

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Российской академии наук



основан в 1918 году

«Утверждаю»

Директор ФГБУН Института географии РАН,
член-корр. РАН

О.Н.Соломина

Дата

2017г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации - ФГБУН «Институт географии РАН»

на диссертационную работу

ТАРАСОВОЙ ВИКТОРИИ НИКОЛАЕВНЫ

**«СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЭПИФИТНОГО МОХОВО-
ЛИШАЙНИКОВОГО ПОКРОВА В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСАХ
СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ»**

представленной на соискание ученой степени

доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)»

Актуальность темы. Современные бореальные леса отличаются высокой степенью нарушенности в результате рубок, пожаров и загрязнения. Поэтому изучение потенциала лесных экосистем и их отдельных компонентов к восстановлению является важнейшей задачей современной экологии. Эпифитная криптогамная растительность является неотъемлемой частью бореальных лесов. Мохообразные и лишайники - это чувствительный компонент сообществ; они могут быть показателем определенных условий, в том числе - степени нарушения экосистем. Изучению динамики сообществ и их отдельных компонентов посвящено большое число работ, однако вопросы восстановления общего видового разнообразия лишайников и эпифитного покрова в бореальных лесах после нарушений остаются слабо изученными. Несмотря на возрастающий интерес к экологии криптогамных организмов в мире, диктуемый современным состоянием лесов и неблагоприятными прогнозами, в российской науке это направление практически остается без внимания исследователей. В связи с этим, изучение структуры и динамики эпифитного мохово-лишайникового покрова, его потенциала к восстановлению на Северо-Западе России, является актуальной современной проблемой.

Новизна полученных результатов. Автор диссертационного исследования ставит перед собой комплекс задач: изучить общее видовое разнообразие эпифитных лишайников в хвойных лесах с различной давностью нарушения: установить

закономерности восстановительной динамики эпифитного мохово-лишайникового покрова на стволах *Pinus sylvestris* и *Populus tremula* в растительных сообществах после нарушений; проанализировать влияние характеристик местообитания различного масштаба (на уровне сообществ, деревьев, отдельных участков ствола) на формирование мохово-лишайникового покрова на стволах *Pinus sylvestris* и *Populus tremula*: изучить структуру мохово-лишайниковых группировок с участием макролишайника лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) на стволах осины; исследовать особенности экологии ценопопуляций охраняемых видов лишайников бриории Надворника (*Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.), эвернии растопыренной (*Evernia divaricata* (L.) Ach.) и лобарии легочной (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) и дать оценку их состояния в лесных сообществах южной Карелии. Впервые на большом фактическом материале в двух основных коренных формациях лесов Европейского Севера - сосновых и еловых - на основе комплексного изучения характеристик местообитания и эпифитного покрова выявлены закономерности формирования криптогамной эпифитной растительности в сообществах с различной давностью нарушения и дана их сравнительная оценка. Среди изученных видов лишайников 11 являются новыми для Республики Карелия, 82 вида - новые для флористической провинции *Karelia transonegensis*, 39 - *Karelia onegensis*, 29 - *Karelia olonetsensis*, Данная работа выявила 107 новых видов для лихенофлоры карельской части Национального парка «Водлозерский», 57 видов - новых для заповедника «Кивач», 35 видов - для Петрозаводского городского округа, 61 вид - для Заонежского полуострова.

На основе использования последовательного ряда сообществ с давностью последнего пожара от 4 до 206 лет впервые изучена динамика эпифитного покрова в зеленомошных сосновых лесах с учетом поколений древостоя (допожарное, послепожарное) и возраста дерева. Впервые на Северо-Западе европейской части России количественно охарактеризован эпифитный покров стволов осины и дана оценка влияния комплекса условий местообитания на его формирование. На основе анализа широкого спектра еловых сообществ с давностью нарушения (рубки, пожары, распашка) от 80 до 450 лет, принадлежащих к единому эколого-динамическому ряду, впервые показана динамика общего видового разнообразия лишайников. Впервые для эпифитов, произрастающих на стволах сосны и осины, выделены и обоснованы этапы в формировании и развитии мохово-лишайникового покрова на деревьях разного возраста.

Впервые исследованы закономерности формирования эпифитного мохово-лишайникового покрова при разных значениях общего покрытия мохообразных на стволах осины. В данной работе впервые для Севера Европейской части России

установлены особенности строения эпифитного покрова с участием макролишайника лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) и выделены виды мохообразных и лишайников, ассоциированные с данным видом. Усовершенствована методика исследований экологии популяций видов эпифитных лишайников. Исследована экология трех охраняемых видов лишайников: *Bryoria nadvornikiana*, *Evernia divaricata* и *Lobaria pulmonaria*. Впервые изучена пространственная структура ценопопуляции *Evernia divaricata*.

Результаты и выводы, полученные в данной работе для лесных сообществ Северо-Запада европейской России, являются новыми для исследованной территории, а во многих аспектах - новыми для бореальной зоны в целом.

Содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, 10 глав, заключения, выводов, списка литературы, содержащего 675 источников (320 - на русском языке и 355 - на иностранных), и приложения. Работа изложена на 467 страницах, содержит 112 рисунков и 107 таблиц (в том числе 10 рисунков и 37 таблиц в приложении).

Введение содержит все необходимые разделы. В **главе 1** представлен обзор литературы, в котором освещена роль криптогамных организмов в бореальных лесах и показано влияние характеристик местообитания на эпифитные лишайники и мохообразные. Дана краткая история экологических исследований эпифитного покрова и характеристика лесных сообществ как среды обитания криптогамных эпифитов. Приводится информация о значении эпифитных лишайников и мохообразных в качестве индикаторов мало нарушенных лесов, оценивается их роль в сукцессионных сменах растительности. Дается история изучения лишайников в районах исследования. **Глава 2** посвящена характеристике района, объектов и методов исследования. Давность нарушения в изученных лесных сообществах варьирует в широких пределах: от 4 до 206 лет - в сосняках и от 80 до 450 лет - в ельниках. Работа выполнена на 66 постоянных пробных площадях (42 - сосняки, 24 - ельники и осинники), на более чем 1000 деревьях сосны и осины выполнено почти 11 тыс. описаний эпифитного покрова. В работе подробно описываются методы исследования: геоботанические, флористические, популяционно-экологические, биохимические, статистические. В **главе 3** рассмотрено видовое разнообразие и общая характеристика эпифитного покрова стволов сосны обыкновенной: общее покрытие, среднее число видов в описании, состав доминантных таксонов. В **главе 4** анализируется связь эпифитного покрова стволов сосны с условиями местообитания (параметрами сообществ, отдельных деревьев и микроусловий). Сделан вывод, что влажность является ведущим экологическим фактором, оказывающим влияние на формирование эпифитного покрова стволов сосны в хорошо освещенных сосновых

лесах в условиях средней подзоны тайги. **Глава 5** посвящена послепожарному восстановлению эпифитного покрова в сосновых лесах. На основе подробного анализа статистических закономерностей показано, что формирование эпифитного покрова на стволах сосны в зеленомошных лесах в ходе послепожарной сукцессии определяется: степенью повреждения древесного яруса в результате последнего пожара, соотношением в древостое деревьев до- и послепожарного поколений, средним возрастом древостоя, высотой расположения анализируемого участка над землей. **В главе 6** приводятся данные по динамике общего видового разнообразия, разнообразия отдельных таксономических, биоморфологических и экологических групп лишайников в еловых лесах на разных стадиях восстановления после катастрофических нарушений. **В главе 7** анализируется видовое разнообразие лишайников и мохообразных на стволах осины и дается общая характеристика эпифитного покрова, осины. **Глава 8** посвящена изучению влияния комплекса характеристик местообитания на эпифитный покров стволов осины. В заключении к главе приводится анализ взаимосвязи между характеристиками сообществ, между характеристиками деревьев, выделяются ведущие параметры, определяющие облик и развитие эпифитного покрова. **В главе 9** рассмотрена структура эпифитного покрова на стволах осины, показана взаимосвязь характеристик мохового и лишайникового покрова, на основе методов вариационной статистики изучены группировки эпифитов с участием вида лобария легочная. **Глава 10** посвящена популяционной экологии трех охраняемых в Республике Карелия видов лишайников, обсуждаются ведущие характеристики среды, оказывающие влияние на развитие данных видов. **В заключении** автор, анализируя данные по видовому разнообразию лишайников на разных видах форофитов, приходит к выводу, что число видов лишайников тесно связано с общим числом и площадью обследованных пробных площадей в районе изучения, числом деревьев, суммарной площадью обследования стволов и общей площадью обследованной коры в лаборатории. Выделяются ведущие характеристики местообитания, оказывающие влияние на формирование эпифитного покрова стволов сосны и осины. Сделанные по результатам работы **18 выводов** соответствуют поставленным задачам и опираются на обширный фактический материал.

По теме диссертации опубликовано 95 работ, из них **18** статей в журналах списка ВАК (из них 7 статей включены в базу Scopus), созданы 4 базы данных, имеющих свидетельства о государственной регистрации. Результаты исследований доложены автором на многочисленных Всероссийских и международных конференциях. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Значимость работы для науки и практики. Полученные диссертантом результаты углубляют имеющиеся теоретические знания о связи эпифитного покрова с характеристиками среды; расширяют представления о динамике разнообразия эпифитных организмов и параметров эпифитного покрова после нарушений. Данные, полученные в результате исследований, могут быть использованы при мониторинге окружающей среды с использованием эпифитных лишайников и мохообразных, как на территории Карелии, так и в смежных с ней областях. Закономерности изменения видового разнообразия эпифитных лишайников и мохообразных после нарушений могут быть использованы для оценки восстановительного потенциала экосистем хвойных лесов и при планировании лесной политики региона. Проведена верификация более трети видов лишайников, рекомендованных для индикации малонарушенных лесных сообществ на Северо-Западе России, уточнена их индикаторная роль и дана характеристика встречаемости в сообществах с разной давностью нарушения. Приведенные данные по состоянию ценопопуляций видов лишайников и их экологии, могут быть использованы при разработке мер по их охране.

Замечания к диссертации:

1. Давая характеристику ненарушенных старовозрастных лесов, диссертант, к сожалению, не упомянула работы трагически погибшего сотрудника Ботанического института, крупнейшего специалиста по Калициевым, доктора биологических наук, Титова Александра Николаевича, считавшего Калициевые индикаторами старовозрастных ненарушенных лесов.

2. В разделе 2.2.1. «Геоботанические методы» (стр.77), желательно было бы указать, какой тип пробных площадей (в диссертации метод приводится просто, как «Метод пробных площадей») использовался для работы: а) метод Постоянных пробных площадей, используемый чаще всего, или б) метод Переменных пробных площадей (когда пробные площадки в пределах фитоценозов выбираются случайным образом на основе характеристик модельных растений-форофитов и статистически достоверные данные получают за счет большого объема выборки) и который используется для нивелирования сукцессионной компоненты при описании количественных характеристик лишайнобиоты. Такое уточнение необходимо, т.к. далее в диссертации (стр.83) автор пишет «Исследование состояния ценопопуляций *Bryoria nadvornikiana* выполнено ... двумя методами (маршрутным и **методом пробных площадей**)» и на этой же странице «Изучение ценопопуляции *Evernia divaricata* проводилось ... **методом постоянных пробных площадей**».

3. Для оценки проективного покрытия В.Н.Тарасова использовала метод сеточек (стр. 80-81). Этот метод, действительно, используется в лишенологии. Но желательно было бы указать, почему был выбран именно этот метод, дающий завышенные результаты по вычислению проективного покрытия для лишайников кустистой жизненной формы. См., например, работы Г.Э.Инсарова по сравнению различных методов учета лишайников-эпифитов и в которых была показана большая точность вычисления проективного покрытия для кустистых видов при использовании метода линейных пересечений по сравнению с методом сеточек. Такое объяснение желательно, поскольку в диссертации исследования касались трех охраняемых в Республике Карелия видов лишайников - *Bryoria nadvornikiana*, *Evernia divaricata* и *Lobaria pulmonaria*, из которых два вида относятся к кустистой жизненной форме,

4. Желательно уточнить, как вычислялись параметры для *Evernia divaricata* В диссертации написано (стр.83): "Для каждого таллома измеряли длину и ширину (в мм), наличие плодовых тел (апотециев)" и далее: "Для каждого дерева рассчитывалось общее число талломов, а также средняя длина и ширина таллома". Поскольку ширина ветвей таллома *Evernia divaricata* неодинакова в пределах одного экземпляра, то неясно, что в данном случае является шириной, т.е. выводилась ли средняя для каждого таллома по результатам нескольких измерений ширины разных частей (с вычислением ошибки средней) или измерялась ширина каждого таллома у его основания, а уже затем, на основании средних показателей отдельных талломов, вычислялась средняя для дерева

5. В работе очень тщательно изучено влияние характеристик местообитания разного уровня на параметры эпифитного покрова стволов сосны и осины. Рассматриваются закономерности формирования эпифитного покрова в послепожарном сукцессионном ряду и выявляются особенности, свойственные каждому форофиту. К сожалению, такая информация не приводится для ели - одного из главных ценозообразователей среднетаежных лесов.

6. В диссертации имеются отдельные ошибки (описки) в латинских названиях лишенизированных грибов, например, в диссертации: «*Arthotelium*» (табл.10), правильно: «*Arthothelium*» или «*Pseudevernia furfuraceae*» (стр.95), правильно: "*Pseudevernia furfuracea*".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эти замечания не снижают научной значимости результатов исследования. Анализ текста диссертационной работы показывает, что цель и задачи, поставленные автором, выполнены в полном объеме, обширный материал обработан с использованием методов

математической статистики и глубоко осмыслен. Автор продемонстрировал полное владение проблемой, его исследования характеризуются глубиной и новизной. Результаты диссертации прошли апробацию на многочисленных отечественных и зарубежных конференциях, изложены в значительном количестве публикаций, в том числе в рецензируемых журналах списка ВАК и баз данных Scopus.

Диссертация "Структура и динамика эпифитного мохово-лишайникового покрова в среднетаежных лесах Северо-Запада европейской части России" соответствует критериям, установленным в пунктах 9-11 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор, Тарасова Виктория Николаевна, **заслуживает** присвоения **ученой степени доктора биологических наук** по специальности 03.02.08 - "Экология (в биологии)".

Отзыв подготовили: и.о.заведующий лабораторией антропогенных изменений климатической системы ФГБУН «Институт географии РАН», кандидат биологических наук Кухта Анна Евгеньевна; ведущий научный сотрудник лаборатории антропогенных изменений климатической системы ФГБУН «Институт географии РАН», доктор биологических наук, Пчелкин Алексей Васильевич.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании лаборатории антропогенных изменений климатической системы ФГБУН «Институт географии РАН», протокол № 2/9 от 7 декабря 2017 года.

И.о. заведующий лабораторией антропогенных изменений климатической системы ФГБУН «Институт географии РАН».

кандидат биологических наук
тел.: +7(499)169-24-11
E-mail: koukhta@igras.ru

Кухта Анна Евгеньевна

Ведущий научный сотрудник
лаборатории антропогенных изменений
климатической системы ФГБУН
«Институт географии РАН»,
доктор биологических наук,
E-mail: pchelkin@igras.ru

Пчелкин Алексей Васильевич.

Подпись руки тов. _____
заверяю

Зав. канцелярией
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт географии
Российской академии наук

