

## Лишайники Беларуси: история и основные итоги изучения

А.Г. ЦУРИКОВ

Рассматривается история изучения лишайников и лишенофильных грибов Республики Беларусь с 1781 г. по настоящее время. Весь период изучения лишенобиоты разбит на 4 основных этапа: начальный (1781–1900 гг.), классический (1901–1925 гг.), диверсификационный (1926–2005 гг.) и современный (2006 – по настоящее время). Для каждого из этих этапов указываются основные направления лишенологических исследований, подводятся краткие итоги.

**Ключевые слова:** лишенология, лишенобиота, лишенофлора, лишайники, лишенофильные грибы, Беларусь.

The history of study of lichens and lichenicolous fungi in the Republic of Belarus from 1781 to the modern time is considered. The whole period of lichenological studies is divided into 4 main stages: the initial (1781–1900), the classical (1901–1925), the diversification (1926–2005) and the modern (2006 – to present). For each of these stages, the main directions of lichenological studies are indicated, and brief results are summarized.

**Keywords:** lichenology, lichen biota, lichen flora, lichens, lichenicolous fungi, Belarus.

**Введение.** Лишайники (лишайник-образующие грибы) представляют собой экологическую группу грибов, получающих органические углеродистые соединения от фотосинтезирующих симбиотических водорослевых и/или цианобактериальных клеток. Лихенизация, как один из видов пищевых стратегий, является широко распространенным способом питания и к настоящему времени каждый пятый из известных видов грибов – лишайник-образующий [1]. Несмотря на то, что лишайники обычно рассматриваются в качестве самостоятельных или «дискретных» организмов, они одновременно включают представителей более двух отделов. К настоящему времени концепции числа компонентов лишайников и их взаимоотношений не являются устоявшимися, и выдвигаются новые гипотезы структуры, коэволюции и функционирования лишайниковых слоевищ [2].

Несмотря на то, что история изучения лишайников территории современной Беларуси насчитывает около 240 лет, эти организмы до настоящего времени являются одной из наименее изученных компонент биоты. Обобщение всех имеющихся данных о лишайниках Беларуси за весь период их изучения позволило составить аннотированный список видов, впервые включающий полные данные об их географическом распространении и субстратной приуроченности. Было показано, что на сегодняшний день лишенобиота республики представлена 666 видами и 5 внутривидовыми таксонами лишайников и лишенофильных грибов. 89 видов лишайников и 3 вида лишенофильных грибов, ранее приводимых для территории республики, исключены из общего списка видов [3], [4].

**Материалы и методы.** Результаты исследований основываются на анализе литературных источников, опубликованных за почти 240-летнюю историю изучения лишайников Беларуси [3], [4]. Для установления видовой принадлежности видов, указанных в исторических публикациях, учитывались приводимые описания образцов, а не современные базы синонимов, составленные по гербарным материалам других стран (Index Fungorum, Santesson checklist и т. п.).

**Результаты исследований.** На основании динамики изучения биоразнообразия (рисунок 1) историю изучения лишенобиоты Беларуси можно разделить на 4 этапа, по своей протяженности и границам отличающиеся от предложенных ранее другими авторами [5].

**Первый (начальный) этап** изучения охватывает период с конца XVIII до начала XX в., когда лишенологические исследования территории Беларуси носили эпизодический характер. Лишайники не являлись объектом специального изучения и приводились среди общего списка растений, мхов, грибов и водорослей, обнаруженных при флористических обследованиях территорий.

Начало изучения лишайников территории современной Беларуси связано с именем французского медика и ботаника Жана Эммануэля Жилибера (J.E. Gilibert, 1741–1814). В 1775 г. он по приглашению переезжает из Лиона в Гродно, где польский король Станислав II желал модернизации преподавания естествознания и медицины. Выполняя одно из условий контракта, а именно: исследование местной природы, Ж.Э. Жилибер совместно со своими учениками собирал гербарий в окрестностях Гродно, Бреста, Белостока, Несвижа, Новогрудка и Вильно. Кроме сосудистых растений, были также собраны мхи, грибы и лишайники. Результатами его трудов явились 4 печатные работы, в числе которых «Начала флоры Литвы» и «Занятия ботаникой» [6], [7]. В этих работах среди 1086 названий растений приводится 39 видов лишайников.

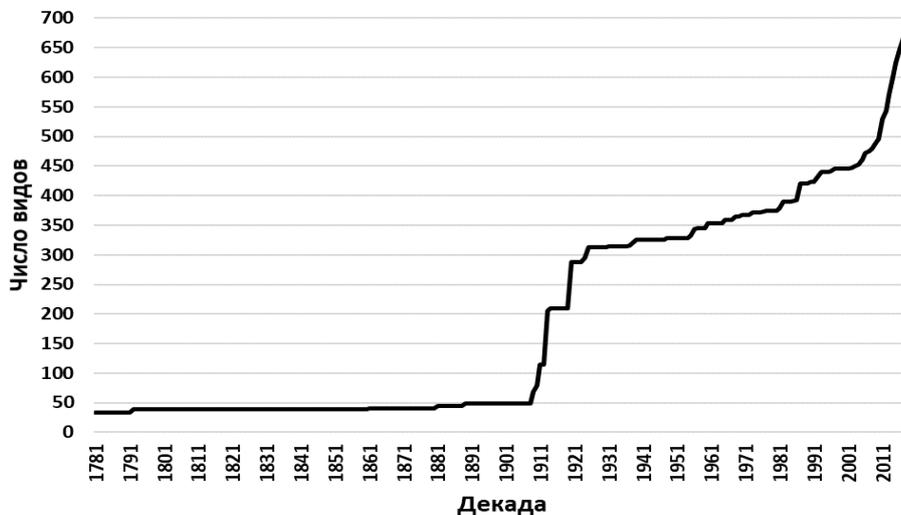


Рисунок 1 – Рост числа видов лишайников и лишенофильных грибов Беларуси, упомянутых в публикациях за весь период изучения лишенобиоты

Примерно в этот же период российский естествовед и этнограф Андрей Казимирович Мейер (1742–1807) готовит к изданию «Описание Кричевского графства, или бывшего староства», в котором подробно описывает природу, быт и культуру жителей современных Кричевского, Климовичского, Хотимского, Костюковичского и Краснопольского районов Беларуси. В тексте А.К. Мейером упоминаются названия двух лишайников (второй вид приводится ошибочно [3]). К сожалению, рукопись так и осталась ненапечатанной и увидела свет лишь в 1901 г. [8].

Изучение лишайников Беларуси в первой половине XIX века связано с именем профессора Вильнюсского университета Жозефа Юндзилла (J. Jundziłł, 1794–1877). Он организовывает экспедиции, в ходе которых собирает коллекции растений, грибов, животных и минералов, по результатам которых приводит названия 89 видов лишайников, не указывая, однако, точного места сбора для каждого из них [9]. Несмотря на то, что территория исследований включала южную часть Брестской области современной Беларуси (входившей тогда в состав Волыни), нельзя с уверенностью сказать, какие именно виды лишайников здесь были найдены.

В 1861 и 1862 гг. натуралист Норберт Викентьевич Довнар-Зволинский издает два «Перечня растений, собранных около Могилева к Днепру...», в которых приводит названия 12 лишайников, включая 2 новых для Беларуси вида [10], [11].

Конец XIX века ознаменовался работами польских ботаников Казимира Филиповича (K. Filipowicz, 1845–1891) и Франциска Ксаверия Блонского (F.K. Błoński, 1867–1910). К. Филипович в 1881 публикует список мхов, печеночников и лишайников, собранных в период с 1877 по 1879 гг. в окрестностях Варшавы, Луковы, Пулав и Бреста, где для последнего приводятся 4 вида лишайников [12]. Ф.К. Блонски, будучи студентом медицинского факультета Варшавского университета в 1887 и 1888 гг., участвует в двух экспедициях в Беловежскую пушу совместно с известными ботаниками Карлом Фридериком Дриммером (K.F. Drimmer, 1851–1937) и Антони Эйсмондом (A. Ejsmond, 1850–?). Он подробно изучил

споры и организмы на территории пуши, оставив незатронутой исследованиями только южную ее часть. В своих работах он приводит 9 видов лишайников для белорусской части Беловежской пуши, а также ряд таксонов с неизвестной географией сбора [13], [14].

Таким образом, в течение XVIII и XIX вв. для территории Беларуси было приведено 49 видов лишайников учеными-ботаниками преимущественно из приграничных стран и дальнего зарубежья.

С начала 1900 г. начинается **второй (классический) этап** изучения лишайнобиоты Беларуси (1900–1925). С этого времени начинается целенаправленное изучение лишайников Беларуси как основного объекта исследований, которое, в первую очередь, связано с именами Всеволода Павловича Савича (1885–1972), специализировавшегося в области изучения флоры и систематики лишайников под руководством крупнейшего российского споролога Александра Александровича Еленкина и Лидии Ивановны Любицкой (Савич-Любицкой) (1886–1982).

Первые статьи были опубликованы ими в 1909–1914 гг. и включали описания 108 видов лишайников (в том числе 69 новых для Беларуси), собранных преимущественно Л.И. Любицкой в окрестностях г. Мозыря и г. Речицы [15]–[18]. Эти сборы сохранились и в настоящее время находятся в гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург).

В этот же период в Беларуси работает Георгий Карлович Крейер (1887–1942). Будучи студентом, он увлекается лишайнологией и начинает работать в Петербургском Ботаническом саду также под руководством А.А. Еленкина. Несмотря на то, что Г.К. Крейер впоследствии сменил свое научное направление сначала на луговое хозяйство и болотоведение, а впоследствии на лекарственное растениеводство, которому посвятил всю свою дальнейшую жизнь, в 1913 и 1914 гг. он издает две работы [19], [20], в первой из которых приводит снабженные подробными сведениями о морфологии описания 188 видов лишайников, собранных между городами Орша и Сенно. Вклад Г.К. Крейера в изучение разнообразия лишайников Беларуси трудно переоценить, поскольку 91 вид им приводится впервые для территории республики.

В период Первой мировой войны оккупированную часть Беларуси изучают немецкие ученые. С весны 1916 г. до лета 1917 г. на Восточном фронте немецкой армии ботаники, лишайнологи Эрих и Фриц Бахманны (Bachmann) изучают лишайники *«на западе и юго-западе от озера Нарочь, отдельные виды в нескольких километрах к западу от Постав»* [21]. Из указанных 204 видов 76 лишайников являлись новыми для территории Беларуси. Кроме того, в работе впервые приводятся указания 5 видов и 1 разновидности лишайнофильных грибов, из которых, однако, только 3 могут быть учтены в настоящее время ввиду изменившихся видовых концепций многих таксонов [4]. Другим немецким ботаником, изучавшим флору Беларуси в период войны *«с июня 1917 по апрель 1918 на северной окраине Полесья в области реки Щара (к югу от Барановичей)»*, был Фердинанд Тессендорф (von F. Tessendorf), указавший 14 видов лишайников. *«Материал для данного исследования я собрал в течение месяца. Хотя я при обследовании территории был весьма ограничен во времени моей службой и в территориальном плане положением на фронте, я полагаю, что смог дать удовлетворительный обзор растительности и тем самым сделать вклад в познание растительного мира Беларуси, страны, которая до сих пор в плане географического распространения растений была практически неизвестна. Если мне это в какой-то степени удалось, то я, прежде всего, обязан поддержке моих военных начальников, в первую очередь моего командира батареи господина капитана Вегмана»* [22].

В послевоенное время Академией наук СССР иницируются научные экспедиции с целью изучения флоры и растительности Беларуси. В 1923 г. научный сотрудник Киевского ботанического сада Альфред Николаевич Окснер (1898–1973) участвует в экспедиции в окрестностях г. Минска и Марьиной Горки. А.Н. Окснер в своих работах уделяет внимание комбинациям лишайниковых сообществ и распределению отдельных видов в зависимости от природы субстрата, интенсивности освещения и влажности, тем самым уделяя должное внимание экологии лишайников [23], [24].

В том же 1923 г. организуется экспедиция с целью изучения лишайников и мохообразных Комаровского болота (в настоящее время территория г. Минска), а также ряда болотных и

лесных ассоциаций Минского и Червенского уездов. Для «*полного изучения количественного и качественного состава флоры лишайников, их местной экологии, биологии и фито-социальных взаимоотношений*» [25] был приглашен В.П. Савич. По результатам этой экспедиции приводится 119 видов лишайников [25], [26]. Двумя годами позднее под руководством профессора А.Т. Кирсанова организуется комплексная ботаническая экспедиция по южной части Беларуси (маршрут исследований пролегал через Рогачев, Буда-Кошелево, Гомель, Мозырь, Петриков, Туров и Житковичи). Кроме описаний высших растений и грибов В.П. Савич и Л. И. Савич-Любичская приводят 85 видов лишайников и 7 внутривидовых форм.

Таким образом, обозначенный этап характеризуется резким увеличением количества и качества лихенологических работ. В результате за первые 25 лет XX в. впервые для Беларуси был указан 261 вид лишайников и 3 вида лихенофильных грибов, тем самым увеличив общее разнообразие лихенобиоты до 313 видов (рисунок 1).

В течение продолжительного **третьего (диверсификационного) этапа** (1926–2005) было приведено лишь 149 новых видов лишайников для территории Беларуси, однако в этот период происходит появление новых направлений лихенологических исследований, посвященных экологии лишайников, изучению их природоохранного статуса, аккумулятивных свойств; появляются первые работы, посвященные лихеноиндикации и лихеномониторингу.

Начало этого этапа связано с именем известного российского ботаника и лихенолога Михаила Петровича Томина (1883–1967). М.П. Томин долгое время изучал лишайники полупустынных областей и лесной зоны Европейской части СССР и Дальнего Востока, после чего в 1929 г. был утвержден профессором Белорусской сельскохозяйственной академии в г. Горки, а в 1934 г. – профессором кафедры ботаники БГУ и ученым-специалистом Ботанического сада АН БССР. С этого момента вся дальнейшая научная деятельность М.П. Томина была связана с Беларусью. В 1956 г. Михаил Петрович был избран академиком АН БССР по специальности «Систематика растений». Большая заслуга М.П. Томина заключается в издании монографий – определителей лишайников [27]–[30], а также в подготовке своих учеников – Натальи Оттовны Цеттерман (1891–1966) и Нины Васильевны Горбач (Семеновой).

Н.О. Цеттерман работает в Беларуси с середины 1920-х гг., сначала в Горецкой сельскохозяйственной академии, а затем в БГУ. Сразу после окончания военных действий Наталья Оттовна обобщает свой материал по лишайникам рода *Cladonia* и в 1946 г. защищает первую для белорусской лихенологии кандидатскую диссертацию «Кладонии БССР». Ее работа [31] является первой белорусской публикацией, посвященной детальному анализу лишайников одной таксономической группы. Н.О. Цеттерман известна также как основатель гербария БГУ.

Н.В. Горбач, защитив в 1953 г. диссертацию на тему «Эпифитные лишайники главных древесных пород Негорельского учебно-опытного лесхоза» [32], продолжила активно изучать различные аспекты жизнедеятельности лишайников. Из-под ее пера выходят таксономические (ревизии родов *Ramalina* и *Alectoria* (по современной номенклатуре – *Bryoria*) Беларуси), экологические (о роли лишайников в лесных сообществах), лихеноиндикационные (о влиянии промышленного загрязнения атмосферного воздуха на состояние лишайников, о содержании сульфат-ионов в лишайниках) публикации. Некоторые статьи посвящены новым для Беларуси видам лишайников, составу и развитию лихенобиоты Беларуси в целом [см. 3, 33]. Известными работами Нины Васильевны стали определители лишайников [34], [35].

Под руководством Н.В. Горбач начинают изучать лишайники Дина Константиновна Гесь (Иванова) (р. 1935) и Наталья Николаевна Кобзарь (р. 1955). Д.К. Гесь лихенологией занималась недолго (в начале 1960-х гг.), сменив свою научную специализацию на вирусологию (в 1970 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Вирусные болезни томатов и огурцов Белоруссии»). Тем не менее, она опубликовала 2 научные работы, посвященные лишайникам [36], [37].

Н.Н. Кобзарь увлекается лихенологией во время учебы в БГУ. После окончания университета она поступает в аспирантуру к Н.В. Горбач и начинает изучать лихенобиоту Березинского биосферного заповедника. Наталья Николаевна проработала в Институте экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Б до начала 2010-х гг. За этот период своими

исследованиями она охватила различные области лихенологии: изучала лишайники в условиях техногенного пресса больших городов, таксономический состав лишенобиоты на границах геоботанических областей, эпигейный покров дюн Полесья, а также уделила немалое внимание лишайникам семейства *Cladoniaceae* Беларуси [3], [33].

В 1970-х гг. начинает свою научную деятельность Владимир Владимирович Голубков (р. 1951). Со студенческой скамьи научная деятельность В.В. Голубкова связана с изучением флористического состава лишайников заповедников, национальных парков и других охраняемых природных территорий Беларуси. В 1992 г. Владимир Владимирович защищает кандидатскую диссертацию на тему «Лишайники охраняемых природных территорий Беларуси» под руководством одного из ведущих лихенологов России (и СССР) Нины Сергеевны Голубковой [38]. Заслуги Владимира Владимировича Голубкова трудно переоценить. Работая и по настоящее время, он заслуженно считается ведущим специалистом-лихенологом Беларуси. Изучение разнообразия лишайников остается основным направлением его деятельности. Изучение редких и обнаружение новых для Беларуси видов лишайников занимают отдельное место в трудовой деятельности В.В. Голубкова [3], [33].

С начала 1980-х гг. в Беларуси начинают проводиться планомерные лихеноиндикационные исследования. В частности, сотрудники лаборатории экологической физиологии растений Центрального ботанического сада НАН Б (Н.М. Арабей, Г.Г. Базыленко, А.В. Бойко, А.В. Бортник, Е.Г. Бусько, В.Н. Киселев, В.К. Лукашев, Е.И. Мазо, Н.И. Пикулик, Е.А. Сидорович, Т.Н. Суrowая, К.Д. Чубанов) занимались оценкой техногенного загрязнения территорий, прилегающих к промышленным центрам (гг. Минск, Светлогорск, Мозырский НПЗ, Лукомльская ГРЭС) [39]–[43]. Ими анализируется содержание сульфат-ионов, а также ряда тяжелых металлов в слоевищах лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Более поздние работы охватывают территорию всей Беларуси [44].

Первое картографирование распространения лишайников на территории городов Беларуси провела Людмила Александровна Кравчук (р. 1957). Ей были составлены лихенокарты Минска, Гомеля, Могилева, Светлогорска. На основе полученных данных Л.А. Кравчук в 2001 г. защитила диссертацию «Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха городов Беларуси» [45]. После защиты Людмила Александровна сменила научное направление, занявшись ландшафтно-рекреационными территориями городов Беларуси.

Помимо упомянутых выше исследований, в течение рассматриваемого периода (1926–2005 гг.) лишенобиоту Беларуси изучали также К. Czyżewska, F. Krawiec, M. Kukwa, J. Suza, T. Randle, A. Saag, Г.Э. Инсаров, М.Ф. Макаревич, А.С. и Г.Л. Паламарчуки, А.В. Пчелкин, С.А. Чернышов, Т.А. Щербакова, Е.О. Юрченко. Основное число их работ сводится к флористическому обследованию территорий или сообщению единичных находок лишайников, собранных в Беларуси [3], [33]. Лишь единичные исследования посвящены биологии отдельных таксонов [46], а также изучению содержания основных химических элементов и органических соединений (углеводов, витаминов), а также ферментативной активности некоторых видов лишайников [47].

Таким образом, несмотря на появление новых направлений лихенологических исследований, такие важные аспекты, как систематика, таксономия, физиология, биохимия и генетика лишайников до начала XXI в. в Беларуси изучались крайне слабо или совсем не были затронуты. Доминировавшим оставалось флористическое направление изучения лишайников.

С середины 2000-х начинается **четвертый (современный) этап** изучения лишенобиоты Беларуси (2006–по настоящее время). В этот период происходит внедрение современных методов изучения лишайников и лихенофильных грибов, таких как тонкослойная хроматография (ТСХ), секвенирование ДНК, а также наблюдается интеграция белорусских лихенологических исследований в основные общемировые тренды путем тесного сотрудничества и объединения усилий исследователей Беларуси с учеными различных стран – Германии, Испании, Люксембурга, Польши, Украины, Финляндии, Чехии, Швейцарии, Швеции, Эстонии и др. [3, в печати]. В результате за последние 10 лет для территории Беларуси было приведено 204 новых вида лишайников и лихенофильных грибов, т. е. больше, чем за весь третий период, длившийся 80 лет (рисунок 1).

Современный период характеризуется более углубленным изучением различных аспектов жизнедеятельности лишайников. В частности, проведенные ревизии имеющегося материала основных гербариев Беларуси и сопредельных стран позволили в корне пересмотреть разнообразие и распространение отдельных родов и таксономических групп лишайников [48]–[53]. Впервые объектом отдельного изучения становятся лихенофильные грибы [4], [54], лишь изредка ранее приводившиеся среди общих списков лишайников.

Изучение экологии лишайников также вышло на новый качественный уровень. Многолетние исследования лихенобиоты еловых и сосновых лесов Павлом Николаевичем Белым и Александром Петровичем Яцыной не только всесторонне описывают современное ее состояние в изучаемых лесных сообществах, но и выявили целый ряд новых для Беларуси видов лишайников. По результатам этих исследований в 2013 г. П.Н. Белый и в 2014 г. А.П. Яцына защищают диссертации «Лишайники еловых лесов охраняемых и урбанизированных территорий Беларуси» и «Таксономический состав, эколого-фитоценотическая, биоморфологическая и географическая структура лихенобиоты сосновых лесов Беларуси» [55], [56]. Кроме лесных сообществ, А.П. Яцына уделяет отдельное внимание изучению экологии и разнообразия лихенобиоты усадебных парков Беларуси [3], [5].

Продолжаются исследования лихенобиоты урбанизированных экосистем. По итогам изучения распространения лишайников на территории г. Гомеля, их химического состава, субстратной приуроченности и особенностей коры форофитов автор этой статьи в 2009 г. защищает диссертацию на тему «Эколого-биологическая оценка биоиндикационных свойств листоватых и кустистых эпифитных лишайников как тест-объектов качества городской среды» [57]. Кроме того, П.Н. Белый впервые применяет способ лазерного спектрометрического экспресс-анализа для оценки состояния лихенобиоты Минского промышленного узла, что позволяет выявлять признаки инициальных стадий повреждения фитоценозов в условиях атмосферической нагрузки [55].

Новым направлением исследований является изучение ресурсных характеристик некоторых эпифитных [58], [59] и эпигейных лишайников [60] как источников биологически активных веществ. В частности, изучается модулирующее действие препаратов лектинов некоторых лишайников на функциональное состояние легочных макрофагов крыс, естественных килерных клеток, Т-клеток и клеток рака молочной железы человека [60]. Началось изучение биологической активности вторичных метаболитов лишайников, показаны эффекты влияния экстрактов лишайников на некоторые микроорганизмы и грибы [61], на прорастание семян и первичный рост проростков сосны [62] и злаковых культур [63], на жизнеспособность опухолевых и стабильных клеточных линий [64], изучается спектр и выраженность антибактериальных и противогрибковых свойств вытяжек против.

На современном этапе исследований появляются также первые работы, посвященные изучению водорослевой компоненты лишайников. Показаны сезонные колебания пигментного состава некоторых лишайников в условиях городской среды [65], а также связь между пигментным составом фотобионтов лишайников и микроклиматическими условиями их прорастания в лесных ценозах юго-восточного Полесья [66].

Таким образом, за почти 240-летнюю историю изучения лишайников Беларуси 81 автором в 127 публикациях для ее территории было приведено 666 видов лишайников и лихенофильных грибов. Наибольшее число новых видов (131) для территории республики привел Владимир Владимирович Голубков. Фамилии авторов, в статьях которых было указано более 5 новых видов лишайников и лихенофильных грибов для территории республики, приведены на рисунке 2. По 5 новых для лихенобиоты Беларуси видов привели Ф. Wloński, Н.А. Архипенко, Д.Б. Беломесяцева, Г.В. Вынаев, О.С. Гапиенко, С.П. Жданович, С.С. Колос, С.И. Кориняк, Н.Н. Насонова, Т.Г. Шабашова, Я.А. Шапорова и Е.О. Юрченко, по 4 – Ф. Krawiec и Г.Н. Высоцкий, по 3 – Р. Czarnota, К. Filipowicz, М. Haji Moniri, J.-H. Hur, L. Lököš, А. Matwiejuk, И.А. Галанина, С.М. Есис и Е.А. Сидорович, по 2 – U. Braun, К. Czyżewska, N. Downar, М.П. Журбенко, А.А. Заварзин, А.А. Кобзева, И.И. Макарова, А.И. Осмоловская, А.Н. Титов и Н.О. Цеттерман В работах 25 авторов было указано по 1 но-

вому для Беларуси виду лишайников (J. Etayo, P. Grochowski, T. Randle, A. Saag, Г.Н. Антонов, Е.Е. Блудов, Н.К. Бобков, Л.В. Гагарина, В.Г. Гатих, В.Г. Герасимов, Д.К. Гесь, С.Д. Данильчук, О.М. Кочан, В.Ф. Купревич, Л.А. Лебедева, О.М. Масловский, Л.М. Мержвинский, В.С. Новрузов, А.С. Паламарчук, Г.Л. Паламарчук, К.А. Рассадина, Г.Ф. Рыковский, А.Е. Ходосовцев, Н.В. Цурикова, А.С. Шуканов). Безусловно, лишь число новых для Беларуси находок не отражает общий вклад авторов в изучение лишайнобиоты нашей страны.

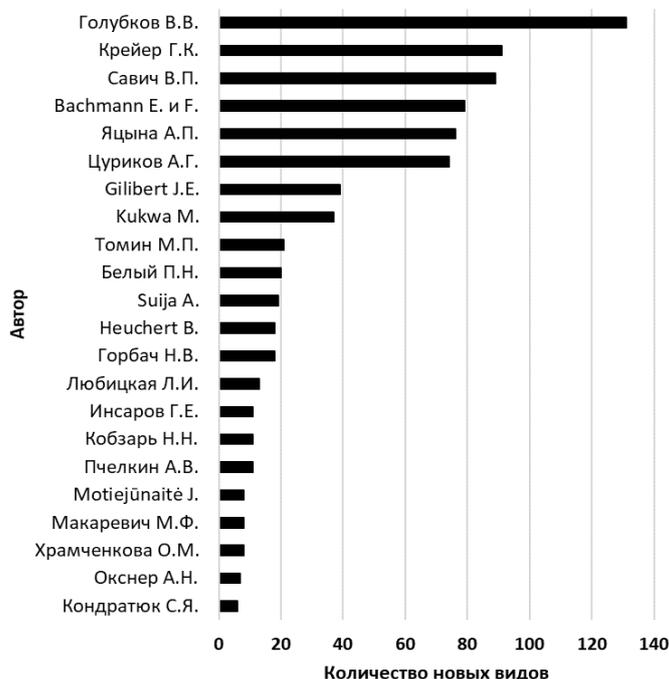


Рисунок 2 – Авторы статей, указавшие более 5 новых для Беларуси видов лишайников и лишайнофильных грибов (за весь период изучения лишайнобиоты)

Из общего числа лишайников и лишайнофильных грибов 5 видов (*Biatora areolata* Kreyer, *Capronia suijsae* Tsurukau & Etayo, *Endophragmiella stordeuriana* U. Braun, Zhurb., P. Diederich, Tsurukau & Heuchert, *Ochrolechia arborea* (Kreyer) Almb. и *Xanthoria polessica* S.Y. Kondr. & A.P. Yatsyna) были описаны как новые для науки [18], [19], [67]–[69], для 1 вида (*Hypodiscus ucrainicus* (S.Y. Kondr.) Suija, Tsurukau & Diederich) предложена новая номенклатурная комбинация [70].

### Литература

1. Lichen biology. Second edition / T.H. Nash [et al.]; ed. by T.H. Nash. – New York : Cambridge University Press, 2008. – 498 p.
2. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens / T. Spribille [et al.] // Science. – 2016. – Vol. 353. – P. 488–492.
3. Tsurukau, A. A provisional checklist of the lichens of Belarus / A. Tsurukau // Opuscula Philolichenum. – 2018. – Vol. 17. – P. 374–479.
4. Tsurukau, A. New or otherwise interesting records of lichens and lichenicolous fungi from Belarus. III. With an updated checklist of lichenicolous fungi / A. Tsurukau // Herzogia. – 2017. – Vol. 30. – P. 152–165.
5. Яцына, А.П. Практикум по лишайникам / А.П. Яцына, Л.М. Мержвинский. – Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 224 с.
6. Gilibert, J.E. Flora lithuanica inchoata, seu Enumeratio plantarum Quas Circa Grodnam coll'egit et determinavit Joannes Emmanuel Gilibert / J.E. Gilibert. – Grodnae : Typis S.R.M., 1781. – 308 p.
7. Gilibert, J.E. Exercitia phytologica, quibus omnes plantae Europae, quas vivas invenit in variis herbarionibus, seu in Lithuania, Gallia, Alpibus, analysi nova proponuntur / J.E. Gilibert. – Lugduni Gallorum : Ex Typis J.B. Delamolliere, 1792. – 655 p.

8. Мейер, А. Описание Кричевского графства 1786 г. / А. Мейер // Могилевская старина. Сборник статей «Могилевских губернских ведомостей» / под ред. Е.Р. Романова. – Могилев Губернский : Типография Губернского Правления, 1901. – Вып. 2. 1900–1901 гг. – С. 86–137.
9. Jundzill, J. Opisanie roślin w Litwie, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących, iako i oswoionych: podług wydania szesnastego układu roślin Linneusza / J. Jundzill. – Wilno : Józef Zawadzki, 1830. – 583 p.
10. Downar, N. Enumeratio plantarum circa Mohileviam ad Borysthenem collectarum, tam sponte crescentium quam solo assuefactarum, spatio X millia passuum / N. Downar // Бюллетень МОИП. – 1861. – № 1. – С. 1–28.
11. Downar, N. Enumeratio plantarum circa Mohileviam ad Borysthenem, nec non in ipso gubernio passim, collectarum anno 1861 / N. Downar // Бюллетень МОИП. – 1862. – № 2. – С. 1–9.
12. Filipowicz, K. Spis mchów, wątrobowców i porostów z niektórych stanowisk Królestwa Polkiego, a mianowicie z doliny Ojcowskiej i Bentkowskiej, okolic Warszawy, Łukowa, Puław i Brześcia Litewskiego zebranych i oznaczonych w latach 1877 i 1879 / K. Filipowicz // Pamiętnik Fizyograficzny. – 1881. – Vol. 1. – P. 258–267.
13. Błoński, F. Spis roślin skrytokwiatowych zebranych w r. 1887 w puszczy Białowieskiej / F. Błoński // Pamiętnik fizyograficzny. – 1888. – Vol. 8. – P. 75–119.
14. Błoński, F. Spis roślin zarodnikowych zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1888 w puszczech: Białowieskiej, Świsłockiej i Ładzkiej / F. Błoński // Pamiętnik fizyograficzny. – 1889. – Vol. 9. – P. 63–101.
15. Савич, В.П. Материалы к флоре Полесья. Список лишайников, собранных в Минской губернии в 1907 г. / В.П. Савич // Труды студенческих научных кружков Физико-Математического факультета С.-Петербургского университета. – 1909. – Т. 1, № 1. – С. 43–46.
16. Савич, В.П. Материалы к флоре Полесья. Список лишайников, собранных в Минской губернии в 1909 г. Л.И. Любичкой / В.П. Савич // Труды студенческих научных кружков Физико-Математического факультета С.-Петербургского университета. – 1910. – Т. 2. – С. 17–20.
17. Савич, В.П. Материалы к флоре Полесья. Список лишайников, собранных в Минской губернии в 1910 г. Л.И. Любичкой / В.П. Савич // Труды студенческих научных кружков Физико-Математического факультета С.-Петербургского университета. – 1911. – Т. 3. – С. 57–66.
18. Любичкая, Л.И. К флоре лишайников Полесья / Л.И. Любичкая // Труды Императорского Петербургского Общества Естествоиспытателей 3. Отделение Ботаники. – 1914. – Т. 44–45. – С. 185–195.
19. Крейер, Г.К. К флоре лишайников Могилевской губернии. Сборы 1908–1910 годов / Г.К. Крейер // Труды Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада. – 1913. – Т. 31, № 2. – С. 263–440.
20. Крейер, Г.К. По поводу новаго лишайника *Ramalina baltica* Lettau / Г.К. Крейер // Известия Императорского Ботанического Сада Петра Великого. – 1914. – Т. 14, № 3. – С. 277–296.
21. Bachmann, E. Litauische Flechten / E. Bachmann, F. Bachmann // Hedwigia. – 1920. – Bd. 61, № 6. – S. 308–342.
22. Tessedorf, von F. Vegetationsskizze vom Oberlaufe der Schtschara (Gouv. Minsk und Grodno) / von F. Tessedorf // Bericht der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik Für die Jahre 1920 und 1921. – Berlin-Dahlem : im Selbstverlag der Vereinigung, 1922. – S. 25–103.
23. Окснер, А.Н. Материалы к флоре лишайников Белоруссии (Предварительное сообщение) / А.Н. Окснер // Вістник Київського Ботанічного саду. – 1924. – Вип. 1. – С. 27–36.
24. Окснер, А.М. Де-що з флори обрiсникiв Бiларусi / А.М. Окснер // Вістник Київського Ботанічного саду. – 1925. – Вип. 3. – С. 33–34.
25. Савич, В.П. Результаты лихенологических исследований 1923 года в Белоруссии / В.П. Савич // Записки Белорусского Государственного Института Сельского и Лесного Хозяйства. – 1925. – Вып. 4. – С. 1–33.
26. Савич, В.П. Краткий предварительный отчет об исследовании флоры мхов и лишайников Белоруссии летом 1923 г. / В.П. Савич, Л.И. Савич // Записки Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства в память Октябрьской Революции. – 1924. – Вып. 3. – С. 57–72.
27. Томин, М.П. Определитель лишайников БССР. Ч. 1. Кустистые и листоватые формы / М.П. Томин. – Минск : Издательство АН БССР, 1936. – 96 с.
28. Томин, М.П. Определитель кустистых и листоватых лишайников СССР / М.П. Томин. – Минск : Издательство АН БССР, 1937. – 312 с.
29. Томин, М.П. Определитель лишайников БССР и смежных областей РСФСР и УССР / М.П. Томин. – Минск : Издательство АН БССР, 1939. – Ч. 2. Накипные формы. – 168 с.
30. Томин, М.П. Определитель корковых лишайников европейской части СССР (кроме крайнего севера и Крыма) / М.П. Томин. – Минск : Издательство АН БССР, 1956. – 534 с.

31. Цеттерман, Н.О. Кладонии БССР / Н.О. Цеттерман // Ученые записки БГУ. Серия биологическая. – 1948. – Вып. 7. – С. 110–133.
32. Семенова, Н.В. Эпифитные лишайники главнейших древесных пород Негорельского учебно-опытного лесхоза : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Н.В. Семенова ; Белорус. гос. ун-т им. В.И. Ленина. – Минск, 1953. – 13 с.
33. Yatsyna, A.P. A bibliography of Belarusian lichenology / A.P. Yatsyna, E.O. Yurchenko // Мусена. – 2007. – Vol. 7. – P. 48–107.
34. Горбач, Н.В. Определитель листоватых и кустистых лишайников БССР / Н.В. Горбач. – Минск : Наука и техника, 1965. – 181 с.
35. Горбач, Н.В. Лишайники Белоруссии. Определитель / Н.В. Горбач. – Минск : Наука и техника, 1973. – 340 с.
36. Гесь, Д.К. Да вывучэння лішайнікаў Палесся / Д.К. Гесь // Весці Акадэміі навук Беларускай ССР. Серыя біялагічных навук. – 1960. – № 4. – С. 54–59.
37. Гесь, Д.К. Первая находка редкой формы цетрарии в Белоруссии / Д.К. Гесь // Сборник ботанических работ. – 1961. – Вып. 3. – С. 167–168.
38. Голубков, В.В. Лишайники охраняемых природных территорий Беларуси (флористическая и эколого-географическая характеристика) : автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05; 03.00.24 / В.В. Голубков ; Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова РАН, Ин-т эксперимент. бот. им. В.Ф. Купревича АН Беларуси. – Минск, 1992. – 18 с.
39. Ліхенаіндыкацыя расейвання серузмяшчаючых тэхнагенных эмісій у зялёнай зоне Мінска / А.В. Бойка [і інш.] // Весці Акадэміі навук Беларускай ССР. Серыя біялагічных навук. – 1981. – № 1. – С. 23–26.
40. Чубанов, К.Д. Природная среда в зонах влияния промышленных центров: Сосновые леса Белоруссии / К.Д. Чубанов, В.Н. Киселев, А.В. Бойко. – Минск : Наука и техника, 1989. – 182 с.
41. Анализ техногенного загрязнения соединениями серы зеленой зоны Минска по содержанию сульфат-ионов в лишайнике *Hypogymnia physodes* / В.Н. Киселев [и др.] // Доклады Академии наук БССР. – 1983. – Т. 27, № 12. – С. 1109–1111.
42. Лихеноиндикация рассеивания микроэлементов в зеленой зоне Минска / А.В. Бойко [и др.] // Доклады Академии наук БССР. – 1984. – Т. 28, № 5. – С. 451–454.
43. Лихеноиндикация загрязнения воздушной среды зеленых зон промышленных центров Белоруссии / В.Н. Киселев [и др.] // Экология (Свердловск). – 1986. – № 2. – С. 30–35.
44. Зонирование территории республики по уровню загрязнения лесных экосистем техногенными поллютантами на основе лишеноиндикации / Е.Г. Бусько [и др.] // Техногенное загрязнение лесных экосистем Беларуси. – Минск : Наука і тэхніка, 1995. – С. 105–148.
45. Кравчук, Л.А. Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха городов Беларуси : автореф. дисс. ... канд. геогр. наук : 25.00.36 / Л.А. Кравчук ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2001. – 22 с.
46. Yurchenko, E.O. The morphology, biology, and geography of a necrotrophic basidiomycete *Athelia arachnoidea* in Belarus / E.O. Yurchenko, V.V. Golubkov // Mycological Progress. – 2003. – Vol. 2, № 4. – P. 275–284.
47. Щербакова, Т.А. О роли лишайников в лесных биогеоценозах / Т.А. Щербакова // Природа болотно-лесных систем Карелии и пути их освоения / Л.С. Козловская, В.М. Медведева. – Петрозаводск : Карельский филиал АН СССР, 1982. – С. 52–73.
48. Matwiejuk, A. Review and revision of lichens of Belarus: The genus *Rhizocarpon* Ram. Ex DC. (Rhizocarpaceae, Lichenized Ascomycota) / A. Matwiejuk, V.V. Golubkov // Сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2012. – Вып. 41. Ботаника (исследования). – С. 147–162.
49. The lichen genus *Cetrelia* in Belarus: distribution, ecology and conservation / P. Bely [et al.] // Botanica Lithuanica. – 2014. – Vol. 20, № 2. – P. 69–76.
50. Tsurykau, A. The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* complex in Belarus / A. Tsurykau, V. Golubkov // Folia Cryptogamica Estonica. – 2015. – Vol. 52. – P. 63–71.
51. Tsurykau, A. The genera *Hypotrachyna*, *Parmotrema* and *Punctelia* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus / A. Tsurykau, V. Golubkov, P. Bely // Herzogia. – 2015. – Vol. 28, № 2. – P. 736–745.
52. Tsurykau, A. The genus *Lepraria* (Stereocaulaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus / A. Tsurykau, V. Golubkov, P. Bely // Folia Cryptogamica Estonica. – 2016. – № 53. – P. 43–50.
53. Tsurykau, A. The lichen genus *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae) in Belarus / A. Tsurykau, V. Golubkov, P. Bely // Folia Cryptogamica Estonica. – 2018. – № 55. – P. 125–132.
54. Голубков, В.В. Аннотированный список лишенофильных грибов Беларуси / В.В. Голубков // Сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2011. – Вып. 40. Ботаника (исследования). – С. 295–306.

55. Белый, П.Н. Лишайники еловых лесов охраняемых и урбанизированных территорий Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / П.Н. Белый ; Центр. ботан. сад НАН Беларуси. – Минск, 2013. – 24 с.
56. Яцына, А.П. Таксономический состав, эколого-фитоценотическая, биоморфологическая и географическая структура лишайнобиоты сосновых лесов Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.12, 03.02.08 / А.П. Яцына ; Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2014. – 25 с.
57. Цуриков, А.Г. Эколого-биологическая оценка биоиндикационных свойств листоватых и кустистых эпифитных лишайников как тест-объектов качества городской среды : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / А.Г. Цуриков ; Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель, 2009. – 21 с.
58. Храменкова, О.М. Оценка запаса лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. в сосновых лесах юго-востока Беларуси / О.М. Храменкова, А.Г. Цуриков, М.С. Лазарева // Экологический вестник. – 2015. – № 2. – С. 95–100.
59. Способ определения запаса эпифитного лишайника: пат. 20311 Респ. Беларусь, МПК51 А 01 G 23/00 / О.М. Храменкова, А.Г. Цуриков ; заявитель Гомельский гос. ун-т. – № а 20130671 ; заявл. 27.05.2013 ; опубл. 30.08.2016 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2016. – № 4. – С. 81–82.
60. Лектины лекарственных растений дикорастущей флоры Беларуси: перспективы использования / О.Л. Канделинская [и др.] // Вестник фонда фундаментальных исследований. – 2011. – № 2. – С. 169–184.
61. Антимикробная и противогрибковая активность экстрактов лишайников, распространенных на территории Беларуси / Д.В. Тапальский [и др.]. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2017. – № 2. – С. 60–65.
62. Храменкова, О.М. Влияние экстрактов из лишайников на прорастание семян сосны обыкновенной / О.М. Храменкова // Бюллетень Брянского отделения РБО. – 2018. – № 2. – С. 50–55.
63. Храменкова, О.М. Влияние биомассы эпифитных лишайников на прорастание семян злаковых культур / О.М. Храменкова // Наука и инновации. – 2017. – № 5. – С. 68–72.
64. Храменкова, О.М. Цитотоксическая активность экстрактов из четырех видов лишайников в отношении культур опухолевых клеток / О.М. Храменкова, М.В. Матвеев // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2018. – № 2. – С. 88–98.
65. Подтероб, А.П. Сезонные колебания пигментного состава лишайника *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (Teloschistaceae Zahlbr.) в условиях городской среды / А.П. Подтероб, П.Н. Белый // Экологический вестник. – 2015. – № 2. – С. 83–88.
66. Храменкова, О.М. Содержание пигментов фотосинтеза в талломах лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., произрастающего в сырых и мокрых сосняках юго-восточного Полесья / О.М. Храменкова, А.Г. Цуриков // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. – 2016. – № 1. – С. 111–117.
67. Tsurukau, A. *Capronia suijsae* (Herpotrichiellaceae, Eurotiomycetes), a new fungus on *Xanthoria parietina* from Belarus, with a key to the lichenicolous species growing on *Xanthoria* s. str. / A. Tsurukau, J. Etayo // The Lichenologist. – 2017. – Vol. 49, № 1. – P. 1–12.
68. New lichenicolous hyphomycetes from Eurasia / M.P. Zhurbenko [et al.] // Herzogia. – 2015. – Vol. 28. – P. 584–598.
69. Three new *Xanthoria* and *Rusavskia* species (Teloschistaceae, Ascomycota) from Europe / S. Kondratyuk [et al.] // Acta Botanica Hungarica. – 2013. – Vol. 55, № 3–4. – P. 351–365.
70. Molecular and morphological data suggest that the cladoniicolous *Pezizella ucrainica* belongs to *Hyphodiscus* (Hyaloscyphaceae, Helotiales) / A. Suija [et al.] // Graphis Scripta. – 2018. – Vol. 30, № 6. – P. 121–129.