

УДК 582.29(476)

СОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИХЕНОБИОТЫ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

П. Н. БЕЛЫЙ

кандидат биологических наук

ГНУ “Центральный ботанический сад НАН Беларуси”

Проведенный созологический анализ показал, что еловые леса Беларуси характеризуются значительным числом редких и охраняемых видов лишайников. Среди них представлены, как виды из Красной книги Беларуси, так и некоторые другие: *Cetraria cetrarioides*, *C. monachorum*, *C. olivetorum*, *Cladonia caespiticia*, *Evernia divaricata*, *Gyalecta truncigena*, *Heterodermia speciosa*, *Hypotrachyna afrorevoluta*, *H. revoluta*, *Icmadophila ericetorum*, *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Melanohalea septentrionalis*, *Menegazzia terebrata*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma bellum*, *Nephroma resupinatum*, *Parmelia serrana*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltigera aphthosa*, *P. horizontalis*, *Peltigera hymenina*, *P. lepidophora*, *P. leucophlebia*, *P. membranacea*, *Psilolechia lucida*, *Punctelia jeckeri*, *P. subrudecta*, *Ramalina thrausta*, *Sclerophora pallida*, *Scytinium subtile*, *Thelotrema lepadinum*, *Usnea ceratina*, *U. florida*, *U. fulvorangea* and *U. lapponica*.

Ключевые слова: лишенизированные грибы, лишенобиота, еловые леса, редкие виды.

Введение

Видовое разнообразие лишайников еловых лесов Беларуси изучено довольно хорошо [1]. Однако, наряду с определением видового состава лишенобиоты, огромное значение приобретает выявление и анализ редких и исчезающих видов лишайников, которые для условий еловых лесов республики не были проведены.

Цель настоящей работы – провести созологический анализ лишенобиоты еловых лесов Беларуси для выявления в ее составе редких и исчезающих видов.

Методы исследований

В качестве материалов исследования использованы данные полевых исследований видового разнообразия лишайников еловых лесов, проведенных в период 2008–2015 гг. (более 9 тысяч образцов), гербарных коллекций лишайников (GSU, GRSU, MSK, MSKH, MSKU и др.), а также данные литературных источников. С целью выявления группы редких исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов лишайников был проведен предварительный созологический анализ видового состава лишенобиоты изученных территорий.

Основными критериями, использовавшимися при выявлении этих видов, были степень их редкости и уязвимости как биологических объектов. При этом учитывалась также степень антропогенной уязвимости их естественных местообитаний и устойчивость лишайников к антропогенным нагрузкам. Степень редкости оценивалась по шкале встречаемости, которая в свою очередь, определялась по количеству местонахождений данного вида. К редким видам лишайников еловых лесов отнесены виды, включенные в Красную книгу РБ и встречающиеся в исследованном регионе с указанием 1–10 местонахождений.

Результаты и их обсуждение

Подробный анализ редких и находящихся под угрозой исчезновения видов лишайников ООПТ Беларуси был проведен В.В. Голубковым. На основании проведенного анализа в дальнейшем был составлен аннотированный список редких и исчезающих видов, впоследствии ставший основой для природоохранного (социологического) анализа. Полученный материал явился исходным для составления списка лишайников-кандидатов для включения в Красную книгу РБ [2–6].

Наиболее распространенными лишайниками в еловых лесах Беларуси являются: *Hypogymnia physodes*, *Cladonia coniocraea*, *Parmelia sulcata*, *Physcia tenella*, *Melanohalea exasperatula*, *Lepraria incana*, *Evernia prunastri*, *Hypocenomyce scalaris*, *Chaenotheca ferruginea*, *Pseudevernia furfuracea*, *Lecanora pulicaris*, *Xanthoria parietina*, *Coenogonium pineti*, *Cladonia chlorophaea*, *Polycauliona polycarpa*, *Hypogymnia tubulosa*, *Phlyctis argena*, *Melanelixia subaurifera*, *Physcia adscendens*, *Cladonia fimbriata*, *Platismatia glauca*, *Lecanora symmicta*, *Physcia stellaris*, *Melanelixia fuliginosa*, *Physcia tribacia*, *Cladonia digitata*, *Lecanora carpinea*, *Cladonia ochrochlora*, *Lecidella euphorea*, *Graphis scripta*, *Tuckermanopsis chlorophylla* и др. Указанные виды встречаются наиболее часто и отмечены в большинстве посещенных местообитаний.

Наиболее представительными и раритетными оказались лишайники азональных географических элементов, центры массового распространения которых находятся за пределами Республики Беларусь. При интенсификации антропогенной нагрузки наиболее требовательным из них (особенно влаголюбивым видам) в недалеком будущем грозит полное исчезновение с территории республики [3]. В лишайнобиоте еловых лесов Беларуси такими видами выступают лишайники гипоарктомонтанного (*Peltigera aphthosa*, *P. lepidophora*, *P. leucophlebia*, *Xylographa parallela*, *Icmadophila ericetorum*, *Mycoblastus sanguinarius*), монтанного (*Gyalecta truncigena*, *Menegazzia terebrata*, *Peltigera horizontalis*, *P. membranacea*, *Psilolechia lucida*, *Scytinium subtile*, *Thelotrema lepadinum*, *Usnea ceratina*, *U. florida*, *U. fulvovireagens*, *U. lapponica*), суббореального (*Hypotrachyna afrorevoluta*, *H. revoluta*, *Lobaria scrobiculata*) и мультизонального (*Collema flaccidum*) географических элементов. Среди угрожаемых оказались виды бореального (*Evernia divaricata*, *Melanohalea septentrionalis*, *Nephroma resupinatum*, *Ramalina thrausta*, *Cladonia caespiticia*, *Parmeliopsis hyperopta*) и неморального (*Cetrelia cetrarioides*, *C. monachorum*, *C. olivetorum*, *Heterodermia speciosa*, *Lobaria pulmonaria*, *Nephroma bellum*, *Parmelia serrana*, *Punctelia jeckeri*, *P. subrudecta*, *Sclerophora pallida*) географических элементов.

Из гипоарктомонтанных лишайников для еловых лесов *Peltigera aphthosa*, *P. lepidophora*, *P. leucophlebia* и *Xylographa parallela* известны только по литературным данным или из коллекционных фондов.

Imadophila ericetorum впервые для республики указан Fr. Blonski, K. Drimmer, A. Ejsmond на территории национального парка “Беловежская пуца” [7]. На территории Беларуси он произрастает на древесине гниющих влажных пней, растительных остатках на верховых болотах, реже на песчаном уплотненном грунте в переходных полосах (экотонах) с большой влажностью воздуха [8–10].

Mycoblastus sanguinarius отмечен нами только в 1 местопроизрастании. Среди лишайников монтанного географического элемента значительно представлены недостаточно изученные и редкие охраняемые виды: *Gyalecta truncigena*, *Menegazzia terebrata*, *Peltigera horizontalis*, *P. membranacea*, *Psilolechia lucida*, *Scytinium subtile*, *Thelotrema lepadinum*, *Usnea ceratina*, *U. florida*, *U. fulvovireagens*, *U. lapponica* и др., многие из которых известны только по литературным данным или из коллекционных фондов. Практически все монтанные лишайники, произрастающие на территории Беларуси, являются редкими [11].

Gyalecta truncigena приведен для еловых фитоценозов Беловежской пуцы по литературным данным [12]. До настоящего времени новых мест произрастания *Gyalecta truncigena* на территории Беларуси не установлено.

Scytinium subtile относится к малоизученным в условиях республики видам. Ранее указано единственное местопроизрастания, выявленное на территории НП “Припятский” в пойменной дубраве (Житковичский р-н) [2].

Menegazzia terebrata произрастает главным образом в лиственных, преимущественно старых черноольховых лесах на стволах лиственных деревьев, а также в ельниках на валежнике и стволах лиственных пород, реже на ели [4]. Сокращает численность под влиянием хозяйственной трансформации земель.

Peltigera horizontalis в республике известен из 4 местонахождений на территории Минской (Логойский р-н), Гомельской (Лельчицкий р-н) и Гродненской (Свислочский р-н) областей [9, 13–15].

Peltigera membranacea впервые для республики приведен по результатам наших исследований [16]. В настоящее время известен в трех местопроизрастаниях (все известные места произрастания вида находятся на ООПТ – Березинский заповедник (Лепельский р-н), Беловежская пуца (Каменецкий р-н), биологический заказник республиканского значения “Барановичский” (Барановичский р-н)). Поэтому необходимо дальнейшее изучение особенностей хронологии данного вида.

Psilolechia lucida ранее выявлен в Несвижском р-не Минской области [17]. Нами также установлены места произрастания данного вида в Гомельской (Лельчицкий р-н), Минской (Столбцовский р-н) и Витебской (Лепельский р-н) областях [1]. Широко распространенный вид [18], требующий дальнейшего изучения.

Thelotrema lepadinum – редкий вид, большинство местопроизрастаний которого выявлено на территории Беловежской пуцы [9].

Многие монτανные виды, относящиеся к роду *Usnea* также стали раритетными. Такие виды, как *U. ceratina* и *U. florida* включены в список охраны Красной книги. Произрастают указанные виды в условиях повышенной влажности воздуха, причем *U. florida* тяготеет к старым широколиственным и хвойным лесам, в то время как *U. ceratina* – к мелколиственным лесам на болотах [4; 9; 19]. *Usnea fulvorangeans* и *U. lapponica* относятся к недостаточно изученным на территории Беларуси видам [4].

Из лишайников неморального географического элемента редкими на территории Беларуси являются: *Cetrelia cetrarioides*, *C. monachorum*, *C. olivetorum*, *Chaenotheca brachypoda*, *Ch. chlorella*, *Heterodermia speciosa*, *Lobaria pulmonaria*, *Melanohalea elegantula*, *Phlyctis agelaea*, *Porina aenea*, *Punctelia subrudecta*, *Ramalina calicaris*, *R. elegans*, *Sclerophora pallida* и др. Среди них *Melanohalea elegantula*, *Phlyctis agelaea*, *Porina aenea*, *Ramalina calicaris* и *R. elegans* являются недостаточно изученными в республике видами, большинство известных местонахождений которых приурочено к охраняемым природным территориям.

Cetrelia cetrarioides, *C. monachorum* и *C. olivetorum* имеют очень схожую экологию и морфологию, однако хорошо различаются по цветным химическим реакциям с гипохлоритом кальция и, кроме того, по составу основных лишайниковых веществ.

Cetrelia cetrarioides и *C. monachorum* нуждаются в дальнейшем изучении. Поскольку *C. monachorum* сравнительно недавно указан для территории республики [20], судить о распространении данных видов и частоте встречаемости невозможно. Однако, вследствие схожей экологии, указанные виды предъявляют одинаковые требования к условиям окружающей среды. Можно с уверенностью говорить о раритетности указанного комплекса видов в республике, что отмечалось и предыдущими исследователями [14].

Heterodermia speciosa до недавнего времени, по данным созологического анализа, был включен в “Список растений и грибов, вероятно исчезнувших с территории Беларуси («черный список»)” третьего издания Красной книги Республики Беларусь и представлял группу А (виды, которые не были найдены на протяжении 35–100 и более лет), а по степени достоверности данных – А1 (виды, нахождение которых на территории Республики Беларусь документировано гербарием) [4, 21]. Лишайники рода *Heterodermia* наиболее распространены в тропических регионах планеты и значительно реже встречаются в умеренной зоне. Большинство видов этого рода чувствительны к загрязнению окружающей среды и только немногие полеотолерантны (*H. diademata* (Taylor) D.D. Awasthi, *H. isidiophora* (Nyl.) D.D. Awasthi и др.). Некоторые виды *Heterodermia* чрезвычайно редки и произрастают в ограниченных местообитаниях. В основном это локалитеты тропической области, а виды умеренной зоны находятся на грани исчезновения и должны включаться в Красные книги различного уровня [22]. На территории Беларуси *Heterodermia speciosa* в 1913 г. приводился на коре осин в окрестностях д. Смоляны Оршанского района Витебской области [23] и только через 100 лет был обнаружен в Березинском биосферном заповеднике и отмечен исключительно на древесном субстрате в условиях типичных подтаежных лесов: в ельнике мелколиственно-кисличном и мелколиственно-долго-

мошном, занимающих экотоны между евтрофными болотами и сосняками плакорного типа [21].

Lobaria pulmonaria для территории Беларуси является относительно редким видом. Известно более 70 его конкретных местонахождений, большая половина которых приходится на Беловежскую пушу и Березинский заповедник [24]. Также как и некоторые другие редкие лишайники (*Cetrelia* spp., *Evernia divaricata*, *Usnea florida* и др.), *Lobaria pulmonaria* относится к группе редких и исчезающих видов, являющихся индикаторами качества воздушной среды и возраста леса [24].

В ходе проведенной ревизии образцов рода *Parmotrema* [25], установлено, что *Parmotrema stuppeum* известен в Беларуси из 16 местонахождений, основная масса которых расположена в южной части республики. Данный вид произрастает в естественных или слабонарушенных лиственных лесах (преимущественно дубравах) в пределах особо охраняемых природных территорий.

Parmelia serrana указан для республики сравнительно недавно [26]. На основании имеющихся сборов, этот вид можно охарактеризовать, как довольно редкий в условиях Беларуси. Нами он отмечен всего в 2 местопроизрастаниях, причем в условиях еловых древостоев данный вид зарегистрирован исключительно в пределах ООПТ – в Березинском заповеднике и Беловежской пуше.

Punctelia jeckeri и *P. subrudecta* – очень редкие на территории Беларуси виды [25]. В настоящее время подавляющее большинство местонахождений данных видов известно только на юге республики. *Punctelia subrudecta*, кроме того известен из одного локалитета на севере республики [25]. На территории Беларуси из-за интенсивной хозяйственной деятельности данным видам, как и многим другим влаголюбивым видам лишайников, грозит вымирание [4].

Очень требовательны по отношению к стабильности условий окружающей среды и особенно влажности воздуха также порошокплодные лишайники: *Chaenotheca brachypoda*, *Ch. chlorella*, *Sclerophora pallida* и др. Они обычны в старых лесах со сформировавшимся стабильным микроклиматом [27]. Среди порошокплодных лишайников к редким видам, выступающим в качестве индикаторов девственных лесов, относят такие бореальные лишайники, как *Chaenotheca phaeocephala*, *Ch. stemonea*, *Microcalicium disseminatum*, встречающихся в изобилии в заповедных зонах охраняемых территорий, а также в труднодоступных лесных массивах [28].

К редким видам из числа бореальных лишайников относятся также *Cladonia caespiticia*, *Evernia divaricata*, *Melanohalea septentrionalis*, *Nephroma resupinatum*, *Parmeliopsis hyperopta* и *Ramalina thrausta*.

До недавнего времени имелось лишь одно конкретное местонахождение *Cladonia caespiticia* на территории Беларуси в НП “Беловежская пуша” [9]. Кроме того, имеются еще два указания о произрастании *C. caespiticia* на территории республики [29, 30], однако они не содержат сведений о точном местонахождении. В ходе проведения полевых исследований были выявлены новые места произрастания этого вида, значительная часть которых находится в пределах ООПТ: 1 – в Могилевской области (Бобруйский р-н), по 2 местонахождения – в Гомельской (Лельчицкий р-н) и Минской (ГПУ “Березинский биосферный

заповедник”, НП “Нарочанский”), 3 – в Витебской (Березинский заповедник) [1, 31, 32].

Evernia divaricata на севере республики встречается преимущественно в старовозрастных еловых лесах, реже в смешанных (Гродненская и Брестская обл.), где он обычно произрастает на ветвях ели обыкновенной [4]. Еще в 1923 г., проводя исследования на территории Беларуси, В.П. Савич характеризовал *E. divaricata* следующим образом: “...Вид этот принадлежит к ассоциации свисающих с веток видов, но встречается не всегда...” [10]. При изучении лишенобиоты еловых лесов республики отмечен исключительно в границах ООПТ.

Melanohalea septentrionalis лишь недавно был указан для республики [33]. Поэтому рассуждение о его распространении и редкости является преждевременным. Однако *M. septentrionalis* – вид, центр массовости которого приходится на лесотундру и северную часть таежной зоны, а также на горные области южных широт [34]. По указаниям [35], *M. septentrionalis* – холодостойкий вид, предпочитающий открытые влажные места обитания, где произрастает на различных лиственных деревьях, реже на хвойных или древесине. В южных частях ареала он является облигатным эпифитом и поселяется на видах рода *Betula* L., реже на представителях родов *Pinus* L. и *Picea* Link [36]. В Европе (за исключением Скандинавии) он является редким видом, поскольку находится на юго-западной границе ареала [37, 38]. Необходимо дальнейшее изучение распространения и особенностей экологии *M. septentrionalis* на территории республики.

Nephroma resupinatum внесен в список растений и грибов, вероятно, исчезнувших с территории Беларуси, поскольку в отмеченном в 1923 г. локалитете [10] повторно не обнаружен, а также не выявлено новых мест произрастания вида [4].

Parmeliopsis hyperopta на территории Беларуси является типичным видом в составе сообществ южнотаежных еловых лесов, находясь у южной границы распространения. Гораздо реже он встречается на западе и юге республики [39].

Характерным видом для еловых лесов республики является *Ramalina thrausta*. На сегодняшний день все известные местонахождения в республике *R. thrausta* находятся в физико-географических районах, расположенных в пределах ареала распространения ели обыкновенной, где вид известен преимущественно в еловых лесах на лиственных и хвойных деревьях (чаще на ветвях елей). Из 6 местонахождений, известных на территории Беларуси, 5 отмечено на охраняемых природных территориях: в Брестской (НП “Беловежская пушта”), Гомельской (НП “Припятский”), Минской (НП “Нарочанский”) и Витебской (Березинский биосферный заповедник) областях [40].

Согласно [41] *Evernia divaricata*, *Parmeliopsis hyperopta* и *Ramalina thrausta* составляют группу т. н. “северных” видов, распространение которых связано с лесами таежного типа, широко представленных в подзоне смешанных широколиственно-еловых лесов. Эти виды, как редкие, могут встречаться и в других геоботанических подзонах и округах на юге республики, однако наиболее распространены в северной геоботанической подзоне. Вероятно, сюда следует отнести и *Melanohalea septentrionalis*, в своем распространении тяготеющий к таежной зоне.

Представитель суббореального – *Lobaria scrobiculata* – известен на территории республики только по литературным данным и считается, по-видимому, исчезнувшим. Этот вид был отмечен в старых лесах и заповедниках, на замшелом валеже, сухих ветвях елей и клене [42, 43].

Hypotrachyna revoluta s. lat является одним из раритетных видов, включенных в Красную книгу Беларуси [4]. В недавней работе [25] было показано, что европейский материал, традиционно рассматриваемый под названием *Hypotrachyna revoluta*, состоит из двух хорошо отличающихся друг от друга видов – *H. afrorevoluta* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow и *H. revoluta* (Florke) Hale s. str. В республике наиболее распространен *Hypotrachyna revoluta* (18 местонахождений): 8 местонахождений в Брестской области; 5 – в Гомельской области; по 2 – в Витебской и Гродненской областях; 1 – в Минской области. Меньшее количество местонахождений (13) зафиксировано у *Hypotrachyna afrorevoluta*: Брестская область – 5, Витебская и Гомельская области – по 3, Минская область – 2. На территории Беларуси оба вида встречаются в одинаковых условиях в лиственных лесах (преимущественно старого возраста), среди которых преобладают черноольховые (9 местонахождений), дубовые (4) и ясеневые (3). Менее всего образцов собрано в грабовых лесах (1). В хвойных лесах данные виды отмечены только в еловых лесах – 5 местонахождений [44]. Из 42 установленных местонахождений видов рода *Hypotrachyna* 23 были представлены экотонами: переходное болото, опушка леса, переходные полосы лесных фитоценозов, окраина болота, берег реки и др. [45]. *Hypotrachyna revoluta* – один из наиболее изученных и редких видов. На территории республики встречается спорадически. Около половины установленных местопроизрастаний этого вида отмечено на территории Беловежской пуши. Наиболее важным фактором, лимитирующим его распространение и произрастание на территории Беларуси, является недостаток воздушной влаги [45].

Кроме того, следует отметить *Peltigera hymenina* – вид, характеризующийся как очень редкий на территории Беларуси, известный из 4 местообитаний, что может быть связано с требовательностью к экологическому режиму местообитания [46].

Заключение

В результате цитологического анализа лишенобиоты еловых лесов Беларуси установлено 16 редких и исчезающих видов, включенных в список охраны Красной книги Республики Беларусь: *Cetrelia olivetorum*, *Cladonia caespiticia*, *Evernia divaricata*, *Hypotrachyna revoluta*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltigera aphthosa*, *P. horizontalis*, *P. lepidophora*, *Punctelia subrudecta*, *Ramalina thrausta*, *Scytinium subtile*, *Usnea ceratina* и *U. florida*. Кроме того, выявлен 1 вид – *Heterodermia speciosa*, ранее включенный в “Список растений и грибов, вероятно, исчезнувших с территории Беларуси («черный список»)» Красной книги Республики Беларусь. Помимо видов, включенных в список охраны Красной книги Республики Беларусь, редкими для экосистем еловых лесов являются такие лишайники, как: *Cetrelia cetrarioides*, *C. monachorum*, *Gyalecta truncigena*, *Hypotrachyna*

afroevoluta, *Icmadophila ericetorum*, *Lobaria scrobiculata*, *Melanohalea septentrionalis*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma bellum*, *Nephroma resupinatum*, *Parmelia serrana*, *Peltigera hymenina*, *P. leucophlebia*, *P. membranacea*, *Psilolechia lucida*, *Punctelia jeckeri*, *Thelotrema lepadinum*, *Sclerophora pallida*, *Usnea fulvovireagens* и *U. lapponica*.

Большинство указанных выше редких видов отмечено на территории Беларуси только в пределах охраняемых природных территорий и выступают в качестве индикаторов качества окружающей среды и экологического режима еловых лесов при проведении лишеноиндикационных исследований в хвойных фитоценозах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Белый, П. Н.** Аннотированный список лишайников и лишенофильных грибов еловых экосистем Беларуси / П. Н. Белый // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. – Минск : Белорусский Дом печати, 2011. – Вып. 6. – С. 146–178.
2. **Голубков, В. В.** Лишениобиота национального парка “Припятский” / В. В. Голубков. – Минск : Белорусский дом печати, 2011. – 192 с.
3. **Голубков, В. В.** Лишайники охраняемых природных территорий Беларуси (флористическая и эколого-географическая характеристика) : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05; 03.00.24 / В. В. Голубков. – Минск, 1992. – 184 с.
4. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды, НАН Беларуси ; редкол.: И. М. Качановский [и др.]. – Минск : БелЭн, 2015. – 448 с.
5. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды, НАН Беларуси ; редкол.: Л. И. Хоружик [и др.]. – Минск : БелЭн, 2005. – 456 с.
6. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывел і раслін / Дзярж. кам. Рэсп. Беларусь па Экалогіі, АН Беларусі; рэдкал.: А. М. Дарафееў [і інш.]. – Мінск : БелЭн, 1993. – 560 с.
7. **Blonski, Fr.** Sprawozdanie z wycieczki botanicznej odbytej do puszczy Białowieskiej w licie 1887 roku / Fr. Blonski, K. Drymmer, A. Ejsmond // Pam. fizylog. – 1888. – T. VIII, dz. 3. – S. 96–103.
8. **Белый, П. Н.** Новые и редкие виды лишайников Березинского заповедника / П. Н. Белый, В. В. Голубков // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования : сб. ст. / Управление делами Президента Республики Беларусь, Березинский биосферный заповедник ; под ред. В. С. Ивковича [и др.]. – Минск, 2008. – Вып. 3 – С. 69–83.
9. **Голубков, В. В.** Видовой состав и структура лишенофлоры Государственного заповедно-охотничьего хозяйства “Беловежская пушча”. – Ч. 1 : Видовой состав лишенофлоры Беловежской пушчи (Аннотированный список) / В. В. Голубков ; АН БССР. – Минск, 1987. – 97 с. – Деп. в ВИНТИ 22.04.87, № 2829–В87 // Вести акад. наук БССР. – 1987. – № 6. – С. 91–92.

10. **Савич, В. П.** Результаты лишенологических исследований 1923 года в Белоруссии / В. П. Савич // Зап. Бел. гос. ин-та сельского и лесного хозяйства. – 1925. – Вып. 4. – С. 1–33.
11. **Горбач, Н. В.** Лишайники монтанного географического элемента в лишенофлоре Беларуси / Н. В. Горбач // Брио- и лишенологические исследования высокогорных районов и севера СССР : сб. науч. ст. / Акад. наук СССР, Полярно-альпийский ботанич. сад-институт ; под. науч. ред. Р. Н. Шлякова. – Апатиты, 1981. – С. 86–87.
12. **Макаревич, М. Ф.** К флоре лишайников заповедника “Беловежская пуца” / М. Ф. Макаревич // Ботанические материалы отдела споровых растений. – 1960. – Т. XIII. – С. 25–29.
13. **Голубков, В. В.** Экология и особенности распространения лишайников рода *Peltigera*, собранных в западной части юго-западной ветви Белорусской гряды / В. В. Голубков, О. М. Кочан // Актуальные проблемы экологии – 2007 : тезисы докладов III Междунар. науч.-практ. конф., 21–23 ноября 2007 г. / ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: Н. П. Канунникова (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2007. – С. 119.
14. **Голубков, В. В.** Эколого-географическая характеристика некоторых редких и реликтовых видов лишайников, произрастающих на охраняемых природных территориях Белорусской ССР / В. В. Голубков // Ботаника: исследования. – 1986. – Т. 27. – С. 139–141.
15. **Горбач, Н. В.** Новые для Белоруссии лишайники / Н. В. Горбач // Флорист. и геоботан. исслед. в Белоруссии : науч. тр. / Ин-т экспериментальной ботаники НАН Беларуси ; под ред. Л. П. Смоляка. – Минск, 1970. – С. 22–24.
16. **Белый, П. Н.** *Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl. (*Peltigeraceae*, *Ascomycota*) – новый вид лишайника для Беларуси / П. Н. Белый // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології : матеріали I Міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, Донецьк, 23–26 лютого 2009 р. / М-во освіти і науки України, Донецький національний ун-т, Студентське наукове товариство, Профком студентів на аспірантів ; редкол.: М. І. Бойко [та інш.]. – Донецьк, 2009. – С. 16–17.
17. **Кобзарь, Н. Н.** Лихенизированные грибы // Макромицеты, микромицеты и лишенизированные грибы Беларуси. Гербарий Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича (MSK-F, MSK-L) / О. С. Гапиенко [и др.] ; под ред. В. И. Парфенова, О. С. Гапиенко. – Минск, 2006. – Гл. 3. – С. 459–500.
18. **Нотов, А. А.** О новых для Тверской области видах лишайников / А. А. Нотов, Г. П. Урбанавичюс, А. Н. Титов // Бюл. моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 2008. – Т. 113, Вып. 3. – С. 86–90.
19. **Белый, П. Н.** Роль Березинского биосферного заповедника в сохранении редких видов лишайников / П. Н. Белый // Наука, образование, технологии – 2008 : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 21–22 марта 2008 г. : в 3 ч. / М-во образования РБ, Барановичский гос. ун-т ; редкол.: В. В. Таруц [и др.]. – Барановичи, 2008. – Ч. 3. – С. 286–288.
20. **Рандлане, Т. В.** Род *Cetrelia* Culb. et Culb. в Советском Союзе // Т. В. Рандлане, А. Ю. Сааг // Новости систематики низших растений. – 1992. – Т. 28. – С. 118–134.
21. **Белый, П. Н.** Новые данные о распространении *Heterodermia speciosa* (*Physciaceae*, *Lichenes*) в Беларуси / П. Н. Белый, В. В. Голубков // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2009. – № 3. – С. 19–22.

22. **Trass, H.** The lichen genus *Heterodermia* (*Lecanorales*, *Physciaceae*) in Russia and adjacent territories / H. Trass // *Folia cryptog. estonica*. – 2000. – Vol. 37. – P. 93–108.
23. **Крейер, Г. К.** К флоре лишайников Могилевской губернии. Сборы 1908–1910 годов. Дополнение (с одной таблицей) / Г. К. Крейер // Труды Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада. – 1913. – Т. 31. – С. 263–440.
24. **Голубков, В. В.** *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – редкий исчезающий лишайник на территории Беларуси / В. В. Голубков, А. П. Яцына // Ботаника: исследования. – 2010. – Вып. XXXVIII. – С. 84–101.
25. **Tsurykau, A.** The genera *Hypotrachyna*, *Parmotrema* and *Punctelia* (*Parmeliaceae*, lichenized *Ascomycota*) in Belarus / A. Tsurykau, V. Golubkov, P. Bely // *Herzogia*. – 2015. – Vol. 28 (2) – Teil 2. – P. 743–752.
26. **Яцына, А. П.** Новые и интересные находки лишайников и лихенофильного гриба в Беларуси / А. П. Яцына // *Веснік ВДУ*. – 2013. – № 3(75). – С. 62–67.
27. **Титов, А. Н.** Микокалициевые грибы (*Lichenes*, *Mycocaliciaceae*) и ключ для их определения / А. Н. Титов // *Бот. журн.* – 2004. – Т. 89, № 7. – С. 1153–1165.
28. **Голубков, В. В.** Порошкоплодные лишайники Белоруссии / В. В. Голубков, А. Н. Титов // *Новости систематики низших растений*. – 1990. – Т. 27. – С. 97–101.
29. **Голубкова, Н. С.** Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые – Акарспоровые / Н. С. Голубкова, В. П. Савич, Х. Х. Трасс; под ред. И. И. Абрамова. – Л. : Наука, 1978. – 305 с.
30. **Окснер, А. М.** Флора лишайників України / А. М. Окснер. – Том 2. Вып. 1. – Київ : Наук. думка, 1968. – 500 с.
31. **Белый, П. Н.** Видовое разнообразие лишайников островных местопроизрастаний ели Лельчицкого района (Гомельская область, Беларусь) / П. Н. Белый // *Наука о лесе XXI века : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Института леса НАН Беларуси, Гомель, 17–19 ноября 2010 г. / Институт леса НАН Беларуси ; редкол.: А. И. Ковалевич [и др.]*. – Гомель, 2010. – С. 393–396.
32. **Белый, П. Н.** Находка *Cladonia caespiticia* (Pers.) Florke (*Cladoniaceae*, *Ascomycota*) в Березинском биосферном заповеднике / П. Н. Белый // *Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования : сб. ст. / Управление делами Президента Республики Беларусь, Березинский биосферный заповедник ; под ред. В. С. Ивковича [и др.]*. – Минск, 2008. – Вып. 33. – С. 84–87.
33. **Белый, П. Н.** *Melanohalea septentrionalis* (*Parmeliaceae*, *Ascomycota*) – новый вид для лихенофлоры Беларуси / П. Н. Белый // *Актуальні проблеми ботаніки та екології : матеріали міжнародної конференції молодих учених (9–13 серпня 2011 р., м. Березне)*. – Київ : ТОВ “Лазурит-Полиграф”, 2011. – С. 17–18.
34. *Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые* / Е. Г. Копачевская [и др.] ; под общ. ред. И. И. Абрамова. – Л. : Наука, 1971. – 412 с.
35. **Ahti, T.** *Parmelia olivacea* and the allied non-isidiate and non-sorediate corticolous lichens in the Northern Hemisphere / T. Ahti // *Acta Botanica Fennica*. – 1966. – № 70. – P. 1–68.
36. **Truong, C.** Multivariate analysis of anatomical characters confirms the differentiation of two morphologically close species, *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al. and

- M. septentrionalis* (Lyngé) O. Blanco [et al.] / C. Truong, Y. Naciri, P. Clerc // The Lichenologist. – 2009. – Vol. 41, № 6. – P. 649–661.
37. **Blanco, O.** *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (*Parmeliaceae*) based on molecular and morphological data / O. Blanco [et al.] // Mycological Research. – 2004. – Vol. 108. – P. 873–884.
38. **Wirth, V.** Die Flechten Baden-Wurttembergs / V. Wirth. – Stuttgart : Ulmer, 1995. – 527 p.
39. **Голубков, В. В.** Особенности распространения некоторых бореальных видов в условиях Беларуси / В. В. Голубков // Бореальная лишенофлора. Лишеноиндикация : тезисы докладов III Междунар. лишенологической школы и симпозиума, Екатеринбург, 31 июля – 4 авг. 2002 г. / Ин-т экологии растений и животных УрО РАН, Урал. гос. ун-т ; редкол.: В. Е. Третьяков [и др.]. – Екатеринбург, 2002. – С. 30–31.
40. **Голубков, В. В.** Распространение и эколого-географическая характеристика лишайника *Ramalina thrausta* в Белоруссии / В. В. Голубков // Новости систематики низших растений. – 2006. – Т. 40. – С. 214–217.
41. **Голубков, В. В.** Лишайники охраняемых природных территорий Беларуси (флористическая и эколого-географическая характеристика) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05; 03.00.24 / В.В. Голубков ; Российская Акад. наук, Ботанич. ин-т им. В. Л. Комарова ; Акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск, 1992. – 18 с.
42. **Горбач, Н. В.** Материалы к флоре лишайников Белоруссии (Лишайники Беловежской пуши) / Н. В. Горбач // Бюллетень института биологии АН БССР за 1956 год. – 1957. – Вып. 2. – С. 43–46.
43. **Паламарчук, А. С.** Лишайники / А. С. Паламарчук, О. П. Шахрай, Л. Н. Парукова // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1975. – № 1. – 43 с.
44. **Голубков, В. В.** Обзор и ревизия лишайников рода *Hypotrachyna* (Vainio) Hale (*Parmeliaceae*, lichenized *Ascomycota*) в Беларуси / В. В. Голубков, П. Н. Белый, А. Г. Цуриков // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – 2015. – Вып. 44. – С. 3–13.
45. **Голубков, В. В.** Эколого-географические особенности лишайников *Hypotrachyna revoluta* (Flk.) Hale и *Punctelia subrudecta* Krog и их индикаторная роль на территории Беларуси / В. В. Голубков // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века : материалы всероссийской конф., Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г. / РБО, Отделение биологич. наук РАН, Карельский науч. центр РАН, Петрозаводский гос. ун-т ; редкол.: К. Л. Виноградова [и др.] : в 2 кн. – Петрозаводск, 2008. – кн. 2. – С. 181–183.
46. **Голубков, В. В.** Обзор и ревизия лишайников Беларуси: род *Peltigera* Willd. / В. В. Голубков, А. А. Заварзин // Ботаника: исследования. – 2010. – Вып. XXXVIII. – С. 15–27.

Поступила в редакцию 23.05.2016 г.

Контакты: e-mail: pavel.bely@tut.by (Белый Павел Николаевич)

Bely P. N. SOZOLOGICAL ANALYSIS OF LICHEN BIOTA OF NORWAY SPRUCE FORESTS OF BELARUS.

The sozological analysis of lichen biota has demonstrated that Norway spruce forests in Belarus are characterized by a large number of rare and threatened species of lichens. Among them the lichens from the Red Data Book of Belarus as well as some other species are widely represented: *Cetrelia cetrarioides*, *C. monachorum*, *C. olivetorum*, *Cladonia caespiticia*, *Evernia divaricata*, *Gyalecta truncigena*, *Heterodermia speciosa* *Hypotrachyna afrorevoluta*, *H. revoluta*, *Icmadophila ericetorum*, *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Melanohalea septentrionalis*, *Menegazzia terebrata*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma bellum*, *Nephroma resupinatum*, *Parmelia serrana*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltigera aphthosa*, *P. horizontalis*, *Peltigera hymenina*, *P. lepidophora*, *P. leucophlebia*, *P. membranacea*, *Psilolechia lucida*, *Punctelia jeckeri*, *P. subrudecta*, *Ramalina thrausta*, *Sclerophora pallida*, *Scytinium subtile*, *Thelotrema lepadinum*, *Usnea ceratina*, *U. florida* *U. fulvovireagens* and *U. lapponica*.

Key words: lichenized fungi, lichen biota, Norway spruce forests, rare species.