

**ОТЗЫВ**  
**ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА НА ДИССЕРТАЦИЮ**  
**ТАРАСОВОЙ ВИКТОРИИ НИКОЛАЕВНЫ**  
**«СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЭПИФИТНОГО МОХОВО-**  
**ЛИШАЙНИКОВОГО ПОКРОВА В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСАХ**  
**СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ»,**  
**ПРЕДСТАВЛЕННУЮ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**  
**по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)»**

**Актуальность темы диссертационной работы**

Задача сохранения лесных экосистем становится одной из глобальных проблем современности. Темпы их трансформации приобретают в настоящее время катастрофический характер. Возрастает актуальность разработки и применения подходов, которые позволяют дать не только объективную оценку состояния и степени устойчивости лесных экосистем, но и своевременно выявлять динамику их преобразования, понимать механизмы происходящих изменений, предлагать эффективные способы устранения негативных тенденций. Лишайники и мохообразные являются важными компонентами лесных экосистем. Они относятся также к группе наиболее чувствительных и уязвимых живых объектов. Их детальный анализ будет способствовать выяснению внутренних механизмов формирования многокомпонентных связей, более глубокому пониманию закономерностей организации и функционирования лесных фитоценозов. Все это крайне необходимо для сохранения биоразнообразия лесных сообществ.

Современные бореальные леса сильно трансформированы в результате воздействия различных антропогенных факторов. Оценка потенциала лесных экосистем и их отдельных компонентов к восстановлению является важнейшей задачей современной экологии. 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, обусловленный ухудшением состояния лесов и неблагоприятными прогнозами, в России это направление исследований пока еще не получило достойного развития. В связи с этим, изучение структуры и динамики эпифитного мохово-лишайникового покрова, его потенциала к восстановлению является актуальной современной проблемой.

Тема диссертации актуальна, имеет большое методическое и практическое значение. Удачно выбрана модельная территория для подобных исследований. Достоинством работы является специальное внимание к комплексному анализу всей криптогамной эпифитной растительности, а не отдельных её элементов - лишайниковых или моховых синузий, как это нередко делают.

**Научная новизна**

Впервые на большом фактическом материале в двух основных коренных формациях лесов Европейского Севера - сосновых и еловых проведен сопряженный анализ экологических особенностей местообитания и специфики эпифитного покрова. Выявлены закономерности формирования криптогамной эпифитной растительности в

сообществах, которые были нарушены в разное время. Проведен их сравнительный анализ, выяснена специфика восстановительных процессов на разных стадиях. В ходе выполнения работы существенно уточнен состав лишайнофлоры района исследований. Обнаружены новые и редкие в пределах модельного региона виды лишайников. Среди них 11 новых для Республики Карелия, 82 новых вида для флористической провинции *Karelia transonegensis*, 39 - для *Karelia onegensis*, 29 - для *Karelia olonetsensis*. Выявлено 107 новых видов для лишайнофлоры карельской части Национального парка «Водлозерский», 57 видов - новых для заповедника «Кивач», 35 видов - для Петрозаводского городского округа, 61 вид - для Заонежского полуострова.

На основе анализа последовательного ряда сообществ с давностью последнего пожара от 4 до 206 лет впервые изучена динамика эпифитного покрова в зеленомошных сосновых лесах с учетом особенностей поколений древостоя (допожарное, послепожарное) и возраста дерева. Впервые на территории Северо-Запада Европейской России количественно охарактеризован эпифитный покров стволов осины и выяснен характер влияния экологических характеристик 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 изучена динамика общего видового разнообразия лишайников. Впервые для эпифитов сосны и осины выявлена сопряженность с этапами формирования и развития мохово-лишайникового покрова на деревьях разного возраста.

Впервые исследованы закономерности формирования эпифитного мохово-лишайникового покрова при разных уровнях общего проективного покрытия мохообразных на стволах осины. Впервые для Севера Европейской России выяснены особенности строения эпифитного покрова с участием лобарии легочной (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.). Выявлены виды мохообразных и лишайников, ассоциированные с данным видом. Усовершенствована методика изучения 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 рамках данной работы для лесных сообществ Северо-Запада европейской России, являются новыми для исследованной территории, а по многим аспектам - новыми и для бореальной зоны в целом.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Работа В. Н. Тарасовой имеет большое методическое значение. Ею разработан и применен оригинальный подход к анализу эпифитной криптогамной растительности в лесных фитоценозах, который позволяет выявлять многолетнюю динамику разного уровня, оценивать характер восстановительных процессов. Подобные мониторинговые наблюдения значительной продолжительности на стационарных пробных площадях вносят существенный вклад в развитие фундаментальных исследований, посвященных экологии и биологии эпифитных лишайников и мохообразных, изучению взаимосвязей структуры эпифитного покрова и экологических характеристик среды. Они расширяют представления о динамике разнообразия криптогамных организмов и параметров эпифитного покрова после нарушений.

Полученные результаты могут быть использованы при мониторинге окружающей

среды, основанном на анализе эпифитных лишайников и мохообразных, как на территории Карелии, так и в смежных с ней областях. Данные о динамике видового разнообразия эпифитных лишайников и мохообразных после нарушений могут быть использованы для оценки восстановительного потенциала экосистем хвойных лесов и при стратегическом планировании лесной политики региона. Проведена верификация более трети видов лишайников, рекомендованных для индикации малонарушенных лесных сообществ на Северо-Западе России, уточнена их индикаторная роль, проанализирована встречаемость в сообществах с разной давностью нарушения. Данные о состоянии ценопопуляций и экологии охраняемых видов лишайников могут быть использованы при разработке программ по сохранению биоразнообразия.

#### **Личный вклад соискателя.**

Диссертационная работа является результатом многолетних исследований автора (1996-2017 гг.). Они выполнены или организованы лично диссертантом. В. Н. Тарасовой была выбрана проблематика исследований, сформулированы цели и задачи, подобраны, а в большинстве случаев усовершенствованы или разработаны необходимые методы и подходы. Лично ею выполнен значительный объем полевых и камеральных исследований, произведена статистическая обработка и интерпретация полученных данных.

#### **Общая характеристика работы**

Итогом проведенных В. Н. Тарасовой оригинальных, значительных по объему комплексных исследований, стал разноплановый многоуровневый анализ характера зависимости различных параметров эпифитного покрова (видовое разнообразие, обилие видов лишайников и мохообразных, популяционная структура отдельных охраняемых видов лишайников) от особенностей местообитания. Объектами такого анализа стали компоненты экосистем разных структурных уровней от отдельных микрониз и участков ствола до сообществ в целом.

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).

**Глава 1.** В главе представлен обзор литературы, в котором освещена роль криптогамных организмов в бореальных лесах и проанализировано влияние особенностей 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 малонарушенных лесов, оценивается их роль в сукцессионных сменах растительности. Дается история изучения лишайников в районах исследования. Автор хорошо знает литературу по выбранной проблематике.

**Глава 2** посвящена характеристике природной среды модельной территории, описанию объектов и методов исследования. В работе подробно рассмотрены основные группы методов, используемые в фитоценологии. В их числе геоботанические, флористические, биохимические, популяционно-экологические, статистические.

**Глава 3.** В главе проанализировано видовое разнообразие, дана общая характеристика эпифитного криптогамного покрова стволов сосны обыкновенной. Особое внимание уделено общему покрытию, среднему числу видов в описании, составу доминирующих таксонов. Эти признаки позволяют описать общие особенности эпифитного покрова, они важны для понимания его динамики.

**Глава 4.** В главе анализируются взаимосвязи структуры и основных параметров эпифитного покрова стволов сосны с условиями местообитания (параметры сообществ, отдельных деревьев и микроусловий).

**Глава 5** посвящена проблеме послепожарного восстановления эпифитного покрова в сосновых лесах. На основе детального 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.

**Глава 6.** Приведены данные о динамике общего видового богатства, уровня разнообразия отдельных таксономических, биоморфологических и экологических групп лишайников в еловых лесах на разных стадиях восстановления после катастрофических нарушений. Оценивается соотносительная значимость разных характеристик.

**Глава 7.** В данной главе анализируется видовое разнообразие лишайников и мохообразных на стволах осины. Анализируются общие особенности эпифитного покрова осины.

**Глава 8** посвящена изучению влияния комплекса характеристик местообитания на эпифитный покров стволов осины. Проведен сопряженный анализ взаимосвязей между параметрами сообществ, характеристиками деревьев. Выделены ключевые признаки, определяющие облик и динамику развития эпифитного покрова.

**Глава 9** посвящена структуре эпифитного покрова на стволах осины. Рассмотрены взаимосвязи характеристик мохового и лишайникового покрова, на основе методов вариационной статистики. Проанализированы синузии эпифитов с участием лобарии легочной.

**Глава 10** посвящена популяционной экологии трех охраняемых в Республике Карелия видов лишайников, обсуждаются ведущие характеристики среды, оказывающие влияние на состояние популяций этих видов.

**В заключении** автор, анализируя данные о видовом разнообразии 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 ключевые характеристики местообитания, оказывающие влияние на формирование эпифитного покрова стволов сосны и осины.

Сделанные по результатам работы **18 выводов** соответствуют поставленным задачам и базируются на обширном фактическом материале.

**Выводы и положения, выносимые на защиту.** Выводы, завершающие диссертацию, полностью соответствуют поставленным задачам, достоверно отражают

полученные результаты. Они корректны и обоснованы, подводят итог большой и многоплановой работе.

Положения, выносимые на защиту, логически вытекают из материалов диссертации. Они интерпретируют общую динамику эпифитного покрова после нарушений, а также зависимость ее показателей от характеристик местообитания.

**Общее впечатление о работе.** Диссертация В. Н. Тарасовой представляет законченное научное исследование, посвященное изучению общего видового разнообразия лишайников и мохообразных в лесных сообществах с разной давностью нарушения, а также структуры, экологии и динамики эпифитного покрова на стволах двух важнейших лесообразующих видов деревьев Северо-Запада Европейской России (сосны обыкновенной и осины).

Полученные результаты представляют ценность для развития фундаментальных и прикладных исследований в лихенологии и бриологии, значимы в методическом и практическом отношении. Целесообразна публикация работы в виде монографии.

#### **Автореферат, публикации и апробация.**

Основные результаты диссертации отражены в автореферате и публикациях. Текст автореферата соответствует тексту диссертации, материалы изложены логично, доступно.

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

#### **Замечания и пожелания**

1. При анализе характера сопряженности динамики формирования эпифитного криптогамного покрова и возрастных особенностей форофита за основу принят абсолютный возраст дерева и прочие коррелирующие с ним характеристики (диаметр ствола, высота дерева, высота поднятия грубой корки и т.д.). Они очень важны для понимания структуры эпифитного покрова и тенденций ее изменения. Однако конкретные величины значений этих параметров во многом зависят от виталитета. При разном уровне повреждения сообществ и различной связи поколений деревьев с воздействием пожаров, дифференциация виталитетных характеристик вполне обычное явление. Более корректно фиксирует различия возрастных особенностей дерева принятая в рамках популяционно-онтогенетического подхода универсальная периодизация онтогенеза, предполагающая выделение онтогенетических состояний. Использование этого подхода могло бы не только дать дополнительную информацию о характере сопряжения разных временных процессов, но и помочь дифференцировать биометрические показатели при разном виталитете. В какой степени этот подход может способствовать развитию основ анализа структуры и динамики эпифитного мохово-лишайникового покрова. Есть ли объективные ограничения его использования в многолетнем мониторинге лесных древостоев, испытавших воздействие пожаров?

2. При сравнении структуры и динамики развития эпифитного криптогамного покрова на сосне и осине целесообразно выявить экологические характеристики,

которые определяются различиями в значениях Ph корки и особенностями ее структуры с одной стороны и дифференцирующими параметрами, обусловленными специфическими особенностями онтогенеза этих видов деревьев, с другой стороны. Есть различия и в способах преобразования структуры ствола и покровных тканей в стандартном ряду онтогенетических состояний. Как эти две группы характеристик влияют на состав и динамику формирования эпифитного покрова.

3. При оценке индикаторного значения видов, которые отнесены к группам индикаторных и специализированных видов биологически ценных лесных сообществ в Северо-Западной России, целесообразно обращать внимания на различия их статусов в конкретных районах и участках этого большого по площади региона. Есть ли подобные примеры в пределах изученной модельной территории?

4. Почему при анализе структуры ценопопуляций не рассматривались онтогенетические спектры?

5. В основании комлевой части стволов нередко можно встретить *Chiloscyphus profundus* (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust. [= *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum.]. Чем объясняется ее отсутствие в собранном материале?

Сделанные замечания имеют скорее характер вопросов или пожеланий. Они не затрагивают сути работы. Диссертация Виктории Николаевны Тарасовой «Структура и динамика эпифитного мохово-лишайникового покрова в среднетаежных лесах Северо-Запада европейской части России» выполнена на высоком методическом уровне.

#### **Значимость для науки и производства полученных результатов**

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 целесообразно учитывать при оценке восстановительного потенциала экосистем хвойных лесов и при стратегическом планировании лесной политики региона. Проведена верификация более трети видов лишайников, рекомендованных для индикации малонарушенных лесных сообществ на Северо-Западе России, оценена их индикаторная роль и дана характеристика встречаемости в сообществах с разной давностью нарушения. Приведенные данные о состоянии ценопопуляций и экологии видов лишайников, могут быть использованы при разработке мероприятий по охране этих видов.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов.**

Результаты работы и выводы представляют интерес для микологии (лихенологии), экологии, фитоценологии, популяционной биологии лишайников. Их целесообразно использовать при планировании природоохранных мероприятий, а также при организации учебного процесса в вузах по направлениям «биология» и «экология».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Виктории Николаевны Тарасовой «Структура и динамика эпифитного мохово-лишайникового покрова в среднетаежных лесах Северо-Запада европейской части России», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук, является завершённой научно-исследовательской работой, основанной на богатом оригинальном фактическом материале. Она вносит существенный вклад в разработку подходов к анализу эпифитного мохово-лишайникового покрова и характеризует его специфику в среднетаежных лесах Северо-Запада Европейской России. По актуальности, новизне, теоретической и прикладной значимости, достоверности полученных результатов диссертация соответствует всем критериям, установленным в пунктах 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор Виктория Николаевна Тарасова заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)».

Официальный оппонент  
Профессор кафедры ботаники ФГБОУ ВО  
«Тверской государственной университет»  
доктор биологических наук  
профессор

170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33  
Телефон 8(4822)325971  
e-mail: anotov@mail.ru

18 декабря 2017 года



Александр Александрович Нотов

Подпись А. А. Нотов  
ДОСТОВЕРЯЮ Проректор по НИД

И.А. Каплунов