

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Цурикова Андрея Геннадьевича «Лихенобиота Беларуси: Анализ разнообразия и перспективы практического использования», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности

03.02.12 – «Микология»

Диссертация Цурикова Андрея Геннадьевича «Лихенобиота Беларуси: Анализ разнообразия и перспективы практического использования», выполненная в учреждении образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», посвящена комплексному анализу разнообразия лихенобиоты Беларуси и поиску путей ее рационального использования. Конкретными, заявленными диссертантом задачами исследования являлись: инвентаризация видового состава лихенобиоты Беларуси и ее комплексный многосторонний анализ, включая таксономический состав, выявление субстратной приуроченности лишайников, выявление динамики лихенобиоты в современных биоклиматических условиях на основании результатов географического анализа, биоморфологический анализ лихенобиоты, установление тенденции экологической приуроченности отдельных классов и групп жизненных форм, структура и некоторые особенности основных эколого-субстратных групп лишайников с соответствующим экологическим обоснованием, проведение ревизии некоторых таксономических групп лишайников Беларуси, уточнение разнообразия, экологии и охранного статуса охраняемых видов лишайников, разработка методов оценки ресурсного запаса листоватых эпифитных лишайников, оценка содержания вторичных метаболитов в слоевищах *Нурогутния physodes* в лесных сообществах юго-востока Беларуси.

Работа изложена на 364 страницах, включая список литературы, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов и 3-х приложений, вынесенных в

отдельный том. Список использованной литературы содержит 962 наименования, в том числе 438 иностранных. Работа иллюстрирована 89 рисунками и содержит 20 таблиц. Объем тома, содержащего приложения – 252 страницы. Диссертация написана хорошим русским языком, набрана и оформлена аккуратно и в соответствии с требованием ВАКа и «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 года.

Актуальность выполненной работы не вызывает никакого сомнения, поскольку лишайники, являясь неотъемлемым компонентом природных и некоторых искусственных сообществ, существенно влияют на функционирование наземных экосистем. Велика роль лишайников в сложении биологического разнообразия Беларуси в целом. За продолжительный период (более 240 лет) в Беларуси накопился значительный объем лихенологической информации, требующей ревизии и анализа. В связи с этим возникла необходимость: ревизии отдельных групп лишайнобиоты с применением современных химических и молекулярно-генетических методов исследований, а также создания аннотированного списка видов лишайников и лишайнофильных грибов с учетом современных концепций таксонов, комплексного анализа выявленного разнообразия лишайнобиоты Беларуси, оптимизации системы жизненных форм для лучшего отражения вариабельности биоморф лишайников лесной зоны региона, разработки методов оценки ресурсного запаса некоторых лесных видов листоватых эпифитных лишайников для перспективы рационального использования лишайнобиоты Республики Беларусь.

Таким образом выбранное диссертантом направление исследований соответствует мировым тенденциям развития науки и является актуальным.

Диссертационная работа А. Г. Цурикова полностью основана на данных, полученных при личном участии автора на всех этапах проведения работ. Всего им в 2004 – 2020 гг. на территории Республики Беларусь обследовано 1690 деревьев-форофитов, заложено 170 пробных площадей и собрано 2100 образцов лишайников. При этом составлен аннотированный таксономический список лишайников Беларуси, включающий 722 вида, 3 подвида, 1.

разновидность и 1 форму лишайников и лихенофильных грибов из 237 родов, 88 семейств, 44 порядков, 11 классов, 2 отделов. Из них 2 вида описаны как новые для науки, еще 78 видов впервые приводятся для территории Беларуси. По результатам молекулярно-генетического анализа предложена 1 новая номенклатурная комбинация и введен 1 новый таксономический статус. Автор исключил 99 видов лишайников и лихенофильных грибов из списка лихенобиоты Беларуси как сомнительные находки, сделанные ранее.

Определение собранного материала и анализ полученных результатов проводились соискателем самостоятельно по общепринятым методикам и методами, разработанными автором, в соответствии с современными публикациями и руководствами. Новизна и научная ценность работы состоит, прежде всего, в применении данных методов на конкретном объекте – лихенобиоте естественных экосистем в пределах Республики Беларусь, а также в комплексности и полноте их использования. Таким образом личный вклад автора можно оценить как достаточно высокий, равно как и репрезентативность собранного им материала, его достоверность и новизну.

Впервые проведены таксономический, географический, биоморфологический и эколого-субстратный анализы современной лихенобиоты Беларуси. Показано промежуточное, «экотонное» положение лихенобиоты Беларуси, ее связующая роль между лихенобиотами Литвы и Латвии, как территорий с субокеаническим климатом, и значительно более континентальной лихенобиотой Центрального Нечерноземья России. Выявлены тенденции неморализации и аридизации лихенобиоты Беларуси, заключающиеся в увеличении доли неморальных и аридных лишайников в ее структуре, а также в увеличении частоты встречаемости многих аридных видов.

Предложена система жизненных форм лишайников лесных сообществ, основанная на интеграции иерархической системы жизненных форм и морфолого-анатомического подхода. В ряду классов жизненных форм лишайников, а также групп в пределах каждого класса показана тенденция

изменения структуры слоевища в связи с адаптацией к существованию в более освещенных и сухих условиях.

Впервые проведены ревизии лишайников родов *Cetrelia*, *Hypotrachyna*, *Lepraria*, *Parmelia*, *Parmotrema*, *Punctelia*, *Xanthoparmelia*, группы *Cladonia chlorophaea-pyxidata* Беларуси. Статистически доказана возможность использования структуры и цвета нижней поверхности слоевища при определении видов *Hypotrachyna afrorevoluta* и *H. revoluta*.

Завершая формальную характеристику работы, нельзя не упомянуть о том, что научно-методический уровень проведенного исследования достаточно высок и соответствует уровню подобных исследований в России и за рубежом. Выводы и положения автора, а также полученные материалы и данные безусловно являются весомым вкладом в изучение биологии и экологии лишайников Республики Беларусь. Они, несомненно, будут иметь важное значение для развития таких наук как систематика, география и экология лишайников, фитоценология, общая экология и ресурсоведение.

Материалы диссертации могут быть использованы специалистами разных профилей, прежде всего, учеными-микологами, лихенологами, геоботаниками и экологами, работниками природно-охранных организаций. Полученные автором данные использованы при составлении современной системы грибов и грибоподобных организмов. Результаты исследований по устойчивому лесопользованию в сосновых насаждениях реализованы в виде информационных материалов, переданных в Гомельское ПЛХО.

Автором разработана и используется методология сбора эпифитных лишайников, имеющих хозяйственное значение. Кроме того, диссертантом собран богатый гербарный материал и пополнена коллекция лишайников Республики Беларусь.

Перейдем непосредственно к содержанию диссертационной работы.

Первая глава диссертации «Эколого-географическая характеристика района исследований» традиционна и состоит из следующих разделов: Географическое положение, Геологическое строение, Рельеф, Климат, Почвенный покров, Растительность. Особых замечаний по указанной главе

нет. Если не считать некоторой избыточности информации по гидрологии региона и по почвенному покрову, характеристики, которые с объектом исследований связаны опосредовано.

Вторая глава, согласно названию, посвящена истории изучения лишайников Беларуси, перспективам хозяйственного использования лишайников экосистем и одновременно является обзором современного состояния проблемы, основанным на многочисленных литературных источниках, проработанных автором, достаточно полным, неплохо отражающим тенденции и направления лихенологических исследований, проводившихся и проводящихся в настоящее время преимущественно в Республике Беларусь.

Глава состоит из трех разделов. История изучения лишайнобиоты Беларуси рассмотрена достаточно подробно. Тем более, что на эти данные автор опирается и упоминает их в дальнейших главах диссертации. В этой главе диссертации диссертант рассматривает особенности распределения эпифитных лишайников в лесных сообществах и других древесных насаждениях Беларуси. Эти данные до начала исследований автора практически отсутствовали. По нашему мнению, здесь также уместно было бы привести имеющиеся данные о встречаемости и распространении эпигейных лишайников в исследуемом регионе.

Закономерным является и то, что диссертант в этой главе рассматривает данные о значении эпифитных лишайников семейства *Parmeliaceae*, являющихся источником биологически активных веществ, что, как заключает автор, позволяет рассматривать эти лишайники в качестве организмов, обладающих значительным биотехнологическим и фармакологическим потенциалом.

В третьей главе «Материалы и методы исследований» достаточно подробно описаны современные (в том числе молекулярно-генетические) методики сбора и анализа данных, применявшиеся автором в процессе работы и характер полученного материала. Замечаний по этой главе нет.

Первая из трех основных глав диссертации, содержащих фактический и аналитический материал – глава четвертая «Анализ лишенобиоты Беларуси» построена по классической схеме. Эта ключевая глава занимает 115 страниц, т.е. третью часть основного текста и включает традиционные разделы: Таксономический анализ лишенобиоты, Географический анализ лишенобиоты, Жизненные формы лишайников и биоморфологический анализ лишенобиоты, Эколого-субстратный анализ лишенобиоты.

В первом разделе 4-ой главы автором указывается, что лишенобиота Беларуси насчитывает 722 вида, 3 подвида, 1 разновидность, 1 форму лишайников и лишенофильных грибов. Перечень таксонов диссертант приводит в алфавитном порядке, в приложении, во 2-ом томе диссертации.

Из указанных в таксономическом списке видов 2 вида описаны как новые для науки *Capronia suijsae* Tsurukau & Etayo и *Endophragmiella stordeuriana* U. Braun, Zhurb., Diederich, Tsurukau & Heuchert, 78 видов впервые приводятся для территории Беларуси, предложена новая номенклатурная комбинация *Hyphodiscus ucrainicus* (S.Y. Kondr.) Suija, Tsurukau & Diederich, comb. nov. Basionym: *Pezizella ucrainica* S.Y. Kondr., *Bibliotheca Lichenologica* 58: 242 (1995). ≡ *Calycina ucrainica* (S.Y. Kondr.) S.Y. Kondr., *Flora Lishajnikov Ukraini* (Kiev) 2(3): 445 (2010) и морфотипы *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Lich. Arct.*: 69 (1860) = *Xanthoria polessica* S.Y. Kondr. & A.P. Yatsyna, *Acta Bot. Hung.* 55 (3–4): 355 (2013), syn. nov. = *Xanthoria coomae* S.Y. Kondr. & Kärnefelt, *Bibl. Lichenol.* 96: 157–174 (2007), syn. nov.

Все эти данные характеризуются новизной и несомненно указывают на высокий профессионализм диссертанта.

Далее автор рассматривает изменения, произошедшие в систематической структуре лишенобиоты Беларуси за последние десятилетия, и увязывает это с применением единой классификационной системы (Wijayawardene et al., 2020) актуальной на момент подготовки диссертационной работы.

Особенности лишенобиоты Беларуси автор выявляет путем сравнения ее с лишенобиотами Литвы, Латвии и Центрального Нечерноземья России и применяет при этом кластерный анализ. Указывая, что данные территории

характеризуются географической близостью (и примерно равны по площади), диссертант заключает, что лишенобиота Беларуси, занимая промежуточное «эктонное» положение, является связующей между лишенобиотами Литвы, Латвии и ЦНР. Доказательным является также заключение диссертанта о том, что при расширении пропорций лишенобиоты Беларуси и сравниваемых с ней регионов для выявления особенностей региональной лишенобиоты схожими показателями обладают порядки.

Некоторые вопросы вызывает заключение, сделанное автором о тенденции аридизации лишенобиоты Беларуси, проявляющейся в увеличении аридных лишайников в ее структуре, а также в увеличении частоты встречаемости многих аридных видов, что соответствует общей тенденции ксерофитизации флоры и фауны Беларуси. С другой стороны, диссертант указывает на незначительное участие аридных видов в структуре лишайниковых сообществ республики. В то же время, число лишайников предпочитающих ксерофитные условия, невелико. Для изучения аридизации лишенобиоты в лесных сообществах, вероятно, необходимо проведение более детальных исследований с использованием измерений компонентов фитоклимата в фитоценозах.

Центральным местом в 4 главе диссертации, по нашему мнению, занимает раздел «Жизненные формы лишайников и биоморфологический анализ лишенобиоты», в котором автор рассматривает разработанную им систему жизненных форм, основанную на интеграции иерархической системы и морфолого-анатомического подхода, оптимально отражающую вариабельность биоморф лишайников лесной зоны Беларуси.

Для разработки системы жизненных форм лишайников лесной зоны Беларуси автор использовал иерархическую систему жизненных форм Н.С. Голубковой, предложенную ею для анализа лишенобиоты Монголии, и иерархическую систему жизненных форм, основанную на морфолого-анатомическом подходе. Для максимального охвата существующих жизненных форм лишайников, характерных именно для лесных сообществ,

обе известные системы автором были интегрированы и дополнены. В этом несомненная личная заслуга диссертанта.

В задачах исследований, тем не менее, автор указывает на необходимость максимального охвата биоморф, характерных для лесных сообществ, и одновременно указывает на необходимость установления тенденции экологической приуроченности только отдельных классов и групп жизненных форм лишайников.

Эколого-субстратный анализ лишенобиоты рассматривается диссертантом в разделе 4.4. Автор анализирует распределение лишайников Беларуси по типам субстратов с использованием кластерного анализа. Диссертант указывает, какие субстраты заселяются эпифитными, эпилитными, эпиксильными и эпигейными лишайниками. Отрадно, что автор акцентирует внимание на эколого-субстратную приуроченность не только в естественных, но в урбанизированных экосистемах. Автором проведена оценка сходства видового состава лишайников основных групп субстратов с использованием качественного коэффициента сходства Серенсена.

Материал, изложенный в главе 5, является логическим продолжением 4-ой главы, в которой диссертантом проводится обзор и ревизия отдельных лишайников Беларуси. По разделам главы 5.1 -5.5 особых замечаний нет. Глава базируется на результатах ревизии лишайников группы *Cladonia ruxidata-chlorophaea*, родов *Lepraria*, *Parmelia*, *Xanthoparmelia*, изучении распространения лишайника *Pseudevernia furfuracea*, который как считает автор, можно рассматривать в качестве источника физодровой кислоты и ее производных.

Раздел 5.6 главы посвящен ревизии некоторых охраняемых видов лишайников Беларуси. В настоящее время охране представителей лишайников и грибов, как и других компонентов экосистем уделяется большое внимание. Не понятно, почему диссертант провел ревизию только некоторых охраняемых лишайников Беларуси. Целесообразнее было бы в этом разделе диссертации провести и обсудить результаты экологического анализа лишайников Беларуси.

В целом 5-ую главу, как и предыдущую, можно охарактеризовать как удачную в диссертационной работе.

Важное практическое значение, несомненно, имеет 6-ая глава диссертации, посвященная оценке ресурсного потенциала лишайника *Hypogymnia physodes*, и состоящая из трех разделов. Автор провел оценку ресурсного запаса лишайника *Hypogymnia physodes* с учетом распределения этого вида в сосновых лесах юго-востока Беларуси. Диссертантом выявлена статически значимая связь между проективным покрытием лишайника *H. physodes* и его удельной массой. На основе полученных результатов автором была проведена оценка запасов *H. physodes* для лесных сообществ ГПЛХО «Гомельский лесхоз». Этот запас составляет 240 т. Отрадно, что для этого диссертант использовал разработанную им же методику.

Ценным, с практической точки зрения, является и проведенная автором оценка содержания вторичных метаболитов в слоевищах *H. physodes*. Так, методом ВЭЖХ автором было оценено содержание атранорина и хлоратранорина в слоевищах *H. physodes*, отобранных в различных типах сосняков Гомельского района. Эти данные имеют несомненно важное практическое значение. Не ясно, какой версии придерживается автор, когда называет тело лишайников то талломом, то слоевищем (стр.54).

Некоторые замечания касаются неудачных литературных оборотов и опечаток в диссертации (например, на стр. 7, 8, 11, 12, 43, 47, 51, 90, 94, 152).

По материалам исследований диссертантом сделано 7 выводов. Они полностью отражают полученные результаты и соответствуют положениям, выносимым на защиту, целям и задачам диссертационной работы.

Несмотря на все отмеченные несущественные недостатки, диссертационная работа Цурикова Андрея Геннадьевича «Лихенобиота Беларуси: Анализ разнообразия и перспективы практического использования» является высококлассным научным трудом, содержащим новые весомые сведения, которые вносят значительный вклад в микологическую и лихенологическую науки.

Автореферат диссертации в полной мере отражает все основные положения работы и соответствует ее содержанию.

В заключении можно сказать, что диссертационная работа «Лихенобиота Беларуси: Анализ разнообразия и перспективы практического использования» по новизне, актуальности, объему выполненных исследований и практической значимости, достоверности полученных результатов является законченным научно-квалификационным исследованием и соответствует требованиям пунктов 9-11,13,14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N2 842, а её автор – Цуриков Андрей Геннадьевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.12 - «Микология».

20 августа 2021 г.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры биологии и
экологии растений, ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный
университет»



С.Б. Криворотов

350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, ФГБУ ВО «Кубанский
государственный университет; тел. +7 918 348 1301
s.krivorotov_2002@rambler.ru

