



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**

РОССИЯСА НАУКА ДА ВЬЛЫС ВЕЛЮДЧАН
МИНИСТЕРСТВО

**«Россияса наукаяс академиялөн
Урал юкёнса Коми наука шöрин»
туялан удж нуöдысь федеральной шöрин
Федеральной канму
сьöмкуд наука учреждение
(ТФШ РНА УрЮ Коми НШ)**

Коммунистическая ул., д. 24, Сыктывкар, ГСП-2, Республика Коми, 167982
Тел.: (8212) 24-10-26, факс: (8212) 24-22-64 E-mail: info@frc.komisc.ru <http://www.komisc.ru>
ОКПО 02700032, ОГРН 1021100511332, ИНН/КПП 1101481574/110101001



УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий обязанности директора
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
А.Г. Шеломенцев
« 13 » *сентября* 2022 г.

ОТЗЫВ

**Ведущей организации на диссертационную работу
Загидуллиной Асии Тагировны
«Пространственная структура, динамика и продуктивность лишайниково-
зеленомошных сосняков (Карельский лесной район)»
по специальности 1.5.15. - экология (биологические науки).**

Актуальность. Сохранение на локальном, региональном и мировом уровне стабильной продуктивности и биологического разнообразия экосистем различных биомов, в том числе бореальных лесов, рассматривается сегодня как один из важнейших приоритетов и гарантов устойчивого развития природы и общества. Особую актуальность данная проблема приобрела в силу постоянно усиливающегося антропогенного воздействия на природные комплексы и все более отчетливо проявляющегося глобального изменения климата. Исследование структуры и продуктивности таежных экосистем, выявление закономерностей их динамики в условиях меняющихся условий среды позволяет получить прогностическую основу для разработки научно-обоснованных методов устойчивого лесопользования, и, в частности, управления потоками парниковых газов.

Цель работы – оценка факторов, определяющих пространственную структуру, динамику и продуктивность сосняков лишайниково-зеленомошных средней тайги Карельского лесного района после низовых пожаров. Для реализации указанной цели были поставлены следующие задачи:

изучить пространственное строение и геометрию полога древостоя и подроста сосняков лишайниково-зеленомошных;

оценить продукционную структуру надземной фитомассы основных ярусов фитоценозов;

выявить факторы, влияющие на формирование напочвенного покрова;

исследовать возобновления древостоя; проанализировать восстановление растительности сосняков лишайниково-зеленомошных после низовых пожаров разного срока давности.

Научная новизна. В ходе выполнения работы автором разработана и апробирована новая методика для оценки параметров активной фитомассы (хвои, ветвей кроны) сосны; построены модели зависимостей между ними и таксационными показателями деревьев. Предложена оригинальная концепция ценотической напряженности, позволяющая оценить степень трансформации экологических условий на базе геометрии сообщества. Построены модели, позволяющие связать основные размерные показатели крон деревьев и подроста с геометрией сообщества. Получены количественные оценки значимости факторов, определяющих развитие возобновления и напочвенного покрова на разных этапах сукцессии. Для Карельского лесного района получены новые данные о структуре и динамике первичной продукции сосняков лишайниково-зеленомошных в интервале возраста от 20 до 250 лет. Впервые исследована пространственная структура древостоя и подроста в сосняках послепожарного происхождения. Установлены закономерности пространственного распределения надземной фитомассы и продукции древостоя и подроста.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты проведенной работы дополняют знания о продуктивности, циклах биогенных элементов сосновых лесов средней подзоны тайги, процессах их пирогенной динамики. Полученные результаты могут использоваться в научной деятельности при разработке моделей активной фитомассы и распределения биогенных элементов на уровне сообществ, оценке годичного опада активной фитомассы древостоя, формирования подстилки и потока углерода в почву. Материалы диссертационной работы могут найти применение при разработке научно-обоснованных мероприятий по рациональному лесопользованию, а также в учебном процессе в высших учебных заведениях при разработке курсов лекций по предметам «Экология», «Биогеоценология», «Фитоценология», «Лесоведение». Результаты работы были использованы А.Т. Загидуллиной при разработке учебных пособий и технологий устойчивого лесопользования.

Личный вклад соискателя. Соискатель непосредственно участвовал в постановке цели и решении задач исследования; сборе и камеральной обработке полевого материала; анализе данных, написании текстов диссертационной работы и ее авторферата, апробации и публикации полученных результатов. Автором заложены и детально обследованы 27 пробных площадей в условно одновозрастных и разновозрастных сосняках лишайниково-зеленомошных пирогенного происхождения. В пределах пробных площадей у 3240 деревьев *Pinus sylvestris* были измерены координаты расположения, высота и диаметр ствола на уровне груди, горизонтальная и вертикальная проекции кроны, определен возраст с помощью бурава Пресслера. Были измерены возраст, диаметр у корневой шейки и высота у 10702 экз. подроста. Проведены промеры параметров ветвей, приростов, охвоенной части и взвешивание компонентов фитомассы у 31 дерева и 64 экземпляров подроста *Pinus sylvestris*. Для выявления ценотической роли видов напочвенного покрова заложено 22500 круговых мелких площадок с радиусом 10 см. Продуктивность напочвенного покрова исследовали с помощью укосов на пробных площадках 0.1 м². Отобрано 10 укосов кустарничков и 90 – мхов и лишайников. Консолидированные данные были использованы для получения аллометрических моделей, описывающих продукционную структуру древостоя и подроста. Стандартные статистические расчеты были выполнены с помощью пакета R и SPSS 16. Для анализа данных о

продукционной структуре древостоя, подроста и для исследования напочвенного покрова использованы описательная статистика, корреляционный анализ, дисперсионный анализа (ANOVA), линейные модели, многомерная статистика (PCA, DCA, DCCA). При исследовании крон использованы смешанные обобщенные линейные модели (generalized mixed effects model, GLMM).

Публикации. Основное содержание диссертационной работы отражено в 18 публикациях; 7 из них – статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи опубликованы в научных журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений. Список литературы включает 279 источников, из них 137 – на иностранных языках. Текст диссертации изложен на 171 странице, основной текст включает 21 таблицу и 34 рисунка.

В **первой главе** приведен обзор литературы, отражающей основные направления и результаты изучения структуры и динамики сосновых фитоценозов в отечественной и зарубежной науке о лесе. Автор проанализировал большой объем доступной литературы, половина использованных источников опубликована на иностранных языках. Значительное число цитируемых работ опубликовано в течение последних 5 лет. Таким образом, представленный обзор литературы отражает современное состояние исследований в соответствующей области науки.

Во **второй главе** приведена информация о географическом распространении, эколого-биологических особенностях сосны обыкновенной, природных условиях и истории лесопользования района исследований; дана характеристика пробных площадей, на которых выполняли сбор фактических данных; детально описаны методы исследований структуры и продуктивности древостоя, подроста, травяно-кустарничкового яруса и мохово-лишайникового покрова, распределения опада под кронами деревьев и методы анализа полученных результатов.

В **третьей главе** подробно описаны продукционная и пространственная структура древостоя и подроста. Приведены результаты анализа выборки модельных деревьев и подроста, данные о распределении фракций фитомассы в кронах модельных деревьев, продукционных показателях древостоев разной плотности и возраста и структуры. Особое внимание уделено вопросу влияния ценотической напряженности на древостой и подрост, геометрические параметры крон деревьев.

В **четвертой главе** рассматриваются вопросы формирования напочвенного покрова в сосняках пирогенного происхождения на фоновом и локальном уровнях. Оценены продуктивность и содержание основных биогенных элементов в напочвенном покрове. Охарактеризованы закономерности поселения и развития подроста в зависимости от давности пожара, строения древостоя, а также типа напочвенного покрова и субстрата. Показано влияние ценотической напряженности на локальную плотность подроста.

В **пятой главе** диссертации проанализированы основные факторы формирования структуры сообществ сосняков лишайниково-зеленомошных по ярусам. Намечены перспективы дальнейших исследований. Приведены практические рекомендации.

Замечания и недостатки работы.

Из экотопических факторов, трансформируемых древостоями сосновых лесов, автор рассматривает на собственных материалах лишь один – освещенность. Это, несомненно, ведущий, однако не единственный фактор среды, определяющий продуктивность фитоценозов. К тому же в северных широтах, где летом очень

длинный световой день, а полнота насаждений небольшая, он не является лимитирующим. Хорошо известно, что под пологом леса формируется особый микроклимат, кроны деревьев перераспределяют не только световой поток, но и осадки. Вследствие этого меняется характер возобновления деревьев, трансформируются структура нижних ярусов сообществ и верхние горизонты почвы. Для сосновых лесов Карелии это убедительно продемонстрировано работами нескольких поколений специалистов Санкт-Петербургского университета. А.Т. Загидуллина детально рассмотрела их результаты в обзоре литературы, но в дальнейшем привлекала только для подтверждения собственных данных, полученных на основе изучения изменения кронами светового потока, и биотопических факторов (опад, содержание биогенных элементов в напочвенном покрове). Вероятно, необходимо было несколько иначе сформулировать цель работы. Она, на наш взгляд, состоит, прежде всего, в выявлении взаимосвязей структуры и продуктивности сосняков лишайниково-зеленомошных средней тайги Карельского лесного района, оценке взаимодействий между компонентами фитоценозов (древостой, подрост, напочвенный покров) в процессе пирогенной динамики.

Во введении автор указывает, что материалом для обобщения стали как личные полевые исследования, а так и данные, собранные коллегами при совместных полевых работах. Необходимо более четко указать, какой объем фактического материала собран автором лично.

В главе 1, где рассмотрены общие закономерности, выявленные несколькими поколениями отечественных и зарубежных исследователей при изучении структуры, динамики, продуктивности сосновых лесов, автор постоянно упоминает о том, что для Карельского лесного района аналогичные исследования ранее не проводили. Это выглядит не совсем логичным. Подобная информация более уместна в разделах введения, где охарактеризована актуальность и новизна исследований.

Разделы главы 1 «Анализ пространственного строения древостоя и подроста» и «Анализ факторов формирования напочвенного покрова» в предложенном изложении логичнее было поместить в главу 2, где рассмотрены методы исследования.

Характеристика природных условий района исследований, приведенная в главе 2, достаточно детальная, но удивляет, что ссылки на использованные источники в этом разделе единичные, а в ряде подразделов («Геологическое строение», «Почвенный покров») полностью отсутствуют. Аналогичное замечание (малое число цитируемых работ) можно отнести и к разделу главы 2, в котором описана история природопользования. Применение термина порода к объектам растительного мира некорректно. Некорректно так же использовать выражение «таксационные сведения пробной площади» при характеристике древостоя и подроста лесных насаждений (таблица 1). Вопросы имеются к методам выделения разреженных и сомкнутых древостоев, двух поколений деревьев (и не более), возрастных категорий подроста (которые почему-то различаются в главах 3 и 4), методу количественной оценки «опада корки», как одного из факторов послепожарной сукцессии напочвенного покрова. В главе 2 отсутствуют также сведения о методах химического анализа растений, лишайников и почвенных образцов, результаты которого представлены в таблице 18 основного текста и таблице 3 приложения. Не ясно, почему не анализировали опад на участках, расположенных между кронами деревьев.

Для оценки взаимоотношений деревьев, подроста и напочвенного покрова в сосновых лесах автор использует оригинальный метод расчета ценотической напряженности. Для определения величины ценотической напряженности в любой точке сообщества выполняют последовательную оценку угловой доли неба,

закрытого кронами, без учета их перекрытия. Необходимо пояснить, как при таком подходе учитывается, что поток солнечной радиации, приходящий к поверхности Земли является наибольшим в момент, когда солнце находится на юге в максимально высокой точке небосклона.

Судя по материалам, представленным в главах 2 и 3, величину ценотической напряженности выражают в градусах. Однако требует пояснения, в каком диапазоне варьируют величины данного показателя и каким образом следует интерпретировать то или иное его значение (группу значений).

Возникли вопросы и замечания к главе 3 диссертации. В большинстве разделов главы использовано линейное моделирование и только для моделирования показателей модельных деревьев применены смешанные линейные модели (GLMM). Чем обусловлены разные подходы к решению аналогичных по своей сути задач?

При любом моделировании принципиально важным является выбор моделей и используемых предикторов, чтобы получить максимально правдоподобное описание исследуемых процессов или явлений при использовании минимально возможного количества исходных данных (предикторов). В разделах главы 3 автор использует полиномиальные и аллометрические регрессионные уравнения, но не проводит их сравнение между собой, например, с использованием информационного критерия (AIC), о котором упоминается в разделе «Методы исследования». Все таблицы содержат результаты анализа разных наборов данных (модельные деревья, подрост старше 15 лет, весь подрост) и моделируют разные показатели. Хотелось бы в заключении к главе получить ответы на вопросы о том, какие модели являются наиболее предпочтительными, а предикторы – наиболее информативными для моделирования различных показателей деревьев и подростка.

В таблице 2 приведены факторные нагрузки основных показателей деревьев только на первую ось анализа главных компонент. Почему нет сравнения со второй осью?

Много замечаний к представлению фактического материала. В таблицах 3, 4 и 5 не указаны уровни значимости (хотя бы звездочками) для полученных коэффициентов корреляции. Не ясно, почему в качестве порогового значения для выделения жирным шрифтом выбрано значение коэффициентов корреляции 0.6 и выше.

В примечании к таблице 7 необходимо было указать, что означает коэффициент β . Без этого содержание таблицы непонятно. Символы в 8 и 10 колонках таблицы не соответствуют формуле, приведенной в ее заголовке.

В таблицах 6 и 7 не приведены уровни значимости и значения t критерия Стьюдента для коэффициентов регрессии, хотя в аналогичных, по сути, таблицах 8 и 9 эти данные представлены.

На рисунке 6 следовало пояснить, что обозначают цифры 1, 2, 3, 4, расположенные по вертикали.

Требует пояснения, почему на рисунке 7 для древостоев 30-50 лет приведена только одна линия регрессии. В тексте не указано, какая форма нелинейной регрессии выбрана для моделирования объема крон от плотности древостоя и не обосновано, почему именно эта форма кривой выбрана.

Для данных, представленных на рисунке 11, следовало провести дисперсионный анализ, чтобы показать статистическую значимость различий между фракциями фитомассы для деревьев различного возраста.

В таблице 12 не приведены уровни значимости для коэффициентов линейной регрессии.

Восприятие текста главы 3 осложняют путаница с порядком формул и некорректные ссылки на таблицы, рисунки. Так, в тексте диссертации на с. 74 номера формулы идут в порядке 1, 3, 2, а не 1, 2, 3 как было бы логичнее. Формула 2 разрывает текст, делая его бессмысленным. На этой же странице дана ссылка на две таблицы для аллометрических регрессионных уравнений, т.е. фактически на таблицы 8 и 9, а не таблицы 7 и 8, как это указано в тексте. Аналогично на стр. 75 некорректно даны ссылки на табл. 7-9; по-видимому, нужно указать в ссылке либо номера таблиц 6-9, либо 8 и 9. Ссылка на рис. 17 на стр. 91, как и ссылка на рис. 21 на стр. 97, скорее всего, ошибочны. В тексте отсутствуют ссылки на рисунки 16 и 20.

В главе 4 автор упоминает о сосняках мертвопокровных, в напочвенном покрове которых отсутствуют мхи и лишайники. Желательно было при первом упоминании о таких сообществах уточнить, какие сосудистые растения встречаются под их пологом. Остается ли их состав одинаковым с увеличением возраста древостоев? При оценке сукцессионных смен напочвенного покрова в дисперсионном анализе не был учтен такой важный фактор, как интенсивность низового пожара, который также влияет на направленность и скорость послепожарных сукцессий в сосняках.

Автор представляет материал (рис. 22, 23), который направлен на выявление жизненных стратегий и ценологических характеристик видов напочвенного покрова. Однако в ряде случаев речь идет не о видах, а о представителях родов (*Cladonia* sp., *Polytrichum* sp.), что снижает ценность информации. Требуется пояснения, с чем это связано – с недостаточной степенью идентификации видового состава или специальным объединением в одну группу видов со сходной жизненной стратегией. В тексте (с. 103) указано, что ход сукцессий в нижних ярусах пирогенных сосняков зависит от структуры древостоев (разновозрастная, разновозрастная) и их запаса. Однако на рис. 23 это не нашло отражения в полной мере. Словесное описание хода сукцессий, приведенное на стр. 104, должно быть подкреплено фактическим материалом. Следовало привести таблицы, в которых отразить изменение обилия видов мхов, лишайников и сосудистых растений на разных этапах пирогенных смен в разновозрастных и условно разновозрастных сосняках с разным запасом.

В тексте главы 4 отсутствуют ссылки на приведенные в ней рисунки 25 и 26. Ссылка на табл. 20 на стр. 110, скорее всего, ошибочная. На стр. 110 автор указывает, что для трубчатых кладоний характерна высокая доля отмершей части, однако в табл. 17, где приведены сведения о показателях удельной продуктивности мохово-лишайникового яруса, приведены данные только о кустистых кладониях. Сведения о продуктивности *Cladonia stellaris* в указанной таблице также отсутствуют, хотя этот вид упоминается в условных обозначениях. Данные таблицы 17 частично дублируют информацию, представленную на рис. 27, что избыточно.

Не совсем понятно, с какой целью в разделе 4.3 автор приводит сведения о содержании азота, фосфора и калия в разных видах мхов и лишайников, и каким образом эти показатели связаны с продуктивностью и структурной фитоценоза. Требуется пояснение к результату о том, что в отмерших частях лишайников содержание азота и фосфора выше, чем в живых, тогда как у мхов наблюдается обратная тенденция.

Желательно, чтобы во всех таблицах, где использованы различные статистические показатели (коэффициенты корреляции, линейные и смешанные модели, дисперсионный анализ и т.п.) был указан объем выборки. Без понимания того, на основе какого количества исходных данных получен тот или иной вывод, сложно делать заключение о его корректности.

В тексте диссертации постоянно упоминается о «достоверных» различиях или зависимостях. По нашему мнению, правильнее писать о «значимых» зависимостях (на определенном уровне значимости p).

Основной объект исследования – сосняки Карельского лесного района, сформировавшиеся после низовых пожаров. Различные аспекты, связанные с оценкой факторов, определяющих их пространственную структуру, динамику и продуктивность, детально рассмотрены в главах 3 и 4 диссертации. Пятая глава работы по существу представляет собой обобщение этого материала. Однако в этой главе определенное внимание уделено распределению подроста в сосновых лесах, сформировавшихся на вырубках. Об этом объекте исследований в рукописи диссертации ранее не упоминается. Если данные по соснякам послерубочного происхождения являются авторскими (о чем косвенно свидетельствует наличие у А.Т. Загидуллиной публикаций по данной теме), то это должно быть особо оговорено в главе 2 с указанием объема материала. В том случае, если сведения взяты из доступной литературы, необходимы ссылки на нее.

А.Т. Загидуллиной предложена оригинальная методика оценки параметров активной фитомассы (хвои, ветвей кроны) сосны, построены модели зависимостей между ними и таксационными показателями деревьев. Построены модели, позволяющие связать основные размерные показатели крон деревьев и подроста с геометрией сообщества. Автор справедливо указывает в главе 5, что эти данные могут быть использованы при моделировании потоков и пулов углерода в лесных экосистемах при разных сценариях изменения климата, разработке рациональных лесохозяйственных мероприятий. Однако перспективы дальнейших исследований в тексте работы намечены весьма схематично.

Рекомендации о способах рубок в сухих сосняках Карельского лесного района выглядят недостаточно обоснованными. Автор не исследовал специально взаимосвязь технологии сплошных рубок и заселения вырубок майским хрущом и не приводит сведений о том, насколько серьезно влияет этот вид вредителей леса на состояние сосняков в Карелии. Ссылки на источник литературы (Лесная энтомология, 2006), которого к тому же нет в библиографическом списке, явно недостаточно для формулирования практических рекомендаций лесному хозяйству.

А.Т. Загидулина не привела в тексте работы детальных сведений о биологическом разнообразии изученных лишайниково-зеленомошных сосняков, ограничившись данными об обилии видов напочвенного покрова, которые содержатся в таблице 1 приложения. При реконструкции демулационных сукцессий напочвенного покрова прослежена динамика обилия лишь доминирующих видов лишайников, мхов и кустарничков. В связи с этим заключение о том, что широкий спектр микроместообитаний, представленный в старовозрастных неоднородных сосняках, обеспечивает более высокий уровень биологического разнообразия, выглядит декларативным. Следовало уделить большее внимание обсуждению данного аспекта исследований, тем более, что проблема сохранения биологического разнообразия поднята автором при обосновании актуальности диссертационной работы.

В качестве общего замечания к главам 3-5 следует отметить отсутствие обсуждения и сопоставления полученных автором данных с результатами исследований сосновых насаждений лишайниковой группы типов в других регионах или лесорастительных условиях. Например, насколько отличаются смоделированная автором продукционная структура и сукцессионные смены в послепожарных сосняках Карелии, Урала и Западной Сибири? Согласуются ли установленные

автором закономерности пространственной структуры, динамики и продуктивности среднетаёжных сосняков с результатами исследований других авторов?

Вызывают вопросы значения массы крон, приведенные в выводе 4. Значение в 70 т/га, даже с учетом воздушно-сухого веса явно завышено. Взвешивал ли автор массу крон у модельных деревьев или оценивал только размерные параметры и структуру кроны? Анализ базы данных по фитомассе лесов В.А. Усольцева (2010) и работы Н.И. Казиминова с соавт (1977) показал, что сухая масса крон сосняков в Карелии не превышает 25–27 т/га. Считаем, что величина годичного прироста хвои, полученная автором, занижена и составляет не более 10 % от ее массы. По этим данным можно предположить, что хвоя сосны живет более 10 лет, что не соответствует действительности.

В приложения автор выносит важный фактический материал, однако логика его размещения непонятна. Логичнее, на наш взгляд, было поместить информацию в том порядке, в каком обычно выполняют описание фитоценоза (древостой, напочвенный покров, почва). В разных таблицах приложения номера пробных площадей должны быть одинаковыми. В таблице 4 в отличие от таблицы 1 нет информации о пробных площадях 28-30; в таблицах 2 и 3 информация о пробных площадях 28 и 29 присутствует, о пробной площади 30 – нет. Пробные площади с номерами 21-23 в таблицах 1-4 пропущены. Все это вызывает вопросы. В таблице 1 указано, что обилие видов указано по шкале господства В.С. Ипатова. Об этом нет упоминания в главе 2, как и необходимых ссылок (Ипатов, 1964, 1998; Ипатов, Мирин, 2008). В таблице 4 приложения для некоторых пробных площадей (3-9, 16, 17, 24-27) данные приведены не в одной, а в двух строках. С чем это связано? На помещенных в приложении рисунках, отражающих состояние напочвенного покрова сосняков в зависимости от давности пожаров, отображены фрагменты серого и белого цвета, расшифровка которых отсутствует в условных обозначениях. В подписи к рисункам, отображающим размещение особей древостоя и подростов на пробных площадях, следовало указать, что обозначают цифры, отображенные на осях и номера в поле рисунков, расшифровать, что выделено красными линиями. Без этого смысл рисунков не понятен.

В таблице 3 приложения приводятся данные о содержании азота, фосфора и калия в почвах некоторых насаждений, однако эти результаты не привязаны к изучаемым процессам и не обсуждаются в основных главах диссертации.

Следует особо упомянуть о замечаниях технического характера. В тексте нередко несогласованные предложения. Встречаются орфографические и пунктуационные ошибки, неудачные выражения (например, «песчаные местообитания», «доля минерального питания», «отпад хвои», «отпад крон»). Таблицы и рисунки в ряде случаев размещены до ссылок на них, а не после, как полагается (см. рис. 27), либо ссылки на них в тексте отсутствуют (рис. 16, 20, 25, 26, 28) или некорректные (рис. 17-21, табл. 7-9, 20, 25). Все сокращения, принятые в названиях столбцов таблиц должны быть расшифрованы в примечаниях к ним. Нежелательно одновременное использование в легендах к рисункам русских и английских слов (см. приложение стр. 168). Цитирование авторов работ в ряде случаев выполнено не по ГОСТ 7.0.11-2011 (см. стр. 46, 83, 87, 91, 111, 113, 128). Главы разделены автором на рубрики. Большинство из них не пронумеровано, но в отдельных случаях проставлены номера рубрик, причем нумерация не является последовательной (см. стр. 45, 75, 116).

Русское и латинское название вида используют при первом его упоминании, при последующих возможно использование любого из них. Авторские знаки при

латинских названиях растений принято использовать при их первом упоминании в тексте. В рецензируемой работе эти правила соблюдены не во всех случаях. В ряде случаев использованы устаревшие названия видов. Так, на рис. 27 указаны невалидные названия *Cladonia arbuscula*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia stellaris*, *Cladonia uncialis*. Это же замечание можно отнести и к рис. 28, где упомянут род *Cladina*.

Библиографические описания источников, приведенные в списке литературы, не оформлены единообразно в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11-2011.

Заключение. Несмотря сделанные замечания, которые в основном относятся к оформлению рукописи, считаем, что диссертация Загидуллиной Асии Тагировны является оригинальной, законченной научно-квалификационной работой, посвященной выявлению взаимосвязей ключевых абиотических и биотических факторов с пространственной структурой и продуктивностью сосняков лишайниково-зеленомошных средней тайги Карельского лесного района после низовых пожаров. Результаты, полученные автором, основаны на обширном материале, который обработан статистически, имеют элементы научной новизны, теоретическую и практическую значимость. Научные данные, представленные в диссертации, апробированы на научных конференциях, отражены в 18 публикациях, 7 из них опубликованы в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ. Выводы соответствуют поставленным цели и задачам исследований, защищаемым положениям. Их достоверность обеспечивается большим объемом исходного фактического материала, проанализированного с применением современных статистических методов.

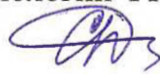
Автореферат полностью отражает содержание рукописи диссертации.

Диссертационная работа Загидуллиной А.Т. по теме «Пространственная структура, динамика и продуктивность лишайниково-зеленомошных сосняков (Карельский лесной район)» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Загидуллина Асия Тагировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки).

Отзыв на диссертацию заслушан и утвержден на совместном заседании отделов флоры и растительности Севера, лесобиологических проблем Севера Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук». В заседании принимали участие 15 кандидатов наук и 2 доктора наук. Протокол заседания № 1 от «12» января 2022 г.

Заведующий отделом флоры и растительности Севера,
директор Института биологии ФИЦ НЦ УрО РАН,

д.б.н.



Светлана Владимировна Дёгтева

Заведующий отделом лесобиологических проблем Севера,

д.б.н.



Светлана Витальевна Загирова

Научный сотрудник отдела флоры и растительности Севера
Института биологии ФИЦ НЦ УрО РАН,
к.б.н.

Новаковский Александр Борисович

Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук». Адрес: 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, 24. Телефон: 8 (8212) 24-53-78. E-mail: info@frc.komisc.ru; Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук». Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, 28 Телефон: (8212) 24-11-19. E-mail: directorat@ib.komisc.ru

Подпись (и) <i>С.В. Петербург, А.В. Петербург, А.В. Петербург</i>	заверяю
Ведущий документовед Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»	
<i>О.Л. Заболотная</i>	
«13» <i>сентября</i>	20 <i>22</i> г.