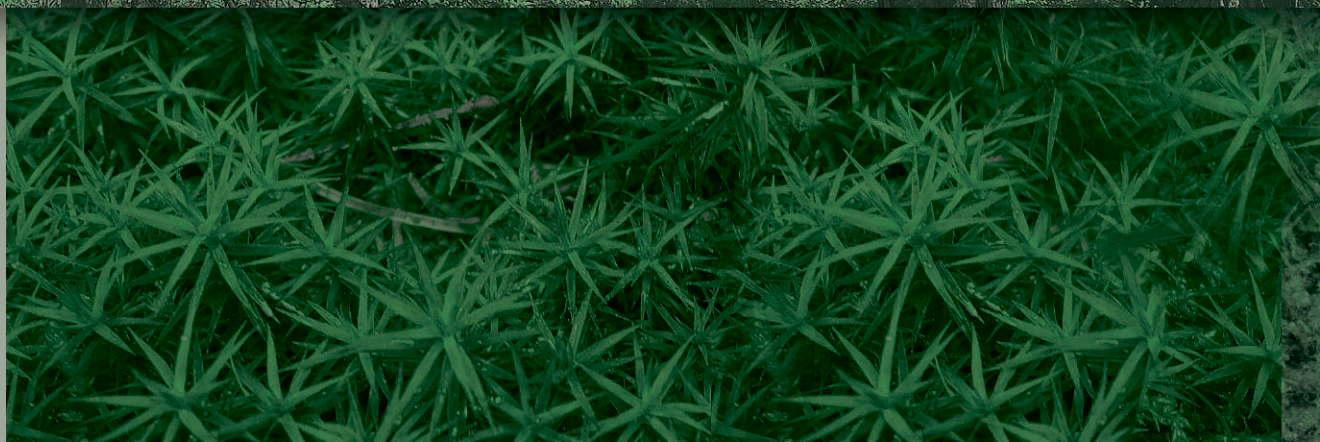


М. С. Малько,
Г. Ф. Рыковский

СТРУКТУРА БРИОКОМПОНЕНТА ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

таксономия, биоморфология,
экология, география, созология



УДК 582.32:581.526.426.2(476)

Малько, М. С. Структура бриокомпонента хвойных лесов Беларуси: таксономия, биоморфология, экология, география, созология / М. С. Малько, Г. Ф. Рыковский ; науч. ред. В. И. Парфёнов. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 312 с. – ISBN 978-985-08-2624-4.

Издание подготовлено в рамках научных программ и является первой достаточно полной сводкой по составу и структуре бриокомпонента хвойных лесов Беларуси, содержит его разностороннюю характеристику по типам леса сосновой и еловой формаций с выделением типологических особенностей, рекомендации по охране редких видов бриофитов, включает конспект бриокомпонента с территории 53 административных районов всех областей Беларуси, ряда заказников, Национальных парков и Березинского биосферного заповедника, а также современные данные по систематике, таксономии, эколого-географической приуроченности бриофитов, подробное описание методик проведения бриологических исследований.

Книга предназначена для специалистов в области природопользования и охраны окружающей среды, а также студентов, магистрантов, аспирантов вузов биологического профиля.

Табл. 21. Ил. 13. Библиогр.: 312 назв.

Н а у ч н ы й р е д а к т о р
академик НАН Беларуси В. И. Парфёнов

Р е ц е н з е н т ы:
член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор Ж. А. Рупасова,
кандидат биологических наук О. М. Масловский

ISBN 978-985-08-2624-4

© Малько М. С., Рыковский Г. Ф., 2020
© Оформление. РУП «Издательский дом
«Беларуская навука», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Биоразнообразие растительного мира на основном – видовом – уровне является исходной первоосновой для проведения всех исследований в области ботаники и биогеоценологии. В современных условиях изучение биоразнообразия различных групп растений на территории Беларуси, как неотъемлемого компонента экосистем, прежде всего природных, имеет большое научное и практическое значение. Среди различных групп растительных организмов мохообразные являются одним из специфических объектов, весьма чувствительных к экзогенным условиям. Бриофиты представляют собой самую древнюю группу высших растений, которая достигла широкого распространения и высокого морфологического разнообразия и вместе с тем остается недостаточно изученной (Абрамов, Абрамова, 1978; Бардунов, 1984, 1992; Wilson, Peter, 1988; Longton, Bates, Farmer, 1992; Попова, 1998).

Вследствие своей специфической организации, экологических и географических особенностей мохообразные существенно дополняют характеристику растительных сообществ, важным компонентом которых они зачастую являются. Изучение мохообразных в составе различных растительных сообществ позволяет более глубоко оценить состояние и динамику развития последних. Учитывая, что территория Беларуси находится в лесной зоне, особого внимания заслуживают мохообразные лесных сообществ и, прежде всего, в составе преобладающих в лесном фонде хвойных формаций. Аборигенные хвойные леса на территории Беларуси, обладая рядом общих структурно-функциональных признаков, вместе с тем представлены двумя различными формациями: аazonальными сосновыми и зональными еловыми лесами, находящимися здесь на границе своего сплошного распространения. С этим связано подразделение территории страны на две геоботанические зоны.

Важно отметить, что сосна является более слабым эдификатором, чем ель, и с этим связана меньшая степень устойчивости микроклимата в ее сообществах. В связи с этим сосна образует сообщества преимущественно на почвах, недостаточно обеспеченных элементами питания при широкой экологической амплитуде по характеру увлажнения (от сухих до избыточно увлажненных), что отчасти компенсирует ее слабую эдификаторную способность. Данное обстоятельство способствует образованию в сосняках в совокупности большого разнообразия эконош, заселяемых видами различной экологии, в том числе экстремальной.

В отличие от сосны, ель – сильный эдификатор, вследствие чего занимает более плодородные эдафотопы и формирует более устойчивый микроклимат в своих сообществах, что благоприятно для многих стенолюбивых видов мохообразных.

Вместе с тем мохообразные представляют собой неотъемлемый автотрофный компонент хвойных сообществ, взаимоотношение которого с древостоем сложилось в их взаимной ценотической адаптации, восходя еще к третичному периоду, и это во многом определяет здесь функционирование и сукцессионный процесс.

На территории Беларуси третичные отложения перекрыты в основном мощным чехлом четвертичных отложений, принесенных ледниками со Скандинавии и состоящих главным образом из кислых силикатных материалов. В связи с этим здесь преобладают обедненные элементами питания песчаные почвы, покрытые преимущественно сосновыми сообществами. В них зачастую развивается сплошной моховой покров из видов, которые не обнаруживаются в спорово-пыльцевых спектрах третичных отложений. Это, прежде всего, малотребовательные олигомезотрофные виды, такие как *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, и другие мхи, приуроченные обычно к обедненным эдафотопам. Необходимо отметить, что некоторое обеднение элементами питания почвенного покрова Беларуси относительно третичного периода совместно с воздействием антропогенных факторов привело к преобладанию лесов сосновой формации в составе лесного покрова, тогда как ель составляет небольшую часть лесопокрытия. При этом у ели экологическая амплитуда уже, чем у сосны, и в Полесье ель представлена лишь отдельными небольшими «островными» участками. В связи с этим целесообразно рассматривать бриокомпоненты сосновых и еловых лесов в сравнительном аспекте для выявления их особенностей, которые могут быть использованы в лесоустроительной практике.

В связи со спецификой организации мохообразные являются надежными показателями экологических особенностей всего спектра типов леса и их динамики (Цыганов, 1983). Следовательно, изучение бриоразнообразия сосновых и еловых лесов Беларуси и сравнительный анализ мохообразных исследуемых сообществ позволят установить их видоспецифичность в зависимости от типа леса, реакции отдельных видов на различные антропогенные нагрузки, а также уточнить систему классификации типов хвойных лесов страны на основе бриокомплексов.

Существенное отличие от сосудистых растений по типу организации позволяет выделить мохообразные как особый объект исследования, без учета которого изучение состава и структуры лесных, прежде всего хвойных, сообществ недостаточно. Это важно не только для современного лесоводства, но и для прогнозной характеристики лесных сообществ, а также при воссоздании определенных лесных экосистем в будущем. Традиционный учет при геоботанических описаниях только напочвенного мохового покрова в лесных

сообществах в настоящее время уже не приемлем. Необходим учет мохообразных в лесных фитоценозах на всех субстратах и, в частности, в хвойных сообществах. Своей экологической спецификой в них характеризуются такие экологические группы, как эпигеиды, эпиксилы, эпифиты и, в случае наличия камней, эпилиты. В совокупности они отражают экологические условия в лесных сообществах более полноценно, поскольку их распределение здесь связано не только с особенностями субстратов, но еще и в большей степени с микроклиматом. Последний, как отмечено выше, более устойчив по степени увлажнения и температурного режима в еловых лесах, что способствует успешному заселению мохообразными всего спектра эконисш, где они в состоянии закрепиться. В связи с этим изучение состава и структуры бриокомпонента (бриокомплекса) хвойных лесов актуально, так как назрела необходимость изучения всего биоразнообразия экосистем как относительно целостных образований.

Авторы выражают искреннюю благодарность к. б. н. А. В. Суднику, к. б. н. М. В. Ермохину, к. б. н. И. П. Вознячук, к. б. н. Д. В. Дубовику, к. б. н. Л. В. Семеренко, к. б. н. С. С. Савчуку, А. Н. Скуратовичу, И. Н. Вершицкой, С. А. Углянцу, В. Н. Лебедько, Д. М. Шабете за содействие в сборе материалов, проведении экспедиционных исследований и за консультации по методическим вопросам; чл.-корр., д. б. н., проф. Ж. А. Рупасовой, д. б. н. Е. Г. Бусько, к. б. н. О. М. Масловскому, д. б. н. С. А. Дмитриевой, д. б. н. Е. А. Сидоровичу, д. б. н. А. Аболинь, д. б. н. О. М. Афониной, д. б. н. М. Ф. Бойко, д. б. н. А. Д. Потёмкину, д. б. н. Э. З. Баишевой, д. б. н. И. Юконене, д. б. н. Г. В. Железновой, д. б. н. А. П. Дьяченко, д. б. н. Н. А. Ламану, к. б. н. Н. М. Дайнеко, к. б. н. Д. Г. Груммо, к. б. н. М. В. Ермохину, к. б. н. М. Л. Романовой, к. б. н. Т. Ф. Сосновской, к. с.-х. н. А. В. Деревинскому, к. б. н. А. А. Свирид, к. б. н. И. В. Чернядьевой, к. б. н. В. М. Вирченко, к. б. н. С. М. Алвердиевой, к. б. н. О. В. Созинову, к. с.-х. н. В. С. Ивковичу, к. б. н. А. В. Углянцу, к. с.-х. н. В. Д. Поликсеновой, к. б. н. Н. В. Шкуратовой, к. б. н. В. Н. Тихомирову, к. б. н. Л. М. Мержвинскому, к. б. н. Е. В. Жудрик, Н. А. Архипенко, В. А. Мицон, Н. Н. Насоновой за внимательное прочтение материалов монографии и ценные замечания и предложения; А. П. Зенцовой, С. П. Зенцову, В. П. Николайковой, Т. Д. Змушко, В. О. Малько, М. П. Шабете, А. А. Шабете за поддержку и неоценимую помощь в обработке материалов исследования, в оформлении рукописи монографии.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРИОФЛОРЫ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

Первый список мохообразных для Беларуси был опубликован Ж. Э. Жилибером (Gilibert, 1781) по части гербарной коллекции, где приводится 82 вида для окрестностей Гродно, а вслед за ним опубликована работа Ю. Юндзилла (Jundzill, 1830), в которой указаны 163 вида для западной части Беларуси и примыкающих к ней областей. В связи с тем, что в последней публикации местонахождения и экотопы большинства бриофитов не упоминаются, невозможно выделить те виды, которые были собраны в хвойных лесах Беларуси. К тому же для латинских названий видов не приводятся авторы, что затрудняет определение принадлежности таксона согласно современной систематике.

В статье Х. Довнара (Downar, 1861) приводится несколько видов мохообразных для окрестностей Могилева. Через 20 лет К. Филипович (Filipowicz, 1881) указывает для окрестностей Бреста 49 видов мохообразных (8 – печёночники, 41 – мхи), характерных для хвойных сообществ. Затем Ф. Блонски (Blonski et al., 1888) приводит материалы о мохообразных, собранных в Беловежской пуще в 1887 г., включая и польскую ее часть, без точного указания пунктов сбора, что делает сомнительным нахождение некоторых видов на территории Беларуси. К составу бриофлоры Беларуси, вероятнее всего, следует отнести 97 видов, из них для сосновых лесов характерно 88 видов (14 – печёночники, 74 – мхи). В следующей публикации (Blonski, Drymmer, 1889) для Беловежской, Свислочской и Лядской пущ, обследованных в 1888 г., указывает 35 видов, из которых к территории Беларуси относится, по-видимому, 21 вид. Относительно хвойных лесов конкретных указаний нет, но приводится *Riccardia chamedryfolia* для сосновых колод и на торфе, однако определение данного вида может быть ошибочным (Рыковский, Масловский, 2009).

Значительный вклад в изучение бриофлоры южной половины Беларуси внес М. А. Алексенко, обследовавший бывшую Могилевскую губернию (юго-восточная часть) и «Литовское» Полесье (территория к югу от р. Неман и к западу от городов Новогрудок, Барановичи и Пинск). Для юго-восточной Беларуси им приводится 115 видов бриофитов (Алексенко, 1898), из которых для хвойных лесов около 90 (15 – печёночники, 75 – мхи) без упоминания типов леса. Для юго-западной части Беларуси (бывших Пружанского, Слонимского, Волковыского, Брест-Литовского и Кобринского уездов) он указывает (Алексенко, 1900, 1901) еще большее бриоразнообразие – 188 видов, из

которых для хвойных лесов характерны 45 видов (11 – печёночники, 34 – мхи). Однако поскольку бывший Пружанский уезд частично заходил прежде на территорию Польши, то нахождение некоторых видов в Беларуси при отсутствии точных данных о местах их сбора сомнительно. Хранящиеся в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН образцы 42 видов мхов, собранных М. А. Алексенко в Беловежской пуще, также не содержат более конкретных сведений об их местонахождениях.

К. Шафнагелем (Szafnagel, 1908) приведены результаты более или менее тщательного бриофлористического обследования территории бывших Ошмянского, Вилейского, Свенцянского, Игуменского и Минского уездов (северо-запад и центр Минской и северо-восток Гродненской областей). Для этих уездов и соседних областей Литвы указывается около 200 видов мхов, для большинства из которых отмечена их экология. Среди них 93 вида мхов приводятся для хвойных лесов, а остальные – для других экотопов либо вовсе без указания экологии. Кроме того, в данной публикации имеется список из 72 видов мхов, собранных в 1885 г. в Беловежской пуще, но без конкретных указаний местонахождений.

В публикациях Г. К. Крейера для бассейна р. Лахвы (Могилевская обл.) приводится 50 видов бриофитов в основном луговых и болотных сообществ (Крейер, 1914, 1916), среди которых есть указание на произрастание в хвойно-осоковом болотном сообществе *Hamatocaulis vernicosus* и *Calliergon giganteum*, а также при просмотре Г. Ф. Рыковским хранящихся в гербарии БИНа РАН образцов мохообразных этого района отмечен 31 вид, не указанный в данных публикациях, причем 12 из них приводятся для хвойных и смешанных лесов (сосняки – 4, ельники – 9).

При геоботаническом исследовании болот Полесья к северу от р. Припять В. С. Доктуровским (1913, 1916 а, б) приведено 84 вида мохообразных для болотных сообществ, а также на лесных болотах отмечено 18 видов (Доктуровский, Жуков, 1916 а, б). По итогам обследования М. Флейшер (Fleisher, 1919) рассматривает в целом моховую растительность лесов Беловежской пущи, упоминая при этом более 80 видов бриофитов, из которых около 12 видов мхов приводятся конкретно для сосновых лесов, 17 – для болотных лесов, а для хвойных лесов в целом – 39 мхов и 9 печёночников. Ф. Тессендорф (Tessendorff, 1922) указывает 32 вида мохообразных для территории, расположенной к северу от Барановичей, из них 26 видов обычны для хвойных лесов.

Новый этап в изучении бриофлоры Беларуси начинается после Октябрьской революции, когда в существовавших тогда границах (в восточной части) республики были широко развернуты работы геоботанического характера. В итоге геоботанического исследования территории Гомельской области (Высоцкий и др., 1925; Высоцкий, 1925) отмечено 112 видов бриофитов, из которых для сосняка без указания типа леса (Турская опытная станция) приводятся *Sphagnum centrale* и *Sph. fallax*, а также для сосняков багульниковых (Петриковский и Лельчицкий р-ны) 6 видов сфагнумов (*Sphagnum capillifolium*,

Sph. centrale, *Sph. compactum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. papillosum*, *Sph. rubellum*), 36 видов мхов отмечены в хвойных сообществах, но приведены они без указания типов леса. О. С. Полянская (1925 а, б) на территории Белорусского Полесья в окр. д. Б. Городятчи (приток Оресы р. Хохлы) приводит для островного ельника с подлеском из дуба, крушины, орешника, березы и липы 9 видов мхов (*Aulacomnium pallustre*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium affine*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Rhitidiadelphus triquetrus*, *Rhodobryum roseum*, *Sphagnum centrale*, *Sph. girgensohnii*), а для ельников кисличных (Полянская, 1927) – *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Rhitidiadelphus triquetrus*. Мохообразные из этой области упоминаются также в геоботанических работах Н. М. Савич (1926, 1929), где для ельника возле д. Радьково приводятся *Dicranum montanum*, *D. fuscescens*, *Polytrichastrum formosum*, *Sciuroidium oedipodium*, для хвойных лесов – 34 вида мохообразных (печёночники – 1, сфагновые мхи – 11, бриевые мхи – 22), в публикации В. В. Адамова, А. Д. Лазук (1928) – 12 видов бриевых мхов. Для территории так называемого Минского Полесья (окрестности Князь-озера и др.) в работе В. В. Адамова (1926) (мшара с мелкой корявой сосной) приводятся *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. girgensohnii*, *Sph. magellanicum*, *Sph. rubellum*. В том же году для Городищенского и Барановичского районов Брестской области Ж. Шепесфальви (Szepesfalvy, 1926) указывает около 160 видов, из которых для лесных сообществ, в том числе и для хвойных лесов, без указания конкретных типов леса автор приводит 58 видов (из них 11 – печёночники, 47 – мхи). Сведения о мохообразных Могилевской области в этот период приводятся только для луговых и болотных сообществ (Савич, Савич, 1924; Докукин, Беляева, 1925; Дзянісаў, 1927; Дакукін, 1929). З. Н. Денисов (Дзянісаў, 1927) описывает естественно-историческую классификацию болот БССР и отмечает для сосняка осоково-сфагнового в 60–70 % мохового покрова *Sphagnum angustifolium*, *Sph. centrale*, *Sph. warnstorffii*, с примесью *Sph. magellanicum*.

Затем М. И. Пряхиным (Прахін, 1930) обследованы территории восточного Полесья (западная часть бывшего Мозырского округа) от д. Махновичи до д. Корма, Валавск, Луковцы. Им описан ряд экотопов, в том числе некоторые типы сосновых и еловых лесов. Для сосняков он приводит 36 видов мохообразных, для ельников – 35, для хвойных лесов в целом – 47. Согласно данному автору, в сосняке лишайниковом имеются единичные вкрапления мхов, представленных единственным видом – *Polytrichum juniperinum*. Далее приводится сосняк овсяннищевый с единичными вкраплениями *Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, в близко расположенном к нему сосняке вересковом данные мхи уже представлены мелкими пятнами, к ним присоединяется *Leucobryum glaucum*. В сосняке черничном было отмечено 20 видов мхов (4 – сфагнумы, 16 – бриевые), также встречавшихся пятнами. Для сосняков долгомошных указывается 17 видов мхов (5 – сфагнумы, 12 – бриевые), образующих сплошной ковер. В сосняке долгомошно-сфагновом представлено 7 видов мхов (2 – сфагнумы, 5 – бриевые). Особо выделен

как характерный в пределах Беларуси лишь для Мозырщины сосняк рододендроновый, в составе мохового покрова которого – 9 видов (2 – сфагнумы, 7 – бриевые). Сплошной и толстый моховой ковер из 15 видов (6 – сфагнумы, 9 – бриевые) отмечен в 4 описаниях сосняков сфагновых. Также в публикации представлены два описания сосняков дубово-черничных с фрагментарным моховым покровом из 24 видов (3 – сфагнумы, 21 – бриевые) и сосняка дубово-разнотравного с участием *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum squarrosum*. Два описания ельников кисличных включают 27 видов мохообразных (2 – печёночники, 3 – сфагнумы, 22 – бриевые мхи). Ельники чернично-сфагновые в 4 описаниях автора характеризуются большим сходством состава мхов (24 вида, из них 5 – сфагнумы, 19 – бриевые) с ельниками долгомошными. В ельнике ольхово-осоково-сфагновом выявлено 22 вида бриофитов (печёночник *Plagiochila asplenioides*, 3 – сфагнумы, 18 – бриевые мхи). В ельнике ольхово-осоковом представлено 15 видов мохообразных (*Plagiochila asplenioides*, *Sphagnum girgensohnii*, 13 – бриевые мхи).

Для западного Полесья Б. Шафран (Szafran, 1930, 1952) публикует сведения о 20 видах сфагнумов, из которых *Sphagnum capillifolium* и *Sph. squarrosum* приводятся для сосновых болотных лесов.

В обобщающей статье, посвященной сфагновым мхам Беларуси, С. Н. Тюремнов (1931) указывает *Sphagnum angustifolium*, *Sph. balticum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. fuscum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. majus*, *Sph. rubellum* как постоянный компонент лесных болот, *Sph. girgensohnii*, *Sph. wulfianum*, *Polytrichum commune* – для заболоченного елового леса, а *Sph. contortum*, *Sph. subsecundum* – как изредка встречающиеся на осоково-лесных болотах. Мохообразные северных районов Беларуси в этот период были упомянуты лишь при геоботанических исследованиях (Михайловская, 1933).

Ссылки на нахождение в Беларуси 14 видов печёночников, характерных для лесных сообществ, содержатся в книге «Определитель печеночных мхов севера европейской части СССР», из которых конкретные указания для сосновых и еловых сообществ имеются для 5 видов (Савич, Ладыженская, 1936).

В 1936–1937 гг. изучением бриофлоры восточной части Беларуси занимался известный украинский бриолог А. С. Лазаренко. В 1938 г. опубликованы результаты обследований окрестностей д. Козяны и южной части территории современного НП «Браславские озёра» (между оз. Богинское и урочищем Журавовщина, в окр. д. Замошье), где С. Мацук (Масук, 1938) отмечает 31 вид мохообразных.

В результате обобщения всех имеющихся материалов о флоре сфагновых мхов А. П. Пидопличко опубликовал по этой группе первую сводку – «Флора сфагновых (торфяных) мхов Белорусской ССР» (Пидопличко, 1948) с дополнениями (Пидопличко, 1939, 1958, 1961, 1972), где приводит 36 видов сфагнумов (из них 3 – предположительно), из которых 24 – для лесных сообществ, а с конкретными указаниями сосновых и еловых лесов – 11. По итогам изучения в Определителе лиственных мхов БССР для флоры Беларуси А. С. Лаза-

ренко (1951) приводит около 200 видов мхов, из которых для лесных сообществ – 129, а с конкретными указаниями сосновых и еловых лесов – 16. Ж. Мицкевич, А. Тросевич (Mickiewicz, Trosewicz, 1968) опубликовали статью об эпифитном бриокомпоненте лесов Беловежского национального парка (Польша), в котором для коры ели приводится 34 вида мохообразных (7 – печёночники, 27 – мхи), для коры сосны и ели – 15 видов (5 – печёночники, 10 – мхи).

Начиная с 1960-х гг. изучением бриофлоры Беларуси занимается Г. Ф. Рыковский. Первоначально он указывал несколько видов мхов (Рыковский, 1963) в дополнение к сведениям, приведенным в Определителе листовых мхов БССР А. С. Лазаренко (1951).

В статье Т. Н. Клакоцкой и Г. Ф. Рыковского (1976) для сосновых лесов на территории Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника приводится 66 видов бриофитов (8 – печёночники, 58 – мхи) и представлены характеристики для лишайникового, верескового, мшистого, орлякового, черничного, долгомошного и сфагнового типов леса.

Монография Г. Ф. Рыковского (1980) и ряд статей (Рыковский, 1965, 1966, 1969, 1970 а, б, 1971 а, б, 1974, 1975, 1978, 1988) посвящены мохообразным Березинского биосферного заповедника. Автор приводит для заповедника 216 видов бриофитов, в том числе 90 – для хвойных лесов (14 – печёночники, 76 – мхи), из них для сосняков – 55 (4 – печёночники, 51 – мхи), а для ельников – 46 (12 – печёночники, 34 – мхи), в том числе представлены сведения о составе бриофитов по типам леса в границах заповедника, экологические характеристики видов, их распределение по отношению к различным факторам среды и субстратам, а также спектр географических элементов. Кроме того, здесь затрагивается вопрос о моховых синузиях и приводятся сведения об общем и частном проективных покрытиях мохообразных. Эти данные дополняют работы Д. К. Зерова, Г. Ф. Рыковского и др. (Зеров, 1964; Зеров, Рыковский, 1970; Парфёнов, 1964, 1980 а, б, 1983; Парфёнов, Ким, Рыковский, 1985; Рыковский, Шабета¹, 2015 а; Шабета, Рыковский, 2015 б).

В частично опубликованном перечне образцов мхов гербария Государственного природоведческого музея АН Украины, критически обработанных К. О. Уличной (1976, 1978), приведен ряд видов с территории Беларуси, а также в бриологическом гербарии Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины хранятся гербарные образцы около 100 видов бриофитов для различных областей Беларуси.

В 1980 г. опубликована межреспубликанская монография «Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии». В разделе, написанном В. И. Парфёновым, Г. Ф. Рыковским, Г. В. Вынаевым, указываются 5 видов сфагновых мхов и 8 бриевых для сосняков осоково-сфагновых на территории заказников «Ельня», «Заозерье», «Дикое», «Выгонощенское», «Голубые озёра».

¹ Она же М. С. Малько.

Позже О. М. Масловский (1986) опубликовал список листостебельных мхов Минской возвышенности, где для хвойных сообществ приводит 95 видов.

Г. Ф. Рыковским, М. П. Млынарчик и О. М. Масловским (1988) по материалам изучения бриофитов, произрастающих на бетонных сооружениях, указываются для хвойных сообществ 56 видов бриевых мхов.

В начале 1990-х гг. Г. Ф. Рыковским и И. П. Юконене (1991) были опубликованы списки мохообразных, собранных в зоне Игналинской АЭС (р-н оз. Дрисвяты), где для хвойных лесов Беларуси приведен 91 вид мохообразных. Из них указания конкретного типа хвойных лесов есть лишь для 37 видов.

Вслед за этим О. М. Масловский (1997) публикует системный анализ бриофлоры и оценку современного состояния биогеографического разнообразия мохообразных Белорусского Поозерья, где для хвойных сообществ приводит 30 видов печёночников, 20 – сфагновых мхов и 116 – бриевых.

В результате обобщения и анализа многолетних бриофлористических исследований территории Беларуси выходит из печати первый том фундаментального издания «Флора Беларуси. Мохообразные» (Рыковский, Масловский, 2004), посвященный андреевым и бриевым мхам, затем – второй том (Рыковский, Масловский, 2009), включающий остальные мохообразные – сфагновые мхи, печёночники и антоцеротовые, причем для двух последних групп это первая опубликованная сводка в истории Беларуси. В данных двух источниках для бриофлоры республики всего приведено 445 видов и разновидностей, из которых 346 – мхи, 97 – печёночники и 2 – антоцеротовые. Указания о распространении мохообразных в хвойных сообществах имеются для 208 видов, в большинстве случаев без упоминания конкретных типов леса. Среди бриофитов, приводимых для Беларуси, упоминаются и такие, существование которых на данной территории весьма сомнительно.

На основе обработки выполненных исследований С. А. Цветкова (2007) приводит 151 вид бриофитов (44 – печёночники, 107 – мхи) с их систематическим и эколого-географическим анализом для разных типов еловых лесов Беларуси, в том числе рассматриваются экоморфы по влажности и трофности, флористический состав и приводятся некоторые фитоценотические показатели, касающиеся мохового покрова островных ельников в Полесье.

Далее Г. Ф. Рыковским и О. М. Масловским (2009) в обзорной статье о новых и редких видах печёночников для хвойных сообществ приводятся 6 видов.

Почти одновременно Г. Ф. Рыковским с соавторами (Рыковский и др., 2010) подводится итог изучения бриофитов территории Национального парка «Припятский», включающий их разносторонний анализ и эволюционно-экологическую характеристику. Для хвойных сообществ приводится 97 видов (печёночники – 21, мхи – 76). Для конкретных типов соснового леса указано 11 видов печёночников и 56 – мхов, елового леса – 9 видов печёночников, 24 – мхов. Эти данные дополняют работы Г. Ф. Рыковского, Т. Н. Клакоцкой, М. С. Шабеты (Клакоцкая, Рыковский, 1976; Рыковский, 1976, 1981, 1983, 1985, 1987, 1991 б, 1993, 2002; Рыковский, Шабета, 2012 а, г; Шабета, Рыковский, 2012 а–в, 2013 б; Rykovskij, Shabeta, 2012; Рыковский, Парфёнов, Шабета, 2015).

Особого внимания заслуживает фундаментальный, не имеющий пока аналогов в мировой бримологической литературе, труд «Происхождение и эволюция мохообразных» (Рыковский, 2011), в котором приведена оригинальная целостная концептуальная модель происхождения и эволюции мохообразных данного автора, акцентирующая внимание на эколого-эволюционном аспекте этой сложнейшей для познания группы высших растений. Данной работе предшествовал ряд публикаций (Рыковский, 1986, 1989, 1992, 1993 а, б, 1996, 2001, 2006; Рыкоўскі, 1987 а, б, 1991; Rykovsky, 1990).

В период 2011–2012 гг. Г. Ф. Рыковским и М. С. Шабетой были проведены комплексные исследования бриофлоры НП «Браславские озёра». На основе обработки этих материалов опубликована монография (Рыковский, Шабета и др., 2012). В ней всего для территории парка приводится 216 видов бриофитов, из них в хвойных лесах отмечено 114 (печёночники – 19, мхи – 95), в том числе в сосняках – 80 (печёночники – 9, мхи – 71), в ельниках – 99 (печёночники – 15, мхи – 84). В монографии проведен разносторонний анализ бриофлоры, рассмотрены биоморфы и жизненные стратегии мохообразных, охарактеризована индикационная роль видов бриофитов по типам сосновых и еловых лесов и др. Материалы по таксономии, экологии, географии и созологии мохообразных НП «Браславские озёра» частично представлены также в других публикациях Г. Ф. Рыковского и М. С. Шабеты (Рыковский, Шабета, 2011 а, б, 2012 в–ж; Rykovskij, Shabeta, 2012; Зенцова¹, 2009 а, б; Шабета, 2012). При написании монографии учтены результаты предшествовавшего рекогносцировочного бриофлористического обследования части современной территории НП «Браславские озёра» (Отчетные материалы, 1987), которое проводилось в 80–90-е годы прошлого столетия в границах существовавшего в то время на данной территории ландшафтного заказника «Межозерный», и частичные сборы бриофитов О. М. Масловским в 1990-е гг. (Рыковский, Масловский, 2004, 2009).

Ряд флористических и геоботанических работ содержит весьма ограниченные сведения о моховом покрове сосновых лесов по их типам, в том числе приводится несколько растений-доминантов или ряд широко распространенных видов бриофитов, указывается их обилие и общее проективное покрытие (Бойко, Лознухо, 1982; Бойко, Сидорович, Моисеева, 1975; Ловчий, 1999, 2012; Ловчий и др., 2009; Юркевич, 1961, 1962, 1969; Юркевич, Смоляк, 1957, 1958; Юркевич, Гельтман, 1960, 1965, 1969, 1975; Юркевич, 1980; Юркевич, Ловчий, 1984; Юркевич, Парфёнов, 1987; Юркевич и др., 1971, 1974, 1977, 1979), а на прилегающих к Беларуси территориях это работы украинских и российских исследователей (Анищенко, 2007, 2009; Константинова, 1989, 1997, 1998; Константинова и др., 2009; Корчагин, 1927; Корчагин, Лавренко, 1976; Малышева, 1973; Мякушко, 1978; Оленева-Антощенко, 1972; Смирнова, 1928; Стецура, 1982; Ткаченко, 1911). Результаты последних работ относительно мохообразных сосновых лесов также носят фрагментарный характер.

¹ Она же М. С. Малько.

По Ярославской области (Россия) Т. В. Малышева (1973) указывает для некоторых типов сосновых лесов (долгомошный, мшисто-лишайниковый, чернично-сфагновый, черничный) преобладающие виды мохообразных, их обилие, проективное покрытие, встречаемость, формы роста, положение в нанорельефе, синузальное сложение, ритмы сезонного развития спорофитов, отношение к освещенности, прирост и годичный отпад, фитомассу, микроклимат, явление регенерации мохового покрова после нарушения при содействии возобновлению сосны.

Использование эколого-биологических особенностей бриофитов в экологическом мониторинге отражено в работе Н. Н. Серебряковой (2009) на примере Пензенской области России. Автор приводит конспект флоры листостебельных мхов (118 видов), в том числе и для хвойных лесов без выделения их типов. В работе представлены таксономический и эколого-географический анализы данной бриофлоры, место в составе природных экосистем, выделены экологические группы по отношению к субстратам, рассмотрены мхи урбанизированной территории и их состояние, а также предложены варианты использования физиологических и биохимических параметров мхов в оценке состояния окружающей среды, кроме того, автором выделены редкие виды и обозначены проблемы их охраны.

В своей работе Л. Н. Анищенко (2009) рассматривает биоразнообразие мохового покрова и перспективы его использования в фитоиндикации экосистем района хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации, характеризует фитоценотическую активность бриофитов в синэкологическом пространстве для выявления видов-индикаторов по отношению к свойствам субстрата. Автором выделены активные и высокоактивные виды, хорошо диагностирующие те или иные условия, формирующиеся в ценозах, как абсолютный индикатор синтаксонов и надежный индикатор экологических условий местообитаний. Проводится бриоиндикация чистоты атмосферного воздуха для исследованной территории.

Относительно субстратных групп бриофитов целенаправленное изучение бриофлоры Беларуси началось с Березинского биосферного заповедника (Рыковский, 1970 б), а затем проводилось в Припятском ландшафтно-гидрологическом заповеднике (Рыковский, Клакоцкая, 1979) и в последующем уточнялось для НП «Припятский» (Рыковский и др., 2009). В последние годы в этом аспекте изучена бриофлора НП «Браславские озёра» (Рыковский, Шабета и др., 2012). Эпифитные мохообразные Беларуси в целом охарактеризованы в статье (Рыковский, Шабета, 2013), апофиты в составе бриофлоры Беларуси – в статье (Рыковский, Сакович, Шабета, 2015), а эпигейдный и эпиксильный компоненты хвойных лесов – в публикациях (Шабета, Рыковский, 2014 а; Шабета, Рыковский, 2013 а, б).

Из анализа материалов имеющихся литературных источников в данной области следует, что бриокомпонент хвойных лесов Беларуси изучен недостаточно, в связи с чем проводимое исследование актуально как в научном, так и в прикладном отношениях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обследованы таксономическая, биоморфологическая, экологическая, географическая структуры и созологический аспект бриокомпонента хвойных лесов (769 описаний) на территории 53 административных районов всех областей Беларуси, а также на территориях государственных природоохранных учреждений «Березинский биосферный заповедник», «Национальный парк “Беловежская пуца”», «Национальный парк “Браславские озёра”», «Национальный парк “Припятский”», (рис. 2.1, табл. 2.1). Обследованные территории отражают природные условия геоботанических зон – евросибирской хвойной и европейской широколиственной, а также их переходной полосы относительно хвойных лесов в пределах территории Беларуси.

Употребление термина «бриокомпонент» вызвано изменением представления об эволюционной дифференциации мохообразных и трактовкой их как надотдела, в связи с чем было необходимо показать роль бриофитов в качестве неотъемлемого компонента хвойных лесных сообществ. Этот термин отвечает положению, занимаемому бриофитами (как неотъемлемая органически составная часть более или менее сложной структуры лесных сообществ). Понятие это (в сущности – компонент сообщества) более универсальное, чем, например, понятие «бриокомплекс», поскольку последнее как бы декларирует свою независимость от сообщества. В настоящее время неприемлемо употребление таких выражений, как «моховой покров» (архаично, поскольку игнорирует группу печёночников) и «бриофлора» в отношении ценогрупп, к которым относятся, в частности, и хвойные леса. Строго говоря, бриокомпонент – это комплекс видов бриофитов в составе порциальной ценофлоры.

Основной целью исследования является достаточно полное выявление видового состава бриокомпонента Беларуси по типам аборигенного хвойного леса, как соснового, так и елового, с их сравнительной характеристикой по сериям типов леса, выявление таксономической, биоморфологической, экологической, географической структуры, а также общих (интегрирующих) и специфичных (дифференцирующих) видов по данным двум формациям и проведение созологического анализа.

Использованы собственные бриологические сборы (около 5000 образцов); гербарные коллекции мохообразных ИЭБ НАН Беларуси (MSK-B), БИН РАН, Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, Института экологии

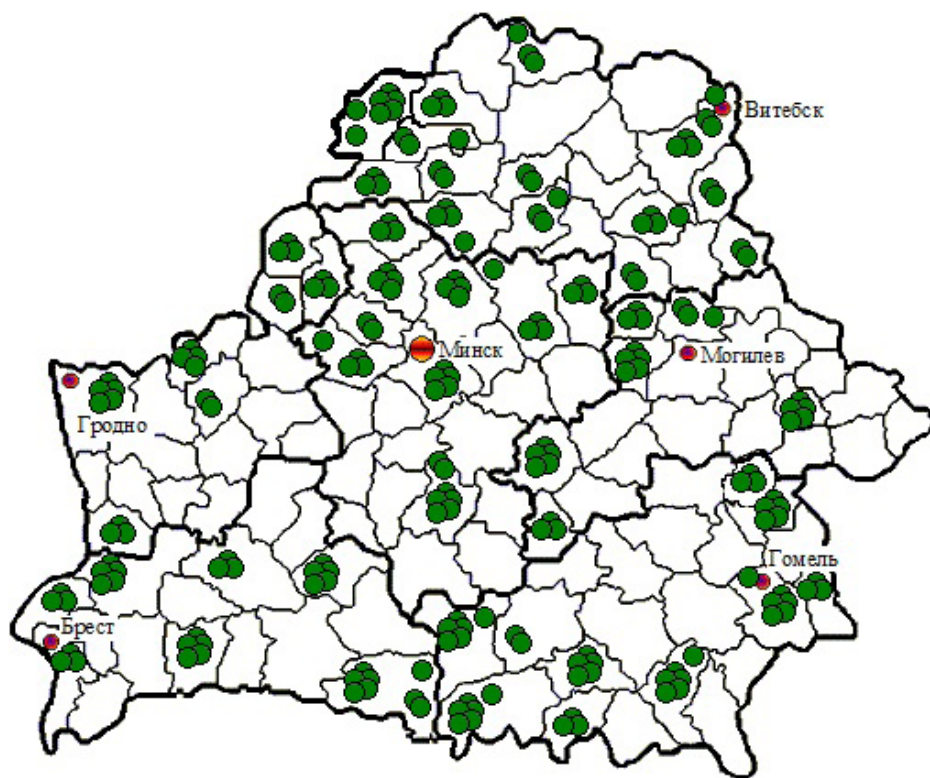


Рис. 2.1. Карта-схема размещения обследованных объектов

Карпат, ГрГУ им. Я. Купалы, ГГУ им. Ф. Скорины и некоторых других коллекций, а также дополненные и переработанные отчетные материалы лаборатории флоры и систематики растений и другие научные работы.

Сбор флористического материала проводился на протяжении 2009–2013 гг. Дифференцированное исследование бриокомпонента хвойных лесов осуществлено во всех геоботанических подзонах в границах Беларуси рекогносцировочным, маршрутным, полустационарным и стационарным методами, методом учетных площадок, а также выборочных проб бриофлоры по типам субстрата (Малышев, 1975; Юрцев, Камелин, 1991). Предварительная разметка учетных ходов и центров учетных площадок не проводилась, так как количество учетных площадок обеспечивает требуемую точность работ и достоверность получаемых результатов. В качестве основных методических руководств использованы (Полевая геоботаника, 1968, 1972; Программа..., 1974; Уиттекер, 1980; Юркевич, 1980; Толмачёв, 1986; Теоретические..., 1987; Гельтман и др., 1988; Байшева, 2007).

К собранным гербарным образцам составлялись типовые этикетки, в которых указаны географическое месторасположение, экологические условия,

Таблица 2.1. Количество описаний в разрезе типов леса и геоботанических подзон

Подзона	Количество описаний по сериям типов леса, шт.																
	Cl	Ca	Va	Pl	Pt	Ox	Ae	Ur	F	My	FH	Po	Le	C	CS	S	
Эдафотопы	PINETUM																
	A_{0-1}	A_{1-2}	A_2	A_2B_2	B_2	C_2	-	-	-	A_3B_3	$B_{4(5)}$	A_4	A_5	A_5	A_5	A_5	
	3	7	7	38	16	18	-	-	-	26	8	14	18	11	14	15	
	3	3	3	18	13	9	-	-	-	18	5	6	9	7	12	8	
	3	5	3	19	9	3	-	-	-	12	3	5	6	4	3	5	
ВСЕГО	9	15	13	75	38	30	-	-	-	56	16	25	33	22	29	28	
Эдафотопы	PICEETUM																
	-	-	B_2	$B_{3(3)}$	C_2	D_2	D_3	D_4	C_4	C_3	$C_{4(5)}$	B_4	-	B_5	B_5	B_5	-
	-	-	3	26	11	69	12	7	32	53	10	6	-	7	3	3	-
	-	-	3	13	6	12	10	6	4	13	4	7	-	5	3	3	-
	-	-	-	3	-	19	-	-	3	16	4	4	-	3	3	3	-
ВСЕГО	-	-	-	42	17	100	22	13	39	82	18	17	-	15	9	-	

Примечание. Coniferous forests: Cl – cladinosum; Ca – callunosum; Va – vaccinosum; Pl – pleuroziosum; Pt – pteridiosum; Ox – oxalidosum; Ae – aegopodiosum; Ur – urticosum; F – filicosum; My – myrtillosum; FH – fontinale-herbosum; Po – polytrichosum; Le – ledosum; C – caricosum; CS – caricoso-sphagnosum; S – sphagnosum.

растительные сообщества и субстратная приуроченность. Для количественной оценки видового состава определялось проективное покрытие мохообразными субстратов в растительных сообществах методом глазомерной оценки, в некоторых случаях приводилась оценка обилия по шкале Друде. Также указывались такие важные показатели, как субстратное распределение (для эпифитов – распределение по породам деревьев и характер их расположения на данном субстрате).

Описания фитоценозов проведены по эталонным участкам основных типов хвойных лесов, в наибольшей мере характеризующих эколого-ценотические и эдафические условия, в соответствии с методическими указаниями по изучению типов леса, в которых лесные ассоциации выделяются в качестве «вариантов» и методическими разработками ИЭБ НАН Беларуси (Саутин, Райко, 1963; Сукачѳев, Зонн, 1961; Юркевич, Гельтман 1960; Юркевич, 1969, 1980; Юркевич и др., 1979). Гербарные сборы осуществлены как в типичных, не нарушенных рубками ухода, хвойных лесах всех возрастных категорий, так и в антропогенно нарушенных лесных сообществах. Типы леса приводятся по (Юркевич, 1961, 1962; Юркевич и др., 1957, 1969, 1984).

Определение мохообразных проводилось по стандартным методикам (Кильдюшевский, 1973; Скворцов, 1977; Гербарное дело, 1995; Щербаков, Майоров, 2006) с использованием фундаментальных изданий цикла «Флора Беларуси» по мохообразным (Рыковский, Масловский, 2004, 2009), а также определителей (Савич, Ладыженская, 1936; Лазаренко, 1951, 1955; Пидопличко, 1948; Абрамова и др., 1968; Бардунов, 1969; Савич-Любицкая, Смирнова, 1968, 1070; Мельничук, 1970; Шляков, 1976, 1979, 1982; Игнатов, Игнатова, 2003, 2004) и других руководств (Müller, 1951, 1958; Зеров, 1964; Schuster, 1966, 1988; Кильдюшевский, 1970; Landwehr, 1980; Furuki, 1991; Hong, 1998, 2002; Váňa, Hong, 1999; Paton, 1999; Bakalin, 2001).

Классификация таксонов и цитирование видовых названий приводятся согласно современной таксономии мхов (Ignatov, Afonina, Ignatova et al., 2006), печѳночников и антоцеротовых (Потѳмкин, Софронова, 2009) с некоторой корректировкой (Рыковский, 1993, 2011; Stebel et al., 2010; Рыковский, Шабета, 2015 б). Авторы таксонов не указываются, но соответствуют данным источникам.

По современной классификации у мхов в составе бриофитов хвойных лесов Беларуси представлены классы: *Sphagnopsida*, *Andreaeopsida*, *Polytrichopsida*, *Tetraphidopsida*, *Bryopsida*. Однако мы вслед за Г. Ф. Рыковским (2011 б) считаем такую классификацию не вполне оправданной, ведь, исходя из типа организации бриевых мхов, такие группы, как политриховые и тетрафисовые, относятся к классу *Bryopsida*, а их относительная примитивность по структуре спорогонов не дает достаточного основания для выделения их на уровне классификационного ранга *Sphagnopsida* и *Andreaeopsida*. Последние два класса в эволюционном отношении представляют собой высокоспециализированные группы, которые значительно удалены по признакам организации

(прежде всего, спорогонов) от целостного класса *Bryopsida*. На этом основании полагаем, что тетрафисовые и политриховые могут рассматриваться как подклассы класса *Bryopsida*.

Цитирование видовых названий сосудистых растений приводится по (Определитель..., 1999), а сокращения авторов латинских названий их таксонов – по стандартам при цитировании (Authors..., 1992; Vascular..., 1992).

Экологический анализ мохообразных хвойных лесов проводился по их субстратной приуроченности и отношению к влажности среды, трофности субстрата, отчасти по реакции среды и интенсивности освещения (Апинис, Лачис, 1934, 1935; Мельничук, 1951; Бардунов, 1961, 1965, 1969; Шляков, 1961; Аболин, 1968; Рыковский, 1980; Бардунов, Черданцева, 1982; Культясов, 1982; Рыковский, Масловский, 2004, 2009), а также из данных наших исследований.

При выяснении экологической приуроченности мохообразных различают 7 основных экотопов: почва с развитой дерниной или лесной подстилкой, обогащенная почва или грунт, кора живых деревьев (стволы с ветвями и основания стволов с выступающими корнями), гниющая древесина, камни, разлагающиеся экскременты и водная среда. Считаем целесообразным изучение мохообразных всех экотопов, поскольку в настоящее время при выделении типов леса применяются методы, требующие учета полного флористического состава, при этом зачастую именно второстепенные по степени обилия виды играют важную роль при выделении синтаксономических единиц.

В зависимости от степени увлажнения предпочитаемых местообитаний в направлении ее возрастания выделяются гидроморфы бриофитов: мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты, гигромезофиты, мезогигрофиты, гигрофиты, гигрогидрофиты, гидрофиты. В зависимости от степени обеспеченности субстрата элементами питания в направлении его возрастания выделяются трофоморфы: олиготрофы, олигомезотрофы, мезотрофы, эвмезотрофы, мезоэвтрофы, эвтрофы. Реакция среды (рН) связана с различными почвенными факторами и не является для бриофитов узко ограничивающим фактором. Как правило, существуют группы видов, встречающиеся при различных значениях рН. Однако для разных групп характерна разная амплитуда кислотности. Выделяются группы: гиперацидофилы, ацидофилы, ацидонейтрофилы, мезоацидофилы, мезоацидонейтрофилы, мезоацидонейтробазифилы, эврифилы (Купцов, 1948; Лавренко, 1962).

Степень разложения валежника приведена по шкале стадий разложения древесины (Спирин, 2002): 0 – свежеспавший ствол, 1 – начало деструкции, 2 – интенсивная деструкция, 3 – полная деструкция, 4 – окончание гумификации, 5 – стадия земляного вала.

Географический анализ с уклоном во флорогенез по широтным элементам проводился по работам А. С. Лазаренко (1944, 1956) с некоторыми изменениями и дополнениями Г. Ф. Рыковского (1993 а–в, 1995, 2011 а, б), с учетом работы (Herzog, 1924). Было выделено 13 геоэлементов (субарктический, бореальный, бореально-неморальный, неморальный, средиземноморско-немораль-

ный, субсредиземноморско-неморальный, неморально-монтанный, бореально-монтанный, бореально-неморально-монтанный, субаркто-монтанный, субаркто-бореально-монтанный, субарктический, аркто-альпийский) и космополиты.

При рассмотрении жизненных стратегий мохообразных использованы представления и подходы, изложенные в публикациях (Раменский, 1935; Абрамов, 1969 а, б; Работнов, 1975; Миркин, 1983; Бойко, 1999 а, б; Клакоцкая, Рыковский, 1976; Рыковский, Клакоцкая, 1979; Рыковский, 2008; Рыковский и др., 2010; Рыковский, 2011 б). Выделено четыре типа жизненных стратегий: бриовиоленты, бриопатиенты ценотические и экотопические, бриоэкссплеренты.

Классификация форм роста (биоморф) мохообразных приводится по публикациям (Gimingham, Robertson, 1950; Слободян, 1950; Улична, 1970; Бойко, 1999 а, б; Рыковский, 2011 а), где предлагается 13 бриоморф: настоящая дерновина, подушковидная дерновина, мутовчато-ветвистая дерновина, плоский ковер, вертикально-ветвистый ковер, талломный ковер, дендроидная форма, перисто-ветвистое сплетение, разветвленно-ветвистое сплетение, слабо-ветвистое сплетение, гидрофитное сплетение, дерновидная подушка, подушка. У отдельных видов форма роста является очень устойчивым признаком (*Climacium dendroides* – дендроидная форма), у других видов относительно этого признака проявляется значительная пластичность, зависящая от преобладающих условий произрастания. То обстоятельство, что граница между классами по формам роста редко бывает резкая, затрудняет отнесение образца к какому-либо одному классу, и такие виды могут попадать в несколько классов форм роста.

Выделение экологических особенностей мохообразных проведено согласно методикам установления степени участия видов бриофитов в лесных насаждениях и антропогенно нарушенных экотопах (Шабета, 2010 а, б, 2012; Зенцова, 2009 а–г; Маврищев, Зенцова, 2009 а, б, 2010; Шабета, Маврищев, 2010), где обращается внимание и на характер субстрата, частоту встречаемости определенного вида, внешнюю форму растения (степень его развития, наличие органов размножения и др.). Основным методом бриодиагностики состояния окружающей среды – флористический (Цыганов, 1983; Биоиндикация, 1988; Дидух, 2012). При сравнении видового состава локальных флор использован коэффициент Л. И. Малышева (k), который позволяет выразить сходство и различие флор при варьировании значений коэффициента k от -1 (полное различие) до $+1$ (полное сходство) (Малышев, 1975; Шмидт, 1980, 1984; Зайцев, 1984):

$$k = \frac{z - (x + y)}{z + (x + y)},$$

где x и y – количество видов специфичных для двух сравниваемых флор; z – количество общих, или совместных видов.

Для наполнения информационного блока данных по бриофлоре хвойных лесов Беларуси создана и адаптирована к специфике организации и экологии мохообразных база данных «Мохообразные» (Шабета, 2015 а; Шабета, Рыковский, 2015 в).

Описание географического положения, тектонического строения и рельефа, гидрографической сети, климатических особенностей, почвенных характеристик Беларуси приведено согласно (Каропа, 2010), флоры и растительности – исходя из (Каропа, 2010) и дополнено данными (Лесной кадастр, 2008; Ловчий, 2012; Ловчий и др., 2009; Русаленко, 2012; Юркевич и др., 1979, 1984).

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
<i>Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРИОФЛОРЫ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ</i>	7
<i>Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</i>	15
<i>Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ</i>	22
<i>Глава 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</i>	26
<i>Глава 5. ЭКОЛОГО-БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</i>	43
5.1. Формы роста (биоморфы)	43
5.2. Жизненные стратегии	47
5.3. Экоморфы по отношению к влажности и трофности субстрата (среды)	51
5.4. Субстратная приуроченность	56
5.4.1. Эпигеиды	58
5.4.2. Эпиксилы	69
5.4.3. Эпифиты	79
5.4.4. Эпилиты	86
5.5. Лесотипологические особенности бриокомпонента	92
5.5.1. Характеристика бриокомпонентов серий типов леса	94
Лишайниковая серия	98
Вересковая серия	99
Брусничная серия	100
Мшистая серия	101
Орляковая серия	103
Кисличная серия	105
Снытевая серия	107
Крапивная серия	108
Папоротниковая серия	109
Черничная серия	110
Приручейно-травяная серия	112
Долгомшная серия	114
Багульниковая серия	115
Осоковая серия	116
Осоково-сфагновая серия	117
Сфагновая серия	118
5.5.2. Анализ по экологически сходным группам типов леса	119

<i>Глава 6. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</i>	131
6.1. Географическая структура	131
6.2. Хорологический анализ в зональном аспекте	133
6.3. Полесская хорологическая дизъюнкция	143
<i>Глава 7. СОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</i>	146
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	150
BRYOPHYTE DIVERSITY IN THE BELARUS CONIFEROUS FORESTS	157
ЛИТЕРАТУРА	162
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ. КОНСПЕКТ БРИОКОМПОНЕНТА ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ.</i> ..	178