УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Кольский научный центр
Российской академии наук
(ФИЦ КНЦ РАН)
академик РАН, д.г-м.н., проф.

_____ Кривовичев С.В.

«10» октября 2026 г.

ОТЗЫВ
ведущей организации на диссертационную работу
Обабко Романа Павловича «Состав и структура эпифитных сообществ с доминированием мхов в условиях среднетаежных ельников черничных», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. «Ботаника»

Диссертационная работа посвящена изучению составу и структуры эпифитных сообществ с доминированием мхов среднетаежных ельников черничных в условиях Республики Карелия.

Актуальность темы диссертационной работы. Мохообразные являются важнейшим компонентом бореальных лесных экосистем, играющим ключевую роль в круговороте биогенных элементов и поддержании биоразнообразия. Эпифитные бриофиты выступают высокочувствительными индикаторами состояния окружающей среды и климатических изменений. Несмотря на это, вопросы пространственной структуры, микроэкологии и внутренней динамики самих эпифитных моховых сообществ в лесных зонах России изучены крайне недостаточно. Исследование Р.П. Обабко, направленное на выявление закономерностей формирования и строения эпифитных сообществ на стволах основных лесообразующих пород в среднетаежных ельниках Карелии (*Picea abies*, *Populus tremula*), отвечает актуальным задачам современной геоботаники и экологии и имеет важное научно-практическое значение.

Цель и задачи исследования обоснованы и достаточно аргументированно раскрыты в ходе изложения материалов диссертационного исследования.

Новизна научных результатов и выводов. Работа отличается высокой научной новизной. Обобщены и систематизированы данные по эпифитной бриофлоре средней тайги Республики Карелия. Разработаны и апробированы оригинальные методические подходы к описанию эпифитных сообществ, что существенно расширяет возможности геоботанических исследований. Впервые для региона детально описана пространственная структура эпифитного покрова на стволах осины и ели. Показано, что распределение видов подчиняется принципу «плотной упаковки экологических ниш» вдоль градиентов увлажнения и освещенности, что проявляется в формировании характерных поясов и

пятен. Описаны механизмы внутренней динамики эпифитных сообществ (микросукцессии), связанные с отмиранием нижних частей куртин бокоплодных мхов, отшелушиванием коры и воздействием снежного покрова, что сближает их с классическими моделями динамики растительного покрова. Выявлено влияние макро-, мезо- и микроэкологических факторов (давность нарушения, радиус и сквозистость кроны, угол наклона ствола) на видовой состав и обилие эпифитов.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Полученные диссертантом результаты достоверны, не вызывают сомнений, использованные методы вполне обоснованы. Выводы и рекомендации, сформулированные в ходе исследования, выглядят достаточно убедительно и согласуются с общепринятыми подходами в области экологии растений.

Структура и содержание работы.

Диссертация изложена на 147 страницах основного текста, включает введение, 7 глав, выводы, список литературы из 304 наименований и приложение на 32 страницах. Работа содержит 74 рисунка и 10 таблиц. Оформление работы полностью отвечает рекомендациям ВАК РФ для кандидатских диссертаций. Содержание автореферата хорошо соответствует изложенному в диссертации материалу.

В Главе 1 «Эпифитный покров бореальных лесов (обзор литературы)» представлен обширный обзор литературы, охватывающий историю исследований эпифитного покрова, факторы, определяющие структуру эпифитных сообществ (свет, влажность, pH коры, характеристики форофита), а также вопросы динамики эпифитных сообществ. Р.П. Обабко анализирует различные методические подходы к изучению эпифитов, обсуждает понятие «растительное сообщество» применительно к эпифитным обрастаниям. Глава демонстрирует глубокое знание автором современной отечественной и зарубежной литературы по теме исследования.

В Главе 2 «Объекты и методы» дана характеристика районов исследования, описаны объекты исследования. Особую ценность представляет детальное описание трех оригинальных методов описания эпифитных сообществ: классического метода учетных площадок 20х20 см, метода полного описания ствола с разбивкой на вертикальные участки 50х10см и потом на квадраты 10×10 см, а также метода фиксации линейных размеров куртин. Эти методы применялись автором одновременно и для решения нескольких разных задач: метод учетных площадок – для изучения влияния макро- и мезоэкологических факторов, метод полного описания – для анализа микроэкологических факторов и внутренней структуры сообществ. Для обработки данных, Р.П. Обабко привлек мощный арсенал статистических методов. Весь полученный массив данных был статистически обработан в среде R.

В Главе 3 «Видовой состав эпифитных мхов в пределах средней тайги на территории Восточной Фенноскандии» представлен аннотированный список из 60 видов эпифитных мхов, составленный на основании личных сборов автора и литературных данных. Для каждого вида указаны районы исследования, информация о местообитании, тип субстрата, частота встречаемости. Отмечено, что наибольшее видовое разнообразие отмечено на осине (56 видов), на березе – 20 видов, на ели – 18 видов. Выявлено семь облигатных эпифитов и три вида, занесенных в Красную книгу Республики Карелия. Глава содержит ценные флористические данные, расширяющие представления об эпифитной бриофлоре региона.

В Главе 4 «Структура эпифитного сообщества ельника черничного» предоставлены результаты исследована распределение эпифитов на пробной площади и структура эпифитного сообщества в зависимости от удаления от границы леса. Автор применяет методы пространственной статистики (функция J(r) для анализа точечных процессов) и показывает, что распределение большинства эпифитных видов значимо не отличается от случайного, за исключением *Dicranum fuscescens*, имеющего групповое размещение. Показано, что линейный размер куртин мохообразных и накипных лишайников увеличивается при продвижении от опушки в глубь леса, а обилие эпифитных кустистых лишайников соответственно уменьшается, что автор объясняет изменением условий освещенности и, соответственно, влажности. При этом общая протяжённость всех куртин эпифитных организмов практически не изменялась. Выявлена положительная корреляция протяженности куртин *Hylocomium splendens* на стволах осины с удалением от границы леса в глубь ельника.

В Главе 5 «Структура и динамика эпифитного сообщества *Picea abies*» детально охарактеризована структура эпифитного сообщества на стволах ели. Автор показывает, что на елях большого диаметра формируется характерная вертикальная зональность. Выявлено значимое влияние угла наклона ствола на линейные размеры куртин различных видов. Р.П. Обабко выяснил, что протяженность (высота) сплошного эпифитного покрова ели в среднем не превышает 50 см (от земли). Особое внимание уделено влиянию угла наклона поверхности ствола – фактора, определяющего увлажнение участка и физическую возможность закрепления мхов на коре. Автор показывает, что линейные размеры куртин *Pleurozium schreberi* минимальны при минимальном угле наклона и увеличиваются по мере его роста, достигая максимума при угле около 15°. Для разных видов оптимумы различаются: куртины *Cladonia* spp. достигают максимальных размеров при средних значениях угла наклона около 9°, *Dicranum fuscescens* и *D. scoparium* – при 15°, *Plagiothecium rossicum* – в диапазоне от 3 до 9°. Максимальное видовое разнообразие мохообразных на стволах ели наблюдается при средних значениях угла наклона – от 3 до 9°. Значительную научную ценность представляет анализ конкурентных взаимоотношений между видами эпифитного сообщества ели. Методом сравнения средних выявлен тренд: *Pleurozium schreberi*, разрастаясь, вытесняет другие виды, формируя характерную структуру сообщества.

В **Главе 6 «Структура эпифитного сообщества *Populus tremula*»** – наиболее объемной и содержательной главе диссертации – всесторонне исследовано влияние факторов лесного сообщества и характеристик дерева на эпифитные сообщества осины. Автор анализирует влияние давности нарушения лесного сообщества, возраста дерева, диаметра ствола и радиуса кроны на состав и структуру эпифитных сообществ. Выявлено, что с увеличением давности нарушения и возраста дерева увеличивается влажность воздуха, что приводит к подъему эпифитных сообществ по стволу и увеличению площади их распространения. Особую научную ценность представляет применение метода ординации (NMDS) для анализа расхождения экологических оптимумов видов вдоль градиентов факторов. Автор выделяет три группы видов на стволах осины: нижнюю, сложенную крупными эпигейными видами (*Hylocomiadelphus triquetrus, Hylocomium splendens*), среднюю с высоким видовым разнообразием (*Plagiomnium cuspidatum, Sanionia uncinata, Pylaisia polyantha* и др.) и верхнюю с засухоустойчивыми видами и накипными лишайниками. Показано, что с увеличением диаметра ствола усложняется структура эпифитного покрова: на деревьях большого диаметра формируется особая структура с

зоной максимального видового разнообразия в средней части эпифитного сообщества. Автор не только детально описал пространственную организацию эпифитного покрова на деревьях разного диаметра, но и показал, что эта организация подчиняется общим экологическим закономерностям – принципу «плотной упаковки ниш» Мак-Артура и правилу расхождения экологических оптимумов видов. Особенно ценным является выявление зоны повышенного видового разнообразия в средней части ствола большого дерева, что сближает эпифитные сообщества с экотонными зонами. Анализ «особых случаев», например, сильно наклоненных деревьев, демонстрирует гибкость эпифитных сообществ и способность сохранять экологическую структуру при изменении физиогномического облика. Интересным представляется и случай возникновения эпифитных сообществ с преобладанием *Climacium dendroides* и с *Plagiomnium cuspidatum*, возможные причины возникновения которых автор также рассматривает.

В **Главе 7 «Динамика эпифитных сообществ»** рассмотрены три уровня динамики: изменения, вызванные сукцессией лесного сообщества; изменения, связанные с жизнью конкретного дерева; внутренняя динамика эпифитного сообщества. Автор показывает, что поверхность ствола дерева – это динамическая структура, в которой происходят процессы постоянного обновления коры (отшелушивание) и нарастания мохообразных с постепенным отмиранием старой части куртины. Это приводит к формированию микросукцессий, аналогичных описанным А. Ваттом для напочвенных сосудистых растений. Приведены схематические изображения и натурные фотографии процесса старения куртин бокоплодных мхов, демонстрирующие параллели с динамикой куртин папоротника *Pteridium aquilinum*.

Завершают диссертацию **выводы**, где подведены основные итоги проведенного диссертационного исследования, в соответствии с поставленными задачами и защищаемыми положениями.

Результаты в диссертации представлены, в основном, последовательно и логично. Чтение облегчает наличие богатого иллюстративного материала, в том числе схем и оригинальных фотографий, что позволяет получить представление об особенностях пространственной организации сообществ. Все представленные результаты исследования базируются на большом объеме первичного фактического материала, что определяет их оригинальность и достоверность с учетом многолетнего комплексного характера проведенных исследований. Это наглядно демонстрирует успешная апробация основных положений работы на 8 научных мероприятиях различного ранга.

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 6 статей в журналах, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук».

При общей положительной оценке диссертационной работы, внимательное знакомство с текстом диссертации позволяет указать на ряд замечаний и недостатков:

1. Р.П. Обабко детально описывает пространственную организацию эпифитов, выделяя зоны с разным видовым составом и проективным покрытием. При этом в работе недостаточно полно обсуждается применимость понятия «бриосинузия» для характеристики этих выделенных структурных единиц. Учитывая, что эпифитные моховые обрастания часто рассматриваются как классический модельный объект для изучения синузиального строения растительного покрова, более глубокое теоретическое

обоснование отказа от термина «бриосинузия» (или, напротив, его использование наряду с термином «сообщество» для разных уровней организации) усилило бы методологическую базу исследования.

2. В теоретической части работы (глава 1) Роман Павлович дает определение «эпифит», справедливо отмечая, что отсутствие у мохообразных настоящих корней позволяет считать их обрастания эпифитными даже у основания ствола. Однако с экологической точки зрения прикомлевая часть ствола, где часто происходит аккумуляция мелкозема, гумуса и почвенных частиц, представляет собой своеобразный экотон. Условия здесь кардинально отличаются от условий на средней и верхней части ствола, а видовое ядро сообществ часто составляют эпигейные виды. Тем более, автор отмечает (глава 6), что у основания стволов часто доминируют крупные эпигейные виды (*Hylocomium splendens, Hylocomiadelphus triquetrus*), которые вытесняются другими видами по мере подъема по стволу. Было бы методологически более строго не объединять их в единую категорию «эпифитов», а выделять прикомлевые обрастания в отдельную группу или хотя бы более детально оговаривать эту специфику при интерпретации результатов.

3. В разделе «Основные положения, выносимые на защиту» сформулированы два пункта, которые фокусируются исключительно на эпифитных сообществах основания стволов осины (*Populus tremula*). Между тем, название диссертации и поставленная цель («изучить состав и структуру моховых эпифитных сообществ в среднетаежных ельниках черничных») подразумевают более широкий охват. Фактическое содержание работы также подтверждает это: в диссертации представлены подробные данные и отдельный структурный анализ не только для осины, но и для ели (*Picea abies*, глава 5), а также сравнительные данные по березе (*Betula* spp.). Такая диспропорция вызывает закономерный вопрос: почему исследования эпифитов на ели не отражены «положениях, выносимых на защиту» и в выводах?

4. Автор указывает (с. 31), что данные по температуре и влажности, полученные с помощью логгеров, установленных всего на двух деревьях осины (по 6 точек на каждом), были экстраполированы на 350 описаний. Безусловно, установка датчиков на каждое дерево технически невозможна, однако столь масштабная экстраполяция предполагает, что микроклиматические условия на всех деревьях и во все сезоны были идентичны, что является достаточно сильным допущением.

5. Сопоставимость результатов, полученных для разных древесных пород, вызывает определенные вопросы. Для осины автор применил все три метода описания, включая наиболее детальный метод полного описания ствола (площадками 10×10 см), что позволило провести глубокий структурный анализ. Для ели структурный анализ (глава 5) основан преимущественно на методе линейных размеров куртин и методе учетных площадок, а метод полного описания фактически не применялся. Это ограничивает возможности прямого сравнения «ультраструктуры» эпифитных сообществ ели и осины, что было бы весьма ценным для достижения цели работы.

6. Береза (*Betula* spp.), являющаяся одной из основных лесообразующих пород среднетаежных ельников, в структурном аспекте исследована значительно слабее, чем осина и ель. Автор справедливо отмечает (с. 38), что береза отличается бедным видовым составом эпифитов (20 видов) вследствие низкого pH коры и ее гладкой, легко отслаивающейся структуры. Однако именно эти особенности делают березу интересным объектом для сравнительного анализа: как именно «бедность» субстрата влияет на

механизмы формирования эпифитного покрова и на взаимодействие видов? Краткое обсуждение этого вопроса обогатило бы дискуссионную часть работы.

7. В Главе 3 представлен аннотированный список мхов, но регулярно в разных частях текста встречается упоминание о печеночниках. Возникает вопрос: почему печеночники не включены в список?

8. В Главе 7 «Динамика эпифитных сообществ» автор описывает три уровня динамики (сукцессия лесного сообщества, жизнь конкретного дерева, внутренняя динамика куртин) и проводит интересные параллели между микросукцессиями эпифитных мхов и классической моделью А. Ватта (1947) для напочвенных сосудистых растений. Однако представленный материал носит преимущественно описательный характер. Для столь важного аспекта, как внутренняя динамика эпифитных сообществ, было бы желательно наличие количественных данных (например, повторных описаний одних и тех же участков ствола через определенные промежутки времени), что позволило бы верифицировать предложенную модель микросукцессий.

9. В работе продемонстрировано действие принципа «плотной упаковки экологических ниш» Р. Мак-Артура (1972) на примере эпифитных сообществ осины. Однако обсуждение конкурентных взаимодействий между видами (с. 50–51, 82–85) основано преимущественно на корреляционных зависимостях, которые, как известно, не доказывают причинно-следственных связей. Автору следовало бы более четко разграничить случаи, когда снижение обилия одного вида при увеличении обилия другого действительно может быть интерпретировано как конкурентное вытеснение, и случаи, когда оба вида независимо реагируют на общий градиент фактора среды.

10. Работа оформлена небрежно и изобилует техническими огрехами:

В разделе «Выводы» (с. 123) допущена ошибка нумерации: пункты следуют в порядке 1, 3, 4, 5, 6 – пункт 2 отсутствует. В автореферате этот недочет исправлен.

В Приложении допущено дублирование иллюстративного материала: «Рисунок 10. Дерево 109» представлен дважды – на с. 173 и на с. 179, причем с идентичной подписью. Очевидно, что одна из этих страниц должна содержать рисунок, относящийся к другому дереву.

Во введении (с. 6) указано, что список цитируемой литературы включает 304 работы, однако фактическая нумерация в списке литературы доходит до позиции 306 (Zotz, Vollrath, 2003).

Довольно много орфографических и пунктуационных ошибок.

В Списке литературы библиографические описания источников оформлены не единообразно, не везде указаны год издания, издательство, количество страниц и т.п.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата биологических наук

Диссертационная работа Романа Павловича Обабко «Состав и структура эпифитных сообществ с доминированием мхов в условиях среднетаежных ельников черничных, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук является завершенным научным исследованием, основанном на большом оригинальном фактическом материале. Диссертант овладел методикой определения такой сложной группы, как мохообразные, а также методами проведения экологических исследований и статистической обработки и интерпретации полученных данных. Анализ текста диссертационной работы показывает, что цель и задачи, поставленные автором,

выполнены в полном объеме. Результаты работы вносят вклад в изучение особенностей эпифитных сообществ в среднетаежных лесах и в познание экологии ряда эпифитных видов мхов.

По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов диссертация полностью соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК Минстерства ауки и высшего образования РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Роман Павлович Обабко заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9 – «Ботаника».

Отзыв подготовлен директором Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина – обособленного подразделения обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ПАБСИ КНЦ РАН), кандидатом биологических наук Боровичевым Евгением Александровичем, заведующей лабораторией флоры растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН, доктором биологических наук Константиновой Надеждой Алексеевной, старшим научным сотрудником лаборатории флоры растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН, кандидатом биологических наук Белкиной Ольгой Александровной, научным сотрудником лаборатории флоры растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН, кандидатом биологических наук Другово Татьяной Петровной; рассмотрен и утвержден на заседании ученого совета Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина – обособленного подразделения обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (протокол № 9 от 28 сентября 2026 г.).

Директор ПАБСИ КНЦ РАН,
кандидат биологических наук Боровичев Евгений Александрович

Заведующий лабораторией флоры
и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН,
доктор биологических наук Константинова Надежда Алексеевна

Старший научный сотрудник лаборатории флоры
и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН,
кандидат биологических наук Белкина Ольга Александровна

Научный сотрудник лаборатории флоры
и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН,
кандидат биологических наук Другова Татьяна Петровна

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук». Почтовый адрес: 184209 г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, 14, тел.: 8 (81555) 7-53-50; 79-5-95 (канц.) факс: 8 (81555) 7-64-25 эл. почта: ksc@ksc.ru

Подписи Е.А. Боровичева, Н.А. Константиновой, О.А. Белкиной, Т.П. Другово
Заверяю
и.о. зав канцелярией ПАБСИ КНЦ РАН
А.А. Борисова