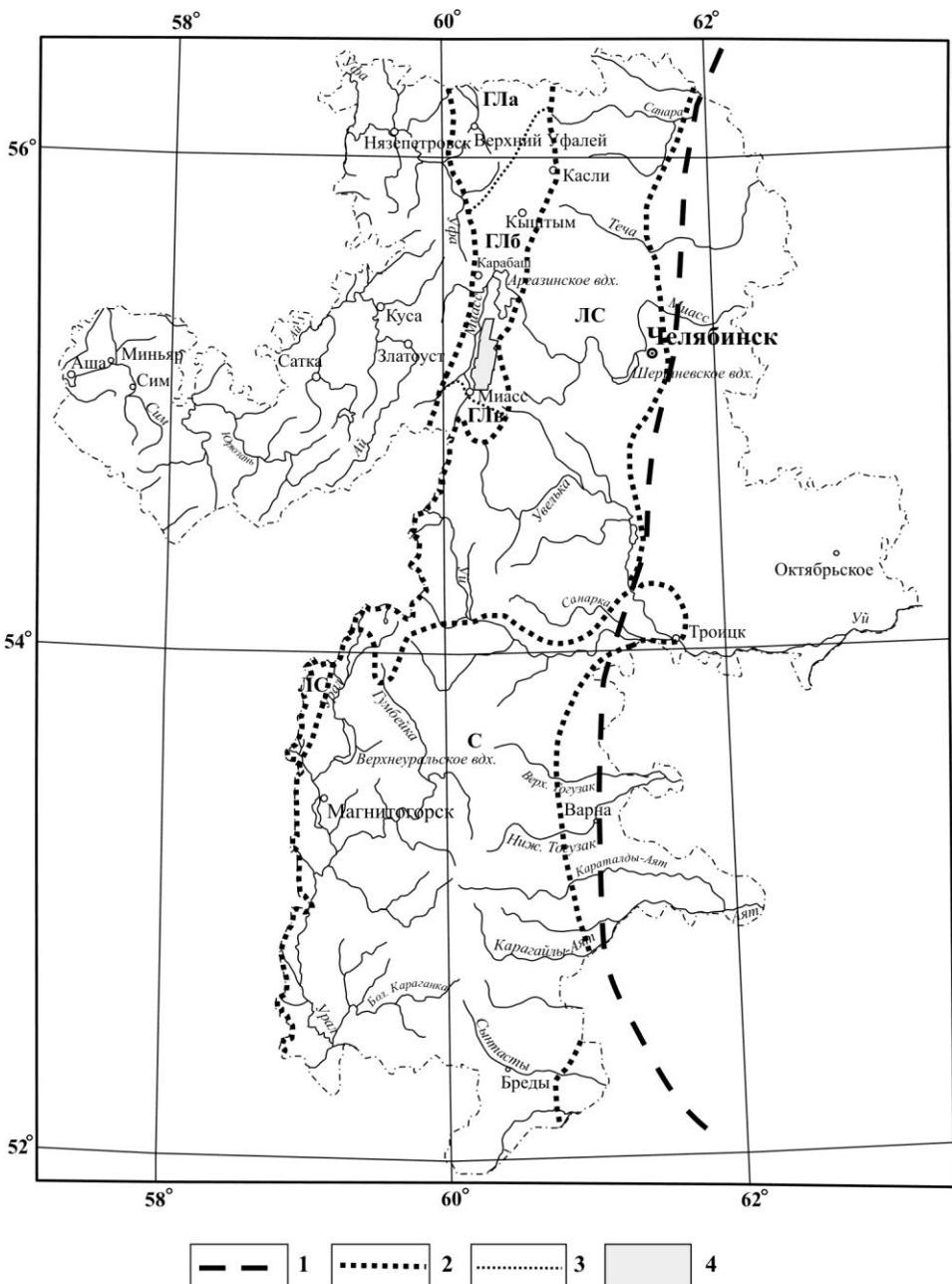


Рис. 1.1. Схема ботанико-географического районирования Челябинской области, восточные предгорья (по Б. П. Колесникову, 1961, с изменениями по П. В. Куликову, 2005).

1 – линия грабена; 2 – границы ботанико-географических подзон: ГЛ – горно-лесная, ЛС – лесостепная, С – степная; 3 – границы ботанико-географических районов: а – Уфалейско-Сысертский, б – Вишневогорско-Ильменский, в – Кундравинско-Учалинский; 4 – территория Ильменского государственного заповедника.

возраста и взаимоотношения метаморфических толщ и интрузивных пород (Русин и др., 2006). Можно считать установленным присутствие архейских образований – гнейсов (AR 2.2 млрд лет) (Краснобаев и др., 1980); имеются датировки раннепалеозойского возраста миаскитов (PZ1) (Крамм и др., 1993); есть предположение о палеозойском возрасте кварцито-сланцевых толщ (Кориневский В. Г. и др., 2006). По современным данным (Уфимская..., 1992), метаморфические толщи Ильменских гор имеют тектонические границы, выраженные протяженными поясами бластомилонитов.

1.2. Гидрография

Озерно-речная система территории исследований, приуроченная к восточным предгорьям Ильменского хребта, представляет собой почти замкнутое кольцо. В ней насчитывается около 30 озер, мелких речек глубиной 0.5–0.7 м и шириной от 0.5 до 5.0 м, небольших болот, ключей, родников и других источников. По названию крупнейшего озера система носит название Кисегач-Миассовской.

Озеро Большое Миассово, являющееся центральным звеном озерно-речной системы (площадь водного зеркала 11.4 км²), имеет тектоническое происхождение (Экология озера..., 2000). В него собираются воды восточного склона Ильменского хребта. Берега вытянутой с севера на юг котловины этого водоема в основном сложены гранитами, имеются немногочисленные выходы змеевиков, сиенитов (курья Штанная) и мрамора (мыс Мраморный). Береговая линия озера характеризуется хорошо выраженной изрезанностью. Через проходную протоку оз. Б. Миассово сообщается с оз. Малое Миассово. Последнее соединяется рекой Караси с наиболее крупной в районе рекой Миасс, протекающей вдоль западных подножий Ильменских гор. Ее воды впадают последовательно в реки Исеть, Тобол, Обь, а затем в Карское море.

1.3. Климат

Последние пятьдесят лет (до 2005 г.) информацию об изменениях климата в районе исследований регистрировала Миасская городская метеостанция. В связи с этим особую ценность приобрела работа С. С. Жарикова (1959), в основу которой положены материалы, полученные с 1928 г. метеостанцией стационара, расположенного на побережье оз. Б. Миассово. Вновь работа метеостанции возобновлена с 2005 г.

Континентальный характер климатического режима района исследований определяется господствующим воздействием атлантических и континентальных масс воздуха, формирующихся соответственно над Европой и Сибирью. На пути к восточным предгорьям Уральских гор влияние атлантических масс ослабляется крупными хребтами, среди которых основную роль играет хр. Урал-Тау. Континентальность проявляется в резком отличии характера климатического режима разных сезонов года.

Зимой господствует барометрический максимум Сибирского антициклона (январские изобары 990–1000 мб). Январь, как правило, является наиболее холодным месяцем. Минимальные температуры достигают иногда –43.7 °С, абсолютная максимальная не поднимается выше +6.0 °С. Относительная влажность воздуха в этот месяц достигает своего максимума. Господствуют южные и западные ветра. Средняя продолжительность снежного покрова равна 150 дням при средней высоте 21 см.

Весной усиливается циклоничность серийного характера Черноморского и Средиземноморского барометрических минимумов. Часты юго-западные ветра. Их смена ветрами северных румбов вызывает резкие амплитуды температур. Стоит неустойчивая погода. Температура воздуха в среднем возрастает каждый месяц на 6.0 °С. Снеготаяние интенсивно идет до середины апреля. В мае циклоничность падает, но обычны возвраты холода, вызванные северо-западными ветрами. Относительная влажность весной от месяца к месяцу уменьшается.

Лето характеризуется невысоким атмосферным давлением. В июне и августе заметно влияние Азорского максимума (среднемесячная изобара июня – 969 мб, июля – 968 мб, августа – 971 мб). Летние температуры достигают максимума в июле (+39.6 °С, 1948 г.). В начале лета наблюдаются заморозки (–4.5 °С, 04.06.1947). Господствуют западные ветра. На фоне сглаженных барических условий периодическое влияние оказывают местные антициклоны, характеризующиеся жаркой и ясной погодой. Максимальное количество атмосферных осадков, как правило, отмечается в июле – 98 мм (при летней норме 215 мм).

Осенью барические условия близки к зимнему сезону. По сравнению с летом общее количество осадков от сентября к октябрю уменьшается, но число дней с осадками остается то же (45 дождливых дней). Преобладают ветра западных и юго-западных румбов. Первые заморозки наблюдаются уже в первых числах сентября.

1.4. Почвы

Основными породами, участвующими в почвообразовании, являются граниты, серпентиниты, миаскиты, амфиболиты и гнейсы (Богатырев, 1940; Абатуров, 1962). Специфика этих горных пород определяет характер физико-химических свойств почв, формирующихся на них.

Почти все почвы характеризуются коротким профилем и высокой щебнистостью, за исключением луговых и лугово-болотных черноземовидных почв (Богатырев, 1940). При этом на гранитах по сравнению с серпентинитами почвы имеют более дифференцированный профиль.

Исследования В. Н. Удачина (1998) показали, что почвы, формирующиеся на гранитах, относятся к группе кислых (рН достигает 4.7), на других породах – к группе нейтральных (рН в пределах 6.1–6.8; на серпентинитах рН достигает 7.3–7.4).

По содержанию гумуса почвы района исследований можно отнести к группе средне гумусированных. Содержание органического углерода максимально в почвах на породах гранитного состава, а минимально в грубоскелетных (примитивно-аккумулятивных, фрагментарных) почвах на серпентинитах.

По сумме обменных катионов, на 80–95 % представленных кальцием (Ca) и магнием (Mg), почвы характеризуются как средне-низконасыщенные основаниями. Эта величина колеблется в пределах 12.1–29.4 мг·экв/100г. Соотношение Ca : Mg в почвах на серпентинитах находится в пределах от 2 : 1 до 1 : 2 (однако чаще Mg преобладает), на гранито-гнейсах – в пределах 2 : 1 и на гранитах – от 4 : 1 до 15 : 1. В почвах на серпентинитах отмечено максимальное содержание таких микроэлементов, как хром (Cr) и никель (Ni), а в почвах на породах кислого состава – меди (Cu) и цинка (Zn).

Среди зональных почв можно выделить несколько типов: горно-лесные (подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-псевдоподзолистые), серые горно-лесные,

бурые горно-лесные (оподзоленные и псевдоподзолистые) и грубоскелетные. В южной части заповедника встречаются слабо деградированные черноземы (Богатырев, 1940; Абатуров, 1962).

Происхождение азональных типов почв обусловлено влиянием специфических природных факторов, поэтому они встречаются реже. Среди них можно перечислить следующие типы: луговые, лугово-черноземовидные, лугово-болотные, торфяно-болотные и аллювиальные почвы.

1.5. Растительность

Восточный склон Ильменских гор представляет собой миниатюрную модель восточного макросклона Южного Урала (Горчаковский, 1982), растительность которого относится к подзоне сосново-березовых лесов (Колесников, 1961; Горчаковский, Грибова и др., 1975). Эта растительность аналогична подзоне предлесостепных сосновых и березовых лесов равнинного Зауралья. Однако в отличие от западного макросклона, к которому приурочены наибольшие высоты гор Южного Урала, развитие явлений высотной поясности на восточных предгорьях менее выражено. Вместе с тем лесную растительность восточного макросклона Южного Урала можно рассматривать как аналог подзон хвойно-широколиственных и широколиственных лесов Восточно-Европейской равнины и Предуралья с более влажным континентальным климатом (Куликов, 2005).

На восточном склоне Ильменских гор широко распространены горные сосновые и производные березовые леса. Пограничное положение территории исследований с лесостепью отражается на ее растительности – она затронута интенсивными процессами остепнения (Горчаковский, 1966). По данным лесоустройства 2000 г., леса занимают 25215 га (83 % от общей площади). Неотъемлемыми элементами ландшафта являются луга, степи и болота, занимающие небольшую площадь 2127 га (7.0 % от общей площади, из них 5.0 % приходится на луга и степи, 2.0 % – на болота).

Характерной особенностью растительности района исследований является ее контрастная смена на сравнительно небольших по площади участках. По мнению многих исследователей (Тюлина, 1928; Дорогостайская 1961; Горчаковский, 1982 и др.), данная особенность является формой проявления особенностей физико-географических условий района.

С особенностями физико-географических условий и близостью лесостепной зоны связано флористическое разнообразие Ильменского заповедника. Флора сосудистых растений ИГЗ включает 953 вида, принадлежащих к 106 семействам и 406 родам (Дорогостайская, 1961; Горчаковский, 1969; Самарин, 1979; Русяева, 1985, 1990; Ерохина, 1996; Куликов, 1998, 2001; Фиторазнообразие Ильменского..., 2005). Соотношение ведущих семейств в составе флоры обуславливает ее сходство с флорами средневропейской флористической провинции (Толмачев, 1974; Горчаковский, 1982). Разнообразие экологических условий в горах позволило уцелеть многим видам, в определенной степени отражающим историю формирования растительности и изменения данной флоры. Среди современных видов сосудистых растений заповедника насчитывается большое число уральских эндемиков: *Alchemilla cinerascens*, *A. iremelica*, *A. macroclada*, *A. rhiphaea*, *Anemone sylvestris*, *Anemonastrum biarmense*, *Astragalus clerceanus*, *Cicerbita uralensis*, *Dianthus acicularis*, *Elytrigia pruiniifera*, *E. reflexiaristata*, *Minuartia helmii*, *M. krascheninnikovii*, *Oxytropis approximata*, *O. spicata*, *O.*

uralensis, *Scorsonera glabra* (*S. ruprechtiana*) и др., а также ряд реликтов: *Alopecurus glaucus*, *Alyssum obovatum*, *Artemisia armeniaca*, *A. frigida*, *A. sericea*, *Aster alpinus*, *Astragalus danicus*, *Bistorta vivipara*, *Centaurea sibirica*, *Cerastium pauciflorum*, *Clausia aprica*, *Digitalis grandiflora*, *Geranium pseudosibiricum*, *Gentiana barbata*, *Lathyrus gmelinii*, *Orostachys spinosa*, *Patrinia sibirica*, *Potentilla sericea*, *Saussurea controversa*, *S. parviflora*, *Sedum hybridum*, *Thalictrum foetidum*, *Tilia cordata*, *Veronica spicata*, *Viola mirabilis* и др. (Дервиз, 1940; Дорогостайская, 1961; Горчаковский, Золотарева и др., 2005).

Лесная растительность. Леса района исследований достаточно хорошо изучены (Тюлина, 1929; Дервиз, 1940; Фильрозе, 1958, 1959; Кулагин, 1959; Богатырев, 1940; Абатуров, 1962; Колесников и др., 1959; Колесников, 1961; Миронов, 1961, 1962а,б; 1973, 1974, 1978, 1979, 1983, 1986а,б).

Основными лесообразующими породами являются сосна, занимающая 56 % лесопокрытой площади, и береза, доля которой несколько меньше – 40 %. Различные типы сосновых лесов связаны с различными формами эрозионно-денудационного рельефа. На вершинах хребтов (от 400 до и выше 700 м н. у. м.) и в районе сопок, сложенных серпентинитами, растут сосновые и лиственничные редкостойные леса с остепненным растительным покровом. На более низких денудационных ступенях – возвышенностях и грядах, сложенных гранито-гнейсами, еще можно встретить участки с растительностью, близкой к коренной: на вершинах гряд – сосновые бруснично-лишайниковые в виде фрагментов, на склонах гряд – сосновые зеленомошно-бруснично-черничные, а у их подножий – сосновые зеленомошно-черничные леса. В результате пожаров и вырубок их соответственно сменили условно-коренные: сосновые леса с редким покровом на каменистых обнажениях, сосновые леса с мозаичным мохово-травяным покровом и березово-сосновые разнотравные леса.

В депрессиях рельефа – долинах ручьев, в межвершинных понижениях («седловинах»), на внутрисклоновых понижениях («логах») распространены березово-ольховые, березово-сосновые с осинкой, осиново-березовые с примесью сосны и небольшие по площади осиновые леса. В них, как правило, почти отсутствует покров из мхов, увеличена в сравнении с сосновыми лесами роль злаков, разнотравья и *Pteridium aquilinum*.

Изредка в районе предгорий встречаются небольшие почти мертвопокровные липовые леса. Находясь на крайней восточной границе ареала своего распространения, липа предпочитает берега крупных озер (Б. Миассово, Б. Кисегач), оказывающих увлажняющее и смягчающее влияние на местный климат. Иногда липа образует подлесок в сосновых, лиственнично-сосновых и остепненных сосново-березовых лесах (Горчаковский, 1968, 1972).

Степная растительность. Многие степные растительные сообщества исследуемой территории имеют вторичный характер и возникли на месте сведенного леса (Дорогостайская, 1961). Однако, на восточном склоне Ильменских гор сохранились участки, где степная растительность является реликтовой (Горчаковский, 1982) – это растительные сообщества каменистой, луговой и кустарниковой степей (Горчаковский, Золотарева, 2004). Они встречаются в местах выхода на дневную поверхность серпентинитов и амфиболитов и занимают участки сильно инсолируемых склонов гор и сопок южной и юго-западной экспозиций. В этих степных сообществах (как и в сосново-лиственничных редкостойных остепненных лесах) сосредоточена большая часть уральских эндемиков и реликтов флоры заповедника: *Dianthus acicularis*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Patrinia sibirica*, *Helictotrichon desertorum* и др.

Луговая растительность. В комплексе со степной растительностью можно встретить сообщества растений остепненных разнотравно-злаковых лугов, в травяном покрове которых значительная доля принадлежит ксеромезофильным видам: *Filipendula vulgaris*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Astragalus danicus*, *Cerastium arvense*, *Galium ruthenicum* и др.

Горно-ключевые луга заповедника занимают небольшие по площади участки преимущественно на восточных склонах гор, располагаясь в ложбинах и западинах. На определенной высоте Ильменский хребет как бы «опоясывается» лугами. По всей вероятности, это явление связано с обилием грунтовых вод, которые в этой полосе подходят близко к поверхности (Богатырев, 1940; Дорогостайская, 1961). В этих почвенно-грунтовых условиях, играющих существенную роль в развитии растений горных лугов, формируются группировки влаголюбивого разнотравья: *Veratrum lobelianum*, *Delphinium elatum*, *Aconitum septentrionale*, *Filipendula ulmaria*, *Heracleum sibiricum* и др. (Горчаковский, Коробейникова, 1975; Аткин, Аткина, 1986).

Более широко представлены в заповеднике растительные сообщества обычного лугового разнотравья, которые возникли на месте сведенного леса и часто выкашивались (Дорогостайская, 1961). Среди них часто встречаются две ассоциации: снытево-злаковая и злаково-клеверная (Коробейникова, 1979а,б).

Болотная растительность. Первые работы по изучению болот восточного склона Ильменских гор связаны с рекогносцировочными исследованиями Д. А. Герасимова (1926), Л. Н. Тюлиной (1929), Г. Л. Дервиз (1940), Г. А. Благовещенского (1943). В 1947–50 гг. болотную растительность подробно изучал К. В. Горновский. Им обследовано около 170 болот площадью от 0.7 до 270 га, общей площадью 3970 га. Он выделил 6 типов болот: моховые болота с сосной, травяно-сфагновые безлесные болота, травяные, кустарниковые (ивняки), смешанные травяно-древесно-моховые и древесные болота (Горновский, 1950). Кроме того, опубликован ряд других работ (Кулагин, 1961, 1962; Маковский, 1978; Маковский, Кравченко, 1979; Ивченко, 2005а, б), посвященных изучению болотной растительности.

Основная часть болот расположена в восточной «озерной» полосе в пределах 280–350 м над уровнем моря (Маковский, 1978). Большая их часть имеет озерное происхождение (Горновский, 1950, 1961; Дорогостайская, 1961). На ранней стадии развития болот доминируют тростниково-осоковые сообщества, имеющие характер сплавины. При дальнейшем развитии в сукцессионном ряду начинают доминировать группировки, свойственные болотам таежной зоны: осоково-сфагновые и сфагновые с рямовой сосной и кустарничками. Растительность болот, которые сформировались в понижениях долин рек и находятся в резко переменных условиях увлажнения, отмечает К. В. Горновский (1961), близка растительности болот лесостепной зоны (*Carex orostachys*, *C. disticha*, *C. riparia*, *Scolochloa festucacea*, *Phragmites communis* и др.).

Глава 2.

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Восточный склон Ильменских гор можно рассматривать как эталон наиболее сохранившихся природных экосистем, типичных для восточных низкогорий и предгорий Южного Урала (Горчаковский, 1982). В течение ряда лет (1997–2002, 2005–08 гг.) автором проводилось изучение видового и синузального разнообразия листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор.

Гербаризацию мхов проводили в соответствии со стандартной методикой (Абрамова, Савич-Любицкая, Смирнова, 1961). В результате работ составлен конспект флоры листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор с учетом современных таксономических и номенклатурных изменений (Игнатов, Афонина, Игнатова, 2006). Идентификация видовой принадлежности проводилась в соответствии с работами: «Определитель листостебельных мхов Арктики СССР» (Абрамова, Савич-Любицкая, Смирнова, 1961), «Определитель сфагновых мхов СССР» (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968), «Определитель листостебельных мхов Карелии» (Абрамов, Волкова, 1998), «Флора мхов средней части европейской России» (Игнатов, Игнатова, 2003, 2004), «Kleine Kryptogamenflora» (Frej, Frahm, Fischer, Lobin, 1995).

Работы по изучению синузального разнообразия проводились на 15 эталонных участках (100 м²) опорной сети фитомониторинга, заложенной под руководством академика П. Л. Горчаковского. Сеть включает растительные сообщества, относящиеся к числу раритетных (Горчаковский, Золотарева и др., 2005), подлежащих охране. Координаты пробных площадей определялись с помощью системы Global Positioning System «GPS Magellan 2000».

Описание бриосинузий проводили на учетных площадках с помощью квадратсетки, разделенной на 100 ячеек. Соответственно проективное покрытие всей учетной площадки принималось за 100 %. Для описания эпифитных группировок была выбрана учетная площадка размером 20 × 20 см (Каннукене, Тамм, 1976; Мартин, Каннукене, 1978; Улычна, Гапон и др., 1989) и 10 × 40 см, для эпилитных – 15 × 15 см (Гольдберг, 2000). Для описания эпиксильных бриосинузий применялся размер учетной площадки, аналогичный эпифитным. Для описания эпигейных группировок размер учетной площадки составил 40 × 40 см и выбран, исходя из удобства работы на всех пятнадцати пробных площадях.

Учетные площадки распределялись ограниченно-случайным методом через определенное расстояние по трансекту (Мартин, 1987), а в случае, если моховой покров был разреженным, – выборочно. Всего заложено и описано 1260 учетных площадок.

При описании учитывался видовой состав листостебельных мхов, оценивалось их проективное покрытие (в %) и устанавливалась принадлежность к формам роста по системе, предложенной Гимингамом с соавторами (Gimingham, Robertson, 1950; Gimingham, Birse, 1957). Применяя данную систему форм роста листостебельных мхов, мы заменили краткие обозначения английскими буквами на русские:

1. Подушки (cushions): крупные (Cu) – П, мелкие (cu) – п;
2. Дерновинки (turfs): высокие (или крупные, Te) – Д, высокие с мутовчатым ответвлением – Дмо, низкие (или короткие, t) – д;
3. Дендроиды, или древовидная форма роста (dendroids, D) – Др;
4. Коврики (mats): гладкие (Ms) – Кгл, грубые (Mg) – Кгр, нитевидные (Mt) – Кн;
5. Сплетения (wefts, W) – С.

В случае многовидовой дерновины на первом месте в бланке описаний ставился визуально доминирующий вид. Для эпифитных группировок указывалась порода дерева, высота произрастания группировок на стволе. Экспозиция указывалась как для эпифитных, так и для эпилитных сообществ мохообразных.

При описании бриосинузий в болотных фитоценозах в бланке фиксировалась приуроченность к формам микрорельефа: вершины кочек, склоны кочек, мочажины, плавающие в воде (Мазинг, 1971). Дерновины, формирующиеся одним видом, указывались как «одновидовые дерновины», а несколькими видами – как «многовидовые дерновины». Кроме того, отмечался характер вегетативного разрастания дерновины сфагновых мхов: кочками, коврами и пятнами (Lange, 1982).

Для выявления сходства видового состава описаний бриосинузий применяли метод кластерного анализа (программа BIODIV, авторы П. Баев и Л. Пенев, 1990), используя индекс Чекановского-Сьеренсена J_{cs} формулу b, которая оперирует долевым участием видов и позволяет исключить влияние различий в объеме сравниваемых списков. Дендрограммы строились методом присоединения по среднему арифметическому (Песенко, 1982).

$$J_{cs} = \sum_i \min(p_{ij}, p_{ik})$$

$$1 \geq J_{cs} \text{ form } b \geq 0,$$

где p_{ij} – доля i -го вида в j -й выборке; p_{ik} – доля i -го вида в k -й выборке.

Названия бриосинузиям давали по видовому составу, исходя из доминантного принципа. Наряду с уровнем сходства описаний отмечалась вероятность нахождения бриосинузий, или встречаемость – отношение количества учетных площадок, описывающих данную группировку, к общему количеству учетных площадок, заложенных в исследуемом сообществе в определенном биотопическом ряду: эпигейном, эпиксильном, эпилитном или эпифитном.

Для подсчета средних статистических данных (среднее арифметическое – \bar{X} , среднее квадратическое отклонение – σ , доверительный интервал – \pm) использовалась программа Excel.

Значение среднего проективного покрытия доминирующего вида при описании бриосинузий указывалось интервальной оценкой (количество учетных площадок ≥ 10) или точечной (количество учетных площадок < 10). В случае если группировка представлена одной учетной площадкой, то указывалось общее проективное покрытие дерновины.

Для изучения пространственного распределения бриосинузий в растительных сообществах использовался метод картирования: в болотных фитоценозах – методом линейных трансект (Корчагин, 1976) шириной 1.5 м, которые закладывались на расстоянии 0.5 м друг от друга, в остальных сообществах – с помощью рамки 1×1 м. Для наглядности некоторые фрагменты мохового покрова на деревьях, гнилой древесине и камнях зарисовывались.

В результате работ составлены оригинальные карты-схемы в масштабе 1 : 100 и 1 : 50, на которых показаны пространственное распределение и видовой состав мохового яруса исследованных фитоценозов, и рисунки, изображающие мозаичность мохового покрова на эпифитном, эпиксильном и эпилитном субстратах. В некоторых контурах карт или рисунков помещались формулы, содержащие цифровые и буквенные индексы – показатели видового состава. Первое место в формуле принадлежит доминирующему виду. Видовой состав бриосинузий болотных фитоценозов обозначен на фоне имеющихся форм микрорельефа (Савельева, 2000, 2001). В последнем случае легенда к картам-схемам построена в виде ряда изменений микрорельефа от положительных форм к отрицательным, в соответствии с которыми группировки мхов систематизируются по доминантному принципу.

Глава 3.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ИЛЬМЕНСКИХ ГОР

3.1. История исследования листостебельных мхов

Во второй половине XIX века различные регионы Урала подверглись систематическому ботаническому изучению. Неоднократно дополнялись и сведения о бриофлоре Южного Урала (Подпера, 1921, цит. по: Игнатов, Игнатов, 1993; Шляков, 1949; Селиванова-Городкова, 1956а, б; Селиванова-Городкова, Шляков, 1956 и др.). В 1997 и 1999 гг. вышла работа А. П. Дьяченко, являющаяся базовой региональной сводкой по бриофлоре Урала, в которой для Южного Урала приводится 335 видов листостебельных мхов.

Однако ретроспективный анализ научных и справочных материалов за 1921–1990 гг. по Ильменскому государственному заповеднику (Буторина, 1992) показал, что с момента преобразования его в комплексный (1935 г.) здесь не проводилось последовательного и систематического изучения видового состава листостебельных мхов (Савельева, 1997). В работах Н. Т. Картавенко (1961) дана лишь общая цифра – 200 видов мхов и лишайников. Ю. З. Кулагин (1961, 1962) приводит отдельные сведения о встречаемости 11 видов листостебельных мхов: *Sphagnum subsecundum*¹, *S. contortum*, *S. obtusum*, *S. teres*, *S. angustifolium*, *S. medium*, *S. squarrosum*, *S. fuscum*, *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*. Позднее В. И. Маковский (1978) отмечает 19 видов: *Sphagnum balticum*, *S. squarrosum*, *S. fuscum*, *S. magellanicum*, *S. teres*, *S. angustifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus fluitans*, *Climacium dendroides*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Calliergon stramineum*, *C. cordifolium*, *C. giganteum*, *Mnium seligeri* и *Mnium sp.*

Более информативными оказались архивные материалы, хранящиеся в Фондах заповедника, – неопубликованная рукопись К. В. Горновского «Болота Ильменского заповедника» (1950) и прилагаемые к ней «Каталог гербария сфагновых мхов Ильменского заповедника» (1950) и 250 гербарных образцов. Среди последних найдено несколько экземпляров, видовую принадлежность которых определял Д. К. Зеров (в 1941–1943 гг.). При изучении болот озерного происхождения К. В. Горновский определил экологическую и фитоценотическую приуроченность сфагновых мхов и отметил пространственную смену растительных группировок. Всего на территории заповедника, включающей Аргазинскую часть (до 1957 г.), он указал 41 вид листостебельных мхов, из них 22 – сфагновые мхи: *Sphagnum subsecundum*, *S. contortum*, *S. platyphyllum*, *S. riparium*, *S. dusenii*, *S. obtusum*, *S. cuspidatum*, *S. jensenii*, *S. balticum*, *S. apiculatum*, *S. amblyphyllum*, *S. angustifolium*, *S. wulfianum*, *S. squarrosum*, *S. teres*,

¹ – здесь и далее в разделе 3.1 видовые названия листостебельных мхов даны по первоисточнику.

S. robustum, *S. warnstorffii*, *S. fuscum*, *S. acutifolium*, *S. plumulosum*, *S. palustre*, *S. medium*; 19 видов относятся к бриевым: *Camthotecium trichoides*, *Acrocladium cuspidatum*, *Paludella squarrosa*, *Calliergon giganteum*, *C. stramineum*, *Brachythecium salebrosum*, *Polytrichum strictum*, *P. commune*, *Climacium dendroides*, *Hypnum arcuatum*, *Mnium undulatum*, *Pleurozium schreberi*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Dicranum undulatum*, *D. bergeri*, *D. aduncus*, *Ceratodon purpureus*, *Aulacomnium palustre*. Уточняя видовую принадлежность двух образцов *Mnium undulatum* (№ 1735, 1742), первый переопределен нами как *Plagiomnium cuspidatum*, второй – *P. ellipticum*. Вместе с *P. ellipticum* находился образец *Helodium blandowii*. Исследуя водную растительность Ильменских озер, К. В. Горновский (1961) отметил *Fontinalis antipyretica*.

Изучение закономерностей территориального распределения болотных комплексов в настоящее время позволило выявить следующие виды листостебельных мхов: *Sphagnum girgensohnii*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium hians*, *Hygrohypnum duriusculum*, *Hypnum pratense*, *Limprichtia revolvens*, *Pseudocalliergon trifarium* (Дьяченко, 2001; Ивченко, 2005а, б; определение Дьяченко А. П., УрГПУ, г. Екатеринбург).

На основе ревизии гербарных материалов сотрудников ИЭРиЖ г. Екатеринбург Ерохиной О. В. (1994 г., определение Троценко Г. В., ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург), Демченко А. А. (2000 г., определение Савельевой Н. А., ИГЗ УрО РАН, г. Миасс), включая собственные сборы автора в период с 1997 по 2007 гг. (Савельева, 2002; Исакова, 2005а, б) и литературные данные, составлен список листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор. Идентификация видовой принадлежности проводилась в соответствии с работами: «Определитель листостебельных мхов

Арктики СССР» (Абрамова, Савич-Любицкая, Смирнова, 1961), «Определитель сфагновых мхов СССР» (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968), «Определитель листостебельных мхов Карелии» (Абрамов, Волкова, 1998), «Флора мхов средней части европейской России» (Игнатов, Игнатова, 2003, 2004), «Kleine Kryptogamenflora» (Frej, Frahm, Fischer, Lobin, 1995).

3.2. Конспект флоры листостебельных мхов

Конспект флоры листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор составлен с учетом современных таксономических и номенклатурных изменений (Игнатов, Афонина, Игнатова, 2006). Виды внутри родов располагаются в алфавитном порядке. В конспекте приводятся сведения о местонахождении 157 видов. Новыми для Челябинской области являются 57 видов, для исследуемой территории – 109 видов. Из них интересными находками являются *Pseudocalliergon trifarium* (впервые указывается для Урала; Дьяченко, 2001; Ивченко, 2005а), *Aloina brevirostris*, *Bryum elegans*, *Synodontium asperifolium*, *Encalypta procera*, *E. ciliata*, *Homomallium incurvatum*, *Tortella fragilis* и др. (Савельева, 1999б; Савельева, 2002а, б; Ивченко, 2005а, б; Исакова, 2006а, б), найден вид *Dicranum viride*, занесенный в Красную Книгу Европы (Red Data..., 1995). Для каждого вида указана принадлежность к географическому элементу, экологической группе по отношению к фактору влажности и форме роста. В квадратных скобках дается ссылка на архивные и литературные источники: 1 – Д. К. Зеров (1941–1943 гг.), 2 – К. В. Горновский (1950), 3 – Ю. З. Кулагин (1962), 4 – В. И. Маковский (1978), 5 – Т. Г. Ивченко (2005а).

КЛАСС SPHAGNOPSIDA Schimp. – СФАГНОВЫЕ МХИ

Сем. Sphagnaceae Martynov – Сфагновые

1. *Sphagnum angustifolium* (С.Е.О. Jensen ex Russow) С.Е.О. Jensen – **Сфагнум узколистный**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**². Часто на олиготрофных болотах с рямовой сосной и кустарничками, в понижениях кочек [2, 3, 4].

2. *S. balticum* (Russow) С.Е.О. Jensen – **С. балтийский**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками, в мочажинах, 75 кв.; в фитоценозе с доминированием *Andromeda polyfolia*, образует сплошной покров вместе со *Sphagnum cuspidatum*, 257 кв.; в безлесном олиготрофном кустарничково-пушицево-сфагновом фитоценозе с доминированием *Eriophorum vaginatum*, 73 кв., произрастает среди покрова из *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium* [2, 4].

3. *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. – **С. волосистый**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В олиготрофных болотах с рямовой сосной, отдельными куртинками, изредка в виде примеси к *S. fuscum*, 111, 257 кв.; на окраине болота отчасти на минеральном грунте, 143/155 кв.; в больших количествах на ряме со следами пожара, а также в вейниково-березовом эвтрофном болоте при переходе в приозерную сплавину, 270 кв.; отдельными куртинами на мезотрофном осоково-сфагновом болоте вместе со *Sphagnum teres* и *S. flexuosum*, 75 кв. [2].

4. *S. contortum* Schultz – **С. скрученный**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В значительном количестве в фитоценозе с преобладанием *Carex diandra*, *Eriophorum gracilis* и *Menyanthes trifoliata*, 119 кв.; в осоковых болотах с доминированием *Carex lasiocarpa*, отдельными куртинами 102, 148 кв.; в болоте с западной стороны оз. Арактобан, фитоценоз с доминированием *C. lasiocarpa* [2, 3].

5. *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. – **С. остроконечный**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В эвтрофных осоковых болотах с доминированием *Carex inflata* и *C. limosa*, в мочажинах, 143, 192, 257 кв.; в олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной, в торфяной яме, 75 кв. [2].

6. *S. fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. – **С. обманчивый**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В олиготрофном осоково-сфагновом болоте с рямовой сосной, по склонам кочек и в их основаниях, в неглубоких мочажинах, 75 кв.; отдельными куртинами на сплаvine у оз. Карасье, в фитоценозе с доминированием *Carex inflata*, 109/110 кв.; в заболоченном сосняке у оз. Бараус, 91/98 кв. [2].

7. *S. fimbriatum* Wilson – **С. бахромчатый**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В различных ассоциациях эвтрофных облесенных болот, на микроповышениях; на окраине олиготрофного пушицево-сфагнового болота с рямовой сосной, в микропонижении, 75 кв.

8. *S. flexuosum* Dozy & Molk. – **С. извилистый**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В мезотрофных болотах с доминированием *Carex lasiocarpa*, *C. inflata*, иногда произрастает вместе со *Sphagnum magellanicum*; изредка на олиготрофных участках, в микропонижениях, 73, 75, 91/98, 117, 154/164, 271 кв. [2].

9. *S. fuscum* (Schimp.) H. Klinggr. – **С. бурый**. Бореальный гиgroфит; **Дмо**. В олиготрофных сфагновых болотах, на кочках, 73, 75 кв. [2, 3, 4].

² – буквенные обозначения форм роста см. гл. 2.

10. *S. girgensohnii* Russow – С. Гиргензона. Бореальный гидрофит; Дмо. Болото «Верховое» в межувальном понижении, 219 кв. Сосновый лес кустарничково-сфагновый, 73 кв. [5].

11. *S. jensenii* H. Lindb. – С. Йенсена. Гипоарктический гидрофит; Дмо. В фитоценозе с доминированием *Scheuchzeria palustris*, образует сплошной покров, встречается в основании кочек из *S. magellanicum*, 165 кв. [2].

12. *S. magellanicum* Brid. – С. магелланский. Бореальный гидрофит; Дмо. Нередко в березово-осоковых болотах заповедника с доминированием в травяном покрове *Carex lasiocarpa* и *C. inflata*, небольшими куртинами, 73, 109, 117, 120, 270, 271 кв.; в заболоченном сосняке по восточному краю болота доминирует в моховом покрове вместе с *Polytrichum commune*, 221 кв.; олиготрофное пушицево-сфагновое болото с рямовой сосной, на кочках и микроповышениях, 75 кв. [2, 3, 4].

13. *S. majus* (Russow) С.Е.О. Jensen – С. большой. Бореальный гидрофит; Дмо. На сплаvine с доминированием *C. lasiocarpa*, 52 кв. [2].

14. *S. obtusum* Warnst. – С. тупой. Бореальный гидрофит; Дмо. Во многих мезо- и эвтрофных болотах заповедника с доминированием в фитоценозах *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. inflata*, *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile*, в тростниковых зарослях, в понижениях микрорельефа и мочажинах, в олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной в глубоких мочажинах, 75 кв. [2, 3, 4].

15. *S. palustre* L. – С. болотный. Бореальный гидрофит; Дмо. В болоте в мочажинах с *C. limosa* отдельными дерновинками, 257 кв. [2].

16. *S. platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. – С. плосколистный. Бореальный гидрофит; Дмо. В топком осочнике с доминированием *C. lasiocarpa* и примесью *Comarum palustre*, примерно 1 км восточнее оз. Б. Ишкуль, 257 кв. [2].

17. *S. riparium* Ångstr. – С. береговой. Бореальный гидрофит; Дмо. В березово-вейниковом эвтрофном болоте, на микроповышениях, иногда произрастает с примесью *S. teres*, 75, 270 кв. [2].

18. *S. rubellum* Wilson – С. красноватый. Бореальный гидрофит. Дмо. Лесное болото вдоль оз. Б. Татакуль, 62 кв.; болото «Комплексное», 204, 213 кв.; болото «Конное», 221 кв. Приводится по литературным данным [5].

19. *S. russowii* Warnst. – С. Руссова. Бореальный гидрофит; Дмо. В 257 кв., осочник с доминированием *C. lasiocarpa*; болото у оз. М. Таткуль, 61/62 кв., на микроповышениях; в олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками, произрастает маленькой куртинкой в дерновине *S. fallax*, 75 кв. [2].

20. *S. squarrosom* Crome – С. оттопыренный. Бореальный гидрофит; Дмо. В эвтрофном болоте с северной стороны оз. Бараус, на упавшем стволе, 91 кв.; на сплаvine у оз. Карась, в осочнике из *Carex inflata*, 109/110 кв.; в олиготрофном осоково-сфагновом болоте с рямовой сосной, в понижениях между кочками; в эвтрофных осоково-тростниково-сфагновых болотах, на микроповышениях, 32, 75, 234, 261 кв. [2, 3, 4].

21. *S. subnitens* Russow & Warnst. – С. блестящий. Преимущественно бореальный гидрофит; Дмо. Произрастает отдельными кочками в сильно обводненном фитоценозе с доминированием *Rhynchospora alba* у оз. Черненкоого, 0.5 км севернее оз. М. Кисегач, 148 кв. [2].

22. *S. subsecundum* Nees – С. однокбий. Бореальный гидрофит; Дмо. Произрастает в топких осочниках с доминированием *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *R. alba*, иногда вместе со *S. obtusum*, 74, 75, 110, 166, 175, 176, 191, 192, 257 кв. [2, 3].

23. *S. teres* (Schimp.) Ångstr. – С. гладкий. Бореальный гигрофит; **Дмо.** Часто в мезо-эвтрофных тростниково-осоково-сфагновых болотах, отдельными дерновинками или образует сплошной покров, 9, 35, 53, 67/72, 75, 111, 120, 191, 192/193, 204/213, 233, 253, 257, 270 кв. [2, 3, 4].

24. *S. warnstorffii* Russow – С. Варнсторфа. Бореальный гигрофит; **Дмо.** На болотах с березово-сосновым древостоем с доминированием в травяном покрове *Carex diandra*, *C. inflata*, *C. lasiocarpa*, на микроповышениях, в основании кочек из *S. magellanicum*, 75, 111, 119, 126, 127, 229, 233 кв.; в значительном количестве по краю болота в западной части 250 кв. [2].

25. *S. wulfianum* Girg. – С. Вульфа. Бореальный гигрофит; **Дмо.** Южная часть болота у основания берегового склона р. Осиновка, впадающей с запада в оз. Б. Кисегач, образует смешанную с *Pleurozium schreberi* небольшую куртину (менее 1 кв. м), 175 кв., [2].

КЛАСС POLYTRICHOPSIDA Ochyra, Zarnowiec & Bednareck-Ochyra –

ПОЛИТРИХОВЫЕ МХИ

Сем. Polytrichaceae Schwägr. – Политриховые

26. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – Атрихум волнистый. Бореальный мезофит; **Д.** На земляных насыпях, на обочинах дорог, в ямах на обнаженной почве, 75, 134 кв.

27. *Polytrichum commune* Hedw. – Политрихум обыкновенный. Бореальный мезогигрофит; **Д.** В сосновом заболоченном лесу, 221 кв., произрастает вместе со *Sphagnum magellanicum*; в порослях молодых сосен у болота с северной стороны оз. М. Кисегач, довольно обильно; встречается на просеках [1, 2, 4, 5].

28. *P. juniperinum* Hedw. – П. можжевельниковидный. Бореальный ксеромезофит; **Д.** Оз. Б. Миассово, остров Липовый, на мелкоземе на камне, 90 кв.; березово-сосновый орляково-вейниковый лес, на почве; изредка по обочинам дорог.

29. *P. piliferum* Hedw. – П. волосоносный. Бореальный мезоксерофит; **Д.** В сосновом лесу зеленомошно-брусничном, 83 кв., на камнях; северо-восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходная, в расщелинах и трещинах прибрежных камней.

30. *P. strictum* Brid. – П. сжатый. Бореальный гигромезофит; **Д.** В олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками, 75 кв., на микроповышениях и кочках, [2, 3, 4].

31. *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv. – Погонатум урновидный. Бореальный мезофит; **д.** В сосновом разнотравном лесу, 199 кв., на обнажениях амфиболитов (геологическая копь № 13), на обнаженной почве.

КЛАСС TETRAPHIDOPSIDA (M. Fleisch.) Goffinet & W.R. Buck –

ТЕТРАФИСОВЫЕ МХИ

Сем. Tetraphidaceae Schimp. – Тетрафисовые

32. *Tetraphis pellucida* Hedw. – Тетрафис прозрачный. Бореальный мезофит; **д.** В ольховом лесу заболоченном на сплавине; в олиготрофном пушицево-сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками, на гнилом пне, 75 кв.

КЛАСС BRYOPSIDA Horan. – БРИЕВЫЕ МХИ

Сем. Funariaceae Schwägr. – Фунариевые

33. *Funaria hygrometrica* Hedw. – Фунария влагомерная. Космополитный вид, мезофит; д. В сосновом лесу с примесью *Larix sibirica* с доминированием *Chamaenerion angustifolium*, на обгоревших участках почвы, 160 кв.; по всему побережью оз. Б. Миассово, на почве у корней ольхи.

Сем. Encalyptaceae Schimp. – Энкалиптовые

34. *Encalypta ciliata* Hedw. – Энкалипта реснитчатая. Горный ксеромезофит; д. Восточная экспозиция верхней части склона Ильменского хребта, примерно 100–200 м севернее телевышки, на выходах горных пород (миаскиты), на мелкозем, 186 кв.; в сосновом разнотравном лесу, 199 кв., на обнажениях амфиболитов (геологическая копь № 13), на обнаженной почве.

35. *E. procera* Bruch – Э. высокая. Арктогорный мезофит; д. Оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, в тенистых расщелинах между мраморными валунами, северо-восточная экспозиция в 5 м от уреза воды, на камне. Произрастает вместе с *Abietinella abietina*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Distichium capillaceum*, *Leskea polycarpa*, *Mnium marginatum* (определение О. М. Афиной, 2000).

Сем. Grimmiaceae Arn. – Гриммиевые

36. *Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra – Букландиелла мелкоплодная. Горный ксеромезофит; п. В сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, 74 кв., на камне.

37. *Grimmia longirostris* Hook. – Гриммия длинноклювая. Гипоарктогорный ксеромезофит; п. В сосновом лесу редкостойном остепненном, 109 кв., на камне; в сосновом лесу разнотравно-вейниковом, 75 кв., на камнях; в зарослях спиреи, 75 кв., на камнях; на полынно-горцовом остепненном склоне г. Лысая, 66 кв., на камнях; северо-восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходная, на валунах в 1–3 м от уреза воды.

38. *G. ovalis* (Hedw.) Lindb. – Г. овальная. Арктогорный ксеромезофит; п. В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, 84 кв., на камнях; в сибирсковасильково-мордовниково-попынной каменистой степи, 109 кв., на камнях; в сосновом лесу с примесью *Larix sibirica* с доминированием *Chamaenerion angustifolium*, 160 кв., на камнях; встречается часто по всему побережью оз. Б. Миассово на камнях в 1.5–5 м от уреза воды. В степных ценозах произрастает с *Abietinella abietina*, *Ceratodon purpureus*, *Grimmia longirostris*, *Hedwigia ciliata*.

39. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch et al. – Схистидиум скрытоплодный. Гипоарктогорный ксеромезофит; п. В таволгово-попынной луговой степи, 75 кв., на камне; в сосновом лесу разнотравно-вейниковом, 75 кв., на камне; по побережью оз. Б. Миассово, на камнях в 1–3 м от уреза воды.

40. *S. submuticum* Broth. ex H.N. Blom – С. почтитупоконечный. (?), ксеромезофит; п. Остепненный склон восточной экспозиции, на каменном заборе из миаскитов – щелочные породы среднего состава.

Сем. *Dicranaceae* Schimp. – Дикрановые

41. *Dicranum bonjeanii* De Not. – **Дикранум Бонжана.** Бореальный мезогигрофит; Д. В тростниково-осоковом эвтрофном болоте с березой, на микроповышениях, 75 кв. (определение А. П. Дьяченко, 1999).

42. *D. flagellare* Hedw. – **Д. флагеллеленосный.** Бореальный мезофит; д. В основном лесу черничном, на камнях, 98 кв.; в олиготрофном сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками у подножия г. Лысая, на основаниях стволов деревьев, 66 кв.

43. *D. fuscescens* Turner – **Д. буроватый.** Бореальный мезофит; Д. Оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.; сосновый лес орляково-разнотравный, в основании стволов сосны, 75 кв. В зеленомошно-брусничном и вейниково-разнотравном сосновых лесах, в основании стволов сосен, 83 кв.

44. *D. montanum* Hedw. – **Д. горный.** Бореальный мезофит; д. В основном лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на гнилой древесине, 84 кв.; в ольхово-березово-хвощевом лесу, на основании ствола березы; в олиготрофном сфагновом болоте с рямовой сосной и кустарничками, на гнилой древесине, 73 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.

45. *D. polysetum* Sw. – **Д. многожковый.** Бореальный мезофит; Д. В основном лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на почве, 84 кв.; в листовничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, на почве, 74 кв., [2, 3].

46. *D. scoparium* Hedw. – **Д. метловидный.** Бореальный мезофит; Д. В основном лесу разнотравно-вейниковом, на камнях, 74/75 кв.; оз. Б. Миассово, берега курьи Проходная, на камнях в 2–3 м от уреза воды; эвтрофная часть болота, на основании стволов деревьев, 75 кв.

47. *D. undulatum* Schrad. ex Brid. (*Dicranum bergeri* Blandow) – **Д. волнистый.** Бореальный гигромезофит; Д. На сфагновых рямах, на кочках с доминированием в моховом покрове *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *Polytrichum strictum*, 127, 271 кв., [2].

48. *D. viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. – **Д. зеленый.** Бореальный мезофит; д. В основном лесу ракитниково-зеленомошном, на камне, 74 кв.; оз. Б. Миассово, полуостров Муравьиный, на затененных камнях в 2.5 м от уреза воды.

49. *Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske – **Паралевкобриум длиннолистный.** Горный ксеромезофит; д. В основном лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на камнях и почве, 84 кв.; в березовом разнотравном лесу, на камне, 73 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.

Сем. *Rhabdoweisiaceae* Limpr. – Рабдовайсивые

50. *Cynodontium asperifolium* (Lindb. & Arnell) Paris – **Цинодонциум шероховатolistный.** Бореальный мезоксерофит; д. Произрастает в небольшом количестве в 1.5 м от уреза воды на обнажении горных пород (гнейсы), в трещине на мелкозем. Встречен 1 раз, прибрежная полоса оз. Б. Ишкуль, 21/24 кв.

51. *C. strumiferum* (Hedw.) Lindb. – **Ц. зобатый**. Гипоарктогорный мезоксерофит; д. В сосновом лесу зеленомошно-брусничном, на камне, 83 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камне, 90 кв.

52. *Oncophorus wahlenbergii* Brid. – **Онкофорус Валенбери**. Бореальный гигромезофит; д. В сосновом лесу разнотравно-вейниковом, на почве у прикорневых повышений, на гнилой древесине, 75 кв.; оз. Б. Миассово, юго-восточный берег курьи Няшевская, в 5 м от берега, на коре в основании дерева.

Сем. *Ditrichaceae* Limpr. – Дитриховые

53. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – **Цератодон пурпурный**. Космополитный вид, мезофит; д. В сосновых и лиственничных лесах редкостойных остепненных, на основании стволов деревьев, на почве, на выступающих корнях деревьев, 109 кв.; в зарослях спиреи, на камнях, на обнаженном участке почвы, 75 кв.; на подмаренниково-овсецовом остепненном склоне г. Лысая, на камнях, 66 кв.; в олиготрофном сфагновом болоте с кустарничками, на гнилом дереве, 73 кв.; побережье оз. Б. Миассово, на галечно-песчаном аллювии, на камнях в 1.5–5 м от уреза воды, на почве среди зарослей ольхи [2].

54. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et al. – **Дистихиум волосовидный**. Арктогорный мезофит; д. Оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, в тенистых расщелинах между мраморными валунами, северо-восточная экспозиция в 5 м от уреза воды, на камне. Произрастает вместе с *Abietinella abietina*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Encalypta procera*, *Leskea polycarpa*, *Mnium marginatum*.

55. *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth. – **Сэлания сизоватая**. Гипоарктогорный мезофит; д. В сосновом разнотравном лесу, 199 кв., на обнажениях амфиболитов (геологическая копь № 13), на обнаженной почве.

Сем. *Pottiaceae* Schimp. – Поттиевые

56. *Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb. – **Алоина короткоклювая**. (?) ксеромезофит; д. Остепненный склон восточной экспозиции, на каменном заборе из миаскитов – щелочные породы среднего состава.

57. *A. rigida* (Hedw.) Limpr. – **А. жесткая**. (?) ксеромезофит; д. Остепненный склон восточной экспозиции, на каменном заборе из миаскитов – щелочные породы среднего состава.

58. *Barbula unguiculata* Hedw. – **Барбула полудюймовая**. Горный мезофит; д. Остепненный склон восточной экспозиции, на каменном заборе из миаскитов – щелочные породы среднего состава.

59. *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P.C. Chen – **Бриоэритрофиллум косоклювый**. Горный мезофит; д. В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, в расщелине камней на слое мелкозема, 84 кв.; восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходная, в расщелинах камней, на мелкоземе.

60. *Didymodon rigidulus* Hedw. – **Дидимодон жестковатый**. Горный мезоксерофит; д. Восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, 90 кв., мыс Мраморный, на прибрежных камнях.

61. *Syntrichia montana* Nees (*Syntrichia intremedia* Brid.) – **Синтрихия горная**. (?), ксеромезофит; д. Восточная экспозиция верхней части склона Ильменского

хребта, примерно 100–200 м севернее телевышки, на выходах горных пород (миаскиты), на мелкозем, 186 кв.

62. *S. ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – **С. полевая**. Степной ксеромезофит; д. Гора Лысая, 66 кв., на юго-восточном полынно-горцовом остепненном склоне, на камнях.

63. *Tortella fragilis* (Hook. & Wilson) Limpr. – **Тортелла ломкая**. Гипоарктогорный ксеромезофит; д. На почве в сибирсковасильково-мордовниково-полынной каменистой степи, 109 кв., на мелкозем.

64. *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr. – **Т. кудрявая**. Арктогорный ксеромезофит; д. Восточный склон Ильменского хребта, 186 кв., примерно 100–200 м севернее телевышки, на выходах коренных горных пород (миаскитов), на мелкозем.

65. *Weissia controversa* Hedw. – **Вайссия спорная**. (?); мезоксерофит, д. Сибирсковасильково-мордовниково-полынная каменистая степь, 109 кв., на мелкозем вместе с *Bryum argenteum*.

Сем. Fissidentaceae Schimp. – Фиссидентовые

66. *Fissidens osmundoides* Hedw. – **Фиссиденс осмундовидный**. Бореальный гифрофит; д. В березовом вейниково-хвощево-орляковом лесу около ручья, на сырой гнилой древесине вместе с *Plagiomnium cuspidatum* и *Pseudobryum cinclidioides*. Собрал А. А. Демченко (2000 г.)

Сем. Meesiaceae Schimp. – Меезиевые

67. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson – **Лептобриум грушевидный**. Космополитный вид, мезогифрофит; д. По северо-восточному берегу оз. Б. Миассово, на сырой почве.

68. *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. – **Палуделла отгопыренная**. Бореальный гифрофит; Д. Южная часть сосново-тростниково-сфагнового болота, в моховом покрове вместе со *Sphagnum wulfianum*, 257 кв. Это единственный в заповеднике фитоценоз, где *Paludella squarrosa* произрастает в значительном количестве [2].

Сем. Orthotrichaceae Arn. – Ортотриховые

69. *Orthotrichum anomalum* Hedw. – **Ортотрихум необыкновенный**. Гипоарктогорный вид, ксеромезофит; п. Северо-восточный и северо-западный берега оз. Б. Миассово, полуостров Муравьиный, мыс Мраморный, на валунах в 1–3 м от уреза воды. Восточная экспозиция верхней части склона Ильменского хребта, примерно 100–200 м севернее телевышки, на выходах горных пород (миаскиты), 186 кв.

70. *O. obtusifolium* Brid. – **О. туполистный**. Неморальный мезофит; п. Юго-восточный берег курьи Няшевской, оз. Б. Миассово, на коре гнилых деревьев в 3–5 м от воды; в ольхово-березовом рещеково-скердово-вейниковом редкостойном лесу, на стволе ольхи в дерновине *Pyralisia polyantha*.

71. *O. speciosum* Nees – **О. прекрасный**. Неморальный мезофит; п. В сосновом лесу с примесью *Larix sibirica* с доминированием *Chamaenerion angustifolium*, на упавшем гнилом стволе, в трещине коры, 160 кв.

Сем. Hedwigiaceae Schimp. – Гедвигиевые

72. *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv. – **Гедвигия реснитчатая**. Горный мезоксерофит; п. В березовом разнотравном лесу, на камне, 73 кв.; оз. Б. Миассово,

остров Липовый, на камнях, 90 кв.; в таволгово-полынной луговой степи, на камнях, 75 кв.; в сосновом лесу черничном, на камнях, 98 кв.; в зарослях спиреи, на камнях, 75 кв.; на юго-восточном оstepненном склоне г. Лысая, на камнях, 66 кв. [1].

Сем. Bryaceae Schwägr. – Бриевые

73. *Bryum argenteum* Hedw. – Бриум серебристый. Космополитный вид, преимущественно ксеромезофит; д. В сибирсковазильково-мордовниково-полынной степи, на мелкозем, встречается вместе с *Weissia controversa*, 109 кв.; северо-западный и северо-восточный берега оз. Б. Миассово, изредка в трещинах камней на скопившемся мелкозем; заросли спиреи, на мелкозем в трещинах камней, 75 кв.

74. *B. caespiticium* Hedw. – Б. дернистый. Космополитный вид, мезофит; д. В сосновом разнотравно-вейниковом лесу, 74 кв., на почве вместе с *Funaria hygrometrica*; на вейниково-горцовом оstepненном склоне со степными кустарниками г. Лысая, 66 кв., на почве; довольно часто по западному берегу оз. Б. Миассово, на почве у корней прибрежных деревьев.

75. *B. capillare* Hedw. – Б. волосконосный. Космополитный вид, мезофит; д. На камне между сосновым лесом и эвтрофной частью болота, 75 кв.

76. *B. elegans* Nees – Б. изящный. Арктогорный ксеромезофит; д. В таволгово-полынной луговой степи, на камне вместе с *Hypnum cupressiforme*, 75 кв. (определение О. М. Афониной, 2000).

77. *B. pallescens* Schleich. ex Schwägr. – Б. бледноватый. Бореальный мезофит; д. В таволгово-полынной луговой степи, 75 кв. (определение Г. В. Троценко, 1994).

78. *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn, B. Mey & Schreb. – Б. ложнотрехгранный. Бореальный гигрофит; д (Д). По побережью оз. Б. Миассово, на камнях, погруженных в воду, и у воды, на сырой почве в 1 м от уреза воды, на заиленном песке, на гниющих остатках растений среди камней, на задренованных камнях в зарослях тростника, на почве у корней ольхи, на гнилых корнях по краю сплавины.

79. *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. – Родобриум розетковидный. Бореальный мезофит; Др. В лиственничном лесу редкостойном оstepненном, на почве, 109 кв.; оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на камнях, 90 кв.; на лесном сыром злаково-снытевом лугу, зарастающем малиной, у подножия г. Лысая, на почве, 66 кв.

Сем. Mielichhoferiaceae Schimp. – Миелиххофериевые

80. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. – Полия свежая. Бореальный мезофит; д. На вейниково-горцовом оstepненном склоне, на почве с примесью *Abietinella abietina* и *Brachythecium sp.*; в редкостойном березово-сосновом орляково-вейниковом лесу, на почве; в сосновом разнотравном лесу, 199 кв., на обнажениях амфиболитов (геологическая копь № 13), на обнаженной почве.

81. *P. nutans* (Hedw.) Lindb. – П. поникшая. Бореальный мезофит; д (Д). В сосновом лесу редкостойном оstepненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу раkitниково-зеленомошном, на почве, 74 кв.; в сосновом лесу черничном, на камнях, 98 кв.; в сосновом лесу орляково-разнотравном, на приствольных возвышениях, 75 кв.; в зарослях спиреи, на камнях, 75 кв.; в березовом вейниково-хвошево-орляковом лесу возле ручья, на почве; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на гнилом пне, 90 кв.; в олиготрофном осоково-сфагновом болоте с рямовой сосной, в понижении бугров, 75 кв.; в ольховом лесу заболоченном на сплавине, на гнилом пне, 75 кв.

Сем. Mniaceae Schwägr. – Мниевые

82. *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv. – **Мниум окаймленный**. Неморальный мезофит; д. Оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, в тенистых расщелинах между мраморными валунами, северо-восточная экспозиция в 5 м от уреза воды, на камне. Произрастает вместе с *Abietinella abietina*, *Bryoerhythrophyllum recurvirostrum*, *Distichium capillaceum*, *Encalypta procera* и *Leskea polycarpa*.

83. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J. Кор. – **Плагiomнium остроконечный**. Бореальный мезофит; д. В березовых, сосновых, смешанных березово-сосновых и ольхово-березовых лесах, на камнях, основаниях стволов деревьев, влажной почве, гнилой древесине; на микроповышениях в мокрых осочниках; лесной сырой, зарастающий малиной луг, на почве, 66 кв.; заросли спиреи, на затененном камне, 75 кв.; по побережью оз. Б. Миассово, на основаниях стволов деревьев, камнях, гнилой древесине.

84. *P. drummondii* (Bruch & Schimp.) T.J. Кор. – **П. Драммонда**. Бореальный мезофит; д. Березово-сосновый лес, на прикорневых участках основания ствола березы, 216 кв. Собрала С. А. Лесина (2006 г.).

85. *P. elatum* (Bruch et al.) T.J. Кор. – **П. высокий**. Бореальный гигрофит; д. Западная граница болота с суходолом, черноольхово-кочкарноосоковый фитоценоз с доминированием *Carex cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Solanum dulcamara*, *Calamagrostis canescens*, на микроповышениях, 75 кв. Приводится по литературным данным [4].

86. *P. ellipticum* (Brid.) T.J. Кор. – **П. эллиптический**. Бореальный гигромезофит; д. В ольховом лесу заболоченном на сплаvine, на заболоченной почве, 75 кв.; побережье оз. Б. Миассово, курья Штанная, берега курьи Проходной, мыс Мраморный, юго-восточная часть берега курьи Няшевской. На сплаvine, по берегу в основании заиленной травяной кочки в 1 м от воды, на камнях в 3 м от воды, на сырой почве.

87. *Pseudobryum cinclidioides* (Huebener) T.J. Кор. – **Псевдобриум цинклидиевидный**. Гипоарктогорный гигрофит; д. В березовом вейниково-хвошево-орляковом лесу около ручья, на гнилой древесине; южный берег оз. Аргаяш, 250 кв., в зарослях тростника, на сырой почве.

88. *Rhizomnium pseudopunctatum* (Bruch & Schimp.) T.J. Кор. – **Ризомниум ложноточечный**. Гипоарктогорный гигрофит; д. На сосново-кустарничково-сфагновых олиготрофных болотах, на кочках, 67, 73, 221 кв.

Сем. Aulacomniaceae Schimp. – Аулакомниевые

89. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. – **Аулакомниум болотный**. Бореальный гигрофит; д. На эвтрофных, мезотрофных и олиготрофных болотах заповедника, на кочках и микроповышениях рельефа [2, 4].

Сем. Fontinalaceae Schimp. – Фонтиналиевые

90. *Fontinalis antipyretica* Hedw. – **Фонтиналис противопожарный**. Горный гидрофит; д. Оз. Б. Миассово, на глубине (2)5–6(7) м, у северного берега доминирует на больших площадях, в небольших горных речках, на камнях [2].

91. *F. hypnoides* Hartm. – **Ф. гипновидный**. Бореальный гидрофит; д. Северо-западный угол оз. Б. Миассово, на коре упавшего в воду ствола березы, произрастает вместе с *Leptodictyum riparium* под водой на глубине 2 см, 83 кв.

Сем. *Plagiotheciaceae* (Broth.) M. Fleisch. – Плагиотециевые

92. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats. – Герцогиелла Зелигера. (?), мезофит; Кгл. Единичная находка в болоте у подножия г. Лысая, на микроповышении в сосново-кустарничково-сфагновом фитоценозе, 66 кв. (определение И. Л. Гольдберг, 2000).

93. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Bruch et al. – Плагиотециум мелкопильчатый. Бореальный мезофит; Кгл. В ольховом лесу заболоченном на сплаvine, в микропонижении, 75 кв.; на олиготрофных сфагновых болотах с рямовой сосной и кустарничками, на основании стволов деревьев, 66, 75 кв.

94. *P. laetum* Bruch et al. – П. светло-зеленый. Бореальный мезофит; Кгл. Восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, мыс Мраморный, в расщелинах камней, 90 кв.

Сем. *Leucodontaceae* Schimp. – Левкодонтовые

95. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. – Левкодон белчий. Неморальный ксеромезофит; Кгр. Северо-западный и восточный берега оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на мраморных валунах вместе с *Anomodon viticulosus* и *A. longifolius*.

Сем. *Hypnaceae* Martynov – Гипновые

96. *Hypnum cupressiforme* Hedw. – Гипнум кипарисовидный. Неморальный мезофит; Кгл. В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на камнях, 84 кв.; в сосновом лесу с примесью *Larix sibirica*, с доминированием в травяном покрове *Chamerion angustifolium*, на камнях, 160 кв.; в березовом вейниково-хвощево-орляковом лесу возле ручья, на гнилой упавшей березе; оз. Б. Миассово, берега курьи Проходной, юго-восточный берег курьи Няшевской, на камнях, на ровной поверхности гнилых бревен.

Сем. *Pyloisadelphaceae* Goffint & W.R. Buck – Пилезиадельфовые

97. *Platygyrium repens* (Brid.) Bruch et al. – Платигириум ползучий. Арктогорный мезофит; Кгл. В зарослях спиреи, на камнях с северной стороны, 75 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на камнях, 109 кв.; в березово-сосновом орляково-вейниковом редкостойном лесу, на поваленном стволе сосны; оз. Б. Миассово, полуостров Муравьиный, мыс Мраморный, на камнях.

Сем. *Anomodontaceae* Kindb. – Аномодоновые

98. *Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm. – Аномодон длиннолистный. Неморальный ксеромезофит; Кгл. Восточный берег оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на мраморных валунах в 5 м от уреза воды вместе с *Anomodon viticulosus* и *Leucodon sciuroides* (определение О. М. Афониной, 2000).

99. *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor – А. плетевидный. Горный ксеромезофит; Кгр. Восточный берег оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на мраморных валунах в 5 м от уреза воды вместе с *Anomodon longifolius* и *Leucodon sciuroides*.

Сем. Neckeraceae Schimp. – Некеровые

100. *Neckera pennata* Hedw. – Некера перистая. Неморальный мезофит; Кгл. Восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.

Сем. Climaciaceae Kindb. – Климациевые

101. *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – Климациум древовидный. Бореальный гигромезофит; Др. Оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.; в олиготрофном сосново-кустарничково-сфагновом болоте, на кочках, у оснований стволов деревьев, на гнилой древесине, 73 кв. [1, 2, 4].

Сем. Hylocomiaceae (Broth.) M. Fleisch. – Гилокомиевые

102. *Hylocomiastrum pyrenaicum* (Spruce) M. Fleisch. – Гилокомиаструм пиренейский. Горный мезофит; С. В березовом разнотравном лесу, на камне, 66 кв. (определение О. М. Афоной, 2000).

103. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al. – Гилокомиум блестящий. Бореальный мезофит; С. В сосновом лесу орляково-разнотравном, на почве, 75 кв.; в сосновом лесу зеленомошно-брусничном, на почве, 83 кв.; в сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, на почве, 74 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.; в олиготрофных сфагновых болотах с рямовой сосной и кустарничками, на кочках и гнилой древесине, 66, 73 кв. [1, 4].

104. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. – Плеврозиум Шребера. Бореальный мезофит; С. В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на почве, 84 кв.; в сосновом лесу орляково-разнотравном, на почве, гнилой древесине, на приствольных повышениях, 75 кв.; березовый разнотравный лес, на камне, 73 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камне, 90 кв.; в олиготрофных сфагновых болотах с рямовой сосной и кустарничками, на кочках и микроповышениях, 66, 73, 75 кв. [1, 2, 3, 4].

105. *Rhytidiadelphus subpinnatus* (Lindb.) T.J. Kop. – Ритидиладельфус слабонеристый. Бореальный мезофит; С. В тростниково-осоковом эвтрофном болоте с березой, на микроповышениях, 75 кв. (определение А. П. Дьяченко, 1999).

106. *R. triquetrus* (Hedw.) Warnst. – Р. трехгранный. Бореальный мезофит; С. В сосновом лесу орляково-разнотравном, на почве, 75 кв.; в березовом разнотравном лесу, на камне, 73 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, на почве, 74 кв.; в сосново-березовом хвощево-вейниково-аконитово-орляковом лесу, на почве; в сосново-березовом вейниково-клеверном лесу, на почве [1, 4, 5].

Сем. Brachytheciaceae Schimp. – Брахиитециевые

107. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen – Брахиитециаструм бархатный. Бореальный мезофит; Кгр. В различных ассоциациях сосновых и березово-сосновых лесов, на почве, гнилой древесине, поваленных деревьях; в ольхово-березовом вейниково-хвощевом лесу, на почве; в березовом хвощево-вейниково-аконитово-орляковом лесу, на гнилой древесине; в березовом хвощево-дягилевом лесу с ольховым подростом, на почве.

108. *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp. – **Брахитециум Мильде.** Бореальный мезогигрофит; **Кгр.** В ольховом лесу заболоченном на сплаvine, в микропонижениях, 75 кв.; юго-восточный берег курьи Няшевской, на сырой почве, на влажных камнях.

109. *B. rutabulum* (Hedw.) Bruch et al. – **Б. кочерга.** Неморальный мезогигрофит; **Кгр.** В редкостойном березово-сосновом орляково-вейниковом лесу, на поваленной сосне; в сосново-березовом вейниково-клеверном лесу, на почве; северо-восточный берег оз. Б. Миассово, юго-восточный берег курьи Няшевской, на сырых тенистых камнях, на коре упавших стволов деревьев.

110. *B. salebrosum* (F. Weber & D. Mohr) Bruch et al. – **Б. нервный.** Бореальный мезофит; **Кгр.** На лесном зарастающем злаково-снытевом лугу, на почве, 66 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в ольхово-березовом хвощево-вейниково-аконитово-орляковом лесу, на почве; в различных ассоциациях березово-сосновых лесов, на почве, гнилой древесине, камнях; на полынно-горцовом остепненном склоне г. Лысая, на камнях, 66 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на валежнике, 90 кв.; в основном лесу орляково-разнотравном, на почве и упавших стволах деревьев, 75 кв.

111. *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – **Циррифиллум волосконосный.** Бореальный мезофит; **Кгр.** Болото «Зеркальное» у подножий г. Лысая, 67, 73 кв. Приводится по литературным данным [5]

112. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen – **Эвринхиаструм красивенький.** Бореальный ксеромезофит; **Кгр.** В лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в основном лесу зеленомошно-брусничном, на камне, 83 кв.

113. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – **Оксийринхиум зияющий.** Неморальный мезофит; **Кгр.** Болото «Багульниковое», 73, 74 кв. Приводится по литературным данным [5].

114. *Sciuro-hypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttunen – **Сциурогипнум вздутоножковый.** Неморальный мезофит; **Кгр.** В лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на валежнике, 90 кв.; в понижениях микрорельефа на участках с разреженным травяным покровом в разнотравных луговых степях, 75 кв.

115. *S. populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen – **С. тополевый.** Бореальный мезофит; **Кгр.** Северо-восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходной, мыс Мраморный, на камнях в 1.5–3 м от воды.

116. *S. reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen – **С. отогнутый.** Бореальный мезофит; **Кгр.** Восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, берега курьи Проходной, на камнях, 90 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосново-березовом костянично-вейниково-орляковом лесу, на почве.

117. *S. starkei* (Brid.) Ignatov & Huttunen – **С. Штарке.** Бореальный мезофит; **Кгр.** Южная оконечность оз. Б. Таткуль, в ольховом лесу заболоченном на сплаvine, на кочках, 75 кв.

Сем. Calliergonaceae (Kanda) Vanderp., Hedenäs, C.J. Cox & A.J. Shaw –

Каллиергоновые

118. *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. – **Каллиергон сердцевиднолистный.** Бореальный гигрофит; **Д.** В ольховом лесу заболоченном на сплаvine, в мочежине,

75 кв.; в олиготрофных сфагновых болотах с рямовой сосной и кустарничками, на гнилой древесине, 66, 73 кв.; оз. Б. Миассово, курья Штанная, по краю сплавины со стороны озера [4].

119. *C. giganteum* (Schimp.) Kindb. – **К. гигантский**. Бореальный гидрофит; Д. Оз. Б. Таткуль, березово-черноольховый фитоценоз с преобладанием *Calla palustris* и *Dryopteris cristata*, отдельными экземплярами в микропонижениях вместе с *Climacium dendroides*, 75 кв. [2, 4].

120. *Straminergon stramineum* (Diks. ex Brid.) Hedenäs – **Страминергон соломенно-желтый**. Бореальный гидрофит; Д. В мезотрофных и эвтрофных болотах заповедника, в мочажинах [2, 4].

121. *Warnstorfia exannulata* (Bruch et al.) Loeske – **Варнсторфия бесколечковая**. Бореальный гидрофит; Д. В мезотрофном осоково-вахтово-клюквенно-сфагновом болоте, в мочажине, 75 кв. (определение Г. В. Троценко, 1994).

122. *W. fluitans* (Hedw.) Loeske – **В. плавающая**. Бореальный гидрофит; Д. Оз. Б. Миассово, курья Штанная, по краю сплавины со стороны открытой воды [4].

Сем. *Scorpidiaceae* Ignatov & Ignatova – Скорпидиевые

123. *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs – **Гаматокаулис глянцевитый**. Гипоарктический гидрофит; **Кгр.** В олиготрофном сфагновом болоте с рямовой сосной, на основании стволов деревьев, 75 кв. (определение А. П. Дьяченко, 1999).

124. *Ochyraea duriuscula* (De Not.) Ignatov & Ignatova, com. nov. – **Охирея твердоватая**. Арктогорный гидрофит; **Кгр.** Болото «Зеркальное» у подножий г. Лысая, 67, 73 кв. Приводится по литературным данным [5].

125. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – **Саниония крючковатая**. Бореальный мезофит; **Кгл.** В сосновом лесу орляково-разнотравном, на основании ствола березы, 75 кв.; в березовом разнотравном лесу, на камне, 73 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на основании стволов, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; на полынно-горцовом остепненном склоне горы «Лысая», на камнях, 66 кв.; в различных ассоциациях березово-сосновых лесов, на упавших деревьях, гнилой древесине, камнях; побережье оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, гнилой древесине, 90 кв.

126. *Scorpidium cossonii* (Schimp.) Hedenäs – **Скорпидиум Коссона**. Бореальный мезогидрофит; **Кгл.** Северо-восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, в углублении гнилого пня в 1 м от уреза воды, 90 кв.

127. *S. revolvens* (Sw. ex anon.) Rubers – **С. отвернутый**. Гипоарктогорный гидрофит; **Кгл.** Болото «Зеркальное» у подножий г. Лысая, 67, 73 кв. Приводится по литературным данным [5].

Сем. *Pylaisiaceae* Schimp. – Пилезиевые

128. *Breidleria pratense* (W. D. J. Koch ex Spruce) Loeske – **Брайдлерия луговая**. Бореальный гигромезофит; **Кгл.** Болото «Зеркальное» у подножий г. Лысая, 67, 73 кв. Приводится по литературным данным [5].

129. *Callicladium haldanianum* (Grev.) H. A. Crum – **Калликладиум Холдейна**. Бореальный мезофит; **Кгл.** В березово-сосновом разнотравно-вейниковом лесу, на основании ствола березы, 75 кв.

130. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – **Каллиергонелла заостренная.** Бореальный гигрофит; Д. Эвтрофная кайма болота, 75 кв., на микроповышениях; оз. Б. Миассово, курья Штанная, по краю сплавины со стороны озера, на гнилой древесине [2].

131. *C. lindbergii* (Mitt.) Hedenäs – **К. Линдбери.** Бореальный гигрофит; **Кгл.** Восточный каменистый берег оз. Б. Миассово, курья Проходная, мыс Мраморный, на камнях у воды; в березовом вейниково-хвощево-орляковом лесу возле ручья, на почве [2].

132. *Homomallium incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske – **Гомомаллиум загнутый.** Неморальный ксеромезофит; **Кгл.** Оз. Б. Миассово, полуостров Муравьиный, на камне.

133. *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. – **Птилиум гребенчатый.** Бореальный мезофит; С. В лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, на прикорневых повышениях, 74 кв.; восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв., [2].

134. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Vruich et al. – **Пилезия многоцветковая.** Неморальный мезофит; **Кгл.** В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на камне, 84 кв.; в березовом разнотравном лесу, на камне, 73 кв.; на лесном зарастающем злаково-снытьевом лугу, на основании ствола черемухи, 66 кв.; в лиственничном лесу редкостойном остепненном, на основании ствола, 109 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в зарослях спиреи, на камнях, 75 кв.; на полынно-горцовом остепненном склоне г. Лысая, на камнях, 66 кв.; в различных ассоциациях ольшаников, на основаниях и стволах ольхи, поднимается до 5 м; оз. Б. Миассово, остров Липовый, мыс Мраморный, на валежнике, на основании стволов ольхи и липы, на камнях, 90 кв.

135. *Stereodon pallescens* (Hedw.) Mitt. – **Стереодон бледноватый.** Неморальный мезофит; **Кгл.** В сосновом лесу разнотравно-вейниковом, на основании стволов березы, 75 кв.; в различных ассоциациях березово-сосновых лесов, на гнилой древесине, на основаниях стволов деревьев; в сосновом лесу черничном, на камнях 98 кв.; северо-восточный берег оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на гнилой древесине, реже на камнях.

136. *S. vaucheri* (Lesq.) Lindb. ex Broth. – **С. Воше.** Арктогорный мезофит; **Кгл.** В лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почвенной подстилке, 109 кв.

Сем. *Rhytidiaceae* Broth. – Ритидиевые

137. *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. – **Ритидиум морщинистый.** Гипоарктогорный мезоксерофит; С. В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на почве, на камнях, 84 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в овсецово-холоднополюнной каменистой степи, на почве, 109 кв.; в сибирскоवासильково-мордовниковой каменистой степи, на почве, 109 кв.

Сем. *Pseudoleskeellaceae* Ignatov & Ignatova – Псевдолескееловые

138. *Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb. – **Псевдолескеела цепчовидная.** Горный мезоксерофит; **Кгл.** Восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходной в 1.5–2 м от уреза воды, на гранитах.

139. *P. nervosa* (Brid.) Nyholm – **П. жилковатая**. Горный мезоксерофит; **Кгл.** Побережье оз. Б. Миассово, на камнях, гнилой древесине, на корнях ольхи.

140. *P. tectorum* (Funck ex Brid.) Kindb. ex Broth. – **П. кровельная**. Горный мезоксерофит; **Кгл.** Восточный берег оз. Б. Миассово, остров Липовый, на основании ствола липы, 90 кв.; мыс Мраморный, на камнях.

Сем. *Leskeaceae* Schimp. – Лескеевые

141. *Leskea polycarpa* Hedw. – **Лескеа многоплодная**. Неморальный гигромезофит; **Кгл.** Восточный берег оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на тенистых валунах в 3–5 м от уреза воды; ольхово-березовый репешково-скердово-вейниковый редкостойный лес, на гнилой древесине.

Сем. *Thuidiaceae* Schimp. – Туидиевые

142. *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch. – **Абиетинелла пихтовидная**. Горный мезоксерофит; **С.** В сосновом лесу мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, на почве, 84 кв.; в сосновом лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; в сосновом лесу ракитниково-зеленомошном, на почве, 74 кв.; на полынно-горцовом остепненном склоне г. Лысая, на камнях, 66 кв.; оз. Б. Миассово, остров Липовый, на камнях, 90 кв.; южная оконечность оз. Б. Таткуль, комплекс степной растительности «Змеиные горки», на камнях и почве, 75 кв., [1].

143. *Helodium blandowii* (F. Weber & D. Mohr) Warnst. – **Гелодиум Бландова**. Гипоарктический мезогигрофит; **С.** В ольхово-березово-каллово-осоковом евтрофном болоте, 75, 257 кв.; в сероольхово-березовом эвтрофном болоте, на микроповышениях у оснований стволов деревьев, 155 кв., [2].

Сем. *Amblystegiaceae* G. Roth – Амблистегиевые

144. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch et al. – **Амблистегий ползучий**. Бореальный мезофит; **Кгл (Кн)**. В лиственничном лесу редкостойном остепненном, на почве, 109 кв.; на остепненных склонах, в нижней части камней с теневой стороны; различные ассоциации ольхово-березовых лесов, на почве, гнилой древесине; в эвтрофных частях болот, на основаниях стволов деревьев, 73, 75 кв.; в ольховом лесу заболоченном на сплаvine, на гнилой древесине; северо-западная сторона оз. Б. Миассово, юго-восточный берег курьи Няшевской, на камнях, галечно-песчаном аллювии, гнилой древесине.

145. *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S. Chopra – **Кампилиадельфус золотистолиственный**. Бореальный мезофит; **Кгр.** Восточный берег оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, на тенистых мраморных валунах в 3 м от уреза воды.

146. *Campylidium sommerfeltii* (Muir) Ochuga – **Кампилидиум Sommerfeltia**. Неморальный мезофит; **Кгр.** Произрастает в виде отдельных побегов как примесь к *Vuum pseudotriquetrum* и *Leptodictyum riparium* на корнях деревьев в 1 м от уреза воды. Вид встречен 1 раз, в прибрежной полосе оз. Б. Ишкуль, 17 кв.

147. *Campylium stellatum* (Hedw.) С.Е.О. Jensen – **Кампилиум звездчатый**. Гипоарктогорный мезогигрофит; **Кгр.** В березовом вейниково-хвощево-орляковом лесу около ручья, на почвенной подстилке.

148. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – **Дрепанокладус крочковидный.** Бореальный гидрофит; **Кгл.** Побережье оз. Б. Миассово, в воде на галечно-каменистом дне на глубине 15–20 см, на камнях у воды и в 1.5–2 м от уреза воды, [2].

149. *D. polygamus* (Bruch et al.) Hedenäs – **Д. многодомный.** Гипоарктический гигромезофит, **Кгр.** Северо-восточная сторона оз. Б. Миассово, курья Штанная, по краю сплавины со стороны озера и юго-восточный берег курьи Няшевской, на корнях ольхи в 2.5 м от уреза воды; березово-ольхово-осоково-сфагновое эвтрофное болото, на микроповышениях.

150. *D. sendtneri* (Schimp. ex H. Müll.) Warnst. – **Д. Зендтнера.** Бореальный гидрофит; **Кгл.** Северо-восточная сторона оз. Б. Миассово, мыс Мраморный, в воде на камнях вместе с *Fontinalis antipyretica*.

151. *Hygroamblystegium humile* (P. Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs – **Ги-гроамблистегийум низкий.** Бореальный гигромезофит; **Кгр.** Произрастает обычно в более или менее обводненных местах, по краям сплавин оз. Б. Ишкуль, на камнях и гнилой древесине по берегам реки Темир-Елга, вытекающей из оз. Б. Ишкуль. Встречается в небольшом количестве, но довольно часто, 17, 20, 21 кв.

152. *H. varium* (Hedw.) Mönk. – **Г. разнообразный.** Бореальный мезофит; **Кгл.** Берег оз. Б. Миассово, курья Проходная, на камнях в 1.5 м от воды; в березовом вейниково-костяничном лесу с липовым подростом, на основании ствола березы с примесью *Sanionia uncinata*.

153. *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – **Гигрогипнум грязно-желтый.** Арктогорный гидрофит; **Кгл.** Восточный берег оз. Б. Миассово, берега курьи Проходной, на камнях в воде и в 2 м от воды.

154. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – **Лептодикцийум береговой.** Бореальный гидрофит; **Кгл.** Побережье оз. Б. Миассово, по краю сплавины, на заиленном песке среди прибрежных растений; в воде на камнях; в воде на коре ствола березы на глубине 2 см вместе с *Fontinalis hypnoides*; на коре упавших стволов в 3–5 м от воды.

155. *Pseudocalliergon trifarium* (F. Weber & D. Mohr) Loeske – **Псевдокаллиергон трехрядный.** Гипоарктогорный гидрофит; **Д.** Болото «Зеркальное» у подножия г. Лыса, 67, 73 кв. Приводится по литературным данным [5].

156. *Serpoleskea subtilis* (Hedw.) Loeske – **Серполескеа тонкая.** Бореальный мезофит; **Кн.** В сосновом лесу равнозначно-вейниковом, на основании ствола березы, 75 кв.; в сосново-березовом костянично-вейниково-орляковом лесу, на почве в дерновине *Brachythecium salebrosum* и *Sciurohypnum reflexum*.

157. *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske – **Томентипнум блестящий.** Гипоарктогорный гидрофит; **С.** На мезотрофных болотах, например, болото «Маленькое» («Вшивенькое»). Приводится по литературным данным [2, 5].

3.3. Таксономическая структура флоры

Флора листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор насчитывает 157 видов, которые относятся к 86 родам и 36 семействам, объединенным в 4 класса: Sphagnopsida, Polytrichopsida, Tetrarhizopsida и Bryopsida (табл. 3.1). Первые три класса соответственно представлены семействами Sphagnaceae (1 род и 25 видов), Polytrichaceae (3 и 6) и Tetrarhizaceae (1 и 1). Наиболее многочисленный класс Bryopsida включает 125 видов, принадлежащих к 81 роду и 33 семействам. Количество видов, формирующих бриофлору восточного склона Ильменских гор, составляет 35–

Систематический состав флоры листостебельных мхов

Семейство	Количество		Род (количество видов в нем)
	Видов	Родов	
Sphagnaceae	25	1	<i>Sphagnum</i> (25)
Polytrichaceae	6	3	<i>Atrichum</i> (1), <i>Polytrichum</i> (4), <i>Pogonatum</i> (1)
Tetraphidaceae	1	1	<i>Tetraphis</i> (1)
Funariaceae	1	1	<i>Funaria</i> (1)
Encalyptaceae	2	1	<i>Encalypta</i> (2)
Grimmiaceae	5	3	<i>Bucklandiella</i> (1), <i>Grimmia</i> (2), <i>Schistidium</i> (2)
Dicranaceae	9	2	<i>Dicranum</i> (8), <i>Paraleucobryum</i> (1)
Rhabdoweisiaceae	3	2	<i>Cynodontium</i> (2), <i>Oncophorus</i> (1)
Ditrichaceae	3	3	<i>Ceratodon</i> (1), <i>Distichium</i> (1), <i>Saetania</i> (1)
Pottiaceae	10	7	<i>Aloina</i> (2), <i>Barbula</i> (1), <i>Bryoerhytrophullum</i> (1), <i>Didymodon</i> (1), <i>Syntrichia</i> (2), <i>Tortella</i> (2), <i>Weissia</i> (1)
Fissidentaceae	1	1	<i>Fissidens</i> (1)
Meesiaceae	2	2	<i>Leptobryum</i> (1), <i>Paludella</i> (1)
Orthotrichaceae	3	1	<i>Orthotrichum</i> (3)
Hedwigiaceae	1	1	<i>Hedwigia</i> (1)
Bryaceae	7	2	<i>Bryum</i> (6), <i>Rhodobryum</i> (1)
Mielichhoferiaceae	2	1	<i>Pohlia</i> (2)
Mniaceae	7	4	<i>Mnium</i> (1), <i>Plagiomnium</i> (4), <i>Pseudobryum</i> (1), <i>Rhizomnium</i> (1)
Aulacomniaceae	1	1	<i>Aulacomnium</i> (1)
Fontinaliaceae	2	1	<i>Fontinalis</i> (2)
Plagiotheciaceae	3	2	<i>Plagiothecium</i> (2), <i>Herzogiella</i> (1)
Leucodontaceae	1	1	<i>Leucodon</i> (1)
Hypnaceae	1	1	<i>Hypnum</i> (1)
Pylaisiadelphaceae	1	1	<i>Platygyrium</i> (1)
Anomodontaceae	2	1	<i>Anomodon</i> (2)
Neckeraceae	1	1	<i>Neckera</i> (1)
Climaciaceae	1	1	<i>Climacium</i> (1)
Hylocomiaceae	5	4	<i>Hylocomiastrum</i> (1), <i>Hylocomium</i> (1), <i>Pleurozium</i> (1), <i>Rhytidiadelphus</i> (2)
Brachytheciaceae	11	6	<i>Brachytheciastrum</i> (1), <i>Brachythecium</i> (3), <i>Cirriphyllum</i> (1), <i>Eurhynchiastrum</i> (1), <i>Oxyrrhynchium</i> (1), <i>Sciurohypnum</i> (4)
Calliergonaceae	5	3	<i>Calliergon</i> (2), <i>Straminergon</i> (1), <i>Warnstorfia</i> (2)
Scorpidiaceae	5	4	<i>Hamatocaulis</i> (1), <i>Ochyraea</i> (1), <i>Sanionia</i> (1), <i>Scorpidium</i> (2)
Pylaisiaceae	9	7	<i>Breidleria</i> (1), <i>Callicladium</i> (1), <i>Calliergonella</i> (2), <i>Homomallium</i> (1), <i>Ptilium</i> (1), <i>Pylaisia</i> (1), <i>Stereodon</i> (2)
Rhytidiaceae	1	1	<i>Rhytidium</i> (1)
Pseudoleskeellaceae	3	1	<i>Pseudoleskeella</i> (3)
Leskeaceae	1	1	<i>Leskea</i> (1)
Thuidiaceae	2	2	<i>Abietinella</i> (1), <i>Helodium</i> (1)
Amblystegiaceae	14	11	<i>Amblystegium</i> (1), <i>Campyliadelphus</i> (1), <i>Campylidium</i> (1), <i>Campylium</i> (1), <i>Drepanocladus</i> (3), <i>Hygroamblystegium</i> (2), <i>Hygrohypnum</i> (1), <i>Leptodictyum</i> (1), <i>Pseudocalliergon</i> (1), <i>Serpoleskea</i> (1), <i>Tomentypnum</i> (1)
Итого:	157	86	

43 % флоры листостебельных мхов территории Южного Урала, которая включает от 363 (Ignatov, 1993) до 450 видов (Дьяченко и др., 2008), и сравнимо по общему количеству видов с бриофлорой заповедников: Висимский – 126, Башкирский – 136, Шульган-Таш – 187, Басеги – 200 видов (Современное состояние..., 2004).

Ведущее положение по количеству видов во флористическом спектре (табл. 3.2) занимают следующие семейства: Sphagnaceae (25 видов – 15.9 %), Amblystegiaceae (14 – 8.9 %), Brachytheciaceae (11 – 7.0 %), Pottiaceae (10 – 6.4 %), Dicranaceae и Pylaisiaceae (по 9 – 5.7 %), Bryaceae и Mniaceae (по 7 – 4.5 %), Polytrichaceae (6 – 3.8 %), Grimmiaceae, Hylocomiaceae, Calliergonaceae и Scorpidiaceae (по 5 – 3.2 %). Они содержат 118 видов, или 75.2 % от общего количества видов флоры листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор. Среди оставшихся семейств по 3 вида содержат: Rhabdoweisiaceae, Ditrichaceae, Orthotrichaceae, Plagiobryaceae и Pseudoleskeaceae, по 2 – Encalyptaceae, Meesiaceae, Mieliichhoferiaceae, Fontinaliaceae, Anomodontaceae и Thuidiaceae, по 1 – Tetrarhizaceae, Funariaceae, Fissidentaceae, Hedwigiaceae, Aulacomniaceae, Leucodontaceae, Hypnaceae, Pylaisiadelphaceae, Neckeraaceae, Climaciaceae, Rhytidiaceae и Leskeaceae. Количество семейств с 1 родом и 1 видом равно 12 (36.4 % от общего количества семейств).

Таблица 3.2

Количество видов мхов в ведущих семействах

Семейство	Ранг семейства	Число видов	% от общего числа видов
Sphagnaceae	1	25	15.9 %
Amblystegiaceae	2	14	8.9 %
Brachytheciaceae	3	11	7.0 %
Pottiaceae	4	10	6.4 %
Dicranaceae	5–6	9	5.7 %
Pylaisiaceae	5–6	9	5.7 %
Bryaceae	7–8	7	4.5 %
Mniaceae	7–8	7	4.5 %
Polytrichaceae	9	6	3.8 %
Grimmiaceae	10–13	5	3.2 %
Hylocomiaceae	10–13	5	3.2 %
Calliergonaceae	10–13	5	3.2 %
Scorpidiaceae	10–13	5	3.2 %
Всего в семействах:		118	75.2 %

Наиболее крупные рода объединяют 63 вида, или 40.7 % от общего количества видов флоры мхов Ильменских гор (табл. 3.3.3). Род *Sphagnum* включает 25 видов и является самым многовидовым. Высокие положения в спектре имеют рода *Dicranum* и *Bryum*. Они содержат 8 и 6 видов соответственно. Рода *Polytrichum*, *Plagiomnium* и *Sciuro-hypnum* насчитывают по 4 вида, *Orthotrichum*, *Brachythecium*, *Pseudoleskeella* и *Drepanocladus* – по 3 вида. В большей части родов (88.2 %) насчитывается по 1–2 видам. В среднем на каждый род приходится 1.8 вида. Количество родов с одним видом достигает 58, или 67.4 % (от общего количества родов). Видовое богатство выше среднего имеют 28 родов (32.6 % от общего количества родов).

Количество видов мхов в ведущих родах

Род	Ранг рода	Число видов	% от общего числа видов
<i>Sphagnum</i>	1	25	16.1 %
<i>Dicranum</i>	2	8	5.2 %
<i>Bryum</i>	3	6	4.0 %
<i>Polytrichum</i>	4–6	4	2.6 %
<i>Plagiomnium</i>	4–6	4	2.6 %
<i>Sciuro-hypnum</i>	4–6	4	2.6 %
<i>Orthotrichum</i>	7–10	3	1.9 %
<i>Brachythecium</i>	7–10	3	1.9 %
<i>Pseudoleskeella</i>	7–10	3	1.9 %
<i>Drepanocladus</i>	7–10	3	1.9 %
Всего в родах:		63	40.7 %

3.4. Экологическая и ценогическая структура флоры

По режиму увлажнения местообитаний выделены следующие экологические группы листостебельных мхов (Абрамов, 1969), учитывая литературные данные (Рыковский, 1980; Железнова, 1994; Дьяченко, 1997; Шубина, Железнова, 2002; Bogos, 1968): мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, гигромезофиты, мезогигрофиты, гигрофиты и гидрофиты.

В экологическом спектре бриофлоры восточного склона Ильменских гор (рис. 3.1) ведущая роль принадлежит группе мезофитов (57 видов – 36.3 %). Отмечается довольно высокий процент участия мезоксеро- и ксеромезофитов (33 вида – 21.1 %) и гигрофитов (34 вида – 21.4 %). Роль гигромезо- и мезогигрофитов и гидрофитов несколько меньше. Их доли в спектре составляют 10.8 % (17 видов) и 10.2 % (16 видов), соответственно.

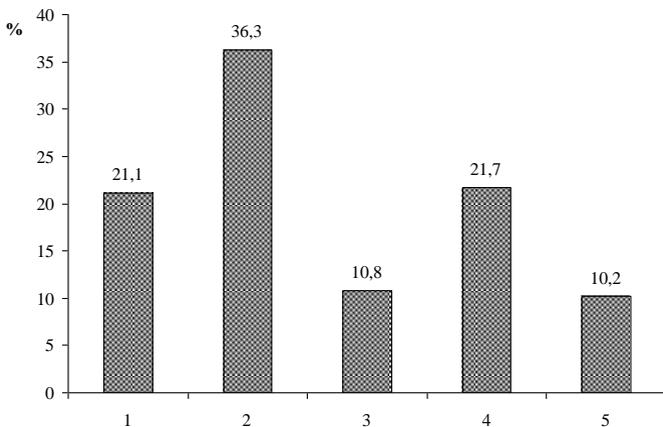


Рис. 3.1. Экологическая структура флоры листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор.

Экологические группы листостебельных мхов: 1 – мезоксеро- и ксеромезофиты, 2 – мезофиты, 3 – гигромезо- и мезогигрофиты, 4 – гигрофиты, 5 – гидрофиты.

Большинство бриологов рассматривает распространение мохообразных в пределах различных фитоценозов, выделяя при этом среди последних определенные экотопы (Бардунов, 1965, 1974; Аболинь, 1968; Симонов, 1972; Маматкулов, 1982 и др., цит. по: Шубина, Железнова, 2002). Нами выделены группы мхов следующих местообитаний: лесных, луговых, болотных и степных, – а также произрастающих в прибрежной и водной среде. Каменистые местообитания – обнажения коренных пород и элювиально-делювиальные отложения, встречающиеся в основных типах растительности, рассматривались отдельно, так как по своей флоре мхов они стоят особняком (Бардунов, 1961).

Листостебельные мхи лесных местообитаний. В лесах исследуемого района выявлено 58 видов листостебельных мхов, заселяющих следующие субстраты: основания стволов и выступающие корни деревьев, гнилую древесину, лесную почву с более или менее развитой подстилкой и участки незадернованной почвы.

На выступающих корнях и в основании стволов деревьев отмечено 19 видов, некоторые из них поднимаются по стволам берез и осин на высоту до 5 м. Наиболее распространенными видами являются *Pylaisia polyantha* и *Orthotrichum obtusifolium*. Кроме того, здесь встречаются: *Amblystegium serpens*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Breidleria pratensis*, *Callicladium haldanianum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum congestum*, *D. fuscescens*, *D. montanum*, *Homomallium incurvatum*, *Hygroamblystegium varium*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Stereodon pallescens*, *Serpoleskea subtilis*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. drummondii*, *Ptilium crista-castrensis* и *Pleurozium schreberi*. Некоторые из них могут произрастать на различных субстратах (табл. 3.4).

Таблица 3.4

**Видовой состав и распределение мхов лесных местообитаний
на различных типах субстратов**

Название видов	Типы субстратов			
	основания стволов и прикорневые участки деревьев	гнилая древесина	почва	
			с подстил- кой	незадерно- ванная
1	2	3	4	5
<i>Abietinella abietina</i>	–	–	+	–
<i>Amblystegium serpens</i>	+	+	+	–
<i>Atrichum undulatum</i>	–	–	–	+
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	+	+	+	–
<i>Brachythecium mildeanum</i>	–	–	+	–
<i>B. rutabulum</i>	–	+	+	–
<i>B. salebrosum</i>	–	+	+	–
<i>Bryum caespiticium</i>	–	–	–	+
<i>Callicladium haldanianum</i>	+	–	–	–
<i>Calliergon cordifolium</i>	–	–	+	–
<i>Calliergonella lindbergii</i>	–	–	+	–
<i>Campylium stellatum</i>	–	–	+	–
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	–	–	+
<i>Climacium dendroides</i>	–	+	–	–
<i>Dicranum congestum</i>	+	–	–	–
<i>D. fuscescens</i>	+	–	–	–

1	2	3	4	5
<i>D. montanum</i>	+	+	–	–
<i>D. polysetum</i>	–	–	+	–
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i>	–	–	+	–
<i>Fissidens osmundoides</i>	–	+	–	–
<i>Funaria hygrometrica</i>	–	–	–	+
<i>Homomallium incurvatum</i>	+	–	–	–
<i>Hygroamblystegium varium</i>	+	–	–	–
<i>Hylocomium splendens</i>	–	–	+	–
<i>Hypnum cupressiforme</i>	–	+	–	–
<i>Leskea polycarpa</i>	–	+	–	–
<i>Oncophorus wahlenbergii</i>	–	+	+	
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	+	+	–	–
<i>O. speciosum</i>	–	+	–	–
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	–	–	+	–
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	–	–	+	–
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+	+	+	–
<i>P. drummondii</i>	+	–	–	–
<i>P. ellipticum</i>	–	–	+	–
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	–	–	+	–
<i>Platygyrium repens</i>	–	+	–	–
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+	+	–
<i>Pohlia cruda</i>	–	–	–	+
<i>P. nutans</i>	+	+	+	+
<i>Polytrichum commune</i>	–	–	+	–
<i>P. juniperinum</i>	–	–	–	+
<i>Polygonatum urnigerum</i>	–	–	–	+
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	–	–	+	–
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	+	–	+	–
<i>Pylaisia polyantha</i>	+	+	–	–
<i>Rhodobryum roseum</i>	–	–	+	–
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	–	–	+	–
<i>Rhytidium rugosum</i>	–	–	+	–
<i>Sanionia uncinata</i>	+	+	+	–
<i>Saelania glaucescens</i>	–	–	–	+
<i>Sciuro-hypnum oedipodium</i>	–	–	+	–
<i>S. reflexum</i>	–	–	+	–
<i>S. starkei</i>	–	–	+	–
<i>Serpoleskea subtilis</i>	+	–	+	–
<i>Sphagnum magellanicum</i>	–	–	+	–
<i>Stereodon pallescens</i>	+	+	–	–
<i>S. vaucheri</i>	–	–	+	–
<i>Tetraphis pellucida</i>	–	+	–	–
Итого:	19	20	33	9

Примечание: «+» – присутствие вида, «–» – отсутствие вида.

Группа мхов, поселяющихся на гнилой древесине, насчитывает 20 видов. При этом чем выше степень разложения древесины, тем разнообразнее видовой состав листостебельных мхов, произрастающих на ней (Слука, 1981; Баишева, Соломещ, 1994 и др.). На древесине с признаками слабой деструкции встречены: *Brachythecias-trum velutinum*, *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum speciosum*, *O. obtusifolium*, *Platygyrium repens*, *Pleurozium schreberi*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*, *Stereodon pallescens*. На древесине, находящейся на стадиях более позднего разложения, набор видов иной: *Amblystegium serpens*, *Climacium dendroides*, *Dicranum montanum*, *Pohlia nutans*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Tetraphis pellucida*, *Oncophorus wahlenbergii*. На сырой древесине встречен *Fissidens osmundoides*.

По мере разложения древесины некоторые из этих видов исчезают, уступая место мхам напочвенного покрова. Всего в лесных сообществах в напочвенном покрове отмечено 33 вида. В сосновых мохово-лишайниковых, сосновых и лиственничных остепненных редкостойных лесах отмечено 15 видов: *Abietinella abietina*, *Brachythecium salebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum polysetum*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidium rugosum*, *Rhodobryum roseum*, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. oedipodium*, *Stereodon vaucheri*, часто в виде примеси к другим видам – *Amblystegium serpens*. В напочвенном покрове сосновых лесов зеленомошно-брусничных, рацитниково-зеленомошных доминируют *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*, встречаются *Abietinella abietina*, *Dicranum polysetum*, *Pohlia nutans* и *Rhytidiadelphus triquetrus*. В сосновых орляково-разнотравных и черничных лесах доминантами напочвенного покрова являются *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*, встречаются *Rhytidiadelphus triquetrus* и *Brachythecium salebrosum*; в сосновом заболоченном лесу отмечены *Sphagnum magellanicum* и *Polytrichum commune*. В сосново-березовых лесах с избыточным увлажнением, ольхово-березовых и ольховых заболоченных лесах в напочвенном покрове отмечены: *Amblystegium serpens*, *Brachythecias-trum velutinum*, *Brachythecium salebrosum*, *B. mildeanum*, *Calliergonella lindbergii*, *Calliergon cordifolium*, *Campyllum stellatum*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Oxyrrhynchium hians*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. ellipticum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Pohlia nutans*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Serpoleskea subtilis*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. rutabulum*, *S. starkei*.

На участках незадернованной почвы отмечено 9 видов: *Atrichum undulatum*, *Bryum caespiticium*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum juniperinum*, *Pohlia cruda*, *P. nutans* и *Saelania glaucescens*.

Листостебельные мхи степных, луговых и болотных местообитаний.

В степных сообществах на почве встречаются виды: *Abietinella abietina*, *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Rhytidium rugosum*, *Sciuro-hypnum oedipodium*, *Syntrichia ruralis* и *Tortella fragilis*. На каменистых почвах произрастают: *Grimmia ovalis*, *G. longirostris*, *Hedwigia ciliata*, *Schistidium apocarpum*, также встречаются *Brachythecium salebrosum*, *Bryum pallescens*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Platygyrium repens*, *Pohlia nutans*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata* и др. Всего в бриофлоре степных сообществ отмечено 22 вида.

В основном составе флоры горных лугов на всем протяжении Урала отмечается сходство. Это характерно как для флоры сосудистых растений (Игошина, 1964), так и для листостебельных мхов (Дьяченко, 1999). В целом моховый покров южно-таежных лугов развит слабо по сравнению с лугами северной тайги. Этому

способствует недостаток освещения под густым травостоем и мощная медленно разлагающаяся подстилка, скорость разложения которой, как показала В. П. Коробейникова (1977), зависит от качественного состава. В луговых сообществах на почве отмечены *Amblystegium serpens*, *Aulacomnium palustre*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium salebrosum*, *Climacium dendroides*, *Polytrichum commune*, *Rhodobryum roseum*, *Plagiomnium cuspidatum* и другие теневыносливые виды. На лугу в западной части оз. Аргаяш отмечен *Sphagnum warnstorffii* (Горновский, 1950). На остепненных лугах в напочвенном покрове часто встречаются *Abietinella abietina* и *Brachythecium salebrosum*.

Группа болотных мхов насчитывает 63 вида, из которых 25 – сфагновые мхи. Наиболее обычными на сфагновых болотах являются: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. teres*, *S. angustifolium*, *S. obtusum*, *S. subsecundum*, *S. contortum*, *S. warnstorffii*; менее распространены, или редко встречаются: *S. balticum*, *S. capillifolium*, *S. cuspidatum*, *S. fallax*, *S. fimbriatum*, *S. flexuosum*, *S. girgensohnii*, *S. jensenii*, *S. majus*, *S. palustre*, *S. riparium*, *S. rubellum*, *S. russowii*, *S. squarrosum*. Очень редки: *S. wulfianum*, *S. platyphyllum* и *S. subnitens*.

Из бриевых мхов на болотах встречены: *Aulacomnium palustre*, *Breidleria pratensis*, *Calliergon cordifolium*, *C. giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *C. lindbergii*, *Ceratodon purpureus*, *Climacium dendroides*, *Cirrhophyllum pipiferum*, *Dicranum bonjeani*, *D. flagellare*, *D. montanum*, *D. scoparium*, *D. undulatum*, *Drepanocladus polygamus*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Helodium blandowii*, *Herzogiella seligeri*, *Hylocomium splendens*, *Ochyraea duriuscula*, *Paludella squarrosa*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. elatum*, *P. ellipticum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum strictum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *Scorpidium revolvens*, *Straminergon stramineum*, *Tetraphis pellucida*, *Tomentypnum nitens*, *Warnstorffia exannulata* и *W. fluitans*.

Листостебельные мхи прибрежно-водных местообитаний. В прибрежно-водную группу листостебельных мхов включены виды, произрастающие в погруженном и полупогруженном состоянии, а также обитающие в пределах 5 м от уреза воды.

Наиболее полно изучен видовой состав листостебельных мхов крупного водоема Б. Миассово – центрального звена Кисегач-Миассовской озерной системы восточных предгорий Ильменских гор (Экология озера..., 2000). Длина озера составляет 8.0 км, ширина – 1.5 км. При этом в озере насчитывается около 10 заливов. Сложная форма береговой линии и разнообразное строение берегов обусловили многообразие экологических условий для развития мохообразных.

В отличие от высших сосудистых растений, обильно произрастающих на западном берегу водоема, листостебельные мхи предпочитают более крутой восточный берег, который в большей степени подвержен влиянию климатических факторов. Здесь, в тенистых и влажных местообитаниях, встречены представители семейств: Anomodontaceae, Pottiaceae, Encalyptaceae, Neckeraceae, Plagiotheciaceae, Orthotrichaceae и др. На видовое разнообразие мхов прибрежной полосы исследуемого водоема, вероятнее всего, кроме естественных причин оказывает влияние антропогенный фактор. На западном побережье озера отмечается значительное количество нарушенных местообитаний. В трансформированных и унифицированных сообществах листостебельных мхов доминируют виды-космополиты, например, *Bryum caespiticium*, *Ceratodon purpureus* и *Funaria hygrometrica*.

Исходя из признаков приспособленности к комплексу условий внешней среды в прибрежно-водной полосе данного водоема, виды мхов можно разделить на 2 подгруппы – водные и прибрежные, а субстраты, на которых они поселяются, – на 5 типов³: галечно-песчаный аллювий, обнаженная почва, края сплавины, корни и основания стволов прибрежных деревьев, гниющие древесина и растительные остатки.

Особую специфику прибрежно-водной группе бриофитов придают водные мхи, относящиеся к семействам *Amblystegiaceae*, *Calliergonaceae* и *Fontinaliaceae*. *Fontinalis antipyretica* – характерный водный мох некоторых сообществ макрофитов оз. Б. Миассово, где отмечено 9 пунктов его местонахождений. Он заселяет грунт с глубины 2 м, а на глубине 5–6 м, реже 7 м в северной части озера доминирует на больших площадях (Горновский, 1961). Как выяснили Felfoldy и Toth (Felfoldy, Toth, 1957, цит. по: Boros, 1968), *F. antipyretica* встречается только в тех местах, где вода имеет повышенную концентрацию свободной углекислоты. Под слоем воды 2–3 см на коре упавшего ствола березы найден *Fontinalis hypnoides*. На глубине 10–20 см между небольших камней изредка встречается *Drepanocladus sendtneri*. По краю сплавины в воде произрастает *Warnstorfia fluitans*.

В прибрежной полосе на галечно-песчаном аллювии произрастают: *Amblystegium serpens*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Ceratodon purpureus*, *Leptodictyum riparium*; на обнаженной почве – *Funaria hygrometrica*, *Bryum caespiticium*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Leptobryum pyriforme*, *Ceratodon purpureus*, *Climacium dendroides*, *Brachythecium mildeanum*; по краю сплавины встречаются *Calliergon cordifolium*, *Calliegonella cuspidata*, *Hygroamblystegium humile*, *Plagiomnium ellipticum*, *Leptodictyum riparium*, *Bryum pseudotriquetrum*; на корнях и основаниях деревьев – *Campylidium sommerfeltii* (встречен в прибрежной полосе оз. Б. Ишкуль), *Drepanocladus polygamus*, *Hygroamblystegium humile*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Pylaisia polyantha* и *Pseudoleskeella nervosa*. На гниющих древесине и растительных остатках отмечено 11 видов из семейств: *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae*, *Bryaceae*, *Climaciaceae*, *Hydnaceae*, *Mielichhoferiaceae*, *Mniaceae*, *Orthotrichaceae*, *Pseudoleskeaceae*, *Pylaisiaceae*, *Scorpidiaceae*. Всего группа прибрежно-водных мхов объединила 32 вида.

Листостебельные мхи скально-каменистых местообитаний. Каменные субстраты на восточных склонах Ильменских гор представлены немногочисленными обнажениями коренных пород и элювиально-делювиальными отложениями. Для них характерны выраженная экологическая обособленность и относительно мало меняющийся (в течение длительного времени) экологический режим (Бардунов, 1961). Большинство видов мохообразных этой группы отличаются невысокой требовательностью к влажности субстрата и имеют ксероморфный облик (*Grimmia longirostris*, *G. ovalis*, *Hedwigia ciliata*, *Schistidium apocarpum* и др.). Тем не менее степень освещения, влажности воздуха и развития мелкоземно-гумусного слоя, угол наклона поверхности, трофность субстрата (Рыковский, 1980; Гольдберг, 1999) и другие факторы создают условия для поселения на каменистых субстратах мхов из разных экологических групп. Всего на каменистых субстратах в различных типах местообитаний отмечено 72 вида (табл. 3.5).

³ – прибрежные мхи, произрастающие исключительно на субстрате каменистого типа или выбирающие его как один из возможных, рассматриваются в группе мхов скально-каменистых местообитаний.

Видовой состав листостебельных мхов каменистых субстратов

Название видов	Экологическая группа	Типы местообитаний
1	2	3
<i>Abietinella abietina</i>	мезоксерофит	1, 2, 5
<i>Aloina brevirostris</i> *	ксеромезофит	1
<i>A. rigida</i> *	ксеромезофит	1
<i>Amblystegium serpens</i>	мезофит	1, 2, 5
<i>Anomodon longifolius</i> *	ксеромезофит	5
<i>A. viticulosus</i> *	ксеромезофит	5
<i>Barbula unguiculata</i> *	мезофит	1
<i>Bucklandiella microcarpa</i> *	ксеромезофит	2
<i>Brachythecium mildeanum</i>	мезогигрофит	2, 5
<i>B. rutabulum</i>	мезогигрофит	2, 5
<i>B. salebrosum</i>	мезофит	1, 2, 3, 5
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> *	мезофит	2, 5
<i>Bryum argenteum</i>	ксеромезофит	1, 5
<i>B. capillare</i> *	мезофит	2, 4
<i>B. elegans</i> *	ксеромезофит	1
<i>B. pallescens</i> *	мезофит	1
<i>Calliergonella lindbergii</i>	гигрофит	2, 5
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> *	мезофит	5
<i>Ceratodon purpureus</i>	мезофит	1, 2, 4, 5
<i>Climacium dendroides</i>	гигромезофит	3, 4, 5
<i>Cynodontium asperifolium</i> *	мезоксерофит	5
<i>C. strumiferum</i> *	мезоксерофит	2, 5
<i>Dicranum flagellare</i>	мезофит	2, 4
<i>D. montanum</i>	мезофит	2, 4, 5
<i>D. scoparium</i>	мезофит	2, 4, 5
<i>D. viride</i> *	мезофит	2, 5
<i>D. fuscescens</i>	мезофит	2, 5
<i>Didymodon rigidulus</i> *	ксеромезофит	5
<i>Distichium capillaceum</i> *	мезофит	5
<i>Encalypta ciliata</i> *	ксеромезофит	2
<i>E. procera</i> *	мезофит	5
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i>	ксеромезофит	2
<i>Grimmia longirostris</i> *	ксеромезофит	1, 2, 5
<i>G. ovalis</i> *	ксеромезофит	1, 2, 5
<i>Hedwigia ciliata</i> *	мезоксерофит	1, 2, 5
<i>Homomallium incurvatum</i> *	ксеромезофит	2, 5
<i>Hygroamblystegium varium</i>	гигромезофит	2, 5
<i>Hygrohypnum luridum</i> *	гидрофит	5
<i>Hylocomiastrum pyrenaicum</i> *	мезофит	2
<i>Hylocomium splendens</i>	мезофит	2, 4
<i>Hypnum cupressiforme</i>	мезофит	1, 2, 5
<i>Leskea polycarpa</i>	гигромезофит	2, 5
<i>Leucodon sciuroides</i>	ксеромезофит	5
<i>Mnium marginatum</i> *	мезофит	5

1	2	3
<i>Neckera pennata</i> *	мезофит	5
<i>Orthotrichum anomalum</i> *	ксеромезофит	5
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	ксеромезофит	2, 5
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	мезофит	1, 2, 3, 4, 5
<i>Plagiothecium laetum</i> *	мезофит	5
<i>Platygyrium repens</i>	мезофит	1, 2, 5
<i>Pleurozium schreberi</i>	мезофит	2, 4, 5
<i>Pohlia nutans</i>	мезофит	1, 2, 4, 5
<i>Polytrichum juniperinum</i>	ксеромезофит	2, 5
<i>P. piliferum</i>	мезоксерофит	2, 5
<i>Pseudoleskeella catenulata</i> *	мезоксерофит	5
<i>P. nervosa</i>	мезоксерофит	5
<i>P. tectorum</i>	мезоксерофит	5
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	мезофит	2, 5
<i>Pylaisia polyantha</i>	мезофит	1, 2, 3, 5
<i>Rhodobryum roseum</i>	мезофит	2, 3, 5
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	мезофит	2
<i>Rhytidium rugosum</i>	ксеромезофит	1, 2
<i>Sanionia uncinata</i>	мезофит	1, 2, 5
<i>Schistidium apocarpum</i> *	ксеромезофит	1, 5
<i>S. submuticum</i> *	ксеромезофит	1
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> *	мезофит	5
<i>S. reflexum</i>	мезофит	2, 5
<i>Scorpidium cossonii</i>	мезогигрофит	5
<i>Stereodon pallescens</i>	мезофит	2, 5
<i>Syntrichia montana</i> *	ксеромезофит	2
<i>S. ruralis</i> *	ксеромезофит	1
<i>Tortella tortuosa</i> *	ксеромезофит	2

Примечание: * – виды, встреченные исключительно на каменистом субстрате; типы местообитаний: 1 – степные, 2 – лесные, 3 – луговые, 4 – болотные, 5 – прибрежно-водные.

3.5. Биоморфологическая структура флоры

Под формой роста мхов подразумевается форма роста совокупности побегов, тесно связанная с условиями обитания (Gimingham, Birse, 1957; Mägdefrau, 1969, 1982; Андреева, 1990; Вильде 1984, 1990 и др.). Жизненная форма, или биоморфа, по мнению многих бриологов (Бойко, 1986, 1991; Малышева, 1987, 1989; Андреева, 1990 и др.), отражает приспособленность растений ко всему комплексу факторов внешней среды и представляет собой систему взаимосвязанных особей, которая способна преобразовывать и подчинять окружающую среду своим потребностям. Это определение охватывает как форму роста одиночных стеблей, так и форму совместного их роста.

Однако в настоящее время знание эколого-биологических особенностей мхов ограничено, поэтому при геоботанических исследованиях приходится опираться не на их жизненные формы, а на формы роста (Малышева, 1976, 1989).



Рис. 3.2. Типы форм роста листостебельных мхов.
1 – подушки; 2 – дерновинки; 3 – дендроиды; 4 – коврики; 5 – сплетения.

В настоящей работе используется система форм роста листостебельных мхов Гимингама с соавторами (Gimingham, Robertson, 1950; Gimingham, Birse, 1957), положивших в основу работу Г. Мейзеля (Meusel, 1935). Система включает 5 типов форм роста с подтипами (элементарные формы роста) (рис. 3.2):

1 тип – подушки: прямостоячие побеги расходятся из одной точки с образованием более или менее компактных куполообразных групп. Ветви принимают направление роста основных побегов. Ветвление исключительно вблизи верхушки побега.

- а) крупные подушки – достигает диаметра более 5 см;
- б) мелкие подушки – диаметр дерновин менее 5 см;

2 тип – дерновинки: образованы параллельными вертикальными побегами, система которых напоминает ворсинки ковра. Рост побегов в вертикальном направлении.

а) высокие дерновинки, побеги прямостоячие более 2 см высотой, простые или с ветвями, имеющими вертикальное направление роста;

подразделение: с плотным ризоидным войлоком вдоль большей части стебля;

б) высокие дерновинки, побеги (более 2 см высотой) с короткими расставленными ветвями или мутовчатыми ответвлениями; эту форму роста имеют сфагновые мхи, но, как отмечает Lange (1982), они отличаются характером вегетативного раз-

растания, образуя крупные кочки, мелкие холмики или пятна и ковры, более или менее плавающие. При этом пятна могут образовывать почти все виды сфагновых мхов;

в) короткие дерновинки – аналогичны высоким дерновинкам, но высотой менее 2 см;

г) открытые дерновинки – побеги короткие, четко отделяются друг от друга, часто вырастают из остающейся протонемы или «ризоидного тяжа»;

3 тип – дендроидный: ему соответствует древовидная форма роста – побеги симподиальные, вначале дающие столоны, становящиеся прямостоячими. Нижняя часть побега без ветвей, несет чешуевидные листья; нормальные листья и обильное ветвление с образованием «кроны» характерны для верхней части побега; если «крон» образуется не одна, а несколько, то выделяют мутовчатую форму роста (Малышева, 1983, 1987);

4 тип – коврики: главные побеги часто имеют ризоиды, боковые побеги обильные с ограниченным ростом, восходящие или горизонтальные, сильно переплетенные или параллельные.

а) грубые коврики – главные побеги прикреплены к субстрату, несут многочисленные короткие ветви. Побеги тесно соприкасаются, так что коврик легко отрывается от субстрата;

б) гладкие коврики – ветви сильно переплетены, расположены в той же плоскости, что и главные побеги; заросли имеют гладкую текстуру;

в) нитевидные коврики (распростертые формы) – побеги нежные, ползучие, неправильно и редко ветвящиеся, иногда образуют тонкие коврики. Эта форма свойственна многим видам, если они рассеянно встречаются среди других растений;

5 тип – сплетения: главные побеги длинные, беспорядочно и часто ветвящиеся, сильные. Ризоиды редкие. Ветви согнутые или приподнимающиеся; подразделение: с частыми пучками ризоидов вдоль стебля.

В спектре форм роста листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор преобладает тип дерновинок (табл. 3.6), из которых доминируют низкие дерновинки

Таблица 3.6

Спектр форм роста листостебельных мхов

Форма роста	Число видов	%
ПОДУШКИ	9	5.7
мелкие	9	5.7
ДЕРНОВИНКИ	88	56.1
высокие	23	14.6
высокие с мутовчатым ветвлением побегов	25	16.0
низкие	40	25.5
ДЕНДРОИДЫ	2	1.3
КОВРИКИ	48	30.5
грубые	20	12.7
гладкие	27	17.2
нитевидные	1	0.6
СПЛЕТЕНИЯ	10	6.4

(25.5 %). Значителен процент дерновинок высоких и высоких с мутовчатым ветвлением побегов, 14.6 % и 16.0 % соответственно. Доля ковриков составляет 35.5 %; роль нитевидных ковриков незначительна (0.6 %). В небольшом количестве встречаются подушки (5.7 %) и сплетения (6.4 %). Наименьшее участие в сложении спектра форм роста принимают древовидные формы (1.3 %).

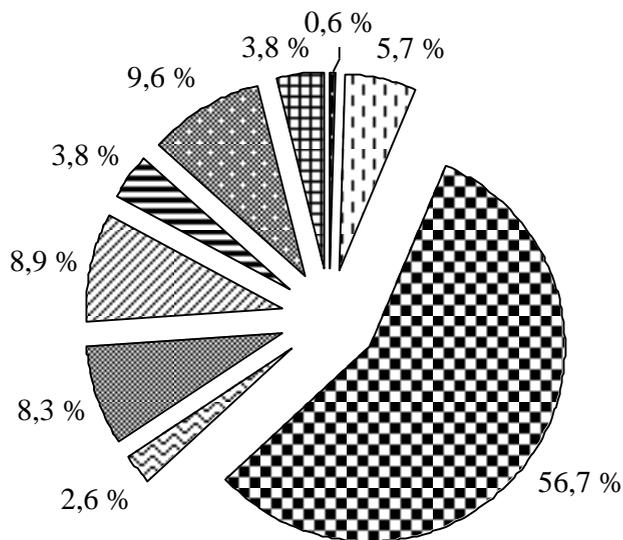
3.6. Географическая структура флоры

Флора как исторически сложившаяся совокупность растений издавна рассматривается с флорогенетических позиций (Толмачев, 1962, 1974). Принимая также во внимание особенности географического распространения листостебельных мхов (Абрамов, 1969; Абрамова, Абрамов, 1977), при выделении географических элементов нами использовалась признанная многими бриологами классификация А. С. Лазаренко (1956). Она была разработана для флоры мхов Дальнего Востока и дополнена Р. Н. Шляковым (1961, 1979). Построенная в основном по зональному принципу, она, по возможности, сочетает в себе генезис составляющих их видов (Шляков, 1961) и включает следующие географические элементы: бореальный, гипоарктический, гипоарктогорный, арктический, арктогорный, неморальный, степной и космополитный, а также в нее включен элемент вертикальной поясности – горный.

Каждый вид листостебельных мхов, выявленный на восточном склоне Ильменских гор, на основании имеющихся данных (Шляков, 1961; Bogos, 1968; Рыковский, 1980; Ignatov, 1993; Железнова, 1994; Шубина, Железнова, 2002; Железнова, Шубина, 2008) был отнесен к определенному географическому элементу (рис. 3.3).

Бореальный элемент – к этой широтной группе относятся виды листостебельных мхов, наиболее характерные для таежной зоны.

В состав бореального элемента, играющего наибольшую роль во флоре восточного склона Ильменских гор, входит 89 видов из 20 семейств, что составляет 56.7 % от состава исследуемой бриофлоры. Наибольшее количество бореальных видов отмечено в семействах Sphagnaceae (24 вида), Amblystegiaceae, Dicranaceae и Brachytheciaceae (по 8), Polytrichaceae (6), Calliergonaceae и Pylaisiaceae (по 5), Hylocomiaceae и Mniaceae (по 4), Bryaceae (3), Mielichhoferiaceae, Plagiotheciaceae, Rhabdoweisiaceae и Scorpidiaceae (по 2). По одному виду содержат оставшиеся шесть семейств: Aulacomniaceae, Climaciaceae, Fissidentaceae, Fontinalaceae, Meesiaceae и Tetraphidaceae. Большею частью это виды родов *Sphagnum* (24 вида), *Dicranum* (8), *Polytrichum* и *Plagiomnium* (по 4), *Sciuro-hypnum* (3), *Brachythecium*, *Bryum*, *Calliergon*, *Calliergonella*, *Drepanocladus*, *Hygroamblystegium*, *Plagiothecium*, *Pohlia*, *Rhytidiadelphus*, *Warnstorfia* (по 2) и следующие виды: *Amblystegium serpens*, *Atrichum undulatum*, *Aulacomnium palustre*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Breidleria pratense*, *Callicladium haldanianum*, *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Cynodontium asperifolium*, *Cirriphyllum piliferum*, *Climacium dendroides*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Fissidens osmundoides*, *Fontinalis hypnoides*, *Hylocomium splendens*, *Leptodictyum riparium*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Paludella squarrosa*, *Pleurozium schreberi*, *Pogonatum urnigerum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhodobryum roseum*, *Sanionia uncinata*, *Serpoleskea subtilis*, *Scorpidium cossonii*, *Straminergon stramineum* и *Tetraphis pellucida*.



- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| ■ степной | ▣ арктогорный |
| ▣ бореальный | ▣ гипоарктический |
| ▣ гипоарктогорный | ▣ горный |
| ▣ космополитный | ▣ неморальный |
| ▣ виды неопределенной категории | |

Рис. 3.3. Географические элементы флоры листостебельных мхов Ильменских гор.

Неморальный элемент – данная группа объединяет виды, приуроченные преимущественно к широколиственным лесам (Лазаренко, 1956; Шубина, Железнова, 2002), но в своем распространении на север заходящие в зону хвойных лесов до 58–62° с. ш. (Ignatov, 1993), а на юге нередко – в лесостепь (Рыковский, 1980).

Неморальный элемент представлен 15 видами. В спектре географических элементов ему принадлежит 9.6 %. Это представители семейств: Pylaisiaceae (*Homomallium incurvatum*, *Stereodon pallescens*, *Pylaisia polyantha*), Brachytheciaceae (*Brachythecium rutabulum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Sciuro-hypnum oedipodium*), Orthotrichaceae (*Orthotrichum speciosum*, *O. obtusifolium*), Amblystegiaceae (*Campyloidium sommerfeltii*), Anomodontaceae (*Anomodon longifolius*), Hypnaceae (*Hypnum cupressiforme*), Leskeaceae (*Leskea polycarpa*), Leucodontaceae (*Leucodon sciuroides*), Mniaceae (*Mnium marginatum*) и Neckeraaceae (*Neckera pennata*).

Горный элемент – включает виды, распространенные преимущественно как в горах Севера, так и в южных горных областях, но редко или совсем не заходящие в Арктику (Лазаренко, 1956; Шляков, 1979; Шубина, Железнова, 2002).

Горный элемент включает 14 видов (8.9 %). Это представители следующих семейств: Pottiaceae (*Barbula unguiculata*, *Bryoerhytrophyllum recurvirostrum*,

Didymodon rigidulus), Pseudoleskeaceae (*Pseudoleskeella catenulata*, *P. nervosa*, *P. tectorum*), Anomodontaceae (*Anomodon longifolius*), Dicranaceae (*Paraleucobryum longifolium*), Encalyptaceae (*Encalypta ciliata*), Grimmiaceae (*Bucklandiella microcarpa*), Hedwigiaceae (*Hedwigia ciliata*), Hylacomiaceae (*Hylacomiastrum pyrenaicum*), Fontinalaceae (*Fontinalis antipyretica*) и Thuidiaceae (*Abietinella abietina*).

Гипоарктогорный элемент – виды данной широтной группы встречаются в Арктике, на севере в таежной зоне и в горах более южных широт (Лазаренко, 1956; Шляков, 1979; Шубина, Железнова, 2002).

К гипоарктогорному элементу относится 13 видов, что составляет 8.3 % Ильменской флоры. Это представители 9 семейств: Amblystegiaceae (*Campylium stellatum*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Tomentypnum nitens*), Grimmiaceae (*Grimmia longirostris*, *Schistidium apocarpum*), Mniaceae (*Pseudobryum cinclidioides*, *Rhizomnium pseudopunctatum*), Dicranaceae (*Cynodontium strumiferum*), Ditrichaceae (*Saelania glaucescens*), Orthotrichaceae (*Orthotrichum anomalum*), Pottiaceae (*Tortella fragilis*), Scorpidiaceae (*Scorpidium revolvens*) и Rhytidiaceae (*Rhytidium rugosum*).

Арктогорный элемент – виды, относящиеся к данной географической группе, распространены преимущественно как в Арктике, так и в альпийском и субальпийском поясах горных областей южных широт, а также в таежной зоне в равнинных азональных местообитаниях, главным образом на болотах (Лазаренко, 1956; Шляков, 1979; Шубина, Железнова, 2002).

Арктогорный элемент составляет 5.7 %, в него входят 9 видов из семейств: Amblystegiaceae (*Hygrohypnum luridum*), Bryaceae (*Bryum elegans*), Ditrichaceae (*Distichium capillaceum*), Encalyptaceae (*Encalypta procera*), Grimmiaceae (*Grimmia ovalis*), Pottiaceae (*Tortella tortuosa*), Pylaisiaceae (*Stereodon vaucheri*), Pylaisiadelphaceae (*Platygyrium repens*) и Scorpidiaceae (*Ochyraea duriuscula*).

Гипоарктический элемент – к этому элементу относятся виды, характерные как для умеренной Арктики (гипоарктический пояс), так и для северных областей таежной зоны (Лазаренко, 1956; Шляков, 1979; Шубина, Железнова, 2002).

Гипоарктический элемент представлен четырьмя видами (2.6 % всей бриофлоры): *Drepanocladus polygamus*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Helodium blandowii*, *Sphagnum jensenii*, принадлежащими к соответствующим семействам – Amblystegiaceae, Scorpidiaceae, Thuidiaceae и Sphagnaceae.

Степной элемент – в данную группу входят виды, произрастание которых связано с «аридными климатами Голарктики» (Лазаренко, 1956).

К степному элементу принадлежит один вид (0.6 % всей бриофлоры) из семейства Pottiaceae – *Syntrichia ruralis*.

Космополитный элемент – данная группа включает виды, не приуроченные к определенной растительной зоне и широко распространенные как в Северном, так и в Южном полушариях.

В состав данной группы входит 6 видов (3.8 % всей бриофлоры) из 4 семейств: Bryaceae (*Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *B. capillare*), Ditrichaceae (*Ceratodon purpureus*), Funariaceae (*Funaria hygrometrica*) и Meesiaceae (*Leptobryum pyriforme*).

Для шести видов (*Aloina brevirostris*, *A. rigida*, *Syntrichia montana*, *Herzogiella seligeri*, *Schistidium submuticum* и *Weissia controversa*) принадлежность к географическим элементам требует уточнения. На их долю в спектре приходится 3.8 %.

Глава 4.

СИНУЗИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ

4.1. Понятие о синузии

Термин «синузия» впервые применил в научной литературе в 1860 г. Э. Геккель, а представление о синузии как синэкологической категории в 1918 г. ввел Г. Гамс. В зависимости от однородности видового и биоморфного состава, а также от особенностей сезонного развития растений, Г. Гамс предложил выделить три градации эколого-биологических внутриценозных группировок растений. При этом основными критериями синузий являются экологическая однородность растений, выражающаяся в составе жизненных форм, и однородность условий местообитания. Существенный вклад в развитие понятия синузия в 30-х годах XX века внес Г. Е. Дю Риэ, разработавший представление о самостоятельности синузий и предложивший единицы их иерархичности: *society, union, federation*.

Исторически представления о синузиях развивались и углублялись. Идеи, заложенные Г. Гамсом (Gams, 1918) и Г. Е. Дю Риэ (Du Rietz, 1936), нашли отражение в работах многих западно-европейских, англо-американских, эстонских и отечественных фитоценологов. Эти труды легли в основу эколого-биологического понимания синузии.

В. Н. Сукачев (1950, 1957, 1961) определяет синузию как структурную часть фитоценоза, характеризующуюся определенным видовым составом, определенным экологическим характером видов, их составляющих, и пространственной обособленностью, а, следовательно, и особой фитоценотической средой (микросредой), создаваемой растениями данной синузии. Важнейший характерный признак синузии – ее морфологическая обособленность. Взгляды В. Н. Сукачева легли в основу эколого-морфолого-фитоценотического направления и также получили широкое признание среди отечественных геоботаников (Петровский, 1961; Ярошенко, 1961; Дохман, 1963; Шенников, 1964; Норин, 1970, 1979; Василевич, 1983 и др.).

Говоря об этих двух подходах – эколого-биологическом и эколого-морфолого-фитоценотическом, как отметил А. А. Корчагин (1976), необходимо учитывать, что вопрос заключается не в том, какой из них более правильный, а в том, что выделяемые по разным принципам группировки нельзя называть одним и тем же термином «синузия».

Представления о синузии как эколого-биологическом объединении растений получили наибольшее развитие в работах эстонской геоботанической школы (Липпмаа, 1946; Мазинг, Трасс, 1963; Трасс, 1970 и др.), основателем которой является Т. Липпмаа. Его заслуга заключается в глубоком изучении отдельных синузий и создании основы их классификации.

Основной единицей фитоценологии Т. Липпмаа (1946) признает ассоциацию, в то время как синузии являются компонентами фитоценоза. Он понимает синузии как одноярусные, гомогенные по доминирующей жизненной форме части сообществ, занимающие более гомогенные местообитания, чем фитоценозы. Как общее понятие, их можно классифицировать, исходя из доминирующей жизненной формы и экологических условий местообитания. Таким образом, синузия – это экологически и флорогенетически однородная часть сообщества. Всестороннее изучение каждой из составляющих сообщество синузий способствует более глубокому пониманию ассоциации.

Развивая идеи Т. Липпмаа, Х. Х. Трасс (1970) употребляет понятие синузии как общее выражение для всех элементарных, одноярусных, более или менее гомогенных по составу жизненных форм, экологически и структурно обособленных растительных группировок, которые обыкновенно являются частями в той или иной степени сложных фитоценозов. При такой интерпретации синузиями будут отдельные ярусы, группировки эпифитов на стволах, ветвях и основаниях деревьев, группировки эпифитных мхов и лишайников, микрофиты на почве и в почве, напочвенные грибы и т.д.

Мы придерживаемся формулировки синузии Х. Х. Трасса (1970), хотя она не свободна от недостатков. Следовало бы упомянуть о конкурентных взаимоотношениях растений в синузии и фитоценотической роли синузий.

При выделении синузий листостебельных мхов мы учитывали: однородность состава форм роста⁴, экологических условий местообитания и доминирующие виды.

Гомогенность жизненных форм и однородность экологических условий местообитания. В одном ярусе, сложенном одной жизненной формой, могут формироваться несколько синузий. Это связано с тем, что местообитание фитоценоза менее гомогенно, чем местообитание синузии (Липпмаа, 1946; Миняев, 1963 и др.). В то же время в одной синузии⁵ может господствовать как одна, так и большее число жизненных форм (Липпмаа, 1933, цит. по: Александрова, 1969). Подобные внутриярусные синузии А. А. Корчагин (1976) предлагает относить к синузиям низших рангов.

По результатам исследований, посвященных изучению отношений синузий мхов к почвенным факторам (Арискина, 1962; Слука, 1980, 1981), микроклимата бриосинузий (Ипатов, Тархова, 1982), фитоценологии и взаимоотношений их с верхними ярусами (Норин, 1965, 1970, 1974, 1979; Тархова, 1971, 1972; Слука, 1974; Ахминова, 1979, 1983), экологии и фитоценологии некоторых бриосинузий (Отнюкова, 1985; Бойко, 1986) и др., можно сделать заключение, что экологические и фитоценотические факторы во многом определяют дифференциацию мохового покрова на внутриярусные синузии. Жесткий контроль со стороны эдификаторной синузии является главным механизмом внутривошного распределения и стабильности синузидального строения мохового яруса. В сообществах, где фитоценотический отбор не имеет большого значения, фитосреда изменяется мало. Здесь существенное влияние оказывает экотопический отбор. В случае полной деградации экосистем, как показала Е. Н. Андреева (1990), биотопы мхов совпадают с экотопами. Кроме того, отмечает М. П. Ахминова (1983), принцип конкурентного исключения Г. Гаузе постоянно действует в моховом покрове и также во многом определяет его дифференциацию на

⁴ понятие «форма роста» в данном случае используется нами как синоним понятия «жизненная форма», см. раздел 3.5.

⁵ термин употребляется в объеме и содержании понятия «ярус».

внутриярусные синузии с устойчивым доминированием ограниченного числа видов, приуроченных к определенным экологическим условиям.

Доминирующие виды. Одним из важнейших признаков отличия одних синузий от других Т. Липпмаа (1946) считает доминирующие виды. Многие отечественные бриологи (Арискина, 1962; Рыковский, 1974, 1980; Ахминова, 1983; Улычна, 1955; Любарская, 1973; Маматкулов, 1966; Симонов, 1972; Гудошников, 1978; Отнюкова, 1985 и др.) указывают на то, что доминирование вида в моховой группировке – легко улавливаемый и хорошо различимый признак при выделении синузий мхов.

Доминирующий вид оказывает наибольшее влияние на основные компоненты синузии, определяет качественное и количественное соотношение видов в ней и формирует синузию. При резком изменении условий как экологических, так и ценологических соотношение видов в ней может меняться. Разные виды листостебельных мхов могут в определенных количественных соотношениях встречаться в тех или иных синузиях. Вид-доминант, формирующий синузию, в другие синузии может входить как компонент (сопутствующий вид). В свою очередь, как показали исследования Б. Н. Норина (1966, 1970), по амплитуде варьирования состояния сопутствующих видов синузии в ненарушенных фитоценозах, можно судить о конкурентной мощности доминанта.

Пространственная обособленность. Мнения о том, что синузии являются одноярусными группировками и занимают в пространстве определенную площадь, придерживается большая часть исследователей. Однако по вопросу пространственного отграничения синузий их точки зрения расходятся. Фитоценологи, придерживающиеся эколого-морфолого-фитоценологического направления в понимании синузии, подчеркивают пространственную обособленность синузий одной от другой и считают ее основным признаком при выделении синузии.

Мы придерживаемся взглядов последователей эколого-биологического направления, по мнению которых синузии могут территориально занимать как разные площади, так одну и ту же площадь, или одна синузия может быть диффузно распределена в другой; синузия может встречаться на всей площади сообщества или занимать только его часть.

Взаимотношение синузий и их автономность. Большинство исследователей считают, что в вертикальном направлении между синузиями разных ярусов существуют более сильные связи, чем в горизонтальном направлении – в пределах яруса.

Между ярусными синузиями возникают отношения, которые в той или иной мере определяют их автономность. Чем меньше влияние в сообществе эдификаторной синузии на подчиненные, тем слабее вертикальная связь синузий и тем больше их фитоценологическая самостоятельность. Синузия, считает Н. А. Миняев (1963), способна к перемещениям в пределах круга различных ассоциаций при сочетании с другими синузиями. Но это еще не указывает на ее независимость. Необходимо учитывать амплитуду экологических свойств видов, образующих синузии. Чем шире эта амплитуда, тем в большем количестве и в более разнообразных сообществах синузии могут встречаться, приобретая те или иные отличия, например, в видовом составе и проективном покрытии видов. По мнению Х. Х. Трасса (1970), среди них имеется целый ряд типов. Например, в крайних случаях, они могут быть строго связанными, почти всегда встречающимися вместе с определенными другими типами синузий, или сравнительно самостоятельными, зависящими не столько от других синузий, сколько от экологических условий, в том числе и от тех, которые создаются (или трансформируются) другими синузиями.

Изучая взаимоотношения ярусных синузий, Б. Н. Норин (1966) приводит четыре их вида: конгломеративные (набор синузий обусловлен только экотопом, ценотические связи между ними полностью отсутствуют); аггломеративные (набор синузий обусловлен экотопом, но между ними начинают устанавливаться неустойчивые ценотические связи); комбинативные (связь между одной частью синузий ценотическая, между другой – экотопическая) и ассоциативные сочетания синузий (все синузии в той или иной мере ценотически взаимосвязаны, связь обусловлена наличием эдификаторной синузии).

Взаимоотношения бриосинузий, особенно эпигейных группировок, носят характер внутриярусных и зависят от их взаимного расположения. При диффузном расположении взаимоотношение бриосинузий осуществляется на всей площади участка, тогда как при групповом – только в местах соприкосновения. В обоих случаях взаимоотношения носят конкурентный характер за пространство и средства существования. К сожалению, как отмечает М. П. Ахминова (1983), эффекты и способы вытеснения одних видов мхов другими как в синузиях, так и одних бриосинузий другими в растительных сообществах практически не изучены, что исключает возможность правильной экологической интерпретации особенностей флористического состава и строения мохового покрова в различных ассоциациях.

Исследования проблем взаимоотношений синузий и их самостоятельности, имеющих большой теоретический интерес, требуют получения экспериментальных данных. Данные вопросы являются объектом отдельных исследований.

4.2. Синузидальное разнообразие листостебельных мхов в растительных сообществах

Опорная основа фитомониторинга представлена 20 эталонными участками, заложенными в наиболее типичных подразделениях растительности восточного склона Ильменских гор (на территории Ильменского государственного заповедника). Из них нами исследованы лесные сообщества (7 участков), степные (3), луговые и болотные (по 2) и сообщество зарослей степных кустарников (Горчаковский, Золотарева и др., 2005), дополнительно изучен участок в эвтрофном вейниково-осоково-сфагновом болоте.

Эталонные участки сети мониторинга заложены с учетом многообразия почвенно-грунтовых условий исследуемой территории. Анализ соотношения основных экологических групп сосудистых растений по отношению к фактору влажности (Корчагин, 1971; Горчаковский, Шиятов, 1985) на пробных площадях дает основание представить исследуемые растительные сообщества в виде фитоценотического ряда по увеличению градиента увлажнения – от наиболее сухих до наиболее влажных (табл. 4.1). Определение экологических групп проводилось по литературным данным (Абрамчук, Горчаковский, 1983; Куминова, 1960; Алексеев Ю. Е. и др., 1988, 1989; Горчаковский, Шурова, Князев и др., 1994).

Исследованные местообитания по режиму увлажнения можно разбить на три типа с подразделением на группы:

- 1) с недостаточным режимом увлажнения (проб. пл. № 1–4):
 - а) ксерофильные (недостаточно увлажненные);
 - б) мезо-ксерофильные (умеренно или недостаточно увлажненные);

Распределение экологических групп сосудистых растений по отношению к фактору увлажнения на эталонных участках сети фитомониторинга

№ п/п	Исследуемые эталонные участки, расположенные в порядке возрастания градиента увлажнения	Экологические группы высших растений по отношению к фактору влажности на эталонных участках; количество видов (% от общего количества видов)					
		К	КМ	М	ГМ	ГГ	ГД
1	Сибирсковасильково-холоднополюнная каменная степь	12(55)	10(45)	–	–	–	–
2	Разнотравно-злаковая степь	8(14)	30(54)	17(30)	1(2)	–	–
3	Заросли спиреи городчатой	3(6)	22(46)	22(46)	1(2)	–	–
4	Таволгово-полынный остепненный луг	5(9)	28(54)	19(37)	–	–	–
5	Сосновый лес редкостойный богаторазнотравный остепненный	11(21)	31(58)	11(21)	–	–	–
6	Лиственничный редкостойный остепненный лес	11(20)	27(50)	14(26)	2(4)	–	–
7	Сосновый лес мохово-лишайниковый на каменистых обнажениях	–	14(45)	17(55)	–	–	–
8	Сосновый лес раKITниково-зеленомошный	1(2)	15(23)	39(59)	11(16)	–	–
9	Сосновый лес зеленомошно-брусничный	1(2)	13(22)	37(64)	7(12)	–	–
10	Сосновый лес орляково-разнотравный	–	16(23)	46(65)	9(12)	–	–
11	Сосновый лес чернично-зеленомошный	–	8(20)	26(65)	6(15)	–	–
12	Лесной зарастающий злаково-снытевый луг	–	4(10)	30(75)	4(10)	2(5)	–
13	Мезо-олиготрофное бугристое осоково-сфагновое болото с рямовой сосной и кустарничками	–	1(10)	–	1(10)	8(80)	–
14	Мезотрофное грядово-мочажинное осоково-сфагновое болото	–	–	–	–	10(100)	–
15	Эвтрофное вейниково-осоково-сфагновое болото	–	–	–	3(19)	12(75)	1(6)

Примечания: К – ксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты, ГМ – гигромезофиты, ГГ – гигрогигрофиты, ГД – гигрогидрофиты; знак «–» – отсутствие данной группы.

- 2) с умеренным режимом увлажнения (проб. пл. № 5–12):
 - а) мезофильные (умеренно увлажненные);
 - б) мезо-гигрофильные (умеренно или избыточно увлажненные);
- 3) с избыточным режимом увлажнения (проб. пл. № 13–15):
 - а) гигрофильные (избыточно увлажненные);
 - б) ультра-гигрофильные (обводненные).

4.2.1. Местообитания с недостаточным режимом увлажнения

Степные фитоценозы

Исследования мохового покрова в степных растительных сообществах проводили на массивах, сложенных ультраосновными породами. Няшевский серпентинитовый массив («Демидовские сопки») находится в юго-западной части заповедника. Другой массив («Змеиные горки») расположен в центральной части заповедника у южной оконечности оз. Б. Таткуль на амфиболитах. Впервые эти степные участки были описаны Е. В. Дорогостайской (1961).

Синузиальную структуру мохового покрова изучали в сообществах каменистой и луговой степи, зарослей степных кустарников и остепненного луга (Савельева, 1999а). В водном режиме этих местообитаний, вероятно, большую роль, чем атмосферные осадки, играет конденсация водяных паров (Богатырев, 1940). Для исследуемых участков степной растительности характерны нейтральные почвы (рН = 6.1–6.8, на серпентинитах 7.3–7.4) с коротким профилем, высокой щебнистостью, слабо выраженным дерновым горизонтом и малым содержанием гумуса (Удачин, 1998). Надо отметить, что серпентинитовые субстраты – крайне неблагоприятная среда для растений из-за пониженной способности к выветриванию, сухости, низкого содержания таких жизненно важных элементов, как кальций, азот, калий, фосфор, и повышенного содержания токсичных тяжелых металлов – никеля, кобальта, магния, железа (Bates, 1978; Berzain, 1976, Kruckeberg, 1979, Pitter-Studnicka, 1978, цит. по: Коробейникова, Шурова, 1986). Своеобразие серпентинитовых субстратов обуславливает формирование здесь уникальных растительных сообществ со значительной долей участия эндемичных и редких видов растений, относящихся к группе реликтов флористического комплекса первичных каменистых степей – древних ксерофильных растительных сообществ (Горчаковский, Шурова, 1982). Недостаток доступной влаги становится лимитирующим фактором для произрастающих здесь растений.

Эталонный участок 1

Сибирсковасильково-холоднопопынная каменистая степь

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°08'16" с.ш., 60°14'00" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: южный склон крутизной 20°.

Высота над уровнем моря: 320 м.

Подстилающая горная порода: серпентиниты.

Экологическое окружение: с юга и востока граничит с ковыльной степью, через 50 м – с сосновым разнотравно-злаковым лесом, с севера и запада – с ковыльно-мордовниковой и разнотравно-ковыльной степями.

Травяной ярус: проективное покрытие 30 %. Доминируют: *Artemisia frigida* (сор.1), *Centaurea sibirica* (сор.1), *Campanula sibirica* (сор.1), в меньшем количестве – *Echinops ruthenicus*, *Artemisia commutata*, встречаются: *Dianthus acicularis*, *Helictotrichon desertorum*, *Clausia aprica*, *Elytrigia lolioides*, *Stipa capillata*, *Allium rubens*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca valesiaca* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие менее 5 %.

В эпигейном биотопическом ряду выделено четыре синузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.25).

Три первые группировки отмечены на мелкозем (цв. вкл., рис. 4.1).

Синузия *Bryum argenteum* (уровень сходства описаний 0.65; вероятность нахождения $P = 0.43$). Форма роста *B. argenteum* – короткая дерновинка. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 0.05 % до 2.25 %, со средним значением 0.66 ± 0.20 %. Встречен вид *Weissia controversa*.

Синузия *Weissia controversa* (уровень сходства описаний 0.76; вероятность нахождения $P = 0.28$) Форма роста *Weissia controversa* – короткая дерновинка. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 0.1 % до 2 %, со средним значением 0.50 ± 0.13 %. Встречен вид *Bryum argenteum*.

Синузия *Tortella fragilis* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.01$). Форма роста *Tortella fragilis* – короткая дерновинка. Общее проективное покрытие – 0.8 %. Для других территорий Урала *T. fragilis*, по данным А. П. Дьяченко (1999), отмечена на скально-каменистом субстрате и каменистых почвах, в различной степени увлажненных: мелкозем, почве, гумусе.

Синузия *Rhytidium rugosum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.14$) формируется на мелкощепнистой почве. Форма роста *Rhytidium rugosum* – сплетения. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 0.1 % до 30 %, со средним значением 7.40 ± 5.15 %. *R. rugosum* – термофил, предпочитающий южные экспозиции (Ricek, 1994).

В спектре форм роста доминируют дерновинки (75.0 %), на долю сплетений приходится 25.0 % (от видового состава листостебельных мхов, выявленных на почве). Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпигейных группировках следующее: 2 С (25 %) : 1 Д (75 %) ⁶.

Эталонный участок 2

Разнотравно-злаковая луговая степь

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°11'77" с.ш., 60°16'02" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: юго-восточный склон крутизной 7°.

Высота над уровнем моря: 301 м.

⁶ здесь и далее: буквенный индекс – тип формы роста, цифры перед ним – соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к данным типам форм роста; в круглых скобках указана доля данного типа формы роста.

Подстилающая горная порода: тела амфиболитов в кристаллических сланцах кислого состава.

Экологическое окружение: с восточной стороны граничит с таволгово-полынным остепненным лугом, с юга – заросли степных кустарников, с севера через 10 м береговая линия оз. Б. Таткуль.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 3 %, состоит из *Cotoneaster melanocarpus*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*, *Rosa majalis* и *Spiraea crenata*.

Травяной ярус: проективное покрытие 60 %. Доминируют: *Artemisia sericea* (сop.1), *Fragaria viridis* (сop.1), *Stipa pennata* (sp.), *Trifolium medium* (sp.). Отмечены: *Artemisia latifolia*, *Calamagrostis epigeios*, *Dianthus versicolor*, *Eremogone longifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Galium ruthenicum*, *Lupinaster albus*, *Medicago falcata*, *Poa angustifolia*, *Seseli libanotis* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 5 %.

В эпигейном биотопическом ряду (цв. вкл., рис. 4.2) выделено три синузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.33).

Синузия *Abietinella abietina* (уровень сходства описаний 0.71; вероятность нахождения $P = 0.70$). Форма роста *Abietinella abietina* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 5 % до 81 %, со средним значением 35.6 ± 10.7 %. *A. abietina* предпочитает хорошо освещенные и сухие почву и скально-каменистый субстрат. В исследуемой синузии встречаются: *Sciuro-hypnum oedipodium*, *Amblystegium serpens* и *Rhytidium rugosum*.

Синузия *Rhytidium rugosum* (уровень сходства описаний 0.61; вероятность нахождения $P = 0.23$). Форма роста *Rhytidium rugosum* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 8.0 % до 67.0 %, со средним значением 22.7 ± 14.9 %. В синузии отмечен вид *Abietinella abietina*.

Синузия *Sciurohypnum oedipodium*+*Amblystegium serpens* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.07$). Форма роста *Sciurohypnum oedipodium* – грубый коврик, *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик. Визуально доминирует *S. oedipodium*. Среднее проективное покрытие дерновин 15.0 %. Тенелюбивый *A. serpens* индифферентно относится к pH субстрата (Вогос, 1968). *S. oedipodium* может произрастать на подстилке, в основаниях стволов деревьев, на прикорневых возвышениях, гниющих растительных остатках и др. (Дьяченко, 1999).

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпигейных группировках следующее: 30 С (50 %) : 1 К (50 %).

Эталонный участок 3

Заросли спиреи городчатой

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°11'77" с.ш., 60°16'02" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: западный склон крутизной 19°.

Высота над уровнем моря: 301 м.

Подстилающая горная порода: антофиллитовая.

Экологическое окружение: с востока граничит через 10 м с береговой линией оз. Б. Таткуль, с севера – та же ассоциация, с запада и юга – таволгово-полынный остепненный луг. На площади имеются выходы амфиболитов (цв. вкл., рис. 4.3).

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 90 %. Доминирует *Spiraea crenata* (сор.₃), встречаются: *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa majalis*, *R. glabrifolia*, *Rubus idaeus*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 40 %. Доминируют *Carex praecox* (сор.₁) и *Galium boreale* (сор.₁). В сообществе отмечены: *Achillea millefolium*, *Adonis vernalis*, *Allium strictum*, *Amoria montana*, *Artemisia latifolia*, *A. sericea*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex supina*, *Elytrigia lolioides*, *E. repens*, *Euphorbia gmelinii*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Galium ruthenicum*, *Poa angustifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Stipa pennata*, *Thalictrum minus*, *T. simplex*, *Thymus marschallianus* и др.

В зарослях степных кустарников напочвенные мхи отсутствуют, за исключением небольшого участка с нарушенным травяным покровом. Здесь отмечена одна группировка.

Синузия *Ceratodon purpureus*+*Bryum caespiticium* (цв. вкл., рис. 4.4) отмечена на участке почвы с нарушенным травяным покровом. Форма роста *Ceratodon purpureus* – короткая дерновинка. Визуально доминирует *C. purpureus*. Общее проективное покрытие – 20 %. *C. purpureus* является характерным видом степных сообществ и произрастает на обнаженных участках почв (Вогос, 1968).

Основная часть бриофлоры данного сообщества представлена видами, произрастающими на каменистых субстратах (цв. вкл., рис. 4.3, 4.5, 4.6). В эпилитном биотопическом ряду на обнажениях амфиболитов выявлено семь бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.14).

Синузия *Grimmia longirostris* (уровень сходства описаний 0.56; вероятность нахождения $P = 0.08$) отмечена на хорошо освещаемых поверхностях южной и юго-западной экспозиций (реже вид встречается на западной и северной экспозициях). Форма роста *Grimmia longirostris* – мелкая подушка. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 2.5 до 25.0 %, со средним значением 14.7 ± 8.5 %. В синузии отмечены *Hedwigia ciliata* и *Ceratodon purpureus*.

Синузия *Grimmia ovalis* (уровень сходства описаний 0.56; вероятность нахождения $P = 0.21$) встречается на хорошо освещаемых поверхностях южной и западной экспозиций. Форма роста *Grimmia ovalis* – мелкая подушка. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 4.0 % до 70.0 %, со средним значением 21.6 ± 8.3 %. *G. ovalis* является свето- и теневыносливым видом, поэтому может произрастать в полутенистых местообитаниях на кислых и основных горных породах (Вогос, 1968). На Южном Урале *G. ovalis* избегает ультраосновных пород (Дьяченко, 1999). В синузии встречаются: *Hedwigia ciliata*, *Grimmia longirostris*, *Ceratodon purpureus*.

Синузия *Ceratodon purpureus* (уровень сходства описаний 0.67; вероятность нахождения $P = 0.20$) характерна для южных и западных экспозиций валунов. Форма роста *Ceratodon purpureus* – короткая дерновинка. Минимальное значение проективного покрытия вида 20.0 %, максимальное – 65.0 %, среднее – 43.6 ± 7.2 %. В синузии отмечены виды: *Hedwigia ciliata*, *Grimmia ovalis*, *G. longirostris*.

Синузия *Hedwigia ciliata* (уровень сходства описаний 0.66; вероятность нахождения $P = 0.29$) предпочитает освещенные местообитания юго-западной, юго-восточной и южной экспозиций, реже встречается на северных экспозициях. Форма роста *Hedwigia ciliata* – мелкая подушка. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 6.0 % до 100.0 %, со средним значением 46.6 ± 11.4 %. R. Marsteller (1980, 1988) относит группировку с доминированием *H. ciliata* к ацидофильным эпилитным сообществам мохообразных открытых и полутенистых местообитаний. В синузии отмечены виды: *Ceratodon purpureus*, *Grimmia ovalis*, *G. longirostris*, *Pyralisia polyantha*.

Синузия *Pylaisia polyantha* (уровень сходства описаний 0.55; вероятность нахождения $P = 0.18$) встречается на затененных поверхностях северной, северо-западной и северо-восточной экспозиций, а также отмечена между камнями в тени на южной экспозиции. Форма роста *Pylaisia polyantha* – гладкий коврик. Минимальное проективное покрытие вида 2.5 %, максимальное – 69.0 %, среднее – 39.6 ± 14.6 %. В синузии встречаются: *Hedwigia ciliata*, *Ceratodon purpureus*, *Grimmia ovalis*.

Синузия *Plagiomnium cuspidatum*+*Brachythecium salebrosum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.02$) встречается на поверхности валуна с юго-юго-восточной экспозиции под плотным пологом кустарников, создающих значительное затенение. Виды произрастают в смешанной дерновине. Форма роста *Plagiomnium cuspidatum* – низкая дерновинка, *B. salebrosum* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие 40.0 %.

Синузия *Platygyrium repens* (уровень сходства описаний 0.36; вероятность нахождения $P = 0.01$) более характерна для поверхностей валунов северных экспозиций, отмечена в затененной нижней части камня с южной экспозиции. Форма роста *Platygyrium repens* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие 5.5 %. В синузии произрастают *Grimmia ovalis* и *Hedwigia ciliata*.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпилитных группировках следующее: 27 П (37.5 %) : 1 Д (25.0 %) : 1 К (37.5 %).

Эталонный участок 4

Таволгово-полынный остепненный луг

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°11'77" с.ш., 60°16'02" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: юго-восточный склон крутизной 7°.

Высота над уровнем моря: 301 м.

Подстилающая горная порода: тела амфиболитов в кристаллических сланцах кислого состава.

Экологическое окружение: с востока граничит с разнотравно-клеверным лугом, с севера через 10 м – береговая линия оз. Б. Татакуль, с запада и юга – та же ассоциация.

Древесный ярус: береза повислая – единично.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 5 %, в составе *Cotoneaster melanocarpus*, *Genista tinctoria* и *Spiraea crenata*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 60 %. Доминируют *Artemisia sericea* (сор.₁), *Filipendula vulgaris* (сор.₁), а также произрастают *Artemisia macrantha*, *Fragaria viridis*, *Galium boreale*, *G. ruthenicum*, *Trifolium medium*, *Stipa pennata* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие менее 5 %.

На видовой состав бриофлоры данных луговых сообществ значительное влияние оказывает каменистость субстрата (Абрамова, Абрамов, 1969). Этим объясняется, в частности, произрастание здесь *Hedwigia ciliata*, *Grimmia ovalis*, *Schistidium apocarpum*, на камнях – *Abietinella abietina*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Pylaisia polyantha*, *Bryum elegans*, *Brachythecium salebrosum* и *Amblystegium serpens*.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено две бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.5) (цв. вкл., рис. 4.7).

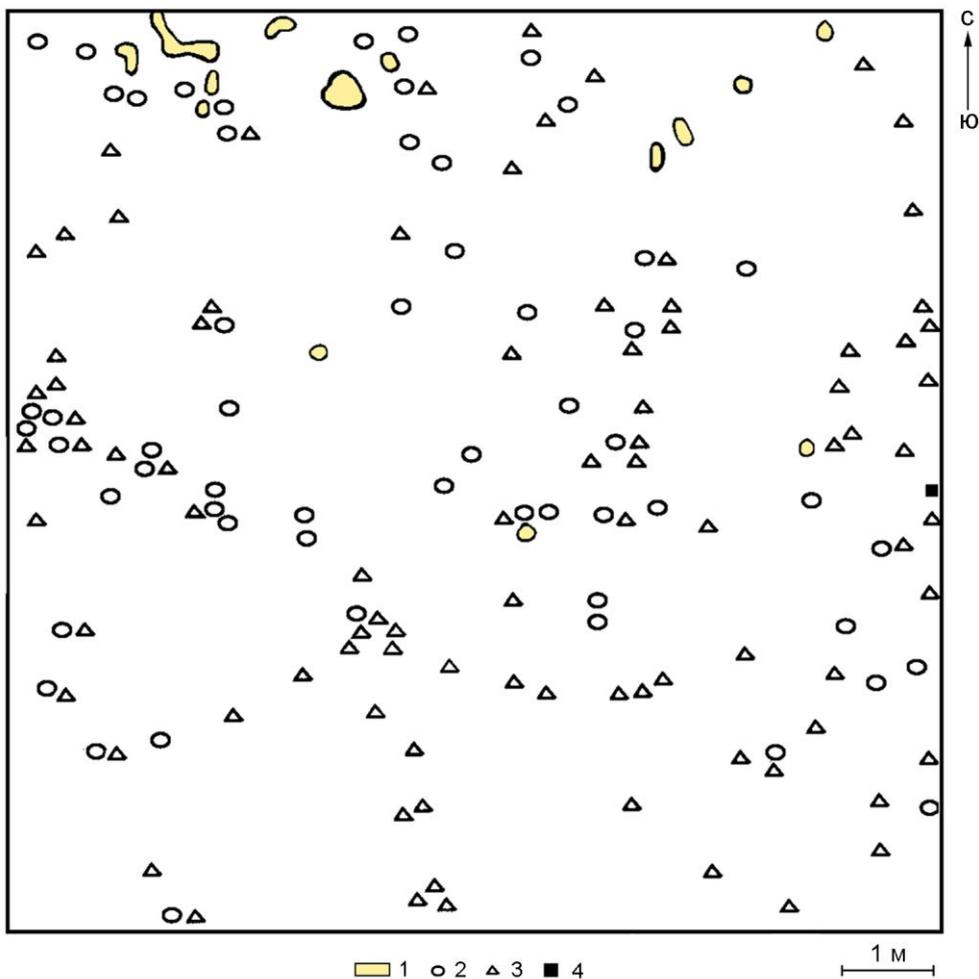


Рис. 4.1. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинуз сибирско-васильково-холоднопопынной каменистой степи (август, 1998 г.).

1 – *Rhytidium rugosum*; 2 – *Bryum argenteum*; 3 – *Weissia controversa*; 4 – *Tortella fragilis*.

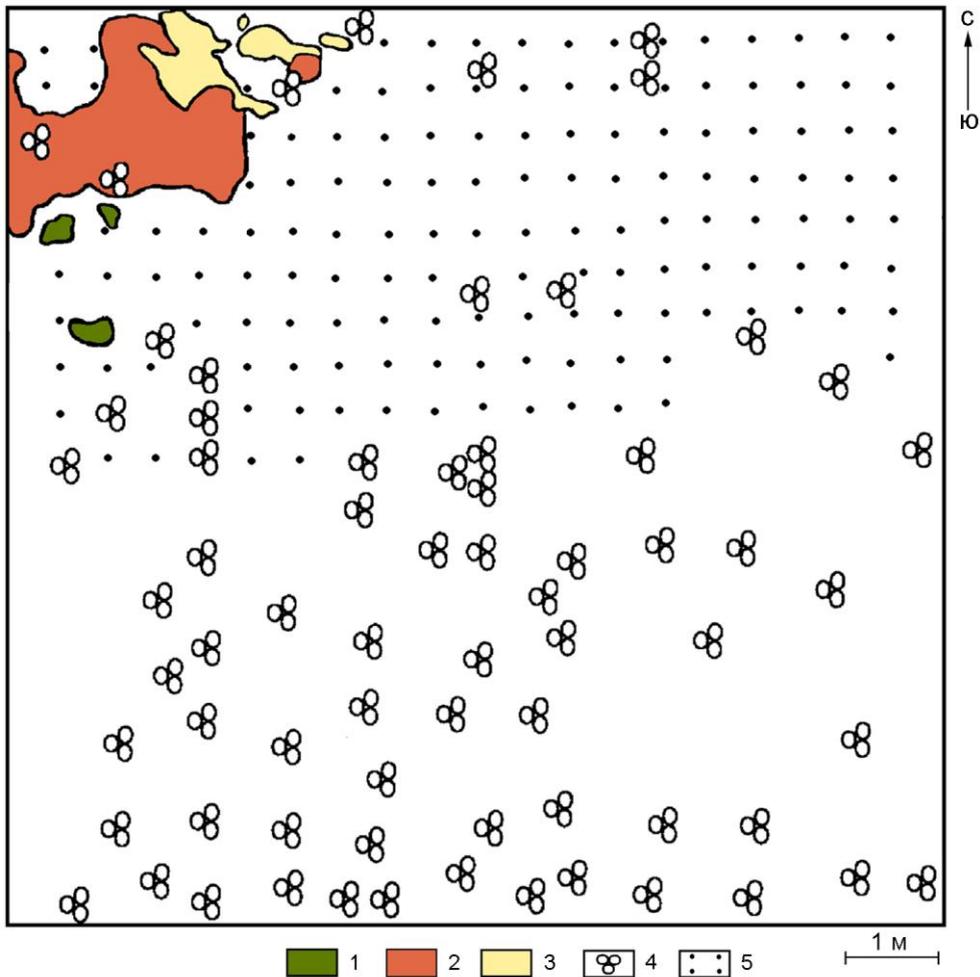


Рис. 4.2. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий разнотравно-злаковой луговой степи на границе зарослей степных кустарников (июль, 1998 г.).

1 – *Sciurohynnum oedipodium*+*Amblystegium serpens*; 2 – *Abietinella abietina*; 3 – *Rhytidium rugosum*; 4 – заросли *Spiraea crenata*; 5 – разнотравно-злаковая луговая степь.

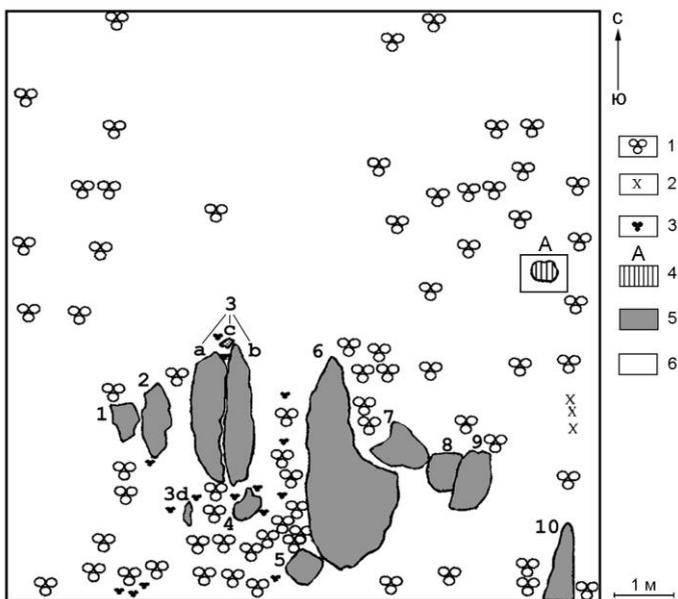


Рис. 4.3. Карта-схема зарослей степных кустарников (расположение на пробной площади выходов горных пород – амфиболитов и участка обнаженной почвы, июль, 1998 г.).

1 – *Spiraea crenata*; 2 – *Rosa majalis*; 3 – *Rubus idaeus*; 4 – участок обнаженной почвы; 5 – валуны (1, 3–6, 8–10), на поверхности которых произрастают мхи; 6 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

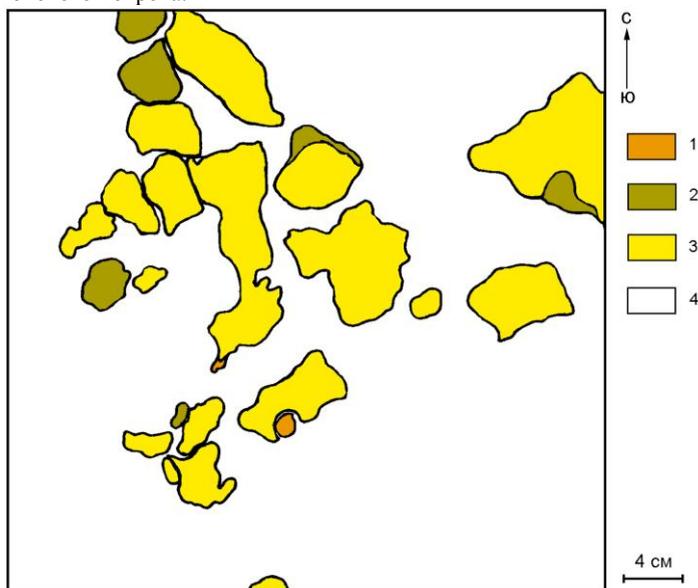


Рис. 4.4. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузид на участке обнаженной почвы в зарослях степных кустарников (см. рис. 4.3).

1 – *Ceratodon purpureus*; 2 – *Bryum caespiticium*; 3 – *Ceratodon purpureus* + *Bryum caespiticium*; 4 – поверхность участка (A) без мохового покрова.

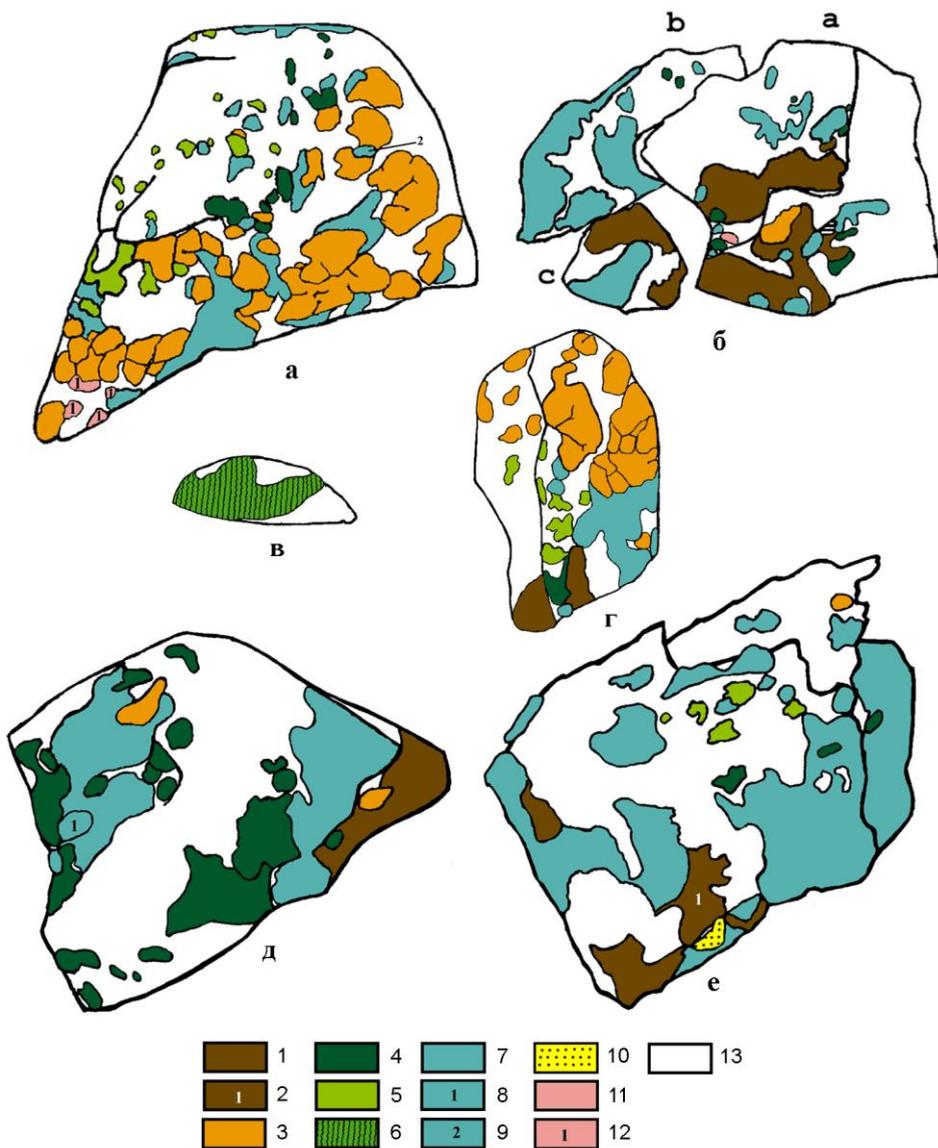


Рис. 4.5. Распределение в пространстве и состав эпилитных бриосинузий (см. рис. 4.3, заросли степных кустарников, июнь, 1999 г.).

а) камень 1, южная экспозиция; б) камень 3 (а, б, с), северная экспозиция; в) камень 3 (д), восточная экспозиция; г) камень 4, вид сверху; д) камень 5, южная экспозиция; е) камень 6, северная экспозиция.

1 – *Pylaisia polyantha*; 2 – *Pylaisia polyantha* + *Grimmia ovalis*; 3 – *Ceratodon purpureus*; 4 – *Grimmia ovalis*; 5 – *Grimmia longirostris*; 6 – *Plagiomnium cuspidatum* + *Brachythecium salebrosum*; 7 – *Hedwigia ciliata*; 8 – *Hedwigia ciliata* + *Grimmia ovalis*; 9 – *Hedwigia ciliata* + *Ceratodon purpureus*; 10 – *Sanionia uncinata* + *Hypnum cupressiforme*; 11 – *Platygyrium repens*; 12 – *P. repens* + *Grimmia ovalis*; 13 – поверхность камней без мохового покрова.



Рис. 4.6. Распределение в пространстве и состав эпилитных бриосинузий (см. рис. 4.3, июнь, 1999 г.).

а) камень 6, южная экспозиция; б) камень 8, западная экспозиция; в) камень 9, западная экспозиция; г) камень 10, западная экспозиция.

1 – *Ceratodon purpureus*; 2 – *Hedwigia ciliata*; 3 – *Grimmia ovalis*; 4 – *G. longirostris*; 5 – *Pylaisia polyantha*; 6 – поверхность камней без мохового покрова.

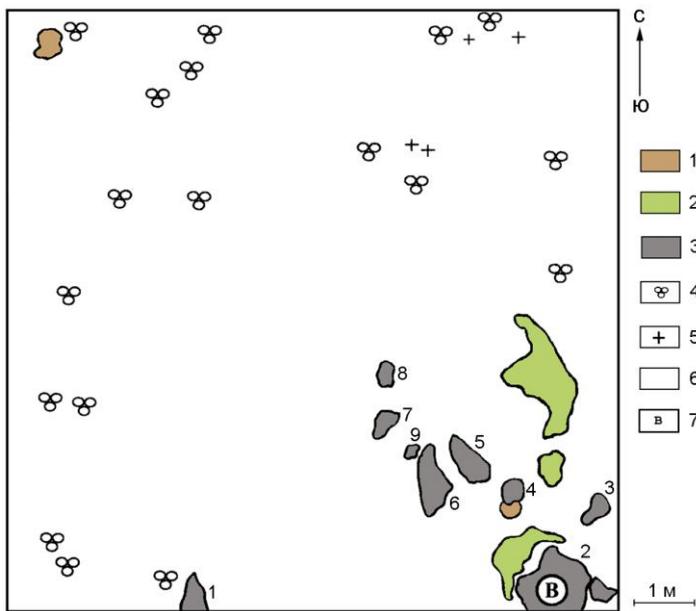


Рис. 4.7. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий таволгово-полынного остепненного луга (июль, 1998 г.).

1 – *Abietinella abietina*; 2 – *Brachythecium salebrosum*; 3 – камни (1–5, 7–9), на поверхности которых произрастают мхи; 4 – *Spiraea crenata*; 5 – *Cotoneaster melanocarpus*; 6 – поверхность пробной площади без мохового покрова; 7 – ствол *Betula pendula*.

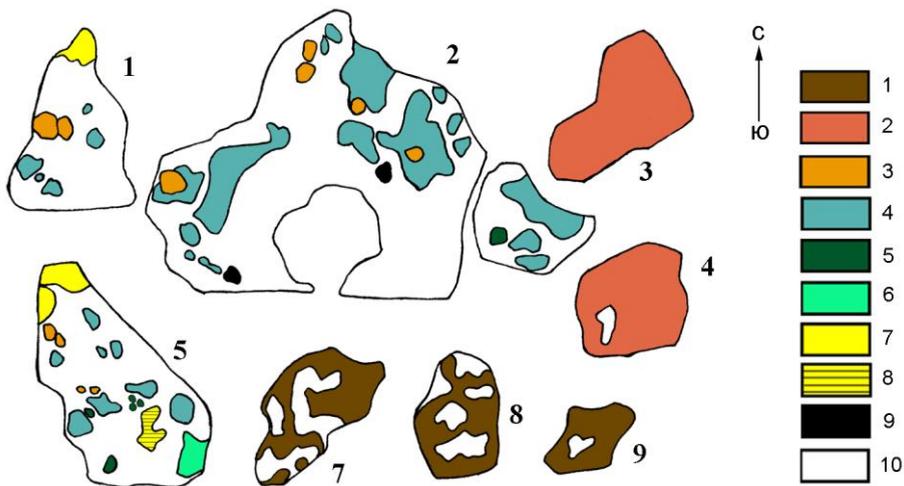


Рис. 4.8. Пространственное распределение и состав эпилитных бриосинузий (камни 1–5, 7–9, вид сверху; см. рис. 4.7, таволгово-полынный остепненный луг, июль, 1998 г.).

1 – *Pylaisia polyantha*; 2 – *Abietinella abietina*; 3 – *Ceratodon purpureus*; 4 – *Hedwigia ciliata*; 5 – *Grimmia ovalis*; 6 – *Brachythecium salebrosum* + *Amblystegium serpens*; 7 – *Hypnum cupressiforme*; 8 – *Bryum elegans* + *Hypnum cupressiforme*; 9 – *Schistidium apocarpum*; 10 – поверхность камней без мохового покрова.

Синузия *Brachythecium salebrosum*+*Amblystegium serpens* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.87$). Виды произрастают в смешанной дерновине. Форма роста *Brachythecium salebrosum* – грубый коврик, *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик. Минимальное проективное покрытие видов 4.0 %, максимальное – 36.0 %, среднее значение – 16.5 ± 6.0 %.

Синузия *Abietinella abietina* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.13$). Форма роста *Abietinella abietina* – сплетения. Среднее проективное покрытие – 11.0 %.

В эпилитном биотопическом ряду на обнажениях амфиболитов выявлено пять бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.2) (цв. вкл., рис. 4.8).

Синузия *Hedwigia ciliata* (уровень сходства описаний 0.32; вероятность нахождения $P = 0.53$). Форма роста *Hedwigia ciliata* – мелкая подушка. Проективное покрытие вида изменяется от 5.0 % до 66.0 %, со средним значением 21.6 ± 9.5 %. В синузиде отмечены: *Grimmia ovalis*, *Ceratodon purpureus*, *Schistidium apocarpum*, *Brachythecium salebrosum*, *Amblystegium serpens*, *Bryum elegans*, *Hypnum cupressiforme*.

Синузия *Pylaisia polyantha* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.17$). Форма роста *Pylaisia polyantha* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие 32.6 %.

Синузия *Hypnum cupressiforme* (уровень сходства описаний 0.91; вероятность нахождения $P = 0.13$). Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 30.0 % до 90.0 %, со средним значением 59.0 %. В синузиде отмечен вид *Ceratodon purpureus*.

Синузия *Abietinella abietina* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.13$). Форма роста *Abietinella abietina* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 24.0 % до 95.0 %, со средним значением 75.8 %. Вид произрастает на различных породах: известняках, порфиридах, дунитах, гранитах, габбро, пироксенитах, кварцитах и др. (Дьяченко, 1999), с доступным кальцием (Soyrinki, 1983).

Синузия *Grimmia ovalis* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.03$). Форма роста *Grimmia ovalis* – мелкая подушка. Общее проективное покрытие 3.0 %.

Соотношение сумм проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одной или близким формам роста в эпигейных группировках:

10 К (67 %) : 1 С (33 %).

Соотношение сумм проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпилитных группировках следующее: 1 П (30 %) : 1 К (40 %) : 1 С (10 %).

4.2.2. Местообитания с умеренным режимом увлажнения

Лесные фитоценозы

Основным абиотическим фактором, определяющим многие биогеоценологические процессы в лесных экосистемах района исследований, является режим увлажнения (Абатуров, 1962; Миронов, 1961, 1974, 1979). Сосновые леса, принадлежащие к трем группам типов лесорастительных условий (ТЛУ) (Фильрозе, 1958), – сухие,

периодически сухие и свежие, занимают 90.6 % площади, покрытой лесом (Экология озера..., 2000).

Запасы почвенной влаги в сосновых лесах сухого типа незначительны и увлажненность почвы тесно связана с режимом осадков за вегетационный период (Миронов, 1979). В периодически сухих типах леса запасы влаги в почвах значительно выше. Сосновые леса, относящиеся к свежим, характеризуются более устойчивым режимом увлажнения (Абатуров, 1962). В корнеобитаемом слое почвы запасы влаги могут быть высокими (до 200 мм), так как, кроме атмосферного питания почв этих лесов, некоторое значение может иметь подток влаги с вышележащих частей склона (Миронов, 1979).

Эталонный участок 5

Сосновый лес редкостойный богаторазнотравный остепненный

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°08'10" с.ш., 60°14'10" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: юго-западный склон крутизной 15°.

Высота над уровнем моря: 312 м.

Подстилающая горная порода: серпентиниты.

Экологическое окружение: с юга и севера – сосново-березовый разнотравно-вейниковый лес, с запада и востока – та же ассоциация.

Древесный ярус: 10С, состоит из сосны, сомкнутость крон – 30 %.

Подрост: сосна, береза повислая.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 5 %. Представлен *Chamaecytisus ruthenicus*, *Cerasus fruticosa* и *Genista tinctoria*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие – 50 %. Доминируют: *Brachypodium pinnatum* (сор.₁), *Achillea millefolium* (sp.), *Calamagrostis arundinacea* (sp.), *Dianthus acicularis* (sp.) и др. В сообществе встречаются: *Adenophora lilifolia*, *Alyssum obovatum*, *Artemisia latifolia*, *Calamagrostis epigeios*, *Echinops ruthenicus*, *Elytrigia lolioides*, *Eremogone longifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galatella biflora*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Helictotrichon desertorum*, *H. schellianum*, *Hieracium umbellatum*, *Lupinaster albus*, *Medicago falcata*, *Onosma simplicissima*, *Potentilla humifusa*, *Pulsatilla flavescens*, *Rubus saxatilis* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 5 %.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено восемь бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.13) (цв. вкл., рис. 4.9).

Синузия *Brachythecium salebrosum* (уровень сходства описаний 0.62; вероятность нахождения $P = 0.51$) формируется на открытых и слабозадернованных участках почвы. Форма роста *Brachythecium salebrosum* – грубый коврик. Минимальное проективное покрытие вида – 1.0 %, максимальное – 25.0 %, среднее – 10.3 ± 2.6 %. В синузии отмечены: *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata* и *Amblystegium serpens*.

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.74; вероятность нахождения $P = 0.22$) отмечена в юго-восточной тенистой и несколько пониженной части пробной площади. Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 3.0 % до 17.0 %, при среднем 9.4 %. *P. schreberi* предпочитает почвы с переменным увлажнением (Ricek, 1994). В синузии встречаются виды: *Brachythecium salebrosum*, *Sanionia uncinata*.

Несколько ниже вероятность нахождения ($P = 0.09$) двух следующих синузий:

Синузия *Sanionia uncinata* (уровень сходства описаний 0.53) произрастает на открытых и менее задернованных участках почвы. Форма роста *Sanionia uncinata* – грубый коврик. Значение среднего проективного равно 4.0 %. В синузии выявлены *Brachythecium salebrosum* и *Sciuro-hypnum reflexum*.

Синузия *Sciuro-hypnum reflexum* (уровень сходства описаний 1.0) чаще встречается на слабозадернованной почве в юго-западной части фитоценоза. Форма роста *Sciuro-hypnum reflexum* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие – 4.3 %. В синузии встречаются *Sanionia uncinata* и *Pleurozium schreberi*.

Вероятность нахождения оставшихся четырех бриосинузий мала ($P = 0.02$):

Синузия *Eurhynchiastrum pulchellum* (группировка, представленная одной учетной площадкой) встречается на почве с разреженным травяным покровом. Форма роста *Eurhynchiastrum pulchellum* – грубый коврик. Общее проективное покрытие 4.0 %. *E. pulchellum* встречается на влажном (до сырого) субстрате (Дьяченко, 1999), индифферентно относящийся к его pH, тенелюбивый вид (Bogos, 1968). В синузии встречен вид *Serpoleskea subtilis*.

Синузия *Ceratodon purpureus* (группировка, представленная одной учетной площадкой) отмечена на обнаженной сухой почве с северо-западной и северо-восточной сторон у прикорневых возвышений сосны. Форма роста *Ceratodon purpureus* – короткая дерновинка. Общее проективное покрытие 6.0 %.

Синузия *Abietinella abietina* (группировка, представленная одной учетной площадкой) произрастает на открытых и повышенных слабозадернованных участках сухой почвы. Форма роста *Abietinella abietina* – сплетения. Общее проективное покрытие 8.0 %.

Синузия *Amblystegium serpens* + *Brachythecium salebrosum* (группировка, представленная одной учетной площадкой) встречена в понижении микрорельефа. Форма роста *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик, *Brachythecium salebrosum* – шероховатый коврик. Визуально доминирует *A. serpens*. Общее проективное покрытие дерновины 2.0 %.

При картировании в моховом покрове были отмечены следующие виды: *Stereodon vaucherii*, *Bryum caespiticium*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Rhodobryum roseum*, *Pohlia nutans*.

Соотношение сумм общих проективных покрытий доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпигейных группировках следующее: 43 К (62.5 %) : 17 С (25.0 %) : 1 Д (12.5 %).

Эталонный участок 6

Лиственничный редкостойный остепненный лес

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°08'09" с.ш., 60°14'95" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: северо-западный склон крутизной 30–35°.

Высота над уровнем моря: 310 м.

Подстилающая горная порода: серпентиниты.

Экологическое окружение: с севера примыкает сосново-березовый разнотравно-злаковый лес, с юга и востока – та же ассоциация, с запада – разнотравно-вейниковая луговая степь.

Древесный ярус: 10Л+С, сомкнутость крон – 40 %; состоит из лиственницы сибирской.

Подрост: лиственница сибирская, сосна, береза повислая.

Кустарниковый ярус: *Chamaecytisus ruthenicus* – sol.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 60 %. Доминируют: *Calamagrostis epigeios* (сop.1), *Achillea millefolium* (sp.), *Artemisia sericea* (sp.), *Dianthus versicolor* (sp.), *Galium verum* (sp.) и др. В сообществе произрастают *Adenophora lilifolia*, *Allium rubens*, *Artemisia latifolia*, *Campanula sibirica*, *C. wolgensis*, *Carex pediformis*, *Centaurea sibirica*, *Echinops ruthenicus*, *Galatella biflora*, *Genista tinctoria*, *Helictotrichon desertorum*, *Koeleria cristata*, *Lathyrus pisiformis*, *Phleum phleoides*, *Polygonatum odoratum*, *Primula macrocalyx*, *Rumex thyrsoflorus*, *Seseli libanotis*, *Thalictrum foetidum*, *Valeriana rossica*, *Viola rupestris* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 30 %.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено пять бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.2) (цв. вкл., рис. 4.10).

Синузия *Brachythecium salebrosum* (уровень сходства описаний 0.72; вероятность нахождения $P = 0.72$) формируется на положительных и в отрицательных формах микрорельефа, преимущественно – в понижениях. Форма роста *Brachythecium salebrosum* – грубый коврик. Проективное покрытие вида изменяется в пределах от 1.0 % до 83.0 %, при среднем значении 25.7 ± 4.7 %. В синузии выявлены: *Rhodobryum roseum*, *Amblystegium serpens*, *Pleurozium schreberi* и *Abietinella abietina*.

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.74; вероятность нахождения $P = 0.16$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует от 5.0 % до 23.0 %, со средним значением 15.0 %. В синузии встречаются *Brachythecium salebrosum* и *Amblystegium serpens*.

Вероятность нахождения остальных бриосинузий $P \leq 0.057$:

Синузия *Rhodobryum roseum* (уровень сходства описаний 0.68) встречается в понижениях микрорельефа площади, произрастает небольшими пятнами. Форма роста *Rhodobryum roseum* – древовидная. Среднее проективное покрытие равно 17.0 %. *R. roseum* – нейтрофил (Вогос, 1968), может встречаться в светлых и тенистых местообитаниях, является мезофитом с гигрофильным уклоном (Ricek, 1994). В исследуемой синузии отмечены *Pleurozium schreberi* и *Brachythecium salebrosum*.

Синузия *Amblystegium serpens* (уровень сходства описаний 0.52) встречается в понижениях микрорельефа. Форма роста *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик. Среднее проективное покрытие 18.8 %. В синузии встречаются *Brachythecium salebrosum*, *Abietinella abietina*, *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Sanionia uncinata* (группировка, представленная одной учетной площадкой) встречена в пониженной северо-западной части площади. Форма роста *Sanionia uncinata* – грубый коврик. Общее проективное покрытие 14.0 %. Отмечены *Brachythecium salebrosum* и *Pleurozium schreberi*.

В эпиксильном биотопическом ряду выявлено четыре бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.25) (цв. вкл., рис. 4.11).

Синузия *Pleurozium schreberi*+*Sanionia uncinata*+*Hypnum cupressiforme* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.2$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения, *Sanionia uncinata* и *Hypnum cupressiforme* – шероховатые коврики. Общее проективное покрытие равно 74.0 %; *P. schreberi*, *S. uncinata* и *H. cupressiforme*, соответственно, 30.0 %, 23.0 % и 19.0 %. В синузии встречен *Climacium dendroides* с проективным покрытием 2.0 %.

Синузия *Hypnum cupressiforme* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.2$). Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Общее проективное покрытие равно 50.0 %. *H. cupressiforme* – вид с широкой экологической амплитудой и неопределенной приуроченностью к сообществам, в некоторой степени, ацидофильный вид (Ricek, 1994).

Синузия *Amblystegium serpens* (самостоятельная группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.2$). Форма роста *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик. Общее проективное покрытие равно 34.0 %. В синузиде отмечен *Brachythecium salebrosum*.

Синузия *Brachythecium salebrosum* (уровень сходства описаний 0.65; вероятность нахождения $P = 0.4$). Форма роста *Brachythecium salebrosum* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие 55.0 %. В синузиде отмечен *Stereodon vaucheri*.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одной или близким жизненным формам, в эпигейных группировках следующее: 40 К (50 %) : 2 С (33 %) : 1 Др (17 %).

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпиксильных группировках следующее: 8 К (72 %) : 1 С (14 %).

Эталонный участок 7

Сосновый лес мохово-лишайниковый на каменистых обнажениях

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'14" с.ш., 60°17'77" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: северо-западный склон крутизной 3°.

Высота над уровнем моря: 304 м.

Подстилающая горная порода: гранитный пегматит.

Экологическое окружение: в 11 м от участка на запад – восточный берег оз. Б. Миассово, с юга и севера окружен сосновым лесом на каменистых обнажениях, с востока граничит с сосново-березовым разнотравно-вейниковым лесом.

Древесный ярус: 10С+Б, состоит из сосны и березы повислой.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 5 %. Состоит из *Chamaecytisus ru-thenicus*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *S. sibirica*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие равно 20 %. Доминируют: *Carex pediformis* (сор.₁), *Calamagrostis arundinacea* (sp.), *Fragaria vesca* (sp.), *Vaccinium vitis-idaea* (sp.), а также произрастают: *Antennaria dioica*, *Artemisia latifolia*, *Chimaphila umbellata*, *Galium boreale*, *Orthilia secunda*, *Poa angustifolia*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Veronica chamaedrys* и др.; единично встречаются *Pulsatilla flavescens*, *Linaria vulgaris* и *Helictotrichon schellianum*.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 35 %.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено четыре бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.25) (цв. вкл., рис. 4.12).

Синузия *Rhytidium rugosum* (уровень сходства описаний 0.58; вероятность нахождения $P = 0.56$) характерна для повышенной и наиболее каменистой части площади, а также встречается на сухой слабозадернованной почве. Форма роста *Rhytidium rugosum* – сплетения. Минимальное значение проективного покрытия вида равно 3.0 %, максимальное – 56.0 %, среднее 21.4 ± 4.8 %. В синузиде отмечены: *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Ceratodon purpureus*.

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.83; вероятность нахождения $P = 0.28$) характерна для пониженной части площади с наиболее развитым травяным покровом. Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 4.0 % до 100.0 %, среднее значение равно 54.3 ± 12.0 %. В синузии присутствуют *Dicranum polysetum* и *Rhytidium rugosum*.

Синузия *Rhytidium rugosum*+*Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.7; вероятность нахождения $P = 0.09$). Формы роста *Rhytidium rugosum* и *Pleurozium schreberi* – сплетения. Среднее проективное покрытие *Rhytidium rugosum* – 13.4 %, *Pleurozium schreberi* – 7.4 %.

Синузия *Dicranum polysetum* (уровень сходства описаний 0.61; вероятность нахождения $P = 0.07$) отмечена на юго-западном пологом склоне пробной площади. Форма роста *Dicranum polysetum* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие – 20.6 %. В синузии встречаются *Rhytidium rugosum* и *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Pylaisia polyantha* отмечена на гнилой древесине (цв. вкл., рис. 4.13). Форма роста *Pylaisia polyantha* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие 11.0 %. В синузии отмечены: *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus* и *Pohlia nutans*.

В эпилитном биотопическом ряду на обнажениях гранитов выявлено десять бриосинузий (вероятность нахождения каждой бриосинузии при благоприятных условиях равна 0.1) (цв. вкл., рис. 4.14).

Синузия *Abietinella abietina* (уровень сходства описаний 0.48; вероятность нахождения $P = 0.21$). Форма роста *Abietinella abietina* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует от 10.0 % до 100.0 %, при среднем его значении 55.4 ± 16.7 %. В синузии отмечены виды: *Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum*, *Platygyrium repens*, *Hedwigia ciliata*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*.

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.53; вероятность нахождения $P = 0.2$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 13.0 % до 100.0 %, со средним значением 63.3 %. В синузии встречаются виды: *Sanionia uncinata*, *Pylaisia polyantha*, *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*, *Dicranum polysetum*, *Paraleucobryum longifolium*.

Синузия *Pylaisia polyantha* (уровень сходства описаний 0.46; вероятность нахождения $P = 0.18$). Форма роста *Pylaisia polyantha* – гладкий коврик. Минимальное проективное покрытие вида равно 12.0 %, максимальное – 45.0 %, среднее – 24.9 ± 6.1 %. В синузии отмечены виды: *Rhytidium rugosum*, *Sanionia uncinata*, *Abietinella abietina*, *Grimmia ovalis*, *Hedwigia ciliata*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*.

Синузия *Rhytidium rugosum* (уровень сходства описаний 0.62; вероятность нахождения $P = 0.13$). Форма роста *Rhytidium rugosum* – сплетения. Среднее проективное покрытие – 32.5 %. В синузии отмечены виды: *Abietinella abietina*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *Hypnum cupressiforme*.

С вероятностью нахождения $P = 0.1$ отмечены две бриосинузии:

Синузия *Hypnum cupressiforme* (уровень сходства описаний 0.77). Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие вида равно 27.0 %. В синузии отмечены *Rhytidium rugosum* и *Grimmia ovalis*.

Синузия *Grimmia ovalis* (уровень сходства описаний 0.57). Форма роста *Grimmia ovalis* – мелкая подушка. Среднее проективное покрытие вида – 13.8 %. В синузии встречаются: *Hedwigia ciliata*, *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*.

Вероятность нахождения остальных четырех бриосинузий $P \leq 0.04$:

Синузия *Dicranum polysetum* (уровень сходства описаний 0.67). Форма роста *Dicranum polysetum* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие вида – 46.3 %. В синузии присутствуют *Rhytidium rugosum* и *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Hedwigia ciliata* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Форма роста доминирующего вида *Hedwigia ciliata* – мелкая подушка. Общее проективное покрытие равно 4.0 %. В синузии встречена *Grimmia ovalis*.

Синузия *Platygyrium repens* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Форма роста *Platygyrium repens* – гладкий коврик. Общее проективное покрытие равно 52.0 %.

Синузия *Sanionia uncinata*+*Hypnum cupressiforme* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Формы роста *S. uncinata* и *Hypnum cupressiforme* – грубые коврики. Виды произрастают в смешанной дерновине, визуальнo доминирует *Sanionia uncinata*. Общее проективное покрытие 84.0 %.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпигейных группировках следующее: 21 С (40 %) : 1 Д (60 %).

В эпиксильной группировке представлены формы роста ковриков и дерновинок, из которых первая доминирует по проективному покрытию.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпилитных группировках следующее: 19 С (25 %) : 6 К (33 %) : 1 Д (25 %) : 1 П (17 %).

Эталонный участок 8

Сосновый лес ракитниково-зеленомошный

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'84" с.ш., 60°16'07" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: северо-восточный склон крутизной 4°; рельеф грядово-волнистый. Местами выходы горных пород в виде крупных глыб.

Высота над уровнем моря: 310 м.

Подстилающая горная порода: гнейсы, амфиболиты, кальцифиры.

Экологическое окружение: на юге переходит в березовый лес разнотравно-орляковый, с востока и запада та же ассоциация, на севере переходит в березово-вейниковый лес.

Древесный ярус: 9С1Б, состоит из сосны и березы повислой, сомкнутость крон – 80 %.

Подрост: береза повислая, сосна, осина, липа.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 15 %. Состоит из *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*, *Padus avium*, *Rosa majalis*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 50 %. Доминируют: *Calamagrostis arundinacea* (сор.₁), *Carex montana* (sp.), *Rubus saxatilis* (sp.), *Vaccinium vitis-idaea* (sp.). В сообществе произрастают *Adenophora lilifolia*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Antennaria dioica*, *Chimaphila umbellata*, *Cypripedium guttatum*, *Dryopteris carthusiana*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *Lathyrus vernus*, *Lilium pilosiusculum*, *Lupinaster albus*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Neottianthe cucullata*, *Orthilia secunda*, *Pleurospermum uralense*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla erecta*, *Pte-*

ridium aquilinum, *Pulmonaria mollis*, *Pyrola media*, *P. rotundifolia*, *Rubus saxatilis*, *Saussurea controversa*, *Seseli libanotis*, *Solidago virgaurea* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 70 %.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено две бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.5) (цв. вкл., рис. 4.15).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.67; вероятность нахождения $P = 0.6$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Минимальное проективное покрытие вида равно 16.0 %, максимальное – 95.0 %, среднее – 35.5 ± 5.5 %. В синузии отмечены: *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum* и *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Синузия *Hylocomium splendens* (уровень сходства описаний 0.74; вероятность нахождения $P = 0.4$). Форма роста *Hylocomium splendens* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует от 5.0 % до 75.0 %, при среднем значении 33.0 ± 5.3 %. В синузии встречен *Pleurozium schreberi*.

В эпилитном биотопическом ряду на обнажениях гранитного пегматита выделено восемь бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.13) (цв. вкл., рис. 4.16).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.75; вероятность нахождения $P = 0.56$) формируется на более или менее горизонтальной поверхности камней. Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида изменяется от 18.0 % до 100.0 %, при среднем значении 71.0 ± 9.6 %. В синузии отмечены: *Brachytheciastrum velutinum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Pylaisia polyantha*, *Ptilium crista-castrensis*, *Sanionia uncinata*, *Hedwigia ciliata*, *Pohlia nutans*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum montanum*.

Синузия *Hylocomium splendens*+*Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0,62; вероятность нахождения $P = 0.16$) встречается на поверхности камня. Форма роста видов, образующих синузию – сплетения. Среднее проективное покрытие *H. splendens* – 64.3 %, *P. schreberi* – 25.0 %.

Синузия *Sanionia uncinata* (уровень сходства описаний 0.59; вероятность нахождения $P = 0.14$) формируется на поверхности камней, реже с северо-западной экспозиции. Форма роста *Sanionia uncinata* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие 38.0 %. В синузии отмечены: *Cynodontium strumiferum*, *Pylaisia polyantha*, *Grimmia ovalis*, *Dicranum montanum*, *D. viride*, *D. scoparium*, *Racomitrium microcarpon*, *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Platygyrium repens* (уровень сходства описаний 0.55; вероятность нахождения $P = 0.05$) отмечена на валуне с западной экспозиции. Форма роста *Platygyrium repens* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие 21.3 %. В синузии выявлены *Dicranum viride* и *D. flagellare*.

Синузия *Cynodontium strumiferum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.04$) отмечена на валуне с западной экспозиции. Форма роста *Cynodontium strumiferum* – короткая дерновинка. Среднее проективное покрытие 22.0 %. *C. strumiferum*, отмечает А. П. Дьяченко (1999), избегает ультраосновных пород.

Синузия *Dicranum viride* (группировка, представленная двумя отдельными учетными площадками; вероятность нахождения $P = 0.04$) отмечена на мелкозем на неровной поверхности валуна с западной экспозиции, в затенении. Форма роста *D. viride* – короткая дерновинка. Среднее проективное покрытие 17.0 %. В синузии встречаются *Dicranum flagellare* и *Pylaisia polyantha*.

Синузия *Eurhynchiastrum pulchellum* + *Sanionia uncinata* + *Pleurozium schreberi* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.02$). Виды образуют смешанную дерновину на северо-западной экспозиции верхнего края камня. Форма роста *Eurhynchiastrum pulchellum* и *Sanionia uncinata* – грубые коврики, *Pleurozium schreberi* – сплетения. Общее проективное покрытие 42.0 %. Доминирует *E. pulchellum*. В синузии отмечена *Pohlia nutans*.

Синузия *Ptilium crista-castrensis* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.02$). Форма роста *Ptilium crista-castrensis* – сплетения. Общее проективное покрытие 30.0 %. В синузии произрастают *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata* и *Dicranum scoparium*.

В спектре форм роста эпигейных группировок присутствуют сплетения и дерновинки, на долю первых приходится 75.0 %, вторых – 25.0 % (от общего видового состава). По проективному покрытию на данной площади доминирует форма роста сплетений.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпилитных группировках следующее: 36 С (18 %) : 5 К (29 %) : 1 Д (35 %).

Эталонный участок 9

Сосновый лес зеленомошно-брусничный

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'28" с.ш., 60°16'00" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: западный склон крутизной 5°; рельеф грядово-волнистый. Местами выходы горных пород в виде крупных глыб.

Высота над уровнем моря: 310 м.

Подстилающая горная порода: гранито-гнейсы и тело кальцифиров.

Экологическое окружение: 10 м к востоку переходит в сосновый лес каменистый, с южной стороны та же ассоциация, через 20 м переходит в березово-сосновый разнотравный лес, с запада и севера та же ассоциация.

Древесный ярус: 9С1Б, состоит из сосны, березы повислой, сомкнутость крон – 80 %.

Подрост: сосна, береза повислая, ель.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 1 %. Состоит из *Chamaecytisus ru-thenicus*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Genista tinctora*, *Padus avium*, *Rosa majalis*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 50 %. Доминируют: *Calamagrostis arundinacea* (cop.₁), *Rubus saxatilis* (cop.₁), *Vaccinium vitis-idaea* (sp.). Встречаются: *Antennaria dioica*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *C. obtusata*, *Chimaphila umbellata*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Euphorbia gmelinii*, *Galium boreale*, *Geranium sylvaticum*, *Kadenia dubia*, *Lathyrus vernus*, *Melampyrum cristatum*, *Neottianthe cucullata*, *Orthilia secunda*, *Pleurospermum uralense*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Pulmonaria mollis*, *Pulsatilla flavescens*, *Pyrola chlorantha*, *Sanguisorba officinalis*, *Seseli libanotis*, *Trientalis europaea*, *Viola canina*, *V. mirabilis* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 80 %.

В эпигейном биотопическом ряду выделено три бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.33) (цв. вкл., рис. 4.17).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.66; вероятность нахождения $P = 0.77$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида изменяется от 10.0 % до 100.0 %, при среднем значении 44.9 ± 7.5 %. В синузии отмечены: *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Ptilium crista-castrensis*.

Синузия *Hylocomium splendens* (уровень сходства описаний 0.72; вероятность нахождения $P = 0.21$). Форма роста *Hylocomium splendens* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 15.0 % до 75.0 %, среднее значение – 41.1 ± 11.7 %. В синузии отмечен *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Rhytidiadelphus triquetrus* (уровень сходства описаний 0.26; вероятность нахождения $P = 0.02$). Форма роста *Rhytidiadelphus triquetrus* – сплетения. Проективное покрытие 17.0 %. *R. triquetrus* – субнейтрофил до слабого ацидофила; мезофит, встречается в полутенистых и тенистых местообитаниях на свежих (до переменного увлажнения) богатых почвах (Ricek, 1994). В синузии отмечен *Pleurozium schreberi*.

В эпилитном биотопическом ряду на гранитном пегматите выделено одиннадцать бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.09) (цв. вкл., рис. 4.18).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.87; вероятность нахождения $P = 0.39$) отмечена на более или менее горизонтальной поверхности камней. Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует от 25.0 % до 100.0 %, при среднем значении – 91.9 ± 7.2 %. В синузии отмечен *Hylocomium splendens*.

Синузия *Sanionia uncinata* (уровень сходства описаний 0.63; вероятность нахождения $P = 0.21$) встречается на поверхности камней, а также на их западных и восточных экспозициях. Форма роста *Sanionia uncinata* – грубый коврик. Проективное покрытие вида изменяется от 17.0 % до 100.0 %, среднее значение – 64.7 ± 16.6 %. В синузии отмечены виды: *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Pylaisia polyantha*, *Dicranum flagellare*, *Grimmia ovalis*, *Platygyrium repens*.

Синузия *Plagiomnium cuspidatum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.12$) отмечена на поверхности камня и его южной экспозиции. Форма роста *Plagiomnium cuspidatum* – низкая дерновинка. Среднее проективное покрытие равно 67.8 %.

Синузия *Pylaisia polyantha* (уровень сходства описаний 0.54; вероятность нахождения $P = 0.07$) встречается на горизонтальной поверхности западной и восточной экспозиций камней. Форма роста *Pylaisia polyantha* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие 39.5 %. В синузии присутствуют *Cynodontium strumiferum* и *Dicranum montanum*.

Вероятность нахождения оставшихся семи бриосинузий $P \leq 0.035$.

Синузия *Pleurozium schreberi*+*Hylocomium splendens* (уровень сходства описаний 0.57) отмечена на горизонтальной поверхности камня. Форма роста *P. schreberi* и *H. splendens* – сплетения. Среднее проективное покрытие *P. schreberi* – 27.5 % и *H. splendens* – 25.0 %.

Синузия *Hylocomium splendens* (уровень сходства описаний 1.0) отмечена с северо-восточной экспозиции. Форма роста *Hylocomium splendens* – сплетения. Среднее проективное покрытие 97.5 %.

Синузия *Schistidium apocarpum* (уровень сходства описаний 0.58) отмечена на юго-восточной экспозиции. Форма роста *Schistidium apocarpum* – мелкая подушка.

Среднее проективное покрытие вида равно 26.0 %. *S. apocarpum* встречается на освещенных и в разной степени увлажненных камнях и скалах, реже в трещинах коры на основании стволов деревьев (Дьяченко, 1999). В синузии встречен *Hypnum cupressiforme*.

Синузия *Hypnum cupressiforme* (уровень сходства описаний 0.77) формируется с южной и юго-восточной экспозиций камня. Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие 31.5 %. В синузии встречен *Schistidium apocarpum*.

Синузия *Pseudoleskeella nervosa* (уровень сходства описаний 0.46) отмечена на южной экспозиции в основании камня и на юго-восточной экспозиции. Форма роста *Pseudoleskeella nervosa* – гладкий коврик. Среднее проективное покрытие – 30.5 %. *P. nervosa* встречается в тени, на влажной поверхности горных пород (преимущественно кислых), в трещинах коры на стволах старых деревьев (береза, осина, тополь, рябина, липа, клен, дуб), на гнилой древесине (Абрамов, Волкова, 1998; Дьяченко, 1999), индифферентно относится к pH субстрата (Boros, 1968). В синузии отмечены *Schistidium apocarpum* и *Pylaisia polyantha*.

Синузия *Platygyrium repens* (группировка, представленная одной учетной площадкой) отмечена на западной экспозиции. Форма роста *Platygyrium repens* – гладкий коврик. Общее проективное покрытие – 50.0 %. *P. repens* встречается на скально-каменистом субстрате, а также на основаниях стволов деревьев (Дьяченко, 1999), тенелюбивый вид, но пока не определено является ли он ацидофилом или индифферентно относится к pH субстрата (Boros, 1968). В исследуемой синузии отмечена *Grimmia ovalis*.

Синузия *Leucodon sciuroides* (группировка, представленная одной учетной площадкой) отмечена на юго-восточной экспозиции в основании камня. Форма роста *Leucodon sciuroides* – грубый коврик. Общее проективное покрытие равно 42.0 %. *L. sciuroides* встречается на различных горных породах, реже на деревьях в трещинах коры (Абрамов, Волкова, 1998; Дьяченко, 1999), является свето-теневыносливым видом, индифферентно относящимся к pH субстрата или кальцефилом (Boros, 1968).

В эпиксильном биотопическом ряду (цв. вкл., рис. 4.19) можно выделить пять бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.2).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.72; вероятность нахождения $P = 0.71$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 2.0 % до 100.0 %, при среднем значении 68.3 ± 13.9 %. В синузии встречаются: *Dicranum polysetum*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Amblystegium serpens*.

Синузия *Pohlia nutans* (уровень сходства описаний 0.44; вероятность нахождения $P = 0.13$). Форма роста *Pohlia nutans* – короткая дерновинка. Среднее проективное покрытие – 13.3 %. *P. nutans* – нетребовательный и устойчивый к засухе тенелюбивый вид, в тени стерильный; сильный ацидофил (Boros, 1968; Ricek, 1994). В синузии отмечены: *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum* и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*.

Вероятность нахождения трех следующих синузий $P \leq 0.065$.

Синузия *Hypnum cupressiforme* (уровень сходства описаний 1.0) Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие равно 12.0 %.

Синузия *Hylocomium splendens* (уровень сходства описаний 0.83). Форма роста *Hylocomium splendens* – сплетения. Среднее проективное покрытие – 21.0 %. В синузии отмечен *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Sanionia uncinata* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Форма роста *Sanionia uncinata* – грубый коврик. Общее проективное покрытие равно 30.0 %. В синузии встречен *Pleurozium schreberi*.

В спектре форм роста видов эпигейных группировок представлена единственная форма роста – сплетения (100 %). Она доминирует по проективному покрытию.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, относящихся к одному или близкому типу форм роста, в эпилитных группировках следующее: 43 С (14 %) : 22 К (43 %) : 9 Д (29 %) : 1 П (14 %).

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпиксильных группировках следующее: 29 С (25 %) : 1 К (50 %) : 1 Д (25 %).

Эталонный участок 10

Сосновый лес орляково-разнотравный

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'65" с.ш., 60°16'82" в.д.

Рельеф и положение в рельефе: западный склон крутизной 8–10°.

Высота над уровнем моря: 296 м.

Подстилающая горная порода: кварцито-сланцы.

Экологическое окружение: со всех сторон та же ассоциация.

Древесный ярус: 10С+Б, состоит из сосны, березы повислой, сомкнутость крон – 40 %.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 10 %. Состоит из *Chamaecytisus ruthenicus*, *Crataegus sanguinea*, *Lonicera xylosteum*, *Malus baccata*, *Padus avium*, *Rosa majalis*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 70 %. Доминируют: *Calamagrostis arundinacea* (сор.₁), *Pteridium aquilinum* (сор.₁), *Carex montana* (sp.), *Lathyrus vernus* (sp.). Встречаются: *Actaea erythrocarpa*, *Adenophora lilifolia*, *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula glomerata*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylis glomerata*, *Digitalis grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *Geranium pseudo-sibiricum*, *Hieracium umbellatum*, *Impatiens noli-tangere*, *Kadenia dubia*, *Lathyrus pisiiformis*, *Maianthemum bifolium*, *Melica nutans*, *Orthilia secunda*, *Pilosella caespitosa*, *Polygonatum odoratum*, *Primula macrocalyx*, *Pyrola chlorantha*, *Seseli libanotis*, *Stachys officinalis*, *Trientalis europaea*, *Trifolium medium*, *Vicia sylvatica*, *Viola canina*, *V. mirabilis* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 60 %.

В эпигейном биотопическом ряду выделено две бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.5) (цв. вкл., рис. 4.20).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.53; вероятность нахождения P = 0.93). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения. Проективное покрытие вида варьирует в пределах от 5.0 % до 100.0 %, при среднем значении 32.2 ± 6.3 %. В синузии отмечены *Rhytidiadelphus triquetrus* и *Hylocomium splendens*.

Синузия *Rhytidiadelphus triquetrus* (уровень сходства описаний 0.78; вероятность нахождения P = 0.07). Форма роста *Rhytidiadelphus triquetrus* – сплетения.

Среднее проективное покрытие – 23.2 %. В синузии встречен вид *Pleurozium schreberi*.

Местообитания на коре деревьев в той или иной мере являются экологически экстремальными и, согласно Витту (Vitt, 1981, 1990), характеризуются некоторыми ксерическими тенденциями, но, несмотря на это – они одни из наиболее заселяемых субстратов. Наряду с этим, эпифитные бриофиты могут иметь ограниченное распространение из-за определенных пород деревьев (Piippo, 1982).

В эпифитном биотопическом ряду на стволах *Betula pendula* отмечены три бриосинузии (цв. вкл., рис. 4.21, 4.22).

Синузия *Dicranum montanum* (уровень сходства описаний 0.45; вероятность нахождения $P = 0.5$). Форма роста *Dicranum montanum* – короткая дерновинка. Среднее проективное покрытие – 13.7 %. *D. montanum* является нетребовательным ацидофилом, произрастает на стволах деревьев хвойных и лиственных пород, предпочитая основания со слоем гумуса и др. Часто встречается в сообществе лишайников рода *Cladonia* (Ricek, 1994; Дьяченко, 1999). В синузии отмечены: *Platygyrium repens*, *Plagiothecium laetum* и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*.

Синузия *Hypnum cupressiforme* (уровень сходства описаний 0.95; вероятность нахождения $P = 0.25$). Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик. Среднее проективное покрытие – 21.7 %. *H. cupressiforme* – вид с большой скоростью обезвоживания, за 30 минут он теряет более 80 % воды (Elias, Masarovićová, 1987). В синузии встречен вид *Dicranum montanum*.

Синузия *Hypnum cupressiforme*+*Ptilidium pulcherrimum*+*Dicranum montanum* (уровень сходства описаний 0.79; вероятность нахождения $P = 0.17$). Форма роста *Hypnum cupressiforme* – грубый коврик, среднее проективное покрытие вида – 20.0 %. *Ptilidium pulcherrimum* – слоевищный коврик, среднее проективное покрытие вида – 13.0 %. *Dicranum montanum* – короткая дерновинка, среднее проективное покрытие вида – 9.0 %. В синузии отмечен вид *Sanionia uncinata*.

На стволах *Pinus sylvestris* отмечено две бриосинузии.

Синузия *Dicranum montanum* (уровень сходства описаний 0.45; вероятность нахождения $P = 0.5$). Форма роста *Dicranum montanum* – короткая дерновинка, среднее проективное покрытие – 7.0 %. В синузии встречен *Ptilium crista-castrensis*.

Синузия *Pleurozium schreberi*+*Pohlia nutans* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.083$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения, *Pohlia nutans* – короткая дерновинка. Образуют смешанную дерновину, в которой визуальнo доминирует *P. schreberi*. Общее проективное покрытие дерновины равно 8.0 %.

Синузия *Brachytheciastrum velutinum* отмечена на тонких основаниях стволиков рябины и ракитника русского. *B. velutinum* полностью покрывает основание стволиков, поэтому проективное покрытие можно считать равным 100.0 %. Форма роста *B. velutinum* – грубый коврик. *B. velutinum* – тенелюбивый, индифферентный к pH субстрата вид (Bogos, 1968). В синузии встречен *Pleurozium schreberi*.

Синузия *Pylaisia polyantha* отмечена на стволе березы повислой в трещине коры с северо-восточной экспозиции. Форма роста *P. polyantha* – гладкий коврик. Проективное покрытие варьирует от 30.0 % до 50.0 %.

В спектре форм роста эпигейных группировок представлена единственная форма сплетений – 100 %, доминирующая по проективному покрытию.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, относящихся к одному или близкому типу форм роста, в эпифитных группировках следующее: 25 К (56 %) : 10 Д (22 %) : 1 С (22 %).

Эталонный участок 11

Сосновый лес чернично-зеленомошный

Размер: 10×10 м.

Рельеф и положение в рельефе: северо-восточный склон крутизной 1–3°.

Высота над уровнем моря: 310 м.

Подстилающая горная порода: граниты.

Экологическое окружение: справа от пешеходной тропы, не доходя оз. Бараус примерно 500 м.

Древесный ярус: 10С+Б, состоит из сосны, березы повислой, сомкнутость крон – 70 %.

Подрост: сосна, береза повислая, ель, липа.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие менее 1 %. Состоит из *Chamaecytisus ruthenicus*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 60 %. Доминирует *Vaccinium myrtillus* (сор.₂). Произрастают: *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex montana*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Lathyrus pisiformis*, *L. vernus*, *Linnaea borealis*, *Neottianthe cucullata*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium vitis-idaea* и др.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 80 %.

В эпигейном биотопическом ряду выявлено две бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.5) (цв. вкл., рис. 4.23).

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.81; вероятность нахождения $P = 0.757$). Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения, проективное покрытие изменяется в пределах от 2.0 % до 95.0 %, при среднем его значении 26.8 ± 6.9 %. В синузии встречен *Hylocomium splendens*.

Синузия *Hylocomium splendens*+*Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.65; вероятность нахождения $P = 0.243$). Форма роста *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi* – сплетения. Среднее проективное покрытие *H. splendens* равно 35.3 ± 7.8 %, *P. schreberi* – 24.1 ± 8.8 %.

В спектре форм роста эпигейных группировок представлена единственная форма сплетений – 100 % (от общего видового состава), доминирующая по проективному покрытию.

Луговые фитоценозы

Под естественными лугами, сформировавшимися без участия человека, часто принимают расширенную трактовку этого термина, включая в это понятие близкие квазинатуральные или почти естественные луга, затронутые выпасом и сенокошением (Горчаковский, 1999). К естественным лугам, являющимся характерными элементами ландшафта восточного склона Ильменских гор, можно отнести горно-ключевые и остепненные луга, а также луга, возникшие на месте сведенного леса.

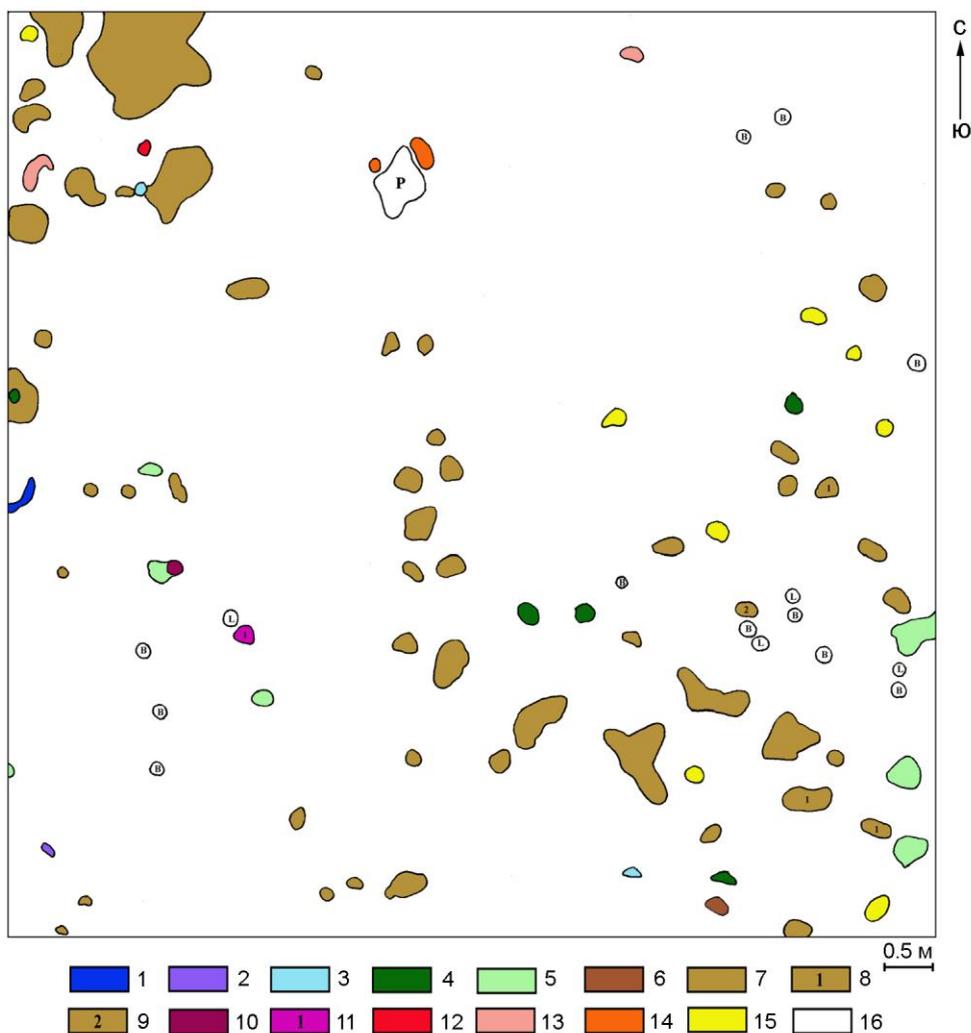


Рис. 4.9. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинуз соснового леса редкостойного богаторазнотравного остепненного (август, 1998 г.).

1 – *Eurhynchiastrum pulchellum* + *Serpoleskea subtilis*; 2 – *Sciuro-hypnum oedipodium*; 3 – *Stereodon vaucheri*; 4 – *Amblystegium serpens* + *Brachythecium salebrosum*; 5 – *Pleurozium schreberi*; 6 – *Bryum caespiticium*; 7 – *Brachythecium salebrosum*; 8 – *B. salebrosum* + *Sanionia uncinata*; 9 – *B. salebrosum* + *P. schreberi*; 10 – *Plagiomnium cuspidatum* + *B. salebrosum*; 11 – *Rhodobryum roseum* + *B. salebrosum*; 12 – *Pohlia nutans*; 13 – *Abietinella abietina*; 14 – *Ceratodon purpureus*;

15 – *S. uncinata*; 16 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*;

L – основание ствола *Larix sibirica*;

B – основание ствола *Betula pendula*.

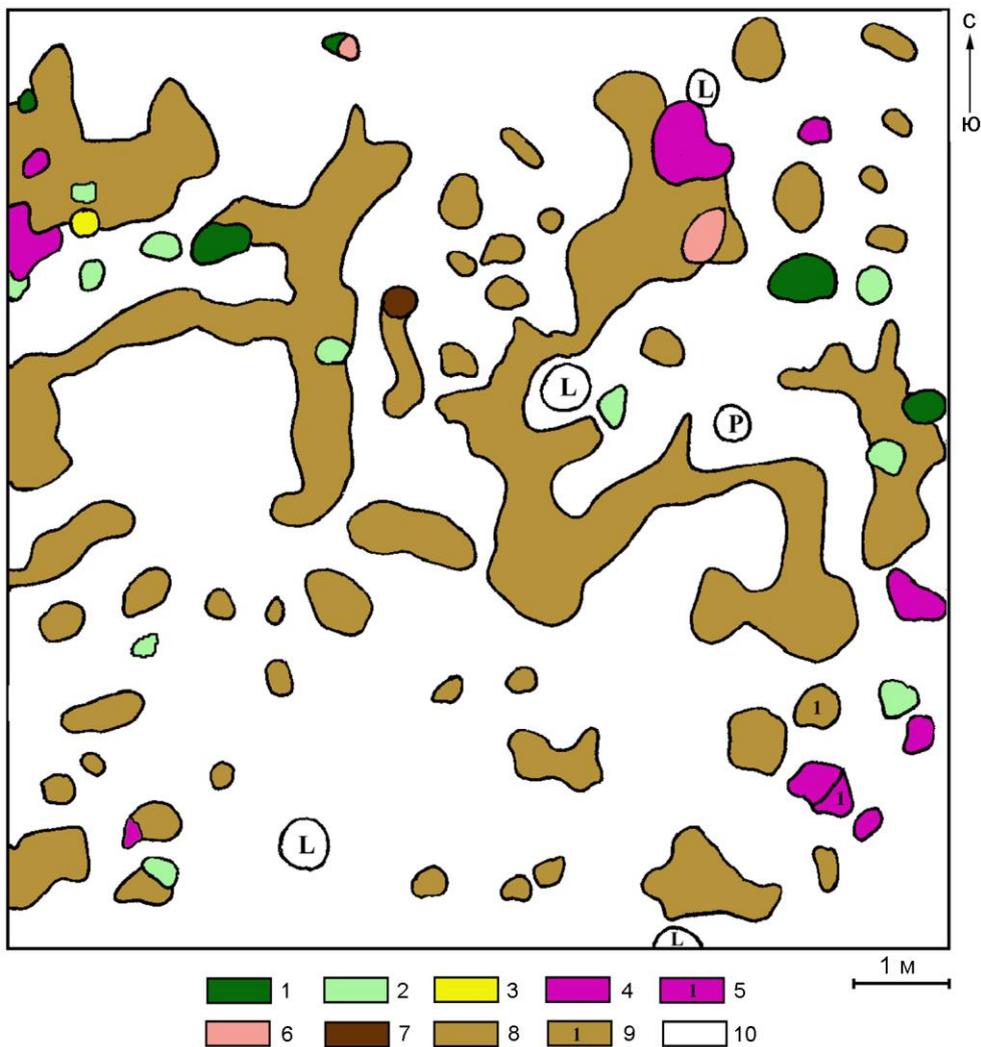


Рис. 4.10. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий лиственничного редкостойного остепненного леса (август, 1998 г.).

1 – *Amblystegium serpens* + *Brachythecium salebrosum*; 2 – *Pleurozium schreberi*; 3 – *Sanionia uncinata*; 4 – *Rhodobryum roseum*; 5 – *R. roseum* + *B. salebrosum*; 6 – *Abietinella abietina*; 7 – *Ptilium crista-castrensis*; 8 – *B. salebrosum*; 9 – *B. salebrosum* + *R. roseum*; 10 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

L – основание ствола *Larix sibirica*;

P – основание ствола *Pinus silvestris*.

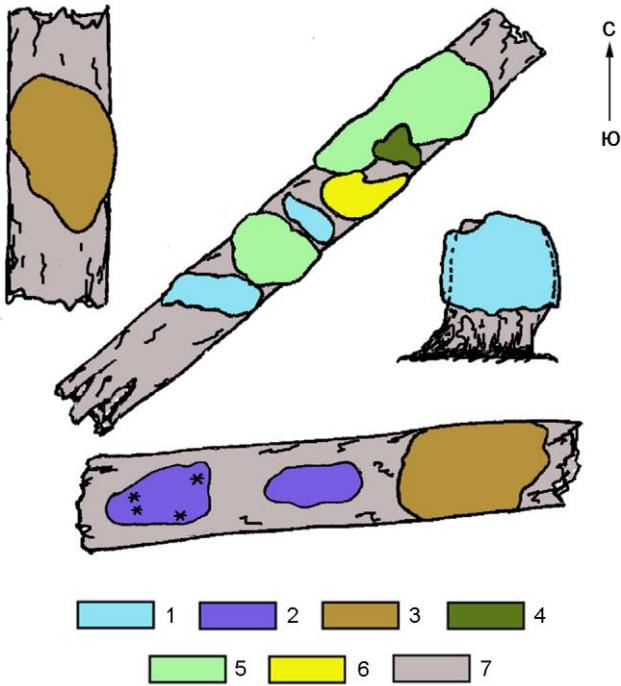


Рис. 4.11. Распределение в пространстве и состав эпиксильных бриосинузий лиственного леса редкостойного остепненного (август, 1998 г.).

1 – *Hypnum cupressiforme*; 2 – *Stereodon vaucheri*; 3 – *Brachythecium salebrosum*; 4 – *Climacium dendroides*; 5 – *Pleurozium schreberi*; 6 – *Sanionia uncinata*; 7 – поверхность гнилой древесины без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

* – *Pleurozium schreberi*.

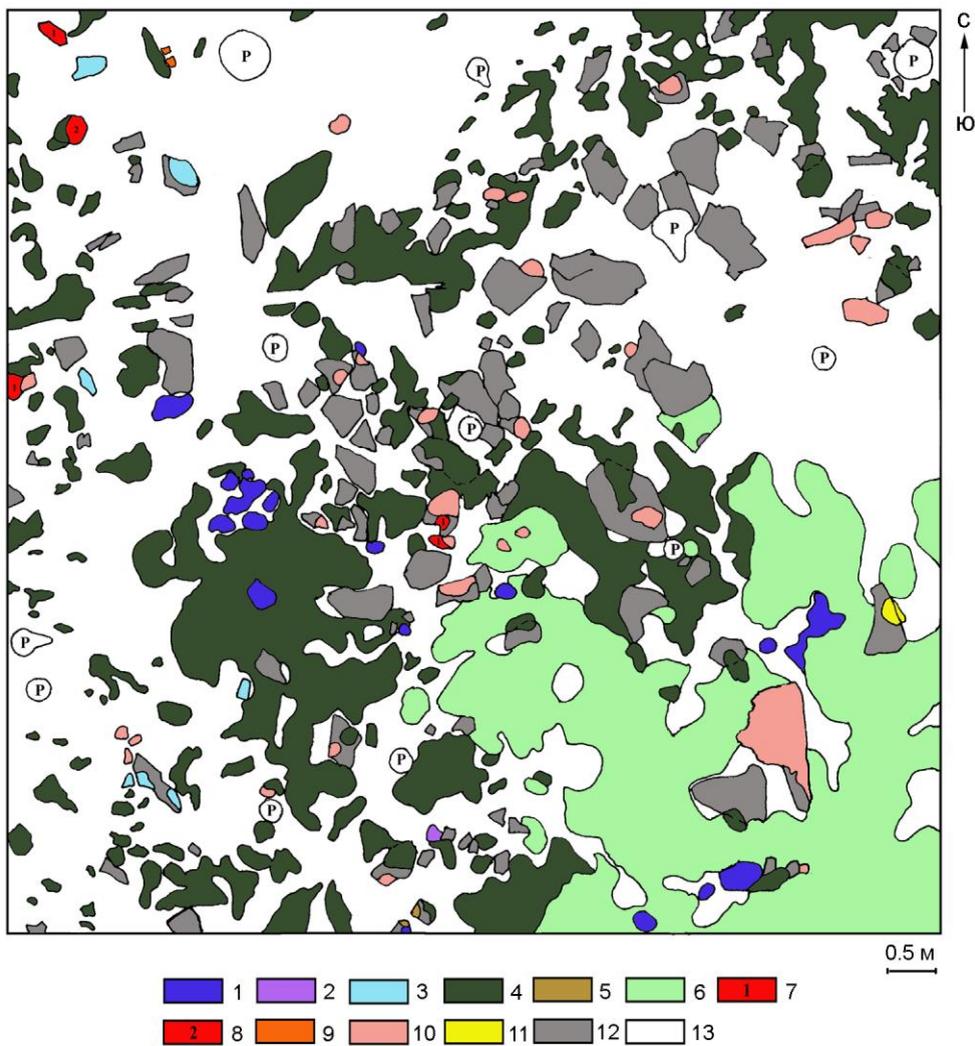


Рис. 4.12. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий соснового леса мохово-лишайникового на каменистых обнажениях (июль, 1998 г.).

1 – *Dicranum polysetum*; 2 – *Dicranum scoparium*; 3 – *Hypnum cupressiforme*; 4 – *Rhytidium rugosum*; 5 – *Brachythecium salebrosus*; 6 – *Pleurozium schreberi*; 7 – *Platygyrium repens* + *Grimmia ovalis*; 8 – *P. repens* + *D. polysetum*; 9 – *Ceratodon purpureus*; 10 – *Abietinella abietina*; 11 – *Sanionia uncinata*; 12 – обнаженная поверхность камней; 13 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*;

-- контуры камней под моховым покровом.

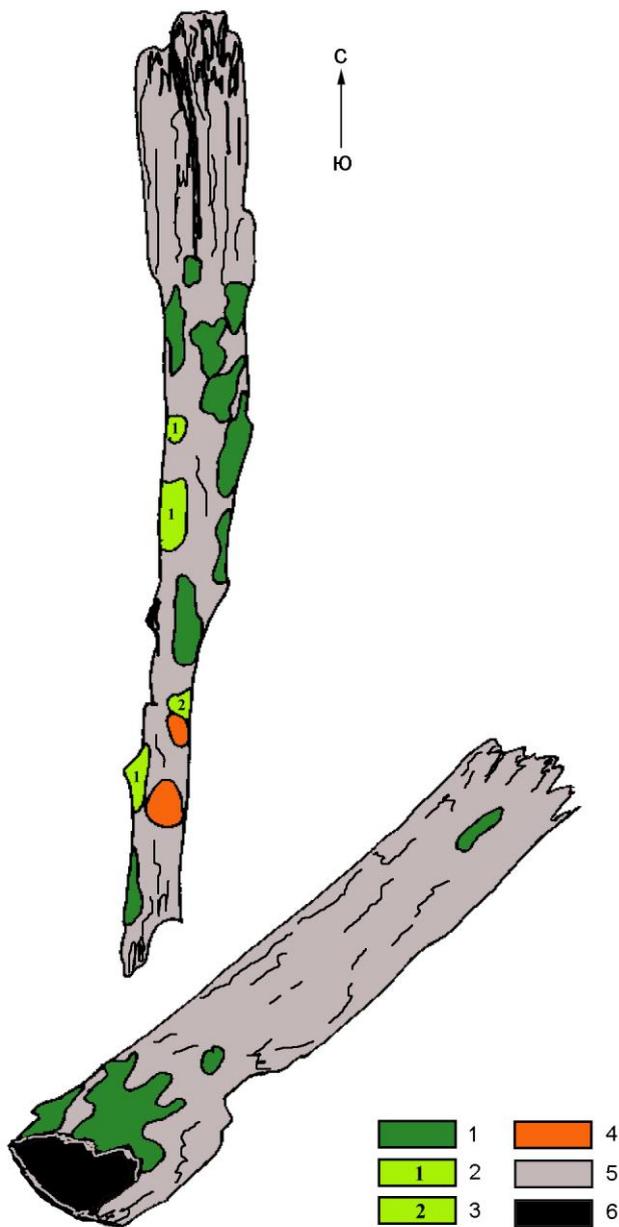


Рис. 4.13. Распределение в пространстве и состав эпиксилных бриосинузий соснового леса мохово-лишайникового на каменных обнажениях (июль, 1998 г.).

1 – *Pylaisia polyantha*; 2 – *Amblystegium serpens* + *Pohlia nutans*; 3 – *A. serpens* + *Hypnum cupressiforme*; 4 – *Ceratodon purpureus*; 5 – поверхность гнилой древесины без мохового покрова; 6 – полость гнилого пня.

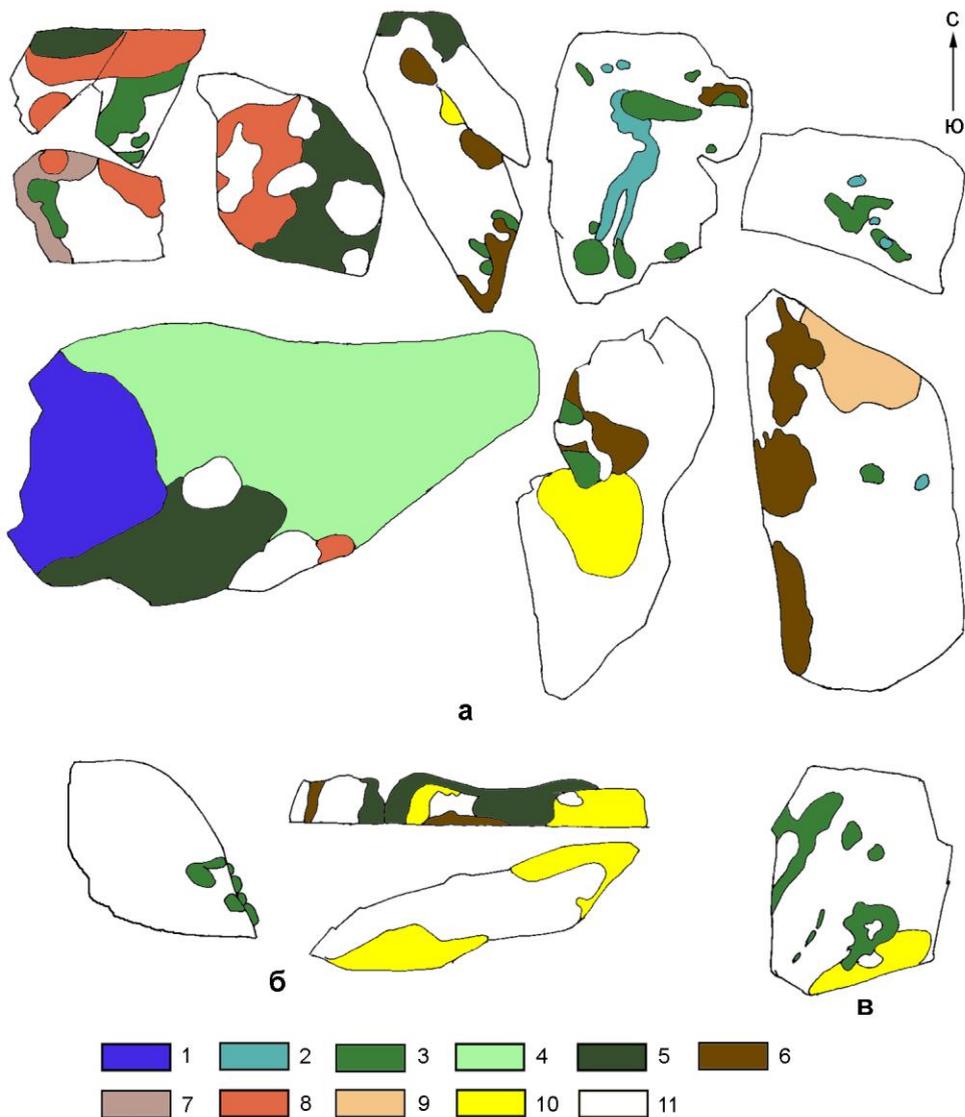


Рис. 4.14. Распределение в пространстве и состав эпилитных бриосинузий (сосновый лес мохово-лишайниковый на каменистых обнажениях; июль, 1998 г.).

а) вид сверху; б) юго-западная экспозиция; в) восточная экспозиция; 1 – *Dicranum polysetum*; 2 – *Hedwigia ciliata*; 3 – *Grimmia ovalis*; 4 – *Pleurozium schreberi*; 5 – *Rhytidium rugosum*; 6 – *Pylaisia polyantha*; 7 – *Platygyrium repens*; 8 – *Abietinella abietina*; 9 – *Sanionia uncinata* + *Hypnum cupressiforme*; 10 – *H. cupressiforme*; 11 – поверхность камней без мохового покрова.

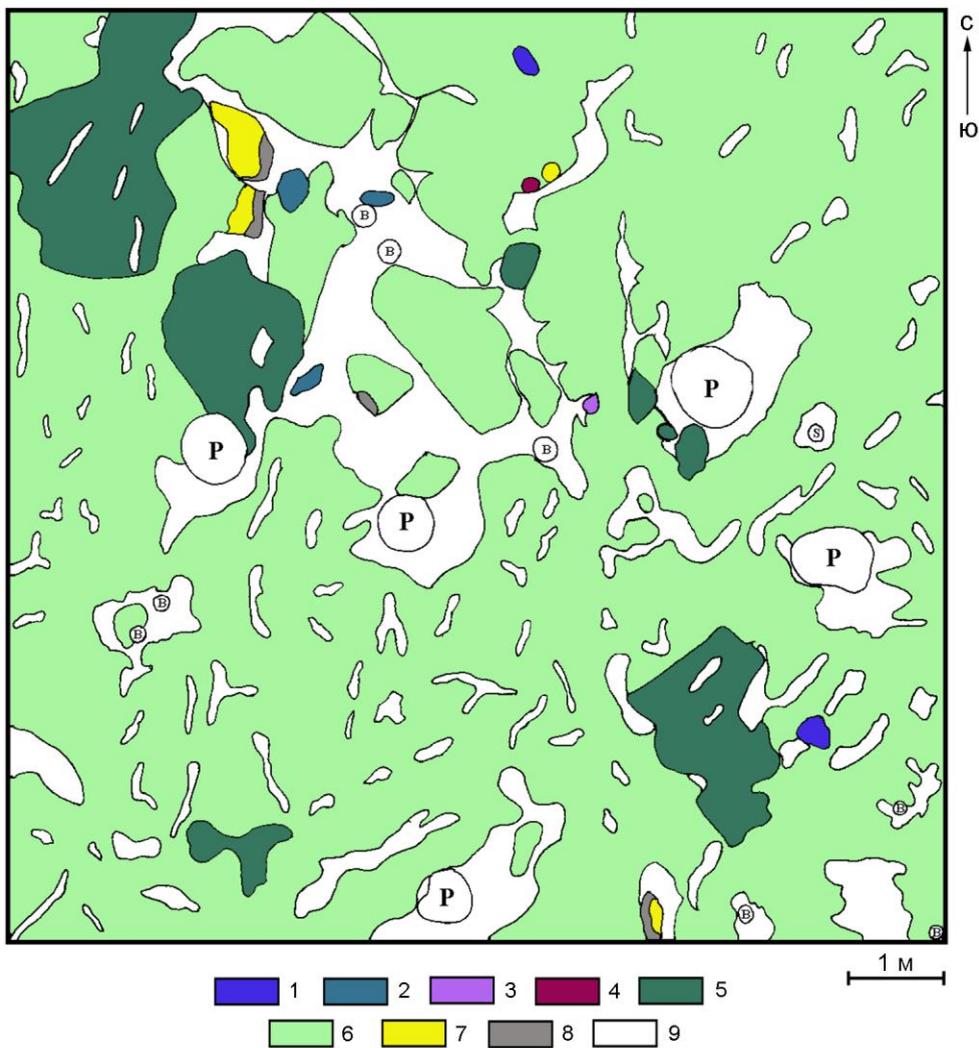


Рис. 4.15. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий соснового леса раkitниково-зеленомошного (июль, 1998 г.).

1 – *Dicranum polysetum*; 2 – *Rhytidiadelphus triquetrus*; 3 – *Dicranum scoparium*; 4 – *Plagiomnium cuspidatum*; 5 – *Hylocomium splendens*; 6 – *Pleurozium schreberi*; 7 – *Sanionia uncinata*; 8 – обнаженная поверхность камней; 9 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*;

B – основание ствола *Betula pendula*.

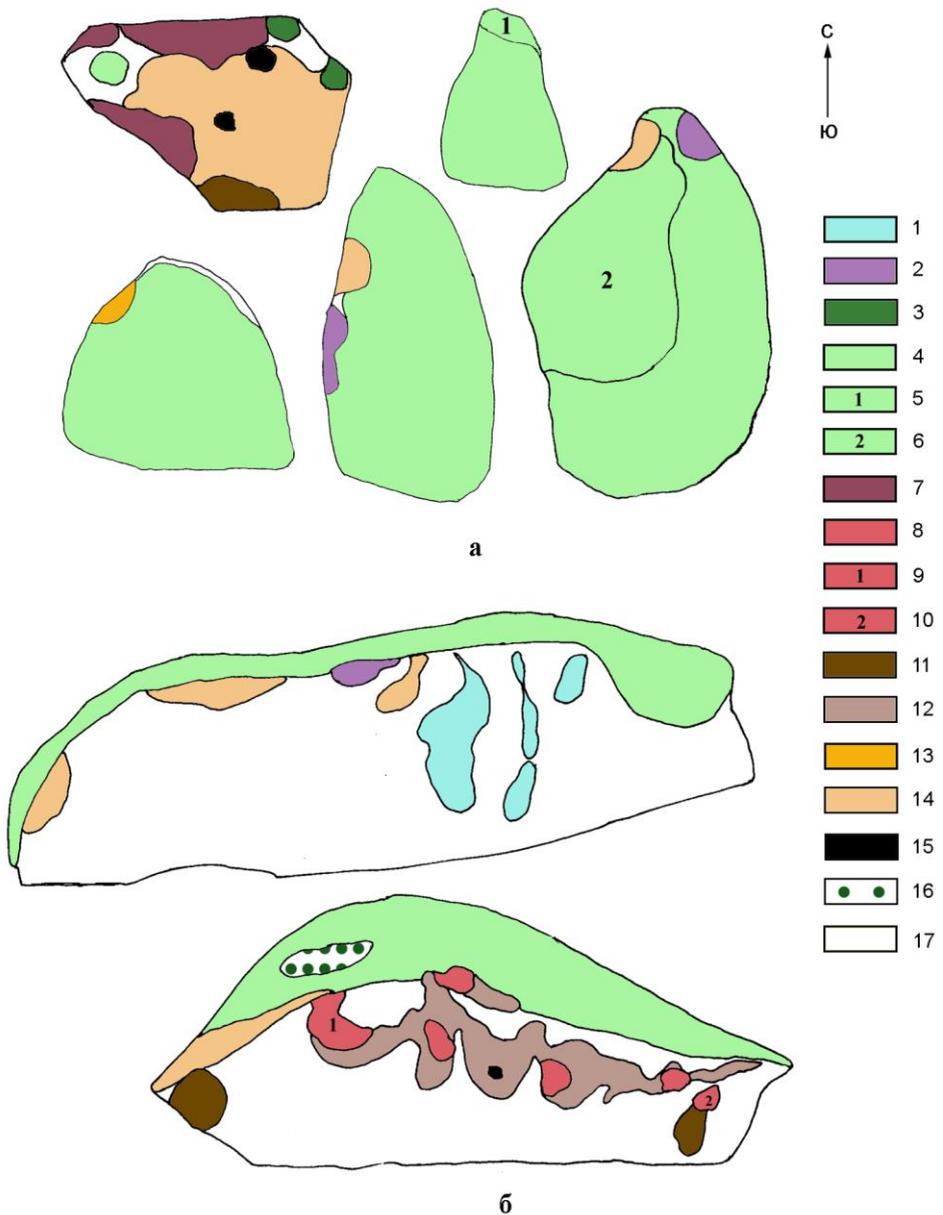


Рис. 4.16. Распределение в пространстве и состав эпилитных бриосинуз (сосновый лес раkitниково-зеленомошный; июль, 1998 г.).

а) вид сверху; б) западная экспозиция; 1 – *Cynodontium strumiferum*; 2 – *Dicranum scoparium*; 3 – *Grimmia ovalis*; 4 – *Pleurozium schreberi*; 5 – *P. schreberi* + *Hylocomium splendens*; 6 – *P. schreberi* + *Ptilium crista-castrensis*; 7 – *Bucklandiella microcarpa*; 8 – *Dicranum viride*; 9 – *D. viride* + *Platygyrium repens*; 10 – *D. viride* + *Dicranum flagellare*; 11 – *Pylaisia polyantha*; 12 – *P. repens*; 13 – *Eurynchiastrum pulchellum* + *Sanionia uncinata* + *P. schreberi*; 14 – *S. uncinata*, 15 – *D. flagellare*, 16 – *Ptilium crista-castrensis*; 17 – поверхность камней без мохового покрова.

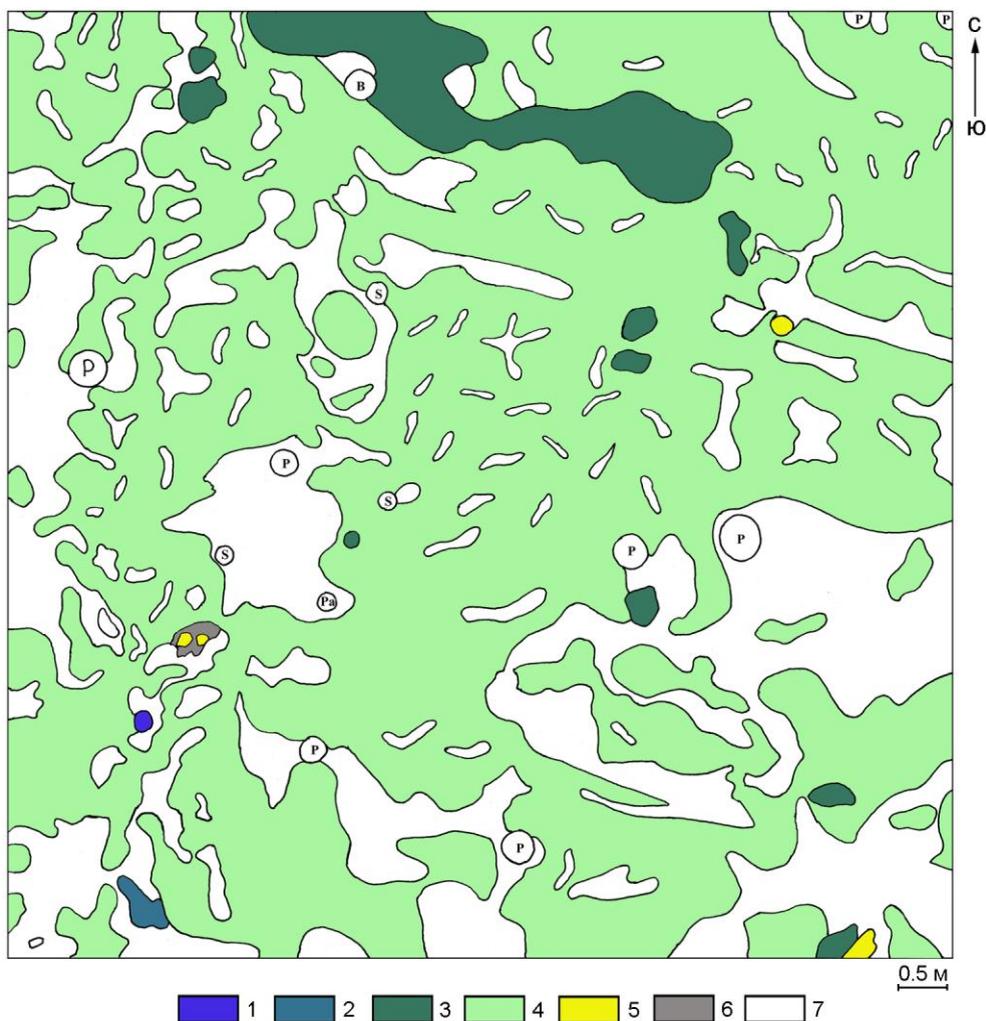


Рис. 4.17. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий соснового леса зеленомошно-брусничного (август, 1998 г.).

1 – *Dicranum polysetum*; 2 – *Rhytidiadelphus triquetrus*; 3 – *Hylocomium splendens*; 4 – *Pleurozium schreberi*; 5 – *Sanionia uncinata*; 6 – обнаженная поверхность камней; 7 – поверхность пробной площадки без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*;

B – основание ствола *Betula pendula*.

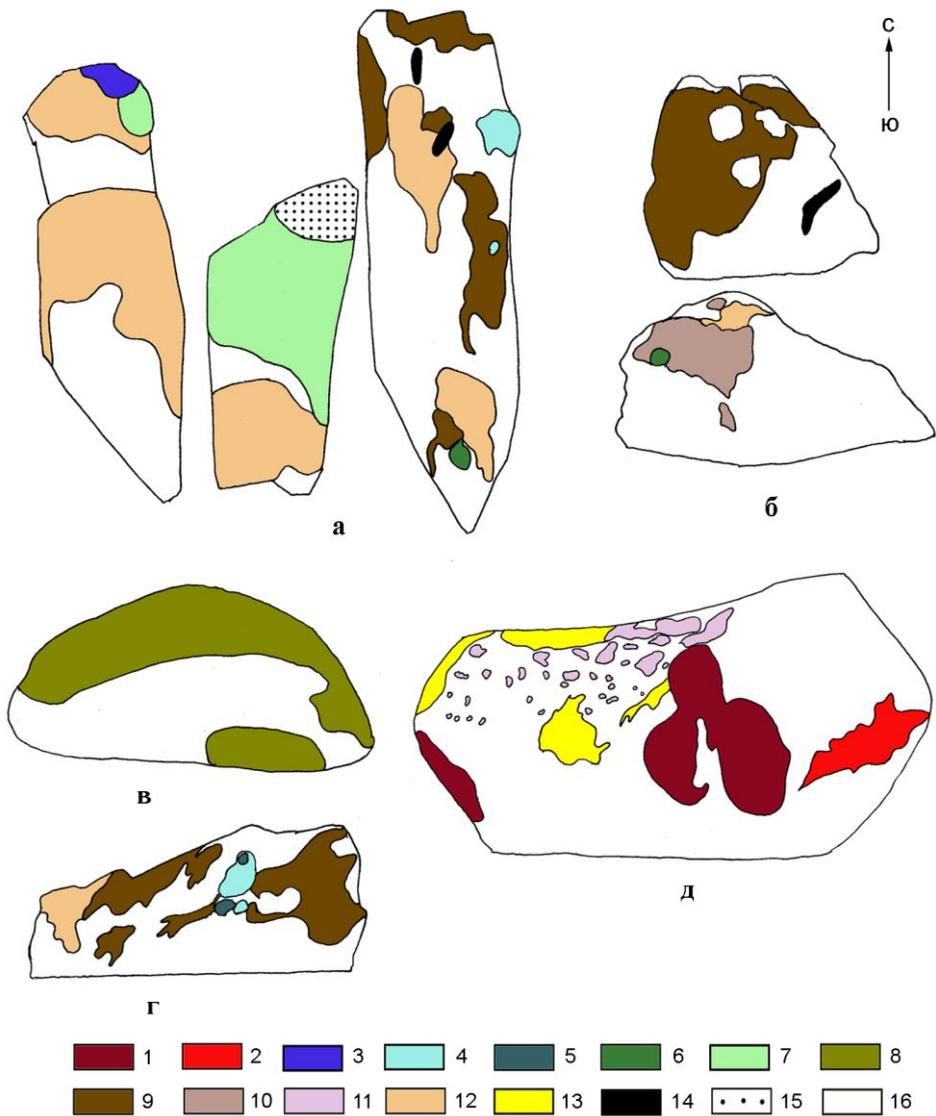


Рис. 4.18. Распределение в пространстве и состав эпилитных бриосинузий (сосновый лес зеленомошно-брусничный; август, 1998 г.).

а) вид сверху; б) западная экспозиция; в) восточная экспозиция; д) юго-восточная экспозиция; 1 – *Leucodon sciuroides*; 2 – *Pseudoleskeella nervosa*; 3 – *Dicranum polysetum*; 4 – *Cynodontium strumiferum*; 5 – *Dicranum montanum*; 6 – *Grimmia ovalis*; 7 – *Pleurozium schreberi*; 8 – *Plagiomnium cuspidatum*; 9 – *Pylaisia polyantha*; 10 – *Platygyrium repens*; 11 – *Schistidium apocarpum*; 12 – *Sanionia uncinata*; 13 – *Hypnum cupressiforme*; 14 – *Dicranum flagellare*; 15 – *Hylocomium splendens*; 16 – поверхность камней без мохового покрова.

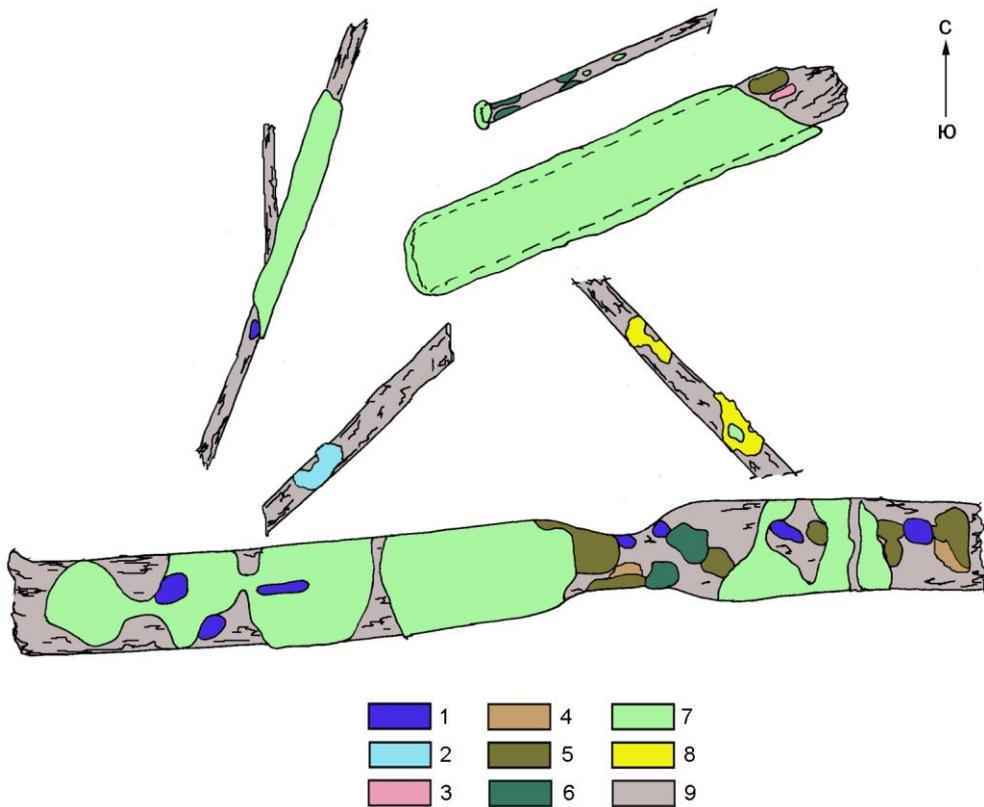


Рис. 4.19. Распределение в пространстве и состав эпиксилных бриосинузий (сосновый лес зеленомошно-брусничный; август, 1998 г.).

1 – *Dicranum polysetum*; 2 – *Hypnum cupressiforme*; 3 – *Amblystegium serpens*; 4 – *Ptilidium pulcherrimum*; 5 – *Pohlia nutans*; 6 – *Hylocomium splendens*; 7 – *Pleurozium schreberi*; 8 – *Sanionia uncinata*; 9 – поверхность гнилой древесины без мохового покрова.

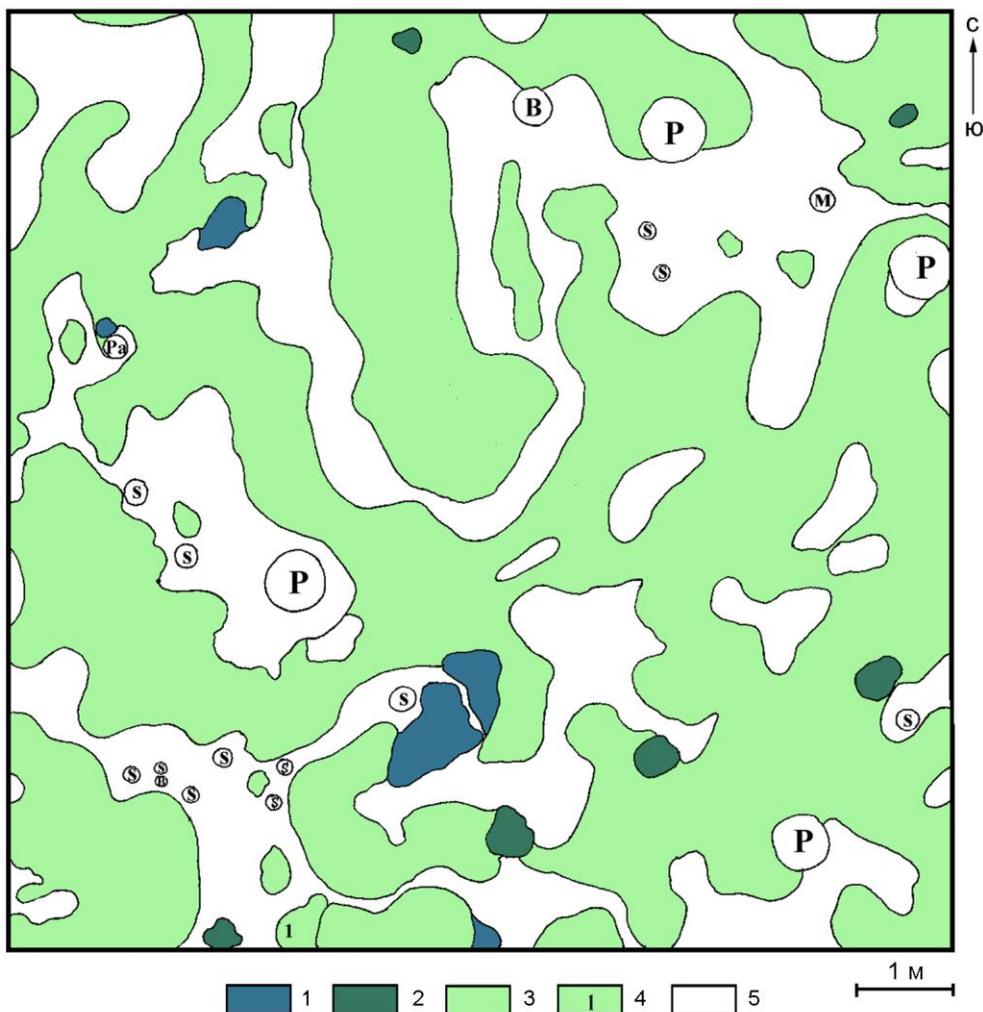


Рис. 4.20. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий соснового леса орляково-разнотравного (июль, 1998 г.).

1 – *Rhytidiadelphus triquetrus*; 2 – *Hylocomium splendens*; 3 – *Pleurozium schreberi*; 4 – *P. schreberi* + *H. splendens* + *R. triquetrus*; 5 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*;

S – основание ствола *Sorbus aucuparia*;

Pa – основание ствола *Padus racemosa*;

B – основание ствола *Betula pendula*;

M – основание ствола *Malus baccata*.

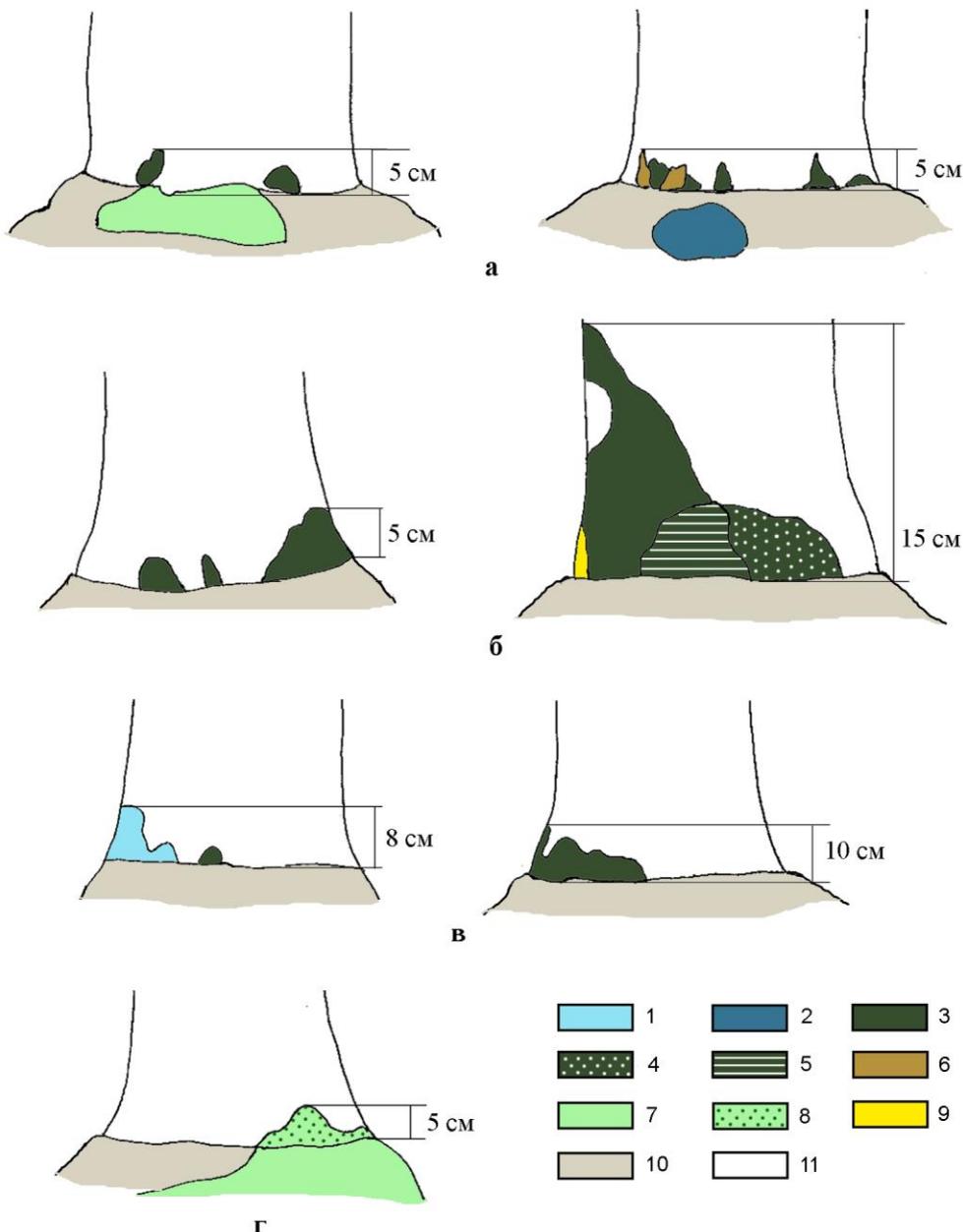


Рис. 4.21. Распределение в пространстве и состав эпифитных бриосинузий (сосновый лес орляково-разнотравный; основания стволов *Pinus sylvestris*; июль, 1998 г.).

1 – *Hypnum cupressiforme*; 2 – *Hylocomium splendens*; 3 – *Dicranum montanum*; 4 – *D. montanum* + *Platygyrium repens*; 5 – *D. montanum* + *P. repens* + *Plagiothecium laetum*; 6 – *Ptilium crista-castrensis*; 7 – *Pleurozium schreberi*; 8 – *P. schreberi* + *Pohlia nutans*; 9 – *Ptilidium pulcherrimum*; 10 – лесная подстилка на прикорневых возвышениях; 11 – поверхность оснований стволов деревьев без мохового покрова.

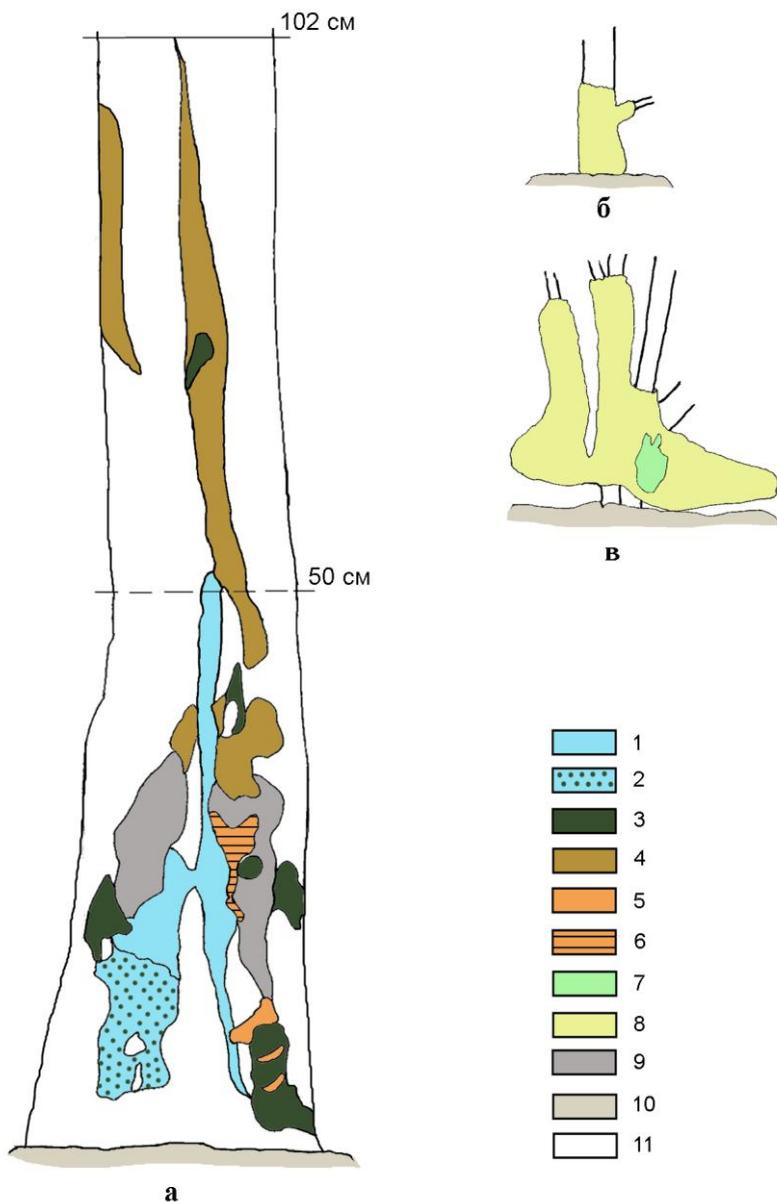


Рис. 4.22. Пространственное распределение и состав эпифитных бриосинузий (сосновый лес орляково-разнотравный; основания стволов лиственных пород; июль, 1998 г.).

1 – *Hypnum cupressiforme*; 2 – *H. cupressiforme* + *Dicranum montanum*; 3 – *D. montanum*; 4 – *Pylaisia polyantha*; 5 – *Sanionia uncinata*; 6 – *S. uncinata* + *H. cupressiforme* + *D. montanum*; 7 – *Pleurozium schreberi*; 8 – *Brachytheciastrum velutinum*; 9 – *Ptilidium pulcherrimum*; 10 – лесная подстилка на прикорневых возвышениях; 11 – поверхность оснований стволов без мохового покрова.

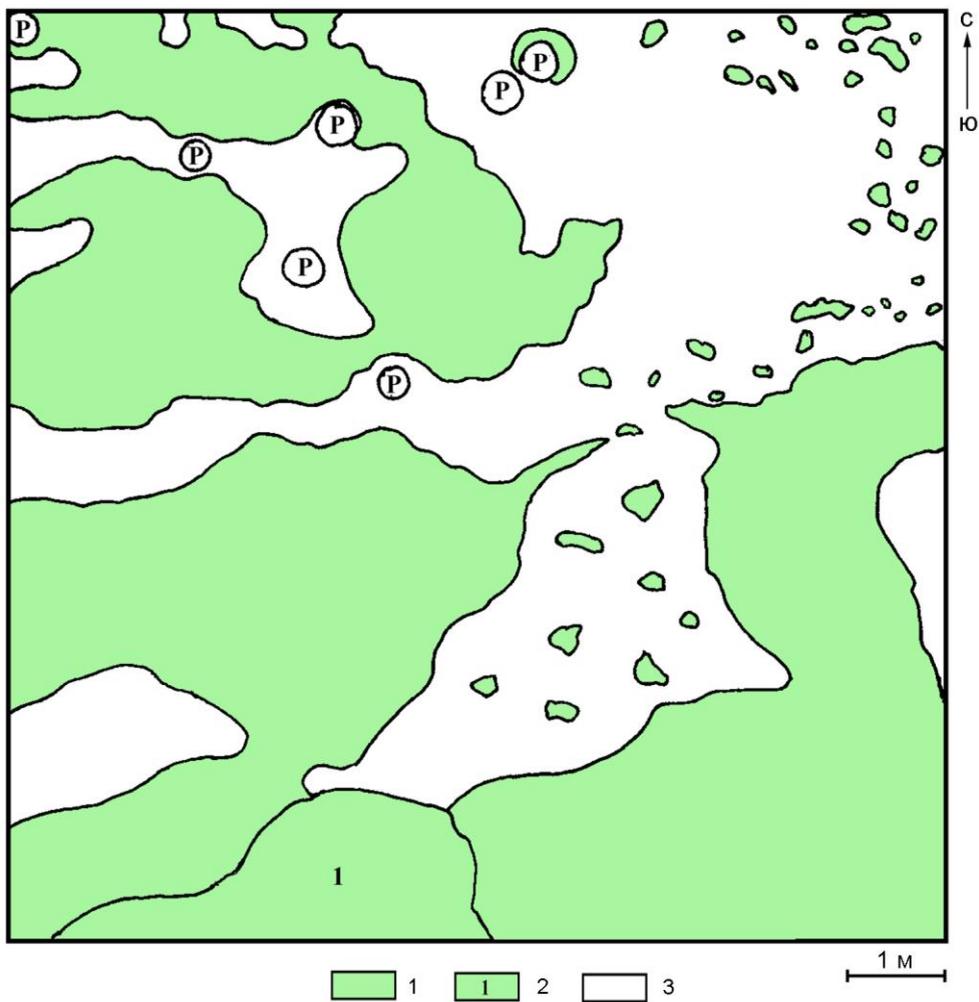


Рис. 4.23. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий соснового леса черничного (июль, 1998 г.).

1 – *Pleurozium schreberi*; 2 – *Hylocomium splendens* + *P. schreberi*; 3 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

P – основание ствола *Pinus sylvestris*.

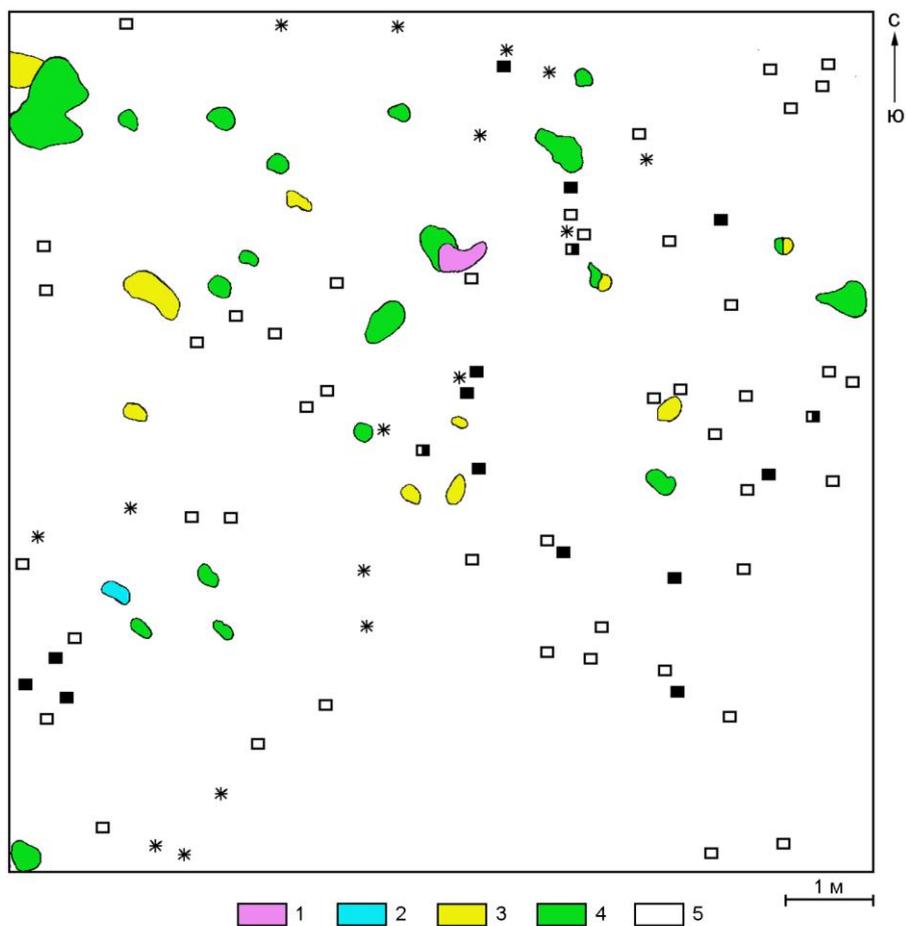


Рис. 4.24. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий лесного зарастающего злаково-снытевого луга (июль, 1998 г.).

1 – *Rhodobryum roseum*; 2 – *Amblystegium serpens*; 3 – *Plagiomnium cuspidatum*; 4 – *Brachytheciastrum velutinum*; 5 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Внемасштабные знаки:

* – *Amblystegium serpens*;

□ – *Brachytheciastrum velutinum*;

■ – *Plagiomnium cuspidatum*;

◼ – *Brachytheciastrum velutinum*+*Plagiomnium cuspidatum*.

Мхи являются одним из основных компонентов луговых фитоценозов и определяют их структуру. Они широко распространены на лугах там, где высока влажность воздуха и почвы, а травостой разрежен (Слука, 1972).

На остепненных лугах, нередко встречающихся в комплексе со степной растительностью, экотопические условия довольно неблагоприятны для формирования мохового покрова. Рост и развитие мхов находятся в сильной зависимости от условий атмосферного увлажнения.

Несмотря на достаточное почвенное увлажнение горно-ключевых лугов, моховой покров здесь отсутствует. Отличительной особенностью этих лугов, как отмечает В. П. Коробейникова (1977), является мощная, слаборазлагающаяся подстилка и густота травостоя. Эти обстоятельства, вероятнее всего, препятствуют формированию и развитию мохового покрова.

Значительная часть квазинатуральных лугов постепенно зарастает кустарниками и подростом деревьев (Горчаковский, Абрамчук, 1993). Данный процесс, отмечает П. Л. Горчаковский (1999), сопровождается локальным вымиранием представителей луговой флоры. Эти луга со временем переводятся в лесной фонд.

Эталонный участок 12 Лесной зарастающий злаково-снытевый луг

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°11'57" с.ш., 60°14'61" в. д.

Рельеф и положение в рельефе: юго-восточный склон крутизной 2°.

Высота над уровнем моря: 325 м.

Подстилающая горная порода: катаклазит по гранитному пегматиту.

Экологическое окружение: с восточной стороны – заболоченный березовый лес, с юго-западной – сосново-березовый разнотравный лес, до дороги 100 м, район Лысой горы.

Древесный ярус: отсутствует.

Подрост: осина, черемуха.

Кустарниковый ярус: отсутствует.

Травяной ярус: проективное покрытие 90 %. Преобладают *Aegopodium podagraria* (сop.2), *Dactylis glomerata* (sp.), *Vicia sepium* (sp.), а также *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Heracleum sibiricum*, *Aconitum septentrionale*, *Trifolium medium*, *Alopecurus pratensis* и др. Кроме луговых растений отмечены лесные виды: *Brachypodium pinnatum*, *Cacalia hastata*, *Fragaria vesca*, *Trollius europaeus*, *Geranium sylvaticum* и др. В травостое исследованного фитоценоза в незначительном количестве встречаются синантропные виды *Taraxacum officinale*, *Elytrigia repens*, *Achillea millefolium*. Их внедрению, отмечает польская исследовательница Grynia (1988, цит. по: Горчаковский, 1999), способствуют очень высокие дозы азота. Влияние данного фактора связано с пониженным местоположением площади в рельефе, где происходит накопление нитратов в результате естественного вымывания их из почвы вниз по склону горы.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие менее 5 %.

В эпигейном биотопическом ряду (цв. вкл., рис. 4.24) выделено четыре бриосинузии (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.25).

Синузия *Brachyteciastrum velutinum* (уровень сходства описаний 0.59; вероятность нахождения $P = 0.67$). Форма роста *Brachyteciastrum velutinum* – шерохова-

тый коврик, проективное покрытие вида варьирует в пределах от 0.5 % до 25.0 %, со средним значением 6.24 ± 3.35 %. В синузии отмечены *Amblystegium serpens* и *Plagiomnium cuspidatum*.

Синузия *Plagiomnium cuspidatum* (уровень сходства описаний 0.82; вероятность нахождения $P = 0.24$). Форма роста *Plagiomnium cuspidatum* – короткая дерновинка, проективное покрытие вида изменяется в пределах от 0.5 % до 25.0 %, со средним значением 6.41 ± 4.38 %. *P. cuspidatum* – тенелюбивый, индифферентный к рН субстрата вид (Boros, 1968). В синузии встречаются *Amblystegium serpens* и *Brachyteciastrum velutinum*.

Синузия *Amblystegium serpens* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.06$). Форма роста *Amblystegium serpens* – нитевидный коврик, среднее значение проективного покрытия равно 2.1 %.

Синузия *Rhodobryum roseum* (уровень сходства описаний 0.52; вероятность нахождения $P = 0.04$). Форма роста *Rhodobryum roseum* – древовидная, среднее проективное покрытие равно 15.0 %. *R. roseum* может произрастать на открытых безлесных участках, например, на опушках и лесных лугах (Ricek, 1994).

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в эпигейных группировках следующее: 9 К (50 %) : 3 Д (25 %) : 1 Др (25 %).

4.2.3. Местообитания с избыточным режимом увлажнения

Болотные фиоценозы

Опорная система фитомониторинга включает участки болотного комплекса с различными типами питания: мезо-олиготрофное бугристое осоково-сфагновое болото с рямовой сосной и кустарничками, мезотрофное бугристо-мочажинное осоково-сфагновое болото и, дополняющий серию стадий развития, участок эвтрофного вейниково-осоково-сфагнового болота (Савельева, 2000). На низких уровнях восточных предгорий Южного Урала олиготрофные болота в поясе сосновых лесов, в общем, сходны с растительностью рямов западносибирской лесостепи, отличаясь от них слабовыпуклой поверхностью (Кац, 1975). Мезотрофные осоково-сфагновые и эвтрофные вейниково-осоково-сфагновые болота, отмечает В. И. Маковский (1979), являются наиболее распространенными на восточном склоне Ильменских гор. Мезотрофные часто окаймляют олиготрофные сосново-сфагновые участки болотных комплексов, элементы эвтрофной стадии обычны по периферии болот. Все они имеют озерное происхождение.

Эталонный участок 13

Мезо-олиготрофное бугристое осоково-сфагновое болото с рямовой сосной и кустарничками

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'87" с.ш., 60°16'36" в.д.

Высота над уровнем моря: 236 м.

Рельеф и положение в рельефе: западная окраина «Клюквенного болота», мезо-олиготрофный участок находится непосредственно около тектонического уступа

рельефа, по которому с прилегающей возвышенной части дренируются подземные воды. Микрорельеф: кочковатый, d кочек 40–60 см, h кочек 30 см.

Подстилающий субстрат: сапропелевые отложения.

Экологическое окружение: со всех сторон пробная площадь окружена бугристо-мочажинным вахтово-осоково-сфагновым болотом.

Древесный ярус: 10С+Б; сомкнутость крон – 30 %, состоит из сосны, березы пушистой.

Подрост: сосна – единично.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие 50 %, состоит из *Chamaedaphne calyculata* (сор.₂) и *Ledum palustre* (сор.₁).

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 60 %. Доминирует *Carex limosa* (сор.₁). В сообществе отмечены: *Eriophorum polystachyon* (sp.), *Carex loliacea* (sp.), *C. rostrata* (sp), *Oxycoccus palustris* (sp.), *Drosera rotundifolia* (sol.).

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 60 %.

В эпигейном биотопическом ряду выделено двенадцать бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.09), пространственное распределение которых показано на карте-схеме (цв. вкл., рис. 4.25).

Синузия *Sphagnum fuscum* (уровень сходства описаний 0.7; вероятность нахождения $P = 0.13$) приурочена к условиям вершин кочек, реже их склонов. Форма роста *Sphagnum fuscum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, быстро нарастающая и образующая крупные кочки (Lange, 1982), но может формировать на огромном пространстве сплошной чистый ковер (Дылис, 1946). Дерновины *S. fuscum* часто одновидовые или с небольшой примесью других видов. Проективное покрытие *S. fuscum* изменяется в пределах от 15.0 % до 57.0 %, со средним значением 34.7 ± 11.1 %. Данный вид не требователен к зольным веществам, светолюбив, избегает затенения (Дягилев, 1939). В синузии встречаются: *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum*.

Синузия *Sphagnum magellanicum*+*Sphagnum angustifolium* (уровень сходства описаний 0.4; вероятность нахождения $P = 0.18$) приурочена к условиям вершин кочек, микроповышений и торфяных вывалов (у почвенного разреза), встречается на склонах кочек. Формы роста *Sphagnum magellanicum* и *S. angustifolium* – дерновинки с мутовчатыми ответвлениями, образующие пятна (иногда мелкие холмики). Проективное покрытие варьирует в пределах от 7.0 % до 45.0 %, со средним проективным покрытием 25.83 ± 6.06 %. Визуально доминирует *S. magellanicum*. По отношению к фактору освещенности он является в большей степени индифферентным видом (Ricek, 1994). Чаще всего данный вид образует смешанные дерновины с более влаголюбивыми сфагнами – *S. angustifolium*, *S. squarrosum* и *S. fallax*, которые приурочены к понижениям бугров и неглубоким мочажинам (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968). В синузии отмечены: *Pohlia nutans*, *Aulacomnium palustre* и *Sphagnum fuscum*.

Синузия *Sphagnum angustifolium* (уровень сходства описаний 0.88; вероятность нахождения $P = 0.33$) формируется в основаниях кочек, реже по их склонам и краям мочажин. Форма роста *Sphagnum angustifolium* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Минимальное проективное покрытие равно 5.0 %, максимальное – 75.0 %, среднее значение 27.8 ± 9.02 %. *S. angustifolium* произрастает в понижениях кочек, иногда поднимаясь на их склоны, обилен по краям мочажин. По наблюдениям Н. В. Дылиса (1946), в таежной зоне *S. angustifolium* образует на значительных площадях чистые или смешанные ковры с другими видами: *Sphagnum dusenii*, *S. amblyphyllum*, *S. warnstorffii*, *S. russowii*, *S. girgensohnii*, *S. acutifolium*,

S. magellanicum, *Polytrichum strictum* и др. В синузии произрастают: *Sphagnum fallax*, *S. squarrosum*, *Polytrichum strictum*, *Pohlia nutans*, *Aulacomnium palustre*.

Синузия *Sphagnum fallax* (уровень сходства описаний 0.63; вероятность нахождения $P = 0.06$) формируется в межкочьях и обилие по краям мочажин. Форма роста *Sphagnum fallax* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна, среднее проективное покрытие 25.0 %. *S. fallax* чаще произрастает по обводненным окраинам грядово-мочажинных переходных и верховых болот (Абрамов, Волкова, 1998). В синузии отмечены: *Sphagnum angustifolium*, *S. squarrosum*, *S. russowii*, *Aulacomnium palustre*.

Синузия *Sphagnum squarrosum* (уровень сходства описаний 0.59; вероятность нахождения $P = 0.05$) встречается в понижениях между кочками, реже по краям мочажин. Форма роста доминирующего вида *Sphagnum squarrosum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Среднее проективное покрытие равно 18.0 %. Данный вид может часто встречаться, но нигде не произрастает в большом количестве (Дылис, 1946). Обычно он распространен рыхлыми небольшими пятнами, иногда чистыми, но чаще с примесью других эвтрофных и мезотрофных видов: *Pseudobryum cinclidioides*, *Plagiomnium affine*, *Aulacomnium palustre*, *Warnstorfia exannulata*, *Sphagnum warnstorffii*, *S. wulfianum*, *S. subbicolor*, реже *S. amblyphyllum*, *S. girgensohnii*. *S. squarrosum* – тенелюбивый и слабый ацидофил (Ricek, 1994), требовательный к минеральному питанию вид. В синузии отмечены *Pohlia nutans* и *Aulacomnium palustre*.

Синузия *Sphagnum obtusum* (уровень сходства описаний 0.62; вероятность нахождения $P = 0.07$) отмечена в условиях глубоких проточных обводненных мочажин. Форма роста *Sphagnum obtusum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Среднее проективное покрытие вида равно 18.0 %. В синузии отмечен *Sphagnum angustifolium*.

Синузия *Sphagnum cuspidatum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.04$) отмечена в торфяной яме (почвенный срез) со стоячей водой. Форма роста *Sphagnum cuspidatum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая плавающие ковры, среднее проективное покрытие равно 80.0 %.

Синузия *Sphagnum fimbriatum* + *Straminergon stramineum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.02$) встречена в виде небольших пятен среди мхов мочажин с северо-западной окраины исследуемого фитоценоза. Среднее проективное покрытие равно 35.0 %. Форма роста *Sphagnum fimbriatum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна; *Straminergon stramineum* – высокая дерновинка. На олиготрофных болотах *S. stramineum* – вид с высокой встречаемостью и обычно малым покрытием (Кац, 1944), предпочитает освещенные местообитания (Bogos, 1968).

Синузия *Straminergon stramineum* + *Pohlia nutans* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.01$) встречается в микропонижениях рельефа. Здесь *P. nutans* достигает высоты 5–6 см. Формы роста видов, формирующих синузию, – высокие дерновинки. Общее проективное покрытие – 11.0 %.

Синузия *Pleurozium schreberi* (уровень сходства описаний 0.54; вероятность нахождения $P = 0.06$) приурочена к микроповышениям и вершинам кочек. Форма роста *Pleurozium schreberi* – сплетения, среднее проективное покрытие равно 6.4 %. В синузии отмечен *Sphagnum magellanicum*.

Синузия *Aulacomnium palustre* (уровень сходства описаний 0.51; вероятность нахождения $P = 0.05$). Форма роста *Aulacomnium palustre* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие – 9.6 %. *A. palustre* – субнейтрофил (Ricek, 1994) до ацидофила, свето- и теневыносливый вид (Boros, 1968). В синузии отмечены: *Sphagnum magellanicum*, *S. fallax*, *S. angustifolium*, *Straminergon stramineum*, *Pohlia nutans*.

Синузия *Pohlia nutans* (группировка, представленная одной учетной площадкой; вероятность нахождения $P = 0.01$). Форма роста *Pohlia nutans* (высота побегов 5–6 см) – высокая дерновинка. Общее проективное покрытие – 2.0 %. Встречается в понижении микрорельефа мезо-олиготрофного участка болота.

Синузия *Tetraphis pellucida* (вероятность нахождения $P = 0.33$) отмечена на гнилом пне. Форма роста *Tetraphis pellucida* – короткая дерновинка. Общее проективное покрытие 5.0 %.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста (для сфагновых мхов указывается характер вегетативного разрастания дерновинок), в группировках следующее: 40 Д сфагн. пятна (50 %) : 11 Д сфагн. кочки (7 %) : 6 Д сфагн. ковры (7 %) : 2 Д зел. мхов (29 %) : 1 С зел. мхов (7 %).

Эталонный участок 14

Мезотрофное грядово-мочажинное осоково-сфагновое болото

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'98" с.ш., 60°16'26" в.д.

Высота над уровнем моря: 235 м.

Рельеф и положение в рельефе: центральная часть «Клюквенного болота».

Микрорельеф: большая часть участка имеет ровную, слабо расчлененную поверхность, положительные формы микрорельефа представлены микроповышениями до 15 см высотой, отрицательные – микропонижениями и мочажинами глубиной 15 см и 40 см, соответственно.

Подстилающий субстрат: сапропелевые отложения.

Экологическое окружение: в центре болотного массива – участок с элементами олиготрофной стадии и куртиной деревьев рямовой сосны, по периферии – полоса болотного массива на эвтрофной стадии развития с березой пушистой, единично встречается ольха черная.

Древесный ярус: отсутствует.

Подрост: сосна – единично.

Кустарниковый ярус: отсутствует.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 40 %. Доминируют *Carex limosa* (сор.₁) и *Menyanthes trifoliata* (сор.₁). В меньшем количестве встречаются: *Oxycoccus palustris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Equisetum fluviatile*, *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, *Eriophorum gracile*, *Scheuchzeria palustris*, *Thyselinum palustre*, *Rhynchospora alba*.

Мохово-лишайниковый ярус: проективное покрытие 85 %.

В эпигейном биотопическом ряду (цв. вкл., рис. 4.26) выделено восемь бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.13). В условиях более ровной, слабо расчлененной поверхности площади формируются следующие синузии.

Синузия *Sphagnum teres* (уровень сходства описаний 0.62; вероятность нахождения $P = 0.48$), проективное покрытие варьирует от 10.0 % до 100.0 %, со средним

значением 61.5 ± 10.0 %. Форма роста *Sphagnum teres* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая в данных условиях ковры. *S. teres* – эдификатор некоторых ассоциаций низинных и переходных болот (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968), самый устойчивый «базитолерантный» вид (Ricek, 1994). *S. teres* может произрастать с *S. warnstorffii*, *S. squarrosum*, *S. subnitens*, *S. girgensohnii*, *S. contortum* (Lange, 1982). В синузии отмечены виды: *Sphagnum flexuosum*, *Straminergon stramineum*, *Aulacomnium palustre*.

Синузия *Sphagnum flexuosum* (уровень сходства описаний 0.80; вероятность нахождения $P = 0.14$). Форма роста *Sphagnum flexuosum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, при разрастании образует пятна. Проективное покрытие варьирует от 24.0 % до 95.0 %, со средним значением 71.6 ± 14.7 %. Может произрастать в сообществе сфагнов: *S. russowii*, *S. lindbergii*, *S. riparium*, *S. squarrosum*, *S. teres*, *S. palustre* (Lange, 1982). В синузии встречаются *S. teres* и *S. capillifolium*.

Синузия *Straminergon stramineum* (уровень сходства описаний 0.62; вероятность нахождения $P = 0.24$) отмечена в обводненных мочажинах. Форма роста *Straminergon stramineum* – высокая дерновинка. Проективное покрытие изменяется от 10.0 % до 95.0 %, со средним значением 53.5 ± 12.0 %. В синузии произрастают *Sphagnum flexuosum* и *S. teres*.

Вероятность нахождения пяти оставшихся бриосинузий мала ($P \leq 0.058$).

Синузия *Sphagnum squarrosum* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Форма роста *Sphagnum squarrosum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Общее проективное покрытие 40.0 %. *S. squarrosum* – слабый ацидофил (Ricek, 1994), эдификатор ассоциаций ряда лесных болот (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968). По данным Н. В. Дылиса (1946), этот вид в одном случае был найден на открытом сфагновом болоте в ассоциации *Carex lasiocarpa-Sphagnum dusenii*.

Синузия *Sphagnum capillifolium* (уровень сходства описаний 0.63). Форма роста *Sphagnum capillifolium* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая мелкие кочки или пятна. Среднее проективное покрытие равно 57.4 %. *S. capillifolium* – ацидофил, может произрастать как на освещенных, так и в полутенистых и тенистых местообитаниях (Ricek, 1994), обычно на местообитаниях олигомезотрофного типа, на кочках, реже в межкочьях и по краям мочажин комплексных болот (Абрамов, Волкова, 1998). По наблюдениям К. В. Горновского (1950), *S. capillifolium* преимущественно доминирует на олиготрофных болотах заповедника, встречается на участках после пожара. В синузии отмечены *Sphagnum teres* и *S. flexuosum*.

Синузия *Aulacomnium palustre* (уровень сходства описаний 0.68). Форма роста *Aulacomnium palustre* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие 48.7 %. В синузии произрастают *Sphagnum teres* и *S. flexuosum*.

Синузия *Sphagnum capillifolium*+*Aulacomnium palustre* (уровень сходства описаний 1.0). Форма роста *Sphagnum capillifolium* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая мелкие кочки или пятна, *Aulacomnium palustre* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие равно 72.5 %.

Синузия *Straminergon stramineum*+*Warnstorfia fluitans* (группировка, представленная одной учетной площадкой). Форма роста видов, формирующих синузию, – высокие дерновинки. Общее проективное покрытие – 80.0 %. *W. fluitans* встречается на болотах различного типа (Абрамов, Волкова, 1998; Дьяченко, 1999).

Соотношение сумм общих проективных покрытий доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в исследуемых группировках следующее: 5 Д сфагн. ковры (14 %) : 3 Д сфагн. пятна (43 %) : 3 Д зел. мхов (43 %).

Эталонный участок 15

Эвтрофное вейниково-осоково-сфагновое болото

Размер: 10×10 м.

Координаты: 55°10'85" с.ш., 60°16'40" в.д.

Высота над уровнем моря: 232 м.

Рельеф и положение в рельефе: северо-западная окраина «Клюквенного» болота. Микрорельеф: на участке хорошо выражены отрицательные формы микрорельефа: микропонижения и мочажины глубиной 20 см и 50 см, соответственно. Положительные формы представлены небольшими микроповышениями высотой до 10 см.

Подстилающий субстрат: сапропелевые отложения.

Древесный ярус: проективное покрытие 5 %, состоит из березы пушистой.

Подрост: сосна – единично.

Кустарниковый ярус: проективное покрытие менее 5 %, состоит из *Salix lapponum* и *S. myrtilloides*.

Травяно-кустарничковый ярус: проективное покрытие 50 %. Доминируют *Carex rostrata* (сор.₁) и *Calamagrostis phragmitoides* (sp.). Встречаются: *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus lingua*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum gracile*, *Galium palustre*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Oxycoccus palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Thyselinum palustre* и др.

Мохово-лишанийковый ярус: проективное покрытие 30 %.

В эпигейном биотопическом (цв. вкл., рис. 4.27) выделено шесть бриосинузий (вероятность нахождения каждой при благоприятных условиях равна 0.17):

Синузия *Sphagnum squarrosum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.42$) формируется на положительных и в отрицательных формах микрорельефа. Форма роста *Sphagnum squarrosum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Проективное покрытие варьирует от 5.0 % до 85.0 %, со средним значением 25.6 ± 9.5 %. В составе синузии отмечены виды: *Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*.

Синузия *Sphagnum teres* (уровень сходства описаний 0.65; вероятность нахождения $P = 0.17$). Форма роста *Sphagnum teres* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая в данных условиях пятна. Проективное покрытие варьирует от 7.0 % до 97.0 %, со средним значением 36.9 ± 16.3 %. *S. teres* часто приоизрастает со *S. warnstorffii*, *S. squarrosum*, *S. subnitens*, *S. girgensohnii*, *S. contortum* (Lange, 1982). В синузии также отмечены виды: *Sphagnum obtusum*, *S. squarrosum*, *Straminergon stramineum*, *Aulacomnium palustre*.

Синузия *Sphagnum squarrosum* + *Straminergon stramineum* (уровень сходства описаний 0.66; вероятность нахождения $P = 0.17$) отмечена на площади в микропонижениях. Форма роста *Sphagnum squarrosum* – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна, *Straminergon stramineum* – высокая дерновинка. Проективное покрытие видов может изменяться от 23.0 % до 95.0 %, со средним значением 60.6 ± 12.3 %. В синузии отмечен *Sphagnum obtusum*.

Синузия *Sphagnum obtusum* (уровень сходства описаний 0.48; вероятность нахождения $P = 0.14$) отмечена в обводненных мочажинах. Форма роста *Sphagnum*

obtusum – дерновинка с мутовчатыми ответвлениями, образующая пятна. Проективное покрытие изменяется от 14.0 % до 52.0 %, со средним значением 25.4 ± 9.0 %. Произрастание группировок *S. obtusum* в эвтрофных условиях свидетельствует о начавшейся смене фитоценозов и переходе в мезотрофную стадию (Хмелев, Попова, 1986). В синузии присутствуют виды: *Sphagnum squarrosum*, *S. teres*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*.

Несколько реже встречаются следующие синузии.

Синузия *Straminergon stramineum* (уровень сходства описаний 1.0; вероятность нахождения $P = 0.05$). Форма роста *Straminergon stramineum* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие равно 33.8 %.

Синузия *Aulacomnium palustre* (уровень сходства описаний 0.87; вероятность нахождения $P = 0.05$). Форма роста *Aulacomnium palustre* – высокая дерновинка. Среднее проективное покрытие равно 12.0 %. В синузии встречен *Sphagnum squarrosum*.

Соотношение сумм общего проективного покрытия доминирующих видов, принадлежащих к одному или близкому типу форм роста, в исследуемых группировках следующее: 12 Д сфагн. пятна (60 %) : 1 Д зел. мхов (40 %).

4.3. Классификация синузий листостебельных мхов

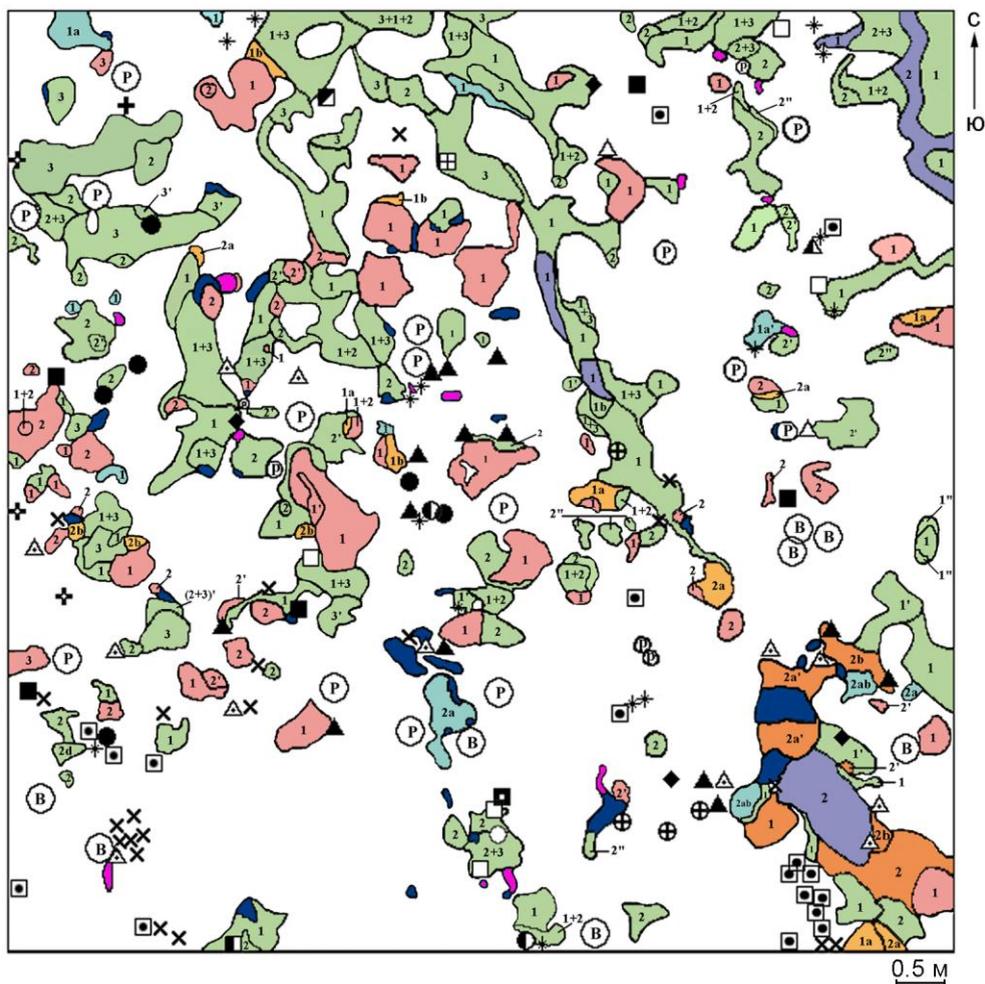
В настоящее время классификации синузий можно разбить на две группы: экологические и фитотопологические. Они различаются принципами построения, но взаимно дополняют друг друга. Первые построены по принципу выделения жизненных форм с учетом признаков условий местопроизрастания – работы Г. Гамса (1927), фитосоциологического сродства видов и качественного состава растительности – Г. Е. Дю Рие (1930, 1965), географической зональности и распространения синузий – Т. Липпмаа (1939), экологических групп растений – И. Х. Блюменталья и Л. А. Кириковой (1960), роли синузий в сообществе – Е. М. Лавренко (1962) и др. Классификации второй группы рассматривают приуроченность синузий разного ранга к различным местопроизрастаниям. К ним можно отнести классификацию Т. Липпмаа (1946). Наиболее полные обзоры основных классификаций синузий приводятся в работах В. Д. Александровой (1969) и А. А. Корчагина (1976).

Большинство бриологов используют термин «синузия», не уточняя объем и содержание этого понятия. Классификации синузий листостебельных мхов большинства исследователей, как показала в своей работе Т. Н. Отнюкова (1986), отличаются друг от друга по количеству и объему типологических единиц, а также по принципам их выделения.

Развивая идеи Г. Гамса и Т. Липпмаа⁷, мы предлагаем опыт создания классификации синузий листостебельных мхов, основанной на принципе выделения форм роста⁸ и приуроченности к условиям экотопа. Описания синузий листостебельных мхов были проведены на небольшой территории, сравнительные данные по Уралу отсутствуют, поэтому в наши задачи не входило создание полной классификации синузий листостебельных мхов. Данная система типологических единиц демонстрирует возможность их выделения по эколого-биологическим признакам и в дальнейшем может быть дополнена и усовершенствована.

⁷ см. раздел 4.1.

⁸ см. раздел 3.5.



вершины кочек и микроповышения:	1 1	1+2 2	1' 3	2 4	2+1 5	2' 6	3 7
торфяные вывалы:	1 8	2 9	2' 10	2a 11	2b 12		
склоны кочек:	1a 13	1b 14	2a 15	2b 16			

Рис. 4.25. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинуз мезо-олиготрофного бугристого осоково-сфагнового болота с рямовой сосной и кустарничками (июль, 1999 г.).

основания кочек,

понижения между кочками:

 1	17	 1+2	18	 1+3	19	 1'	20	 1a'	21
 1b	22	 1''	23	 2	24	 2+3	25	 2'	26
 (2+3)'	27	 2''	28	 2d	29	 3	30	 3+1+2	31
 3'	32								

микропонижения:

 1	33	 1a	34	 1a''	35	 2a	36	 2ab	37
---	----	--	----	--	----	--	----	---	----

мочажины и торфяная яма:

 1	38	 2	39
---	----	---	----

экологически пластичные виды:

 40	 41
--	--

 42
--

внемасштабные знаки:

- | | |
|---|--|
| ● - <i>S. fimbriatum</i> | ▲ - <i>S. angustifolium</i> + <i>P. nutans</i> |
| ⊙ - <i>S. fallax</i> | ⊕ - <i>S. angustifolium</i> + <i>A. palustre</i> |
| ✦ - <i>S. fuscum</i> | △ - <i>S. squarrosus</i> + <i>P. nutans</i> |
| × - <i>S. magellanicum</i> | ■ - <i>S. squarrosus</i> + <i>A. palustre</i> |
| * - <i>S. squarrosus</i> | □ - <i>S. fallax</i> + <i>S. squarrosus</i> |
| △ - <i>S. angustifolium</i> | ○ - <i>S. fallax</i> + <i>S. angustifolium</i> |
| ⊞ - <i>S. russowii</i> | ◆ - <i>S. angustifolium</i> + <i>S. squarrosus</i> |
| ■ - <i>Pleurozium schreberi</i> | ⊕ - <i>S. fimbriatum</i> + <i>C. stramineum</i> |
| ■ - <i>Polytrichum strictum</i> | ⊕ - <i>Betula pubescens</i> |
| ■ - <i>Tetraphis pellucida</i>
на гнилом пне | ⊕ - <i>Pinus sylvestris</i> |
| □ - <i>Pohlia nutans</i> | |
| ▲ - <i>Aulacomnium palustre</i> | |

1 – *Sphagnum fuscum*; 2 – *S. fuscum* + *S. magellanicum*; 3 – *S. fuscum* + *Aulacomnium palustre*; 4 – *S. magellanicum*; 5 – *S. magellanicum* + *S. fuscum*; 6 – *S. magellanicum* + *A. palustre*; 7 – *Pleurozium schreberi*; 8 – *S. fuscum* + *S. angustifolium* + *S. magellanicum* + *A. palustre*; 9 – *S. magellanicum*; 10 – *S. magellanicum* + *A. palustre*; 11 – *S. magellanicum* + *S. angustifolium* + *A. palustre*; 12 – *S. magellanicum* + *S. fuscum*; 13 – *S. fuscum* + *S. angustifolium*; 14 – *S. fuscum* + *S. fallax*; 15 – *S. magellanicum* + *S. angustifolium*; 16 – *S. magellanicum* + *S. fallax*; 17 – *S. angustifolium*; 18 – *S. angustifolium* + *S. squarrosus*; 19 – *S. angustifolium* + *S. fallax*; 20 – *S. angustifolium* + *A. palustre*; 21 – *S. angustifolium* + *S. fuscum* + *A. palustre*; 22 – *S. angustifolium* + *S. obtusum*; 23 – *S. angustifolium* + *Pohlia nutans*; 24 – *S. squarrosus*; 25 – *S. squarrosus* + *S. fallax*; 26 – *S. squarrosus* + *A. palustre*; 27 – *S. squarrosus* + *S. fallax* + *A. palustre*; 28 – *S. squarrosus* + *P. nutans*; 29 – *S. squarrosus* + *S. fimbriatum*; 30 – *S. fallax*; 31 – *S. fallax* + *S. angustifolium* + *S. squarrosus*; 32 – *S. fallax* + *A. palustre*; 33 – *S. fimbriatum*; 34 – *S. fimbriatum* + *Straminergom stramineum*; 35 – *S. fimbriatum* + *St. stramineum* + *P. nutans*; 36 – *A. palustre* + *St. stramineum*; 37 – *A. palustre* + *St. stramineum* + *S. angustifolium*; 38 – *S. obtusum*; 39 – *S. cuspidatum*; 40 – *A. palustre*; 41 – *P. nutans*; 42 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

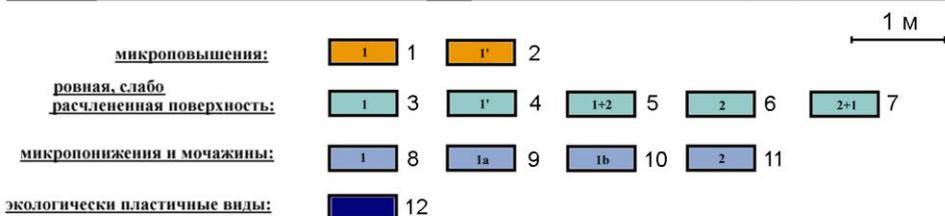
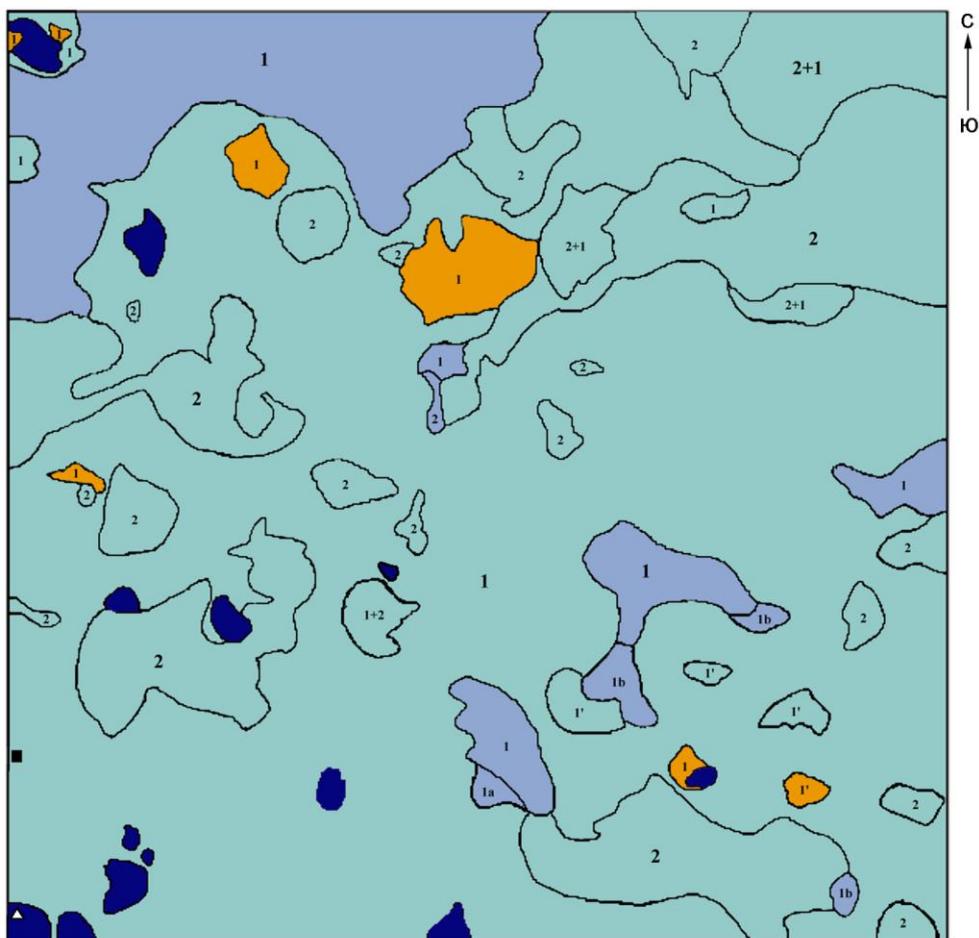


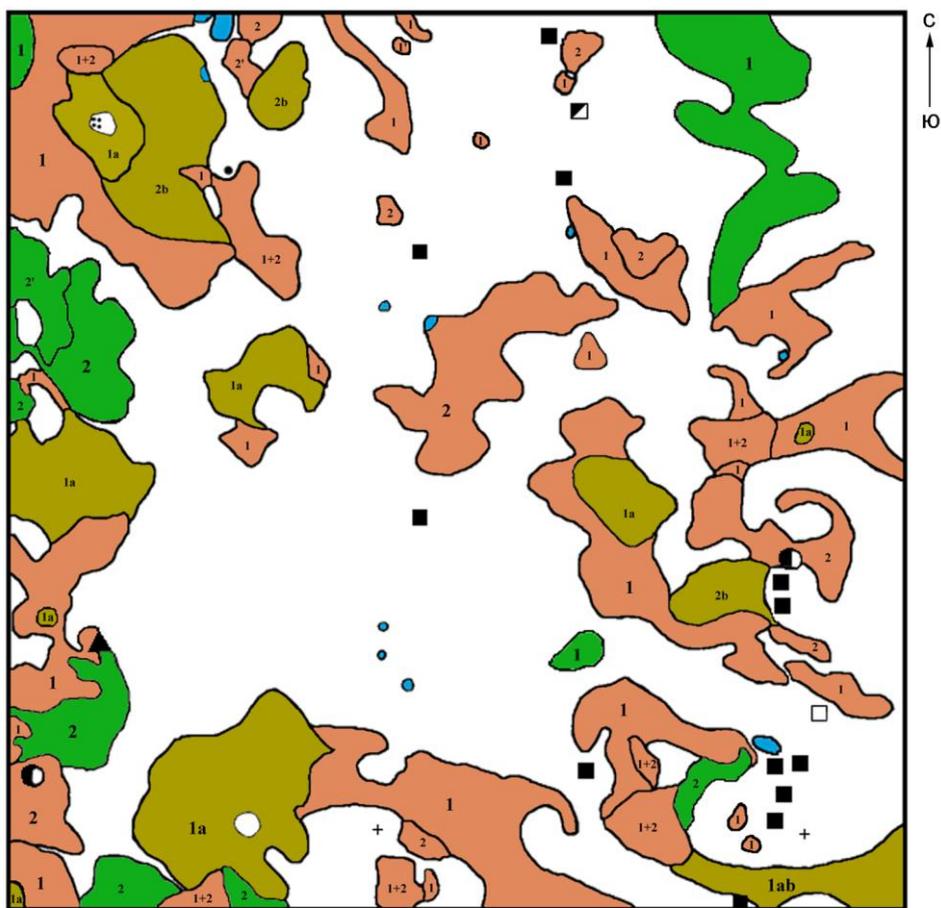
Рис. 4.26. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинуз мезотрофного грядово-мочажинного осоково-сфагнового болота (июль, 1999 г.).

1 – *Sphagnum capillifolium*; 2 – *S. capillifolium* + *Aulacomnium palustre*; 3 – *S. teres*; 4 – *S. teres* + *A. palustre*; 5 – *S. flexuosum*; 6 – *S. teres* + *S. flexuosum*; 7 – *S. flexuosum* + *S. teres*; 8 – *Straminergom stramineum*; 9 – *St. stramineum* + *Warnstorfia fluitans*; 10 – *St. stramineum* + *S. teres*; 11 – *S. squarrosum*; 12 – *A. palustre*.

Внемасштабные знаки:

Δ – *S. teres*;

■ – *S. flexuosum*.



микровышения:



1 М

микронижения:



мочажины:



экологически
пластинчатые виды:



внемасштабные знаки:

● - *Betula pubescens*

▲ - *S. squarrosum* + *S. obtusum*

▣ - *S. teres*

■ - *S. squarrosum*

⊕ - *S. squarrosum* + *A. palustre*

◐ - *S. teres* + *St. stramineum*

□ - *S. squarrosum* + *S. teres*

Рис. 4.27. Распределение в пространстве и состав эпигейных бриосинузий эвтрофноговейниково-осоково-сфагнового болота (июль, 1999 г.).

1 – *Sphagnum squarrosum*; 2 – *S. squarrosum* + *S. teres*; 3 – *S. squarrosum* + *Aulacomnium palustre*; 4 – *S. teres*; 5 – *S. teres* + *A. palustre*; 6 – *S. squarrosum* + *Straminergon stramineum*; 7 – *S. squarrosum* + *St. stramineum* + *S. obtusum*; 8 – *S. squarrosum* + *S. obtusum*; 9 – *St. stramineum*; 10 – *S. obtusum*; 11 – *S. obtusum* + *S. teres* + *S. squarrosum*; 12 – *A. palustre*; 13 – поверхность пробной площади без мохового покрова.

Высшая таксономическая единица – панформион⁹ (panformion) – выделяется по биоморфе (или по жизненным формам К. Раункиера); следующая – формион (formion) – по биологической группе. К основным типологическим единицам более низкого ранга относятся федерация (federation), унион (union) и социета (society, socion).

Федерация выделяется по основному типу форм роста листостебельных мхов.

Унион – основная единица классификации, объединяющая группу социет, выделяется по доминантным видам, которые относятся к одной или близким элементарным формам роста и приурочены к сходным условиям экотопа¹⁰. Г. Е. Дю Рие и Т. Липпмаа выделяли унионы по характерным (и дифференциальным) видам. При этом Липпмаа учитывал сходство их жизненных форм. Однако в более поздних работах Липпмаа (1946) придает значение доминирующим видам. По доминантному принципу основные единицы классификации синузий предлагает выделять Б. Н. Норин (1979). Доминантный принцип выбран нами, учитывая экотопическую и физиологическую¹¹ обусловленность доминирования (Василевич, 1991) листостебельных мхов, а также отсутствие у них узколокальной приуроченности и наличие высокой степени родовой общности бриофлор (Абрамов, 1969). В предлагаемой классификации объем униона в некоторой степени сопоставим с объемом униона Г. Е. Дю Рие (Du Rietz, 1965, цит. по: Корчагин, 1976) и близок к пониманию географического варианта (фации) Т. Липпмаа (Lippmaa, 1939 цит. по: Корчагин, 1976). Название униону дается по доминирующим видам социет, которые имеют наибольшую встречаемость и константность.

Социета – низшая единица классификации, выделяется по доминирующему виду. Некоторые социеты в предлагаемой классификации не объединены в унионы, что связано с недостаточностью материала на данном этапе исследований.

КЛАССИФИКАЦИЯ СИНУЗИЙ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ

(на примере листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор, Южный Урал)

ПАНФОРМИОН – МОХОВЫЕ СИНУЗИИ

Формион – синузии листостебельных мхов (бриосинузии)

I. Брисоинузии подушек – federation

Grimmia ovalis – *Hedwigia ciliata*-union

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен: *Grimmia ovalis*-society; *Grimmia longirostris*-society; *Hedwigia ciliata*-society; *Schistidium aprocarpum*-society.

Распространение униона мелких подушек связано с ксерофильными как открытыми, так и затененными местообитаниями южной, юго-западной и юго-

⁹ термины предложил Г. Е. Дю Рие (Du Rietz, 1930–1935).

¹⁰ основными условиями, как мы считаем, являются характер субстрата и режим его увлажнения, остальные факторы – условия освещенности, трофность субстрата, реакция рН, задернованность, степень каменистости почвы и т.п. – рассматриваются как вспомогательные и приводятся в описаниях в виде комментариев.

¹¹ способность быстро формировать большие клоны (Василевич, 1991).

восточной экспозиций. Встречается в растительных сообществах кустарниковых степей, каменистых и зеленомошно-разнотравных сосновых лесов на поверхности основных (амфиболиты) и кислых (гранитные пегматиты, граниты) горных пород. Во флористическом составе униона отмечены *Grimmia ovalis*, *G. longirostris*, *Schistidium apocarpum*, *Hedwigia ciliata*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Pylaisia polyantha*, *Rhytidium rugosum* и *Abietinella abietina*.

II. Бриосинузии дерновинок – federation

Bryum argenteum – *Ceratodon purpureus*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Bryum argenteum*-society; *Weissia controversa*-society; *Ceratodon purpureus* + *Bryum caespitium*-society, *Tortella fragilis*-society.

Распространение униона коротких дерновинок связано с открытыми мезо-ксерофильными местообитаниями южной и западной экспозиций. Встречается в растительных сообществах петрофильно-разнотравных степей на участках фрагментарных (примитивно-аккумулятивных) почв, на мелкозем. Во флористическом составе отмечены виды: *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespitium*, *B. argenteum*, *Weissia controversa*, *Tortella fragilis*.

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен *Ceratodon purpureus*-society.

Встречается в растительных сообществах кустарниковых степей на основных горных породах (амфиболиты), покрытых слоем мелкозема. В составе отмечены виды: *Hedwigia ciliata*, *Grimmia ovalis*, *G. longirostris*, доминирует *Ceratodon purpureus*.

Cynodontium strumiferum – *Dicranum viride*-union

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен: *Cynodontium strumiferum*-society, *Dicranum viride*-society.

Распространение униона коротких дерновинок связано с мезо-ксерофильными полузатененными местообитаниями западных экспозиций. Встречается в растительных сообществах зеленомошно-разнотравных сосновых лесов на поверхности кислых (гранитные пегматиты) горных пород. Во флористическом составе отмечены виды: *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum viride*, *D. flagellare*, *Pylaisia polyantha*.

Tetraphis pellucida – *Pohlia nutans*-union

В эпиксильном биотопическом ряду унион представлен: *Tetraphis pellucida*-society, *Pohlia nutans*-society.

Распространение униона коротких дерновинок связано с мезо-гигрофильными полутенистыми местообитаниями. Встречается в лесных растительных сообществах, а также на олиготрофных облесенных участках болот на древесине с высокой степенью деструкции. Во флористическом составе отмечены виды: *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum* и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*, доминируют *Tetraphis pellucida* и *Pohlia nutans*.

Aulacomnium palustre – *Sphagnum capillifolium*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Aulacomnium palustre*-society; *S. capillifolium*-society, *S. capillifolium* + *A. palustre*-society.

Унион высоких дерновинок распространен в гигрофильных как открытых, так и затененных местообитаниях олиго-мезотрофных участков болот. Встречается на небольших повышениях микрорельефа (pH = 3.7–4.2). Во флористическом составе отмечены виды: *Sphagnum magellanicum*, *S. fallax*, *S. angustifolium*, *S. teres*, *S. flexuosum*, *S. squarrosum*, *Straminergon stramineum*, *Pohlia nutans*. Доминируют *Aulacomnium palustre* и *Sphagnum capillifolium*.

Straminergon stramineum – *Warnstorfia fluitans*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Straminergon stramineum* + *Pohlia nutans*-society, *P. nutans*-society, *Straminergon stramineum*-society, *S. stramineum* + *Warnstorfia fluitans*-society.

Унион высоких дерновинок встречается в ультрагигрофильных открытых и затененных местообитаниях олиго- и мезотрофных болот. Встречается в широких обводненных мочажинах и понижениях микрорельефа (pH = 3.7–4.2). Доминируют *Straminergon stramineum* и *Warnstorfia fluitans*, встречаются *Sphagnum flexuosum*, *S. teres* и *Pohlia nutans*.

Sphagnum fuscum – *Sphagnum magellanicum*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Sphagnum fuscum*-society, *Sphagnum magellanicum* + *S. angustifolium*-society.

Распространение униона высоких дерновинок связано с гигрофильными открытыми местообитаниями на олиготрофных и мезо-олиготрофных участках болот. Встречается на вершинах и верхних частях склонов на торфяных кочках (pH = 4.1). Во флористическом составе выявлены виды: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium*, *S. fallax*, *Pohlia nutans*, *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium palustre*.

Sphagnum angustifolium – *Sphagnum fallax*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Sphagnum angustifolium*-society; *Sphagnum fallax*-society.

Распространение униона высоких дерновинок связано с гигрофильными открытыми и полузатененными местообитаниями мезо-олиготрофных болот. Встречается на склонах в основаниях торфяных кочек, межкочьях и в сырых небольших мочажинах (pH = 4.1). Виды в большей степени индифферентны по отношению к фактору освещенности. Во флористическом составе отмечены: *Aulacomnium palustre*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. russowii*, *S. squarrosum*, *S. fallax*, *S. fuscum*.

Sphagnum squarrosum – *Sphagnum fimbriatum*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *S. squarrosum*-society, *S. squarrosum*+*Straminergon stramineum*-society, *S. fimbriatum*+*S. stramineum*-society.

Унион высоких дерновинок распространен в гигрофильных затененных местообитаниях мезо-эвтрофных участков болот. Встречается в понижениях микрорельефа, реже – в мезо-олиготрофных комплексах болот, на повышениях (pH = 4.1–4.2). Доминируют *Sphagnum squarrosum* и *S. fimbriatum*, отмечены виды: *Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *Pohlia nutans*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*.

Sphagnum teres – Sphagnum flexuosum-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Sphagnum teres*-society, *Sphagnum flexuosum*-society.

Унион высоких дерновинок распространен в гигрофильных открытых местообитаниях эвмезотрофных комплексов болот и приурочен к более или менее выровненным и слегка возвышенным участкам (рН = 3.7). Во флористическом составе доминируют *Sphagnum teres* и *S. flexuosum*, встречаются: *S. capillifolium*, *S. obtusum*, *S. squarrosum*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*.

Sphagnum obtusum – Sphagnum cuspidatum-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Sphagnum obtusum*-society, *Sphagnum cuspidatum*-society.

Унион высоких дерновинок распространен в ультрагигрофильных местообитаниях мезо-олиготрофных, мезо-эвтрофных и эвтрофных участков болот. Встречается в глубоких обводненных мочажинах и торфяных канавах с водой (рН = 4.1–4.2). Доминируют *Sphagnum obtusum* и *Sphagnum cuspidatum*, во флористическом составе отмечены виды: *Sphagnum angustifolium*, *S. squarrosum*, *S. teres*, *Aulacomnium palustre*, *Straminergon stramineum*.

Социеты, не объединенные в унионы:

Dicranum polysetum-society представлена в эпигейном и эпилитном биотопическом рядах;

Социета высоких дерновинок с доминированием *Dicranum polysetum* встречается в полузатененных мезо-ксерофильных местообитаниях. Встречается в сосновых лесах на умеренно сухих каменистых почвах. В ее составе отмечены *Rhytidium rugosum* и *Pleurozium schreberi*. В растительных сообществах каменистых сосновых лесов она встречается на поверхности кислых (граниты) горных пород. Во флористическом составе отмечены *Rhytidium rugosum* и *Pleurozium schreberi*;

Plagiomnium cuspidatum + *Brachythecium salebrosum*-society, *P. cuspidatum*-society

Социеты коротких дерновинок с доминированием *Plagiomnium cuspidatum* встречаются в затененных мезо-гигрофильных местообитаниях южных и юго-восточных экспозиций в растительных сообществах кустарниковых степей и зеленомошно-разнотравных сосновых лесов, на поверхности основных (амфиболиты) и кислых (гранитные пегматиты) горных пород. Во флористическом составе встречается *Brachythecium salebrosum*. На сырых почвах лесных зарастающих лугов отмечены: *Amblystegium serpens* и *Brachytheciastrum velutinum*. Доминирует *Plagiomnium cuspidatum*;

Dicranum montanum-society

Социета коротких дерновинок с доминированием *Dicranum montanum* встречается в затененных мезофильных местообитаниях северной, северо-восточной и северо-западной экспозиций в разнотравно-зеленомошных сосновых лесах, предпочитая основания деревьев (*Betula pendula*, реже *Pinus sylvestris*). Во флористическом составе присутствуют: *Plagiothecium laetum*, *Platygyrium repens*, *Ptilium crista-castrensis* и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*, доминирует *Dicranum montanum*.

III. Бриосинузии дендроидов – federation

Социеты, не объединенные в униионы:

Rhodobryum roseum-society

Распространение социеты древовидной формы роста с доминированием *Rhodobryum roseum* связано с условиями умеренного режима увлажнения почв с гигрофильным уклоном сырого лесного зарастающего луга, а также с условиями полузатененных местообитаний в понижениях микрорельефа в лиственничном редкостойном оstepненном лесу. Во флористическом составе встречаются виды *Brachythecium salebrosum* и *Pleurozium schreberi*.

IV. Бриосинузии ковриков – federation

Brachythecium salebrosum – Sanionia uncinata-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен следующими социетами: *Brachythecium salebrosum* + *Amblystegium serpens*-society; *Brachythecium salebrosum*-society; *Sanionia uncinata*-society; *Sciuro-hypnum reflexum*-society; *Eurhynchiastrum pulchellum*-society; *Sciuro-hypnum oedipodium* + *Amblystegium serpens*-society.

Унион грубых ковриков распространен в тех растительных сообществах, где отсутствует влияние эдификаторной синузии хвойных пород (суходольные оstepненные луга и луговые степи) или оно невелико и синузия хвойных пород слабо дифференцирует различия экотопа (сосновый оstepненный лес, лиственничный оstepненный редкостойный лес). Формируется на открытых и полузатененных мезоксерофильных местообитаниях. Встречается на каменистой почве ($\text{pH} \geq 7$) с разреженным травяным покровом, преимущественно в понижениях микрорельефа. В составе униона представлены следующие виды: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata*, *Serpoleskea subtilis*, *Sciuro-hypnum oedipodium*, *S. reflexum*.

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен: *Sanionia uncinata*-society; *Leucodon sciuroides*-society; *Sanionia uncinata* + *Hypnum cupressiforme*-society; *Eurhynchiastrum pulchellum* + *Sanionia uncinata* + *Pleurozium schreberi*-society. Встречается в полузатененных мезоксерофильных местообитаниях южных, юго-западных и юго-восточных экспозиций на поверхности основных (амфиболиты) и кислых (гранитный пегматит, граниты) в растительных сообществах сосновых лесов. Во флористическом составе отмечены: *Bucklandiella microcarpa*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum montanum*, *D. viride*, *D. scoparium*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Grimmia ovalis*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucodon sciuroides*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Pylaisia polyantha*, *Rhytidium rugosum*, *Sanionia uncinata*, *Schistidium apocarpum*.

В эпиксильном биотопическом ряду унион представлен: *Brachythecium salebrosum*-society, *Sanionia uncinata*-society. Встречается на гнилой древесине в лесных растительных сообществах лиственничных оstepненных лесов, сосновых лесов на каменистых обнажениях и сосновых зеленомошно-брусничных лесов. Во флористическом составе отмечены: *Brachythecium salebrosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Sanionia uncinata*, *Stereodon vaucheri*, *Pleurozium schreberi*.

Нурнум супрессиформе – Pylaisia polyantha-union

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен: Нурнум супрессиформе-society, Pylaisia polyantha-society, Platygyrium repens-society, Pseudoleskeella nervosa-society.

Распространение униона гладких ковриков связано с полузатененными мезоксерофильными местообитаниями северных, северо-западных, северо-восточных и реже южных экспозиций. Встречается в растительных сообществах кустарниковых степей, остепненных лугов и сосновых лесов на каменистых обнажениях и разнотравно-зеленомошных, на поверхности основных (амфиболиты) и кислых (гранитные пегматиты, граниты) горных пород. Во флористическом составе отмечены: *Abietinella abietina*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Ceratodon purpureus*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum flagellare*, *D. montanum*, *D. viride*, *Grimmia ovalis*, *Hedwigia ciliata*, *Platygyrium repens*, *Pleurozium schreberi*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Pylaisia polyantha*, *Rhytidium rugosum*, *Sanionia uncinata*, *Schistidium apocarpum*.

В эпифитном биотопическом ряду унион представлен: Pylaisia polyantha-society, Нурнум супрессиформе-society, Нурнум супрессиформе + Ptilidium pulcherrimum + Dicranum montanum-society. Встречается в растительных сообществах орляково-разнотравных сосновых лесов на стволах лиственных пород (*Betula pendula*) на северо-восточных экспозициях в различных условиях освещения. В составе униона отмечены: *Нурнум супрессиформе*, *Dicranum montanum*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata* и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*.

В эпиксильном биотопическом ряду унион представлен: Pylaisia polyantha-society, Нурнум супрессиформе-society. Встречается во многих растительных сообществах сосновых лесов на гнилой древесине. В составе отмечены *Pylaisia polyantha* и *Нурнум супрессиформе*.

Социеты, не объединенные в унионы:

Amblystegium serpens + Brachythecium salebrosum-society; A. serpens-society

Распространение социеты нитевидных ковриков с доминированием *Amblystegium serpens* связано с мезофильными полузатененными местообитаниями в растительных сообществах лиственнично-сосновых остепненных редкостойных лесов, встречается в понижениях микрорельефа на участках почвы ($\text{pH} \geq 7$) с умеренно развитым травяным покровом. Во флористическом составе выявлены следующие виды: *Abietinella abietina*, *Brachythecium salebrosum*, *Pleurozium schreberi*. На гнилой древесине в составе социеты, кроме доминирующего вида *Amblystegium serpens*, отмечен *Brachythecium salebrosum*;

Brachytheciastrum velutinum-society

Социета грубых ковриков формируется в полузатененных мезофильных местообитаниях в растительных сообществах орляково-разнотравных сосновых лесов на основаниях стволиков молодых деревьев лиственных пород (*Sorbus aucuparia*) и кустарников (*Chamaecytisus ruthenicus*). В синузии встречаются *Brachytheciastrum velutinum* и *Pleurozium schreberi*.

Abietinella abietina – *Rhytidium rugosum*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Abietinella abietina*-society, *Rhytidium rugosum*-society, *Rhytidium rugosum* + *Pleurozium schreberi*-society. Встречается в растительных сообществах разнотравно-петрофильных степей, светлых сосновых лесах редкостойных остепненных и на каменистых обнажениях, на каменистых почвах (pH > 7.0). В составе синузии отмечены: *Abietinella abietina*, *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum* и *Sciuro-hypnum oedipodium*.

Распространение униона сплетений связано с открытыми солнечными мезоксерофильными, хорошо прогреваемыми местообитаниями, чаще южных экспозиций.

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен *Abietinella abietina*-society, *Rhytidium rugosum*-society. Встречается в растительных сообществах разнотравно-петрофильных степей и сосновых лесов на камнях и покрытых гумусом скалах (различные горные породы). Во флористическом составе присутствуют *Abietinella abietina*, *Dicranum polysetum*, *Hedwigia ciliata*, *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Pleurozium schreberi*, *Pyralisia polyantha*, *Rhytidium rugosum* и *Sanionia uncinata*.

Pleurozium schreberi – *Hylocomium splendens*-union

В эпигейном биотопическом ряду унион представлен: *Pleurozium schreberi*-society, *Pleurozium schreberi* + *Rhytidiadelphus triquetrus*-society, *Rhytidiadelphus triquetrus*-society, *Pleurozium schreberi* + *Hylocomium splendens*-society, *Hylocomium splendens*-society, *Hylocomium splendens* + *Pleurozium schreberi*-society.

Распространение униона сплетений связано с затененными мезофильными местообитаниями. Встречается в сосновых, лиственничных и березово-сосновых лесах с умеренным режимом увлажнения на достаточно богатых горно-лесных бурых и дерново-подзолистых почвах¹². Виды *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* и *Rhytidiadelphus triquetrus* являются ацидофилами до субнейтрофилов и массового развития достигают на кислых и нейтральных почвах. Значения pH соответственно изменяются от 4.7 до 6.1–6.8. Благодаря экологической пластичности, они могут встречаться на почвах со значениями pH > 7.0 и на торфе, где значения pH < 4.7, однако на этих субстратах они не достигают высокого обилия. Кроме них во флористическом составе отмечены следующие виды: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum polysetum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidium rugosum*, *Sanionia uncinata* и *Sphagnum magellanicum*.

В эпилитном биотопическом ряду унион представлен: *Pleurozium schreberi*-society, *Hylocomium splendens* + *Pleurozium schreberi*-society, *Ptilium crista-castrensis*-society, *Hylocomium splendens*-society, *Pleurozium schreberi* + *Hylocomium splendens*-society. Встречается на кислых породах (граниты, гранитные пегматиты) в сосновых лесах: мохово-лишайниковом на каменистых обнажениях, рактиниково-зеленомошном и зеленомошно-брусничном. Во флористическом составе констатируются виды: *Abietinella abietina*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum montanum*, *D. polysetum*, *D. scoparium*, *Hedwigia ciliata*, *Hylocomium splendens*,

¹² характеризуются высоким биологическим накоплением кальция, магния, калия и содержанием подвижного фосфора (Арефьева, 1977).

Sanionia uncinata, *Paraleucobryum longifolium*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Ptilium crista-castrensis*, *Pylaisia polyantha* и *Rhytidium rugosum*.

В эпифитном биотопическом ряду унион представлен *Pleurozium schreberi* + *Pohlia nutans*-society. Встречается на основаниях стволов сосен (*Pinus sylvestris*) с юго-западных экспозиций на высоте 5 см от лесной подстилки в орляково-разнотравном лесу. В составе синузии отмечен вид *Pohlia nutans*. Доминирует *Pleurozium schreberi*.

В эпиксильном биотопическом ряду унион представлен: *Pleurozium schreberi*-society, *Hylocomium splendens*-society, *Pleurozium schreberi* + *Sanionia uncinata* + *Hypnum cupressiforme*-society. Встречается на гнилой древесине в растительных сообществах лиственничного редкостойного остепненного и зеленомошно-брусничного соснового лесов. Во флористическом составе отмечены следующие виды: *Amblystegium serpens*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans* и *Sanionia uncinata*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Флора листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор характеризуется сравнительно высоким видовым разнообразием и включает около половины видового состава мхов Южного Урала. К настоящему времени на восточном склоне Ильменских гор выявлено 157 видов, относящихся к 86 родам и 36 семействам, объединенным в четыре класса – Sphagnopsida, Polytrichopsida, Tetraphidopsida и Bryopsida, соответственно 16.0 %, 3.8 %, 0.6 % и 79.6 % от общего видового состава. Из них впервые для исследуемой территории указывается 109 видов.

75.2 % видового состава флоры мхов восточного склона Ильменских гор представлено десятью ведущими по числу видов семействами, из которых лидируют Sphagnaceae, Amblystegiaceae, Brachytheciaceae и Pottiaceae (25, 14, 11 и 10 видов соответственно). Видовое богатство выше среднего имеют 28 родов, или 32.6 %. Наиболее крупные рода *Sphagnum* (25 видов), *Dicranum* (8), *Bryum* (6), *Polytrichum*, *Plagiomnium* и *Sciuro-hypnum* (по 4), *Orthotrichum*, *Brachythecium*, *Pseudoleskeella* и *Drepanocladus* (по 3) объединяют 63 вида, или 40.7 % от общего числа видов.

Географический анализ позволяет охарактеризовать современную флору листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор как бореальную, основу которой формируют бореальные виды (56.7 %). Характерная особенность восточно-ильменской бриофлоры проявляется в высоком участии неморальных (9.6 %), горных (8.9 %) и гипоарктогорных (8.3 %) видов и в незначительной роли арктогорных (5.7 %), гипоарктических (2.6 %) и степных (0.6 %) элементов.

Анализ форм роста листостебельных мхов исследуемой флоры показал, что в биоморфологическом спектре преобладают дерновинки (88 видов, или 56.1 %), значительная доля принадлежит коврикам (48 видов, или 30.5 %). В небольшом количестве присутствуют сплетения (10 видов, или 6.4 %) и подушки (9 видов, или 5.7 %). Древовидная форма роста присуща 1.3 % (2 вида).

Изучение особенностей эколого-ценотического распределения листостебельных мхов на восточном склоне Ильменских гор показало, что наиболее богатыми являются скально-каменистые, болотные и лесные местообитания (72, 63 и 58 видов соответственно), менее богатыми – прибрежно-водные и степные (32 и 22 вида), а наиболее бедными – луговые (10 видов) местообитания. Среди экологических групп мхов по отношению к влажности преобладающими являются мезофиты (57 видов – 36.3 %), довольно высок процент гигрофитов (34 вида – 21.4 %), а также мезоксеро- и ксеромезофитов (33 вида – 21.1 %). Доля гигромезо- и мезогигрофитов и гидрофитов несколько меньше – 10.8 % (17 видов) и 10.2 % (16 видов) соответственно.

Опираясь на идеи Г. Гамса и Г. Е. Дю Рие, получившие развитие в трудах Т. Липпмаа и других эстонских геоботаников, изучены состав и структура бриосинузий в наиболее распространенных растительных сообществах восточного склона Ильменских гор. Выявлено и описано 83 бриосинузии (социеты), объединяющие 59 видов (37.6 %) мхов (и 1 печеночник).

Наибольшее число бриосинузий – 42 отмечено в эпигейном биотопическом ряду, из которых существенную роль в моховом покрове играют синузии сплетений, ковриков

и дерновинок. Доминирующие формы роста эпигейных бриосинузий являются показателем градиента почвенного увлажнения местообитаний. По увеличению градиента увлажнения данные формы роста можно расположить следующим образом: низкие дерновинки – коврики – сплетения – высокие дерновинки. Крайние формы роста данного ряда однотипны и относятся к дерновинкам. По-видимому, распределение этой формы роста значительно меньше зависит от условий среды по сравнению с другими, что согласуется с литературными данными (Вильде, 1984). Тем не менее среди дерновинок низкие более характерны для местообитаний с недостаточным режимом увлажнения, а высокие – для местообитаний с избыточным режимом увлажнения. Формы роста ковриков и сплетений наиболее типичны для местообитаний с умеренным режимом увлажнения.

В эпилитном биотопическом ряду выявлено 25 бриосинузий, в которых доминирующими формами роста в сообществах степного типа являются подушки и дерновинки, в меньшей степени коврики. В лесных сообществах на каменистых субстратах преобладают сплетения и коврики.

Для эпиксильного биотопического ряда описано 10 бриосинузий, в которых доминирующими формами роста являются коврики и сплетения. Характер размещения и состав эпиксильных бриосинузий в большой степени зависят от степени эрозии древесины (Söderström, 1988). Бриосинузии с доминированием ковриков характерны для слабо разложившейся древесины, бриосинузии сплетений формируются в условиях большей степени ее деструкции.

Бриосинузии эпифитного биотопического ряда мало характерны для хвойных лесов восточного склона Ильменских гор. В шести выявленных эпифитных бриосинузиях доминируют дерновинки и коврики. Первые характерны для оснований стволов хвойных (*Pinus sylvestris*) и лиственных (*Betula pendula*) пород, вторые – только для лиственных.

Для любого растительного сообщества характерен неповторимый набор бриосинузий. Каждая бриосинузия в большинстве случаев – это наиболее соответствующий среде вариант формы существования, который непрерывно регулируется в соответствии со спецификой биотопа и биологией видов (Арискина, 1959; Петровский, 1961; Горожанкина, 1973; Тархова, Ипатов, 1975; Слука, 1980, 1982; Ахминова, 1983 и др.). Исследованные бриосинузии являются длительно существующими, соответствуют микроклиматическим и почвенно-грунтовым условиям местообитания и отражают развитие растительных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Ю. Д.* Особенности взаимосвязи лесной растительности с почвами в сосново-березовых лесах Южного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1962. 18 с.
- Абрамов И. И.* Проблема эндемизма у листостебельных мхов. Л.: Наука, 1969. 54 с. (Комаровские чтения, XXI).
- Абрамов И. И., Волкова Л. А.* Определитель листостебельных мхов Карелии // *Агстоа*. 1998. Т. 7. Прилож. 1. 390 с.
- Абрамова А. Л., Абрамов И. И.* Таксономическая структура бриофлор СССР // *Новости систематики низших растений*. Л., 1977. С. 191–200.
- Абрамова А. Л., Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н.* Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.; Л., 1961. 715 с.
- Абрамчук А. В., Горчаковский П. Л.* Луга лесного Зауралья // *Флористические и геоботанические исследования на Урале*. Свердловск, 1983. С. 3–61.
- Александрова В. Д.* Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука, 1969. 275 с.
- Алексеев Ю. Е., Алексеев Е. Б., Габбасов И. А.* и др. Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Наука, 1988. 316 с.
- Алексеев Ю. Е., Галеева А. Х., Губанов И. А.* и др. Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Наука, 1989. 375 с.
- Андреева Е. Н.* Влияние атмосферного загрязнения на моховой покров северо-таежных лесов // *Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение*. Л., 1990. С. 159–172.
- Арефьева З. Н.* Динамика подвижных форм фосфора в почвах основных типов сосновых лесов Ильменского заповедника // *Развитие лесообразовательного процесса на Урале*. Тр. АН СССР, УНЦ ИЭРиЖ. Свердловск, 1977. С. 56–70.
- Арискина Н. П.* Об экологии боровых мхов // *Научн. докл. высш. шк. Биол. науки*. 1959. № 1. С. 103–111.
- Арискина Н. П.* Моховые синузии в напочвенном покрове хвойных фитоценозов Татарской республики // *Ботан. журн.* 1962. Т. 47. № 5. С. 658–672.
- Аткин А. С., Аткина Л. И.* Структура и продуктивность лесных лугов. Новосибирск: Наука, 1986. 128 с.
- Ахминова М. П.* Эксперименты с синузиями мхов в биогеоценозах еловых лесов // *Экспериментальная биогеоценология и агроценозы: Тез. докл. Всесоюз. совещ., Ростов н/Д, 13–15 июня 1979 г. М., 1979. С. 34–35.*
- Ахминова М. П.* Факторы, влияющие на флористический состав и количественное обилие листостебельных мхов // *Факторы регуляции экосистем еловых лесов*. Л., 1983. С. 273–298.
- Башиева Э. З., Соломещ А. И.* Бриосинтаксономия: эпифитные и эпиксильные сообщества // *Бюл. МОИП. Отд. биол.* 1994. Т. 99. Вып. 6. С. 74–85.

Бардунов Л. В. Листостебельные мхи побережий и гор Северного Байкала. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 119 с.

Благовещенский Г. А. История лесов восточного склона Среднего Урала // Сов. ботаника. 1943. № 6. С. 3–16.

Богатырев К. П. Генезис почв на кристаллических и массивно-кристаллических породах, слагающих Ильменский заповедник // Тр. Ильмен. гос. заповедника. 1940. Вып. 2. С. 121–176.

Бойко М. Ф. Многоуровневость регуляции водного режима у степного мха *Tortula ruralis* // Брио-лихенологические исследования в СССР. Апатиты, 1986. С. 19–23.

Бойко М. Ф. Биоморфологическая структура бриофлоры степной зоны // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1991. Т. 96. Вып. 3. С. 118–124.

Буторина Л. А. Ильменский государственный заповедник им. В. И. Ленина: (Библиогр. указ. науч. и справ. лит. 1921–1990 гг.). Ч. 1. Свердловск, 1992. 96 с.

Василевич В. И. Очерки теоретической фитоценологии. Л.: Наука, 1983. С. 43–47.

Василевич В. И. Доминанты в растительном покрове // Ботан. журн. 1991. Т. 76. № 12. С. 1674–1681.

Вильде Р. О. Зависимость формы роста и жизненной формы мхов от условий Севера // Адаптация организмов к условиям Крайнего Севера: Тез. докл. Всесоюз. совещ. Таллин, 1984. С. 30–34.

Вильде Р. О. Распространение жизненных форм мхов в зависимости от условий местообитания // Новости систематики низших растений. Л., 1990. Т. 27. С. 128–140.

Гамбарян С. К., Черданцева В. Я. Влияние загрязнения воздуха промышленными выбросами на развитие мохообразных в лесных биогеоценозах // Экспериментальная биогеоценология и агроценозы: (Тез. докл. Всесоюз. совещания, Ростов н/Д, 13–15 июня 1979 г.). М., 1979. С. 187–188.

Геология СССР. Т. 12. Пермская, Свердловская, Челябинская и Курганская области. Ч. 1.: Геологическое описание. Кн. 1. М.: Недра, 1969. 724 с.

Герасимов Д. А. Геоботанические исследования торфяных болот Урала // Торфяное дело. 1926. № 3. С. 53–58.

Гольдберг И. Л. Изменение мохового покрова темнохвойных лесов южной тайги в условиях техногенного загрязнения // Экология. 1997. № 6. С. 468–470.

Гольдберг И. Л. Влияние абиотических факторов на состав и структуру мохового покрова скальных обнажений // Развитие идей академика С. С. Шварца в современной экологии: Материалы конф. молодых ученых-экологов Урал. региона (2–3 апр. 1999 г., Екатеринбург). Екатеринбург, 1999. С. 37–45.

Гольдберг И. Л. Роль мохового покрова в сложении растительных сообществ скалистых обнажений (на примере Среднего Урала): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2000. 23 с.

Горновский К. В. Болота Ильменского заповедника: Рукопись № 132. Фонды Ильменского заповедника им. В. И. Ленина. 1950. 60 с.

Горновский К. В. Водная растительность озер Большое Миассово и Большой Таткуль // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В. И. Ленина. Свердловск, 1961. С. 57–84. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 8).

Горожанкина С. М. Синузиальная структура напочвенного покрова кедровников Томской области // Ботан. журн. 1973. Т. 58. № 9. С. 1316–1325.

Горчаковский П. Л. Флора и растительность высокогорий Урала. Свердловск, 1966. 270 с.

Горчаковский П. Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала. Свердловск, 1968. С. 55–80.

Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 286 с.

Горчаковский П. Л. Широколиственные леса и их место в растительном покрове Южного Урала. М.: Наука, 1972. 146 с.

Горчаковский П. Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Ботан. журн. 1979. Т. 64. № 12. С. 1697–1713.

Горчаковский П. Л. Растительность Южного Урала на участке между Ильменским заповедником и горой Ирмель: (Путеводитель ботан. экскурсии). Свердловск, 1982. 57 с.

Горчаковский П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5. С. 3–16.

Горчаковский П. Л. Антропогенные воздействия на растительный покров: экологические последствия и мониторинг // Развитие идей академика С. С. Шварца в современной экологии. М., 1991. С. 109–142.

Горчаковский П. Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. Екатеринбург, 1999. 156 с.

Горчаковский П. Л., Абрамчук А. В. Формирование и деградация суходольных лугов под влиянием сенокоса и выпаса // Экология. 1993. № 4. С. 3–12.

Горчаковский П. Л., Грибова С. А., Исаченко Т. И. и др. Растительность Урала на новой геоботанической карте // Ботан. журн. 1975. Т. 60. № 10. С. 1385–1400.

Горчаковский П. Л., Золотарева Н. В. Реликтовая степная растительность Ильменских гор на Южном Урале. Екатеринбург: Гощицкий, 2004. 120 с.

Горчаковский П. Л., Коробейникова В. П. Первичная продуктивность некоторых луговых сообществ Южного Урала // Экология. 1975. № 3. С. 5–17.

Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985. 209 с.

Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 207 с.

Горчаковский П. Л., Шурова Е. А., Князев М. С. и др. Определитель сосудистых растений Среднего Урала. М.: Наука, 1994. 525 с.

Гудошников С. В. Синузии мхов реликтового липового острова в предгорьях Кузнецкого Алатау // Экология. 1978. № 3. С. 24–28.

Дервиз Г. И. Растительность // Ильменский заповедник. Челябинск, 1940. С. 143–167.

Добровольский И. А. Мхи, лишайники и грибы как компоненты лесных культурбиогеоценозов степи и их индикаторная роль // Тез. докл. VI Делегат. Съезда Всесоюз. ботан. о-ва, Кишинев, 12–17 сент. 1978 г. Л., 1978. С. 257–258.

Дорогостайская Е. В. Конспект флоры цветковых растений Ильменского заповедника // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В. И. Ленина. Свердловск, 1961. С. 9–50. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 8).

Дохман Г. И. Синузидальное сложение фитоценозов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1963. Т. 68. Вып. 3. С. 110–118.

Дылис Н. В. Материалы к географии сфагновых мхов Коми АССР // Ботан. журн. СССР. 1946. Т. 31. № 1. С. 27–38.

Дьяченко А. П. Флора листостебельных мхов Урала. Ч. I. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. 264 с.

Дьяченко А. П. Флора листостебельных мхов Урала. Ч. II. Екатеринбург, 1999. 375 с.

Дьяченко А. П., Дьяченко Е. А., Снитыко Л. В., Снитыко В. П. Новые для Челябинской области виды мхов // Мат-лы Всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.): Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Ч. 2. Петрозаводск, 2008. С. 299–301.

Дьяченко А. П. *Bryum stirtonii* Bruch et Schimp. in B.S.G. (сем. Bryaceae) и *Pseudocalliergon trifarium* (Web. et Mohr) Loeske (сем. Amblystegiaceae G. Roth) – новые для Урала виды мхов // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Красноярск, 2001. С. 65–66.

Дягилев В. Ф. Сфагновые бугры в падах Восточной Сибири и их эволюция // Сов. ботаника. 1939. № 3. С. 66–76.

Ерохина О. В. Новые виды флоры высших сосудистых растений Ильменского заповедника // Проблемы общей и прикладной экологии: Материалы молодеж. конф. Екатеринбург, 1996. С. 55–57.

Жариков С. С. Климат района Ильменского заповедника и сопредельных пространств Южного Урала // Тр. Ильмен. гос. заповедника. 1959. Вып. 7. С. 3–32.

Железнова Г. В. Флора листостебельных мхов европейского северо-востока. СПб.: Наука, 1994. 148 с.

Железнова Г. В., Шубина Т. П. Листостебельные мхи острова Вайгач // Ботан. журн. 2008. Т. 93. № 3. С. 413–425.

Зайкова В. А. К вопросу о взаимоотношениях между моховым и травяным покровами на лугах // Ботан. журн. 1958. № 1. С. 96–103.

Зайкова В. А. Видовой состав и обилие мхов в луговых фитоценозах в зависимости от условий среды // Ботан. журн. 1966. Т. 51. № 1. С. 50–63.

Иванов Б. Н., Баженов А. Г., Кутепова Л. А. и др. Новые данные о геологическом строении метаморфического субстрата Ильменских гор: Доордовикская история Урала. 3. Вулканизм. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 47–68.

Ивченко Т. Г. Хронология болотных комплексов и ее отображение на геоботанических картах (на примере Ильменского государственного заповедника, Южный Урал): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2005а. 25 с.

Ивченко Т. Г. Болотные комплексы Ильменского заповедника (Южный Урал) // Ботан. журн. 2005б. Т. 90. № 4. С. 544–554.

Игнатов М. С., Афонина О. М., Игнатова Е. А. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // *Arctoa*. 2006. Т. 15. С. 1–130.

Игнатова Е. А., Игнатов М. С. Мхи Башкирии: предварительный список видов и фитогеографические заметки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 1. С. 103–110.

Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. Т. 1.: Sphagnaceae – Hedwigiaceae. М.: КМК, 2003. С. 1–608. (*Arctoa*. Т. 11. Прилож. 1).

Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. Т. 2.: Fontinalaceae – Amblystegiaceae. М.: КМК, 2004. С. 609–944.

Игошина К. Н. Растительность Урала // Растительность СССР и зарубежных стран. Л., 1964. С. 83–230. (Тр. Бот. ин-та АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 16).

Ипатов В. С., Тархова Т. Н. Микроклимат моховых и лишайниковых синузий в сосняке зеленомошно-лишайниковом // Экология. 1982. № 4. С. 27–32.

Исакова Н. А. К флоре листостебельных мхов Южного Урала. Ч. 1.: Таксономическое разнообразие листостебельных мхов Ильменского заповедника // Изв. ЧНЦ. Вып. 2. № 32. 2006а. С. 83–88.

Исакова Н. А. К флоре листостебельных мхов Южного Урала. Ч. 2.: Анализ флоры листостебельных мхов Ильменского заповедника // Изв. ЧНЦ. Вып. 2. № 32. 2006б. С. 89–93.

Каннукене Л., Тамм К. Мхи как индикаторы загрязнений атмосферного воздуха // Индикация природных процессов и среды: (Материалы респ. конф., 7–8 окт. 1976 г.). Вильнюс, 1976. С. 42–44.

Картавенко Н. Т. Грибная флора лесов Ильменского заповедника // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В. И. Ленина. Свердловск, 1961. С. 85–101. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 8).

Кац Н. Я. Об олиготрофных выпуклых сосново-сфагновых торфяниках, их строении и растительности // Бюл. МОИП. 1975. Т. 80. № 5. С. 84–92.

Колесников Б. П. Очерк растительности Челябинской области в связи с ее геоботаническим районированием // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В. И. Ленина. Свердловск, 1961. С. 105–129. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 8).

Колесников Б. П., Кулагин Ю. З., Фильрозе Е. М., Трусов П. Ф. Опыт устройства лесов Ильменского заповедника им. В. И. Ленина по типам леса // Науч.-произв. совещ. по вопросам развития лесного хозяйства Челябинской области: (Тез. докл.). Челябинск, 1959. С. 37–40.

Кориневский В. Г., Кориневский Е. В. Новое в геологии, петрографии и минералогии Ильменских гор. Науч. изд. Миасс: ИМин УрО РАН, 2006. 102 с.

Коробейникова В. П. О разложении мертвого растительного материала в некоторых луговых сообществах Ильменского заповедника // Геоботаника, экология и морфология растений на Урале. Свердловск, 1977. С. 96–99. (Зап. Свердл. отд. Всесоюз. ботан. о-ва. Вып. 7).

Коробейникова В. П. Воздействие засухи на продуктивность и видовой состав некоторых луговых сообществ Ильменского заповедника // Структурно-функциональные взаимосвязи в биогеоценозах Южного Урала. Свердловск, 1979а. С. 79–86. (Тр. ИЭРиЖ. Вып. 130).

Коробейникова В. П. Динамика растительной биомассы и ее потребление беспозвоночными животными в луговых сообществах Ильменского заповедника // Структурно-функциональные взаимосвязи в биогеоценозах Южного Урала. Свердловск, 1979б. С. 86–91. (Тр. ИЭРиЖ. Вып. 130).

Коробейникова В. П., Шурова Е. А. Растительность серпентинитов Ильменского заповедника (Южный Урал) // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск, 1986. С. 119–123.

Корчагин А. А. Использование растительных сообществ как индикаторов среды // Теоретические вопросы фитоиндикации. Л., 1971. С. 7–15.

Корчагин А. А. Полевая геоботаника. Т. 5.: Строение растительных сообществ. Л.: Наука, 1976. 320 с.

Кочерина Е. В., Тарханов С. Н., Лобанова О. А. Трансформации эпифитных лишайниковых группировок в условиях аэротехногенного загрязнения // Север: Экология. Екатеринбург, 2000. С. 324–334.

Крамм У., Чернышев И. В., Граурет Б. и др. Минералогические особенности и U-Pb систематика циркона в нефелиновых сиенитах Ильменских гор, Урал // Магматизм рифтовых и складчатых поясов. М.: Наука, 1993. С. 126–147.

Краснобаев А. А., Ленных В. И., Жданова С. Н., Холоднов В. В. Реликты гранулитового метаморфизма в породах Ильменогорского комплекса (Южный Урал) // Докл. АН СССР. 1980. Т. 253. № 5. С. 1193–1196.

Кулагин Ю. З. Классификация растительных сообществ болотных лесов восточных предгорий Южного Урала // Материалы по классификации растительности Урала: Тез. докл. на совещ. (окт., 1959). Свердловск, 1959. С. 29–33.

Кулагин Ю. З. Сравнительно-экологическая характеристика ольхи черной и серой, березы пушистой и сосны обыкновенной в условиях заболоченных лесов Ильменского заповедника // Флора и растительность Ильменского гос. заповедника. Свердловск, 1961. С. 145–155. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 8).

Кулагин Ю. З. Типы болотных лесов Ильменского заповедника и их динамика // Тр. ин-та биологии. УНЦ АН СССР. 1962. Вып. 28. С. 45–56.

Куликов П. В. Дополнение к списку сосудистых растений Ильменского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала: Материалы науч. конф., посвящ. 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 111–118.

Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург – Миасс: Геотур, 2005. 537 с.

Куликов П. В. Флористические находки на Южном Урале (Челябинская область) // Ботан. журн. 1998. Т. 83. № 12. С. 137–145.

Куминова А. В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, 1960. 450 с.

Лавренко Е. М., Свешикова В. М. Об основных направлениях изучения экобиоморф в растительном покрове // Основные проблемы совр. геоботаники. Л., 1968. С. 10–15.

Лазаренко А. С. Основні засади класифікації ареалів листяних мохів Радянського Далекого Сходу // Укр. ботан. журн. 1956. Т. 13. № 1. С. 31–40.

Левин В. Я. Щелочная провинция Ильменских-Вишневых гор (формации нефелиновых сиенитов Урала). М.: Наука, 1974. 223 с.

Литтмаа Т. О синузиях // Сов. ботаника. 1946. Т. 14. № 3. С. 139–145.

Любарская Л. Б. К изучению моховых синузий в лесах Куба-Хачмасского района // Изв. АН АзССР. Сер. биол. 1973. № 4. С. 18–22.

Любарская Л. Б. О роли моховых синузий в лесных ценозах // Лихеноиндикация состояния окружающей среды. Таллин, 1978. С. 94–97.

Мазинг В. В. Некоторые простые методы сбора и обработки геоботанических описаний // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, 1971. С. 14–22.

Мазинг В. В., Трасс Х. Х. Развитие некоторых теоретических проблем в работах эстонских геоботаников // Ботан. журн. 1963. Т. 48. № 4. С. 473–484.

Маковский В. И. Растительность и стратиграфия торфяной залежи болот в окрестностях озер Большое Миассово, Большой и Малый Таткуль: (Ильмен. заповедник) // Биогеоценологические исследования на Южном Урале. Свердловск, 1978. Вып. 108. С. 35–52.

Маковский В. И., Кравченко Л. Ю. Сезонная динамика надземной фитомассы травяного и мохового ярусов болотных фитоценозов: (Ильмен. заповедник) // Структурно-функциональные взаимосвязи в биогеоценозах Южного Урала. Свердловск, 1979. С. 91–98. (Тр. ИЭРиЖ. Вып. 130).

Малышева Т. В. О маршрутных геоботанических описаниях мохово-лишайникового покрова в лесу // Бюл. МОИП. 1976. Т. 81. Вып. 6. С. 151–154.

Малышева Т. В. Использование напочвенного лишайникового и мохового покрова для индикации стадий рекреационной дигрессии сосняков Подмосквы // Лихеноиндикация состояния окружающей среды. Таллин, 1978. С. 38–40.

Малышева Т. В. Моховый покров в широколиственных лесах // Антропогенные изменения широколиственных лесов Подмосквы / Г. А. Полякова, Т. В. Малышева, А. А. Флеров. М., 1983. С. 70–85.

Малышева Т. В. Некоторые методические подходы к изучению мохового покрова в лесу // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1987. Т. 92. Вып. 3. С. 104–110.

Малышева Т. В. Вопросы изучения структуры и динамики мохового покрова в лесных сообществах // Проблемы бриологии в СССР. Л., 1989. С. 150–157.

Маматкулов У. К. Моховые синузии растительного покрова ущелья Кондара: (Гиссарс. хребет) // Узб. биол. журн. 1966. № 2. С. 45–47.

Мартин Ю. Л. Формирование лишайниковых синузий на моренах ледников Полярного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1967. 22 с.

Мартин Ю. Л. Динамика лишайниковых синузий и их биогеохимическая роль в экстремальных условиях: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Таллин, 1987. 32 с.

Мартин Л., Каннукене Л. Лишайники и мхи как показатели состояния окружающей среды Приокско-Террасного заповедника // Лихеноиндикация состояния окружающей среды. Таллин, 1978. С. 49–56.

Миняев Н. А. Структура растительных ассоциаций. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 261 с.

Миронов Б. А. Гидрологические особенности лесов Ильменского заповедника // Тр. ин-та биологии УФАН СССР. Свердловск, 1961. Вып. 25. С. 33–46.

Миронов Б. А. Микроклиматические особенности горных лесов Ильменского заповедника // Докл. второй науч.-техн. конф. молодых специалистов лесного пр-ва Урала по итогам работ 1961 г. Свердловск, 1962а. С. 17–22.

Миронов Б. А. Гидрологические особенности лесов Ильменского заповедника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1962б. 25 с.

Миронов Б. А. Гидрологическая роль лесов Ильменского заповедника // Биологические исследования в Ильменском заповеднике. Свердловск, 1973. С. 29–37. (Тр. Ильмен. гос. заповедника. Вып. 10).

Миронов Б. А. О влиянии температуры и влажности почвы на сезонное развитие и рост сосны и березы в основных типах леса Ильменского заповедника // Сезонное развитие природы. М., 1974. С. 49–50.

Миронов Б. А. Поступление и разложение опада в сосняках и березняках в зависимости от гидротермического режима почв // Биогеоэкологические исследования на Южном Урале. Свердловск, 1978. С. 3–15. (Тр. ИЭРиЖ УНЦ. АН СССР. Вып. 108).

Миронов Б. А. Некоторые вопросы структурно-функциональной организации и устойчивости лесных биогеоценозов Южного Урала // Структурно-функциональные взаимосвязи в биогеоценозах Южного Урала. Свердловск, 1979. С. 98–108. (Тр. ИЭРиЖ УНЦ. АН СССР. Вып. 130).

Миронов Б. А. Изучение гидрологической роли лесов при комплексных исследованиях на Южном Урале // Экологогеографические и генетические принципы изучения лесов. Свердловск, 1983. С. 135–140.

Миронов Б. А. Динамика горных лесов Ильменского заповедника // Горные экосистемы Урала и проблемы рационального природопользования. Свердловск, 1986а. С. 54.

Миронов Б. А. Особенности структурно-функциональной организации лесных биогеоценозов Южного Урала // Общие проблемы биогеоценологии: (Тез. докл. 2 Всесоюз. совещ.). М., 1986б. С. 87–89.

Норин Б. Н. О синузильном сложении растительного покрова лесотундры // Ботан. журн. 1965. Т. 50. № 6. С. 745–764.

Норин Б. Н. О зональных типах растительного покрова в Арктике и Субарктике // Ботан. журн. 1966. Т. 51. № 11. С. 1547–1563.

Норин Б. Н. О функциональной структуре растительных группировок лесотундры // Ботан. журн. 1970. Т. 55. № 2. С. 170–183.

Норин Б. Н. Некоторые проблемы изучения взаимоотношений лесных и тундровых экосистем // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 9. С. 1254–1268.

Норин Б. Н. Структура растительных сообществ восточно-европейской лесотундры. Л.: Наука, 1979. 200 с.

Отнюкова Т. Н. Экология и фитоценология некоторых синузильных мхов в напочвенном покрове лесов Муйской котловины (зона БАМа) // Ботан. журн. 1985. Т. 70. № 11. С. 1465–1477.

Отнюкова Т. Н. Классификация синузильных мхов напочвенного покрова лесных фитоценозов // Ботан. журн. 1986. Т. 71. № 6. С. 740–749.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 286 с.

Петровский В. В. Синузильные как формы совместного существования растений // Ботан. журн. 1961. Т. 46. № 11. С. 1615–1626.

Русин А. И., Краснобаев А. А., Вализер П. М. Геология Ильменских гор: ситуация, проблемы // Геология и минералогия Ильменского комплекса: ситуация и проблемы. Миасс: ИГЗ УрО РАН, 2006. С. 3–19.

Русяева Г. Г. Дополнения к флоре сосудистых растений Ильменского заповедника // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. С. 35.

Русяева Г. Г. Новые виды флоры Ильменского заповедника // Проблемы охраны природных ресурсов Южного Урала: Тез. докл. регион. совещ. Челябинск, 1990. С. 58.

Рыковский Г. Ф. Группировки мохообразных напочвенного покрова хвойных лесов Березинского заповедника // Типология и биология естественных и искусственных фитоценозов. Минск, 1974. С. 62–68.

Рыковский Г. Ф. Мохообразные Березинского биосферного заповедника. Минск: Наука и техника, 1980. 134 с.

Рыковский Г. Ф. Эпифитные мхи как экологическая группа экстремальных местообитаний // Проблемы бриологии в СССР. Л., 1989. С. 190–201.

Савельева Н. А. К истории исследования мхов Ильменского заповедника // Проблемы экологии и экологического образования Челябинской области. Тезисы докладов. Науч. изд. Миасс: ИГЗ УрО РАН, 1997. С. 47–48.

Савельева Н. А. Бриофиты местообитаний с кратковременным режимом увлажнения // Развитие идей акад. С. С. Шварца в современной экологии: Конф. молодых ученых экологов. Екатеринбург, 1999а. С. 226–227.

Савельева Н. А. Предварительный список листостебельных мхов Ильменского заповедника // Проблемы экологии Южного Урала. 1999б. № 1. С. 20–27.

Савельева Н. А. Синузидальная структура мохового покрова некоторых болотных фитоценозов Ильменского заповедника // Биосфера и человечество: Сб. тр. конф. молодых ученых памяти Н. В. Тимофеева-Ресовского. Екатеринбург, 2000а. С. 230–234.

Савельева Н. А. О сфагновых мхах Ильменского заповедника (Ю. Урал) // VII Молодежная конференция ботаников в С.-Петербурге. СПб., 2000б. С. 80.

Савельева Н. А. Фитоэкологическое картографирование мохового покрова некоторых болотных фитоценозов Ильменского заповедника // Проблемы экологии и экологического образования Челябинской области. Челябинск, 2001. С. 45–46.

Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель сфагновых мхов СССР. Л.: Наука, 1968. 109 с.

Самарин В. П. Реликтовые растения Челябинской области и пути их охраны // Флора и растительность Южного Урала. Челябинск, 1979. Вып. 8. С. 35–47.

Селиванова-Городкова Е. А. Виды мхов и печеночников, новые для Урала, и особенности их распространения // Ботан. журн. 1956а. Т. 41. № 2. С. 242–247.

Селиванова-Городкова Е. А. Материалы к изучению бриофлоры Южного Урала // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова. Сер. II. Споровые растения. 1956б. Вып. 11. С. 333–345.

Селиванова-Городкова Е. А., Шляков Р. Н. Мхи района бывшего Башкирского заповедника // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова. Сер. II. Споровые растения. 1956. Вып. 11. С. 347–388.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.

Симонов Г. П. Бриофлора Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1972. 127 с.

Слука З. А. Структура моховой синузиды замшелого луга // Вестн. МГУ. Отд. биол.-почв. 1972. № 3. С. 56–61.

Слука З. А. О взаимоотношениях между травяно-кустарничковым и моховым ярусами в хвойных лесах // Вестн. МГУ. Отд. биол.-почв. 1974. № 1. С. 65–71.

Слука З. А. Моховые синузиды в производных типах леса Подмосквья // Вестн. МГУ. Отд. биол.-почв. 1980. № 2. С. 23–30.

Слука З. А. Состав моховых синузид в производных типах леса Звенигородской биостанции МГУ // Вестн. МГУ. Отд. биол.-почв. 1981. № 3. С. 8–12.

Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3.: Лишайники и мохообразные. М., 2004. С. 369.

Сукачев В. Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии // Проблемы ботаники. М.; Л., 1950. Т. 1. С. 449–464.

Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.

Сукачев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 114 с.

Тамм К., Каннукене Л. Мхи как аккумуляторы некоторых химических элементов // Лихеноиндикация состояния окружающей среды. Таллин, 1978. С. 31–37.

Тархова Т. Н. Изучение влияния древесных и травяно-кустарничковых синузид на моховые синузиды с помощью двухфакторного дисперсионного и корреляционного анализов // Количественные методы анализа растительности. Т. 2. Рига, 1971. С. 274–281.

Тархова Т. Н. Изучение влияния древесного яруса на моховый покров // Применение количественных методов при изучении структуры фитоценозов. М., 1972. С. 128–133.

Тархова Т. Н., Ипатов В. С. Влияние освещенности и опада на развитие некоторых видов мхов // Экология. 1975. № 1. С. 58–65.

Толмачев А. И. Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии // Проблемы ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 6. С. 55–65.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Трасс Х. Х. Ценоэлементы в растительных сообществах // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. М., 1970. С. 184–193. (Тр. МОИП. Т. 38).

Тюлина Л. Н. К эволюции растительного покрова восточных предгорий Южного Урала // Дневник Всесоюзного съезда ботаников. Л., 1928. С. 263–264.

Тюлина Л. Из высокогорной области Южного Урала (Иремель) // Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. М., 1929. С. 345–359.

Удачин В. Н. Почвы // Летопись природы за 1997 год / Ильмен. гос. заповедник. Миасс, 1998. С. 23–31.

Улычна К. О. Анализ бриофлоры Черновицкой области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1955. 14 с.

Улычна К. О., Гапон С. В., Кулик Т. Г. К методике изучения эпифитных моховых обрастаний // Проблемы бриологии в СССР. Л., 1989. С. 201–206.

Уфимская широтная структура Урала: (путеводитель экскурсий) / Отв. ред. *В. Н. Анфилогов* / Миасс, 1992. С. 18–29.

Фильрозе Е. М. Типы леса Ильменского государственного заповедника, их динамика // Тр. по лесн. хоз-ву Сибири. 1958. Вып. 4. С. 157–163.

Фильрозе Е. М. Типы леса Ильменского лесорастительного района // Материалы по классификации растительности Урала: Тез. докл. на совещ. (окт., 1959). Свердловск, 1959. С. 26–29.

Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга / *П. Л. Горчаковский, Н. В. Золотарева, Е. В. Коротеева и др.* Екатеринбург: Голицинский, 2005. 192 с.

Хмелев К. Ф., Попова Н. Н. Бриофлора лесных и болотных экосистем бассейна среднего Дона // Брио-лихенологические исследования в СССР. Апатиты, 1986. С. 66–70.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

Шляков Р. Н. Несколько интересных новинок для бриофлоры Южного Урала // Научно-методические записки / Гл. упр. по заповедникам. 1949. Вып. 12. С. 121–125.

Шляков Р. Н. Флора листостебельных мхов Хибинских гор. Мурманск, 1961. С. 205–214.

Шляков Р. Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 2. Печеночники: Гербертовые – Геокаликсовые. Л.: Наука, 1979. 191 с.

Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с.

Шубина Т. П., Железнова Г. В. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского Северо-Востока. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 157 с.

Экология озера Большое Миассово / *В. А. Ткачев, А. Г. Rogozin, Е. И. Вейсберг и др.* Миасс: ИГЗ УрО РАН, 2000. 318 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята / Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-восточной Сибири. Л.: Наука, 1968. 234 с.

Юрцев Б. А. Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика // Ботан. журн. 1991. Т. 76. № 3. С. 305–312.

Ярошенко П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 474 с.

Bates J. W. The influence of metal availability on the bryophyte and macrolichen vegetation of four rock types on Skye and Rhum // J. Ecol. 1978. Vol. 66. № 2. P. 457–482.

Boros A. Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Akademiai Kiado. Budapest, 1968. 466 s.

Du Rietz G. E. Life-forms of terrestrial flowering plants // Acta phytogeogr. Suecica. Uppsala, 1931. Vol. 3. P. 1–95.

Du Rietz G. E. Classification and nomenclature of vegetation units 1930–1935 // Sv. Botan. tidskr. 1936. Bd. 30. № 3. P. 580–589.

Elias P., Masarovičová E. Some ecophysiological features in woodland mosses IN-SW Slovakia I. Water relations // Proc. IAB Conf. Bryoecol., Budapest-Vácátót, 5–10 Aug., 1985. Pt A. Budapest, 1987. P. 103–111.

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. Kleine Kryptogamenflora. Bd. 4. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Stuttgart; Jena; New York: G. Fischer, 1995. 426 s.

Gams H. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung // Ein Beitrag zur Begriffsklarung und Methodik der Biocenologie. Vierteljahrssch. Naturforsch. Ges. in Zurich, 1918. Bd. 63. S. 293–493.

Gimingham C. H., Birse E. M. Ecological studies on growth form in Bryophytes. I. Correlation between growth form and habitat // J. Ecol. 1957. Vol. 45. № 2. P. 533–545.

Gimingham C. H., Robertson E. T. Preliminary investigations on the structure of bryophytic communities // Trans. Brit. Bryol. Soc. 1950. Vol. 1. P. 330–344.

Hakan R. Interspecific relations in Sphagnum // Res. in Progr. Inst. Ecol. Bot. Uppsala Univ. 1989–1992. 4. Uppsala, 1992. P. 59.

Ignatov M. S. Number of species and peculiarities of regions the ex-USSR // Arctoa. 1993. Vol. 2. P. 13–47.

Lange B. Key to northern boreal and arctic species of Sphagnum, based on characteristics of the stem leaves // Lindbergia. 1982. Vol. 8. P. 1–29.

Le Blanc F., De Sloover J. Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal // Can. J. Bot. 1970. Vol. 48. № 3. P. 1485–1496.

Mägdefrau K. Die Lebensformen der Laubmoose // Vegetatio. Acta Geobotanica. 1969. Vol. 16. S. 285–297.

Mägdefrau K. Life forms of bryophytes // Bryophyte ecology. London; New York, 1982. P. 45–58.

Marstaller R. Die Bryophytengesellschaften der Jenaer Umgebung – eine Übersicht // Wiss. Itschr. Fridrich-Schiller-Univ. Jena, 1980. Bd. 1. S. 89–108.

Marstaller R. Über die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Grosse Luppe bei Siegelbach, Kreis Arnstadt. 35 // Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. Gleditschia, 1988. B. 16. № 2. S. 199–209.

Meusel H. Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose // Nova Acta Leopoldina. Halle (Saale). 1935. B. 3. № 12. 277 s.

Piippo S. Epiphytic bryophytes as climatic indications in Eastern Fennoscandia // Acta bot. fenn. 1982. Vol. 119. P. 1–39.

Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim, 1995. 291 p.

Ricek E. W. Die Waldbodenmoose Österreichs mit Illustrationen // Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich. Wien, 1994. B. 28. 331 s.

Soyrinki N. Die Laubmoose im Ruovesi-Virrat-Gebiet in West-Finnland // Acta Bot. Fennica. 1983. Bd. 122. S. 1–50.

Söderström L. Sequence of bryophytes and lichens in relation to substrate variables of decaying coniferous wood in Northern Sweden // Nord. J. Bot. 1988. Vol. 8. № 1. P. 89–97.

Vitt D. H. Adaptive modes of the moss sporophyte // Bryologist. 1981. Vol. 84. № 2. P. 166–186.

Vitt D. H. Growth and production dynamics of boreal mosses over climatic, chemical and topographic gradients // Bot. J. Linn. Soc. 1990. Vol. 1–3. P. 35–59.

Научное издание

Исакова Наталья Александровна

**ВИДОВОЕ И СИНУЗИАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ
ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ИЛЬМЕНСКИХ ГОР**

Рекомендовано к изданию Ученым советом
Ильменского государственного заповедника
и НИСО УрО РАН

Редактор Н. П. Брагин
Корректор Л. В. Чурсина
Компьютерная верстка Л. Б. Новокрещеновой

НИСО УрО РАН № 56 (09). Подписано в печать 29.06.2009.

Формат 70×100¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Уч.-изд. л. 11.25. Усл. печ. л. 10.5. Тираж 200 экз.

Отпечатано в информационно-издательской группе
Ильменского государственного заповедника
456317, г. Миасс, Челябинской области
Ильменский заповедник

Обложка и вкладка отпечатаны в ОАО «Челябинский Дом печати»