

ISSN 1810-9810 (Print)
УДК 582.32(4-11); 574.91

О. М. Масловский

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь,
e-mail: oleg.maslovsky@tut.by*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР БРИОФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы регионального географического анализа флористических комплексов мохообразных. Исследования проводились на территории Беларуси и Восточной Европы на основе картирования по 390 квадратам (100×100 км). На территории республики выделены 4 субрегиона (бореально-прибалтийский, бореально-таежный, неморально-западный и неморально-центральный), дана сравнительная характеристика географических элементов мохообразных для каждого субрегиона. Исследования показали, что географические структуры бриофлористических комплексов Беларуси показывают, с одной стороны, их тесную связь с соответствующими бриофлорами субрегионов, а с другой – ярко выраженную специфичность между собой, особенно относящихся к разным природным регионам. Более тесные связи с основными частями субрегионов отмечаются для территории неморальной зоны, в меньшей – бореальной. В целом можно сделать вывод, что в пределах Беларуси мохообразные не формируют единую бриофлору, а представлены четырьмя взаимодействующими фрагментами более обширных бриофлор определенных регионов (бореального и неморального) и субрегионов (бореально-прибалтийского, бореально-таежного, неморально-западного и неморально-центрального).

Ключевые слова: мохообразные, бриофлора, Беларусь, Восточная Европа, географический анализ

O. M. Maslovsky

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,
e-mail: oleg.maslovsky@tut.by*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GEOGRAPHICAL STRUCTURES OF THE BRYOFLORESTIC COMPLEXES OF BELARUS

Abstract. The article considers the issues of the regional geographical analysis of bryofloristic complexes of the Belarus. The studies were made in Belarus and Eastern Europe on the basis of mapping on 390 squares (100×100 km). Four subregions (boreal-baltic, boreal-taiga, nemoral-western and nemoral-central) are distinguished in the Belarus, the distribution of species of bryophytes was characterized, results of the geographic analysis for each subregion were presented. Studies have shown that the geographical structures of the bryofloristic complexes of Belarus show, on the one hand, their close relationship with the respective bryofloras of the subregions, and on the other hand, a pronounced specificity among themselves, especially those related to different natural regions. Closer ties with the main parts of the subregions show the territories of the nemoral zone, in a smaller one - the boreal zone. In general, it can be concluded that on the territory of Belarus bryophytes do not form a single bryoflora, but are represented by 4 interacting fragments of larger bryofloras of the regions (boreal and nemoral) and subregions (boreal-Baltic, boreal-taiga, nemoral-western and nemoral-central).

Keywords: bryophytes, bryoflora, Belarus, Eastern Europe, geographical analysis

A. M. Маслоўскі

*Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В. Ф. Купрэвіча Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Мінск, Беларусь,
e-mail: oleg.maslovsky@tut.by*

ПАРАЎНАЛЬНЫ АНАЛІЗ ГЕАГРАФІЧНАЙ СТРУКТУРЫ БРЫЯФЛАРЫСТЫЧНЫХ КОМПЛЕКСАЎ БЕЛАРУСІ

Анатацыя. У артыкуле разгледжаны пытанні геаграфічнага аналізу фларыстычных комплексаў мохападобных. Даследаванні праводзіліся на тэрыторыі Беларусі і Усходняй Еўропы на аснове карціравання па 390 квадратах (100×100 км). У рэспубліцы вылучаны 4 субрэгіёны (барэальна-прыбалтыйскі, барэальна-тайговы, неморальна-заходні і неморальна-цэнтральны), дадзена характарыстыка геаграфічных элементаў мохападобных для кожнага субрэгіёну. Даследаванні паказалі, што геаграфічныя структуры брыяфларыстычных комплексаў Беларусі паказваюць, з аднаго боку, іх цесную сувязь з адпаведнымі брыяфлорамі субрэгіёнаў, а з другога – ярка выяўленую спецыфічнасць паміж сабой, асабліва якія адносяцца да розных прыродных рэгіёнаў. Больш цесныя сувязі з асноўнымі часткамі субрэгіёна паказваюць тэрыторыі неморальнай зоны, у меншай ступені – барэальнай. У цэлым можна зрабіць выснову, што на тэрыторыі Беларусі мохападобныя не фарміруюць адзіную брыяфлору, а прадстаўленыя чатырма узаемадзейнымі фрагментамі больш шырокіх брыяфлор рэгіёнаў (барэальнага і неморальнага) і субрэгіёнаў (барэальна-прыбалтыйскага, барэальна-тайговага, неморальна-заходняга і неморальна-цэнтральнага).

Ключавыя словы: мохападобныя, брыяфлора, Беларусь, Усходняя Еўропа, геаграфічны аналіз

Введение. В процессе исследования мохообразных Беларуси было проанализировано распространение бриофитов на территории Восточной Европы по квадратам [1] согласно биогеографическому районированию Европы [2], в рамках пяти биогеографических регионов:

арктический, альпийский, бореальный, неморальный и аридный. Внутри этих регионов, согласно детализированной биогеографической карте Европы [3], был идентифицирован ряд субрегионов, отражающих влияние Атлантики и других климатических особенностей.

В своей предыдущей работе [4] мы проанализировали таксономическое разнообразие мохообразных на территории Беларуси. Ее бриофлора [5, 6] насчитывает около 470 видов и разновидностей, из которых бриевые мхи – 331, сфагновые – 36, андреевые мхи – 1, печеночники (маршанциевые и юнгерманниевые) – 101, антоцеротовые – 2 вида. На территории республики представлены фрагменты четырех субрегионов (бореально-прибалтийского, бореально-таежного, неморально-западного и неморально-центрального). Предыдущие исследования показали [4], что каждый субрегион в бриологическом отношении, несмотря на территориальную и природную близость, характеризуется достаточно высокой видовой специфичностью. Лишь только 53 % видов мохообразных на территории Беларуси представлены во всех четырех субрегионах, а 60 видов (или 12,8 %) – лишь в одном субрегионе. Более тесные связи в таксономическом отношении с основными частями субрегионов показывают территории неморальной зоны, в меньшей – бореальной.

В настоящей работе впервые рассмотрены особенности географической структуры бриофлористических комплексов Беларуси в системе бриофлор Восточной Европы, специфичность состава и степени представительства отдельных географических элементов мохообразных в бриофлористических комплексах в Беларуси и прилегающих территориях.

Материалы и методы. Полевые бриофлористические исследования проводились автором с 1985 г. по общепринятым ботаническими методикам на территории Беларуси и в ряде регионов Восточной Европы (Литва, Карпаты, Крым, Предуралье, Центрально-лесной заповедник, Апатиты и др.). Картирование мохообразных осуществлялось на основании обработки литературных источников и материалов полевых исследований по 390 квадратам примерно 100 × 100 км. Материалы заносились в специализированные базы данных. Анализ результатов осуществлялся с помощью оригинальных компьютерных программ (разработанных П. А. Родионовым совместно с О. М. Масловским), на основании которых построен электронный атлас распространения мохообразных в Восточной Европе.

Территория Восточной Европы подразделена на следующие регионы и субрегионы [1] (рис. 1): арктический (ARC); альпийский (ALP), включая APL1 (запад Кольского полуострова), ALP2 (Урал), ALP3 (Карпаты), ALP4 (северные предгорья Кавказа); бореальный (BOR), включая BOR-KAR (Карелия), BOR-PRI (страны Балтии, северо-запад Беларуси и северо-запад Российской Федерации), BOR-TAI (северо-восток Беларуси и большая часть таежной зоны Российской Федерации); неморальный (NEM), который подразделяется на западный (NEM-ZAP), центральный (NEM-CEN) и восточный (NEM-EAS) субрегионы; аридный (ARI), включая западный (ARI-STR) и прикаспийский (ARI-CAS) субрегионы; черноморский (BLS).

Республика Беларусь расположена на территории двух регионов (бореальный и неморальный) и четырех субрегионов: бореально-прибалтийский (BOR-PRI), бореально-таежный (BOR-TAI), неморально-западный (NEM-ZAP) и неморально-центральный (NEM-CEN).

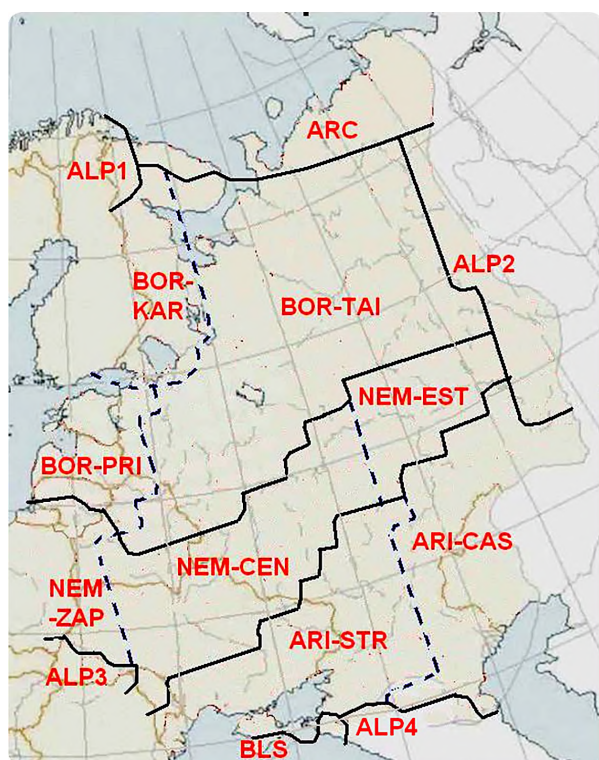


Рис. 1. Биогеографические регионы и субрегионы Восточной Европы

В настоящей работе рассматриваются только широтные элементы флоры. Система географических элементов отражает современное распространение видов по всему ареалу. Количественные оценки приводятся на основе данных по территории Восточной Европы. Дополнительные исследования на территории всей Европы и других континентов дадут возможности для коррекции количественных показателей для конкретных видов. В целом система географических элементов бриофлор Восточной Европы может быть представлена следующим образом (рис. 2).

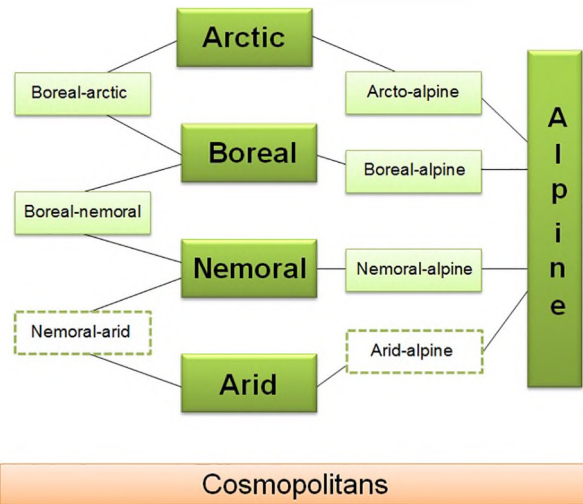


Рис. 2. Система географических элементов мохообразных Восточной Европы [7]

Согласно биогеографическому районированию регионов Европы [6, 7], мы выделили 5 базовых геоэлементов мохообразных в Восточной Европе: арктический, альпийский, бореальный, неморальный, аридный, а также группы космополитов. Мы разделили также некоторые дополнительные промежуточные элементы: аркто-альпийский, бореально-альпийский, бореально-арктический, бореально-неморальный, неморально-альпийский.

Два промежуточных элемента (неморально-аридный и аридно-альпийский), а также субтропические бриофиты в этой работе не рассматриваются, поскольку они требуют дополнительных исследований за пределами региона.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенный сравнительный анализ географических структур мохообразных четырех субрегионов (бореально-прибалтийский, бореально-таежный, неморально-западный и неморально-центральный) в целом и их частей на территории Беларуси позволил выявить ряд особенностей в географическом отношении.

Бореально-прибалтийский субрегион. В географической структуре (рис. 3) субрегиона как в целом, так и его фрагменте на территории Беларуси преобладают бореальные виды (46 и 51 % соответственно), бореально-неморальные (18 и 27 %), неморальные (10 и 11 % соответственно). Несмотря на более значительное представительство промежуточного бореально-неморального геоэлемента в Беларуси и преобладание бореально-альпийского в субрегионе в целом в силу специфики физико-географических условий обращает на себя внимание одинаковое на обеих территориях соотношение неморальных и бореальных видов по 1:4,6, что свидетельствует о близости сравниваемых бриофлористических структур.

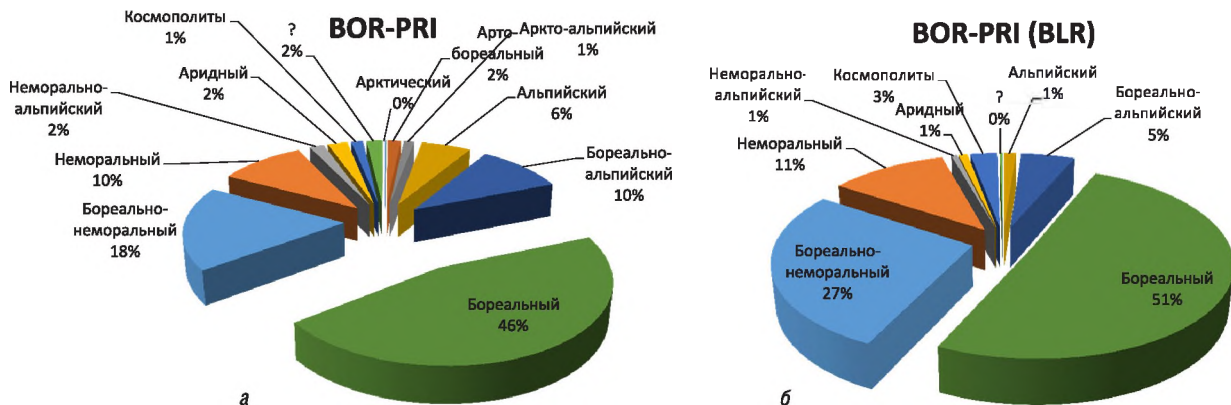


Рис. 3. Географические структуры бриофлор Бореально-Прибалтийского субрегиона в целом (а) и его фрагмента на территории Беларуси (б)

Бореально-таежный субрегион. В географической структуре (рис. 4) субрегиона как в целом, так и его фрагменте на территории Беларуси преобладают бореальные виды (40 и 52 % соответственно), бореально-неморальные (16 и 29 %), неморальные (9 и 10 % соответственно). Основное отличие в географической структуре бореально-таежного субрегиона заключается в более широком представительстве аркто-бореальных, аркто-альпийских, альпийских и бореально-альпийских видов, что связано со спецификой физико-географических условий и отсутствием на территории Беларуси горных массивов. Тем не менее соотношение неморальных и бореальных видов составляет 1:4,4 (для субрегиона в целом) и 1:5,2 (для территории Беларуси), что в целом характерно для бореальных бриофлор и свидетельствует о близости сравниваемых бриофлористических структур.

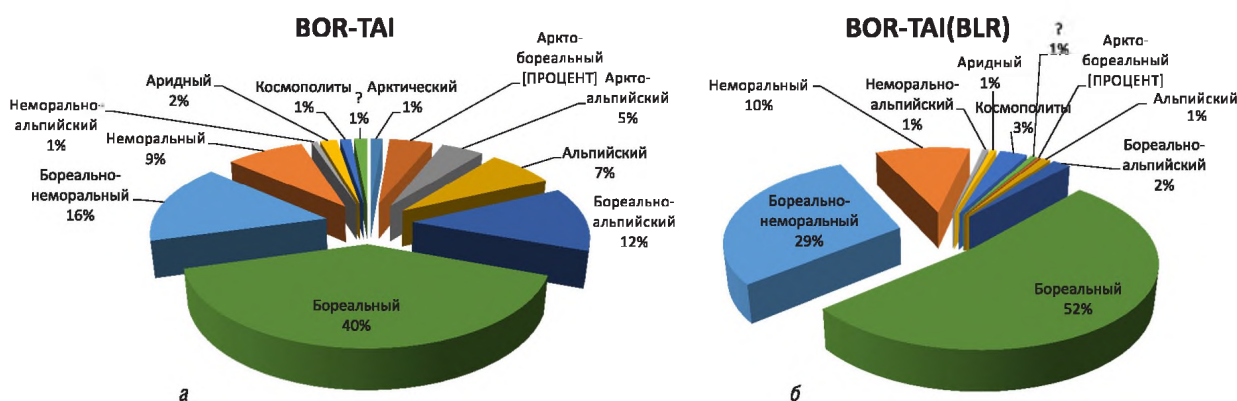


Рис. 4. Географические структуры бриофлор бореально-таежного субрегиона в целом (а) и его фрагмента на территории Беларуси (б)

Неморально-западный субрегион. В географической структуре (рис. 5) субрегиона как в целом, так и его фрагменте на территории Беларуси преобладают бореальные виды (41 и 45 % соответственно), однако их доля минимальна. Бореально-неморальных мохообразных – 20 и 27 %, неморальных – 13 и 16 % соответственно. Соотношения неморальных и бореальных видов в этом субрегионе имеют достаточно высокие значения 1:3,2 (для субрегиона в целом) и 1:2,8 (для территории Беларуси), что в целом характерно для неморальных бриофлор и свидетельствует о значительной близости сравниваемых бриофлористических структур.

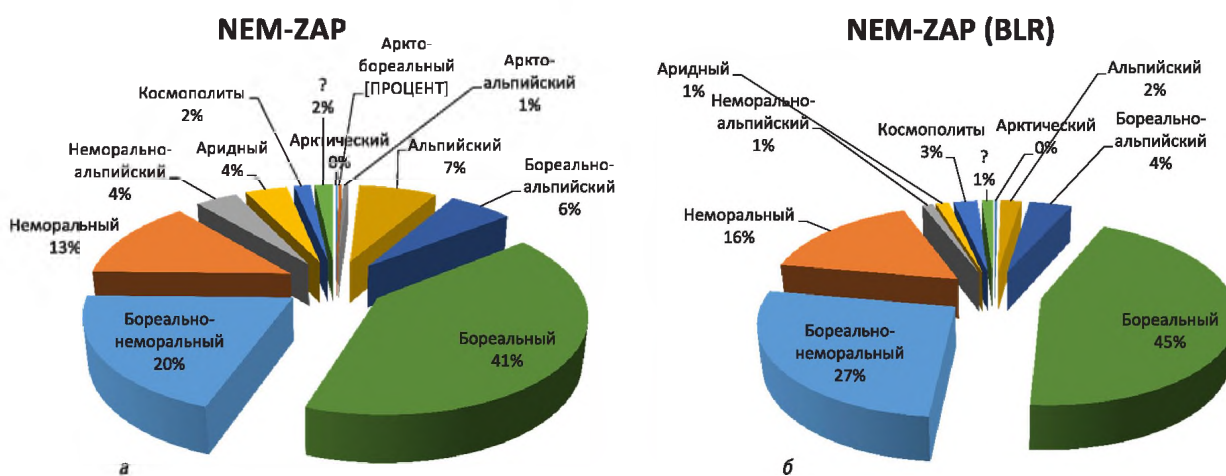


Рис. 5. Географические структуры бриофлор неморально-западного субрегиона в целом (а) и его фрагмента на территории Беларуси (б)

Неморально-центральный субрегион. В географической структуре (рис. 6) субрегиона как в целом, так и его фрагмента на территории Беларуси преобладают бореальные виды (39 и 46 % соответственно), однако их доля минимальна. Бореально-неморальных мохообразных – 19 и 28 %, неморальных – 14 и 16 % соответственно. Соотношение неморальных и бореальных видов в этом субрегионе имеет самые высокие значения 1:2,8 (для субрегиона в целом) и 1:2,88 (для территории Беларуси), что в целом характерно для неморальных бриофлор и свидетельствует о максимальной близости сравниваемых бриофлористических структур.

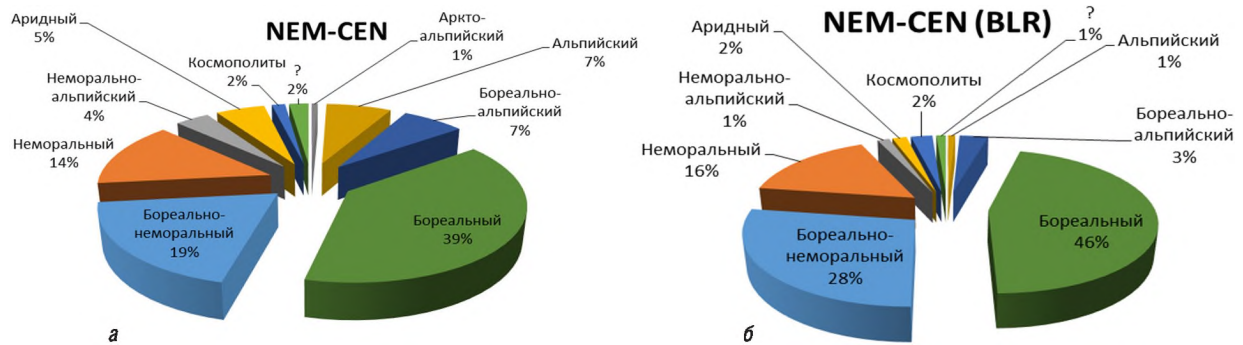


Рис. 6. Географические структуры бриофлор неморально-центрального субрегиона в целом (а) и его фрагмента на территории Беларуси (б)

Заключение. Как показали исследования, несмотря на тесные природную и пространственную близость субрегионов на территории Беларуси, они характеризуются достаточно высокой специфичностью. Более тесные связи с основными частями субрегионов показывают территории неморальной зоны, в меньшей – бореальной.

Географические структуры бриофлористических комплексов Беларуси демонстрируют, с одной стороны, их тесную связь с соответствующими бриофлорами субрегионов, а с другой – ярко выраженную специфичность между собой, особенно относящихся к разным регионам. Представляется интересным соотношение основных географических элементов в бореальном и неморальном регионах. Данное соотношение, на наш взгляд, в большей степени отражает специфику бриофлор, поскольку здесь в определенной степени нивелируются отличия, связанные с наличием или отсутствием горных образований на той или иной территории.

В целом можно сделать вывод, что на территории Беларуси мохообразные не формируют единую бриофлору, а представлены четырьмя взаимодействующими фрагментами более обширных бриофлор регионов (бореального и неморального) и субрегионов (бореально-прибалтийского, бореально-таежного, неморально-западного и неморально-центрального).

Список использованных источников

1. Maslovsky, O. Atlas of rare and threatened bryophytes of Eastern Europe as candidates to new European Red List / O. Maslovsky. – Minsk: Belarus. nauka, 2017. – 100 p.
2. Biogeographic regions in Europe. – 2011. – European Environment Agen.
3. Biogeographic Map of Europe: S. Rivas-Martínez, A. Penas & T.E. Díaz, 2004, March, 4. – Cartographic Service. – University of León, Spain, 2004.
4. Масловский, О.М. Сравнительный анализ видового биоразнообразия бриофлористических комплексов Беларуси / О.М. Масловский // Природные ресурсы. – 2020. – № 1. – С. 62–69.
5. Рыковский, Г.Ф. Флора Беларуси. Мохообразные / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский. – Т. 1. – Минск: Тэхналогія, 2004. – 437 с.
6. Рыковский Г.Ф. Флора Беларуси. Мохообразные / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский. – Т. 2. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 213 с.
7. Масловский, О.М. Альпийский (монтанный) геоэлемент бриофлоры Беларуси / О.М. Масловский // Ботаника (исследования): Сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2020. – Вып. 49. – С. 99–109.

Поступила 08.06.2021