

ОТЗЫВ

официального оппонента Кавеленовой Людмилы Михайловны
на рукопись диссертации Ведерникова Константина Евгеньевича
**«Влияние абиотических и биотических факторов на еловые фитоценозы и
научное обоснование подходов к управлению их устойчивостью»**,
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.15 Экология

Актуальность избранной темы

Лесные природные сообщества с доминированием ели, как известно, не только составляют существенную часть лесов Российской Федерации, но и эффективно выполняют средообразующие, водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и иные экологические функции. Несмотря на длительную историю изучения фитоценологических особенностей, динамики роста, ярусной структуры, закономерностей развития и иных ботанико-экологических и лесоводческих аспектов функционирования ельников, существуют вопросы, ставшие доступными для изучения благодаря появлению новых методов получения и анализа информации, а также связанные с трендами глобальных климатических изменений, задач сохранения биоразнообразия и оптимизации природопользования. Процессы сокращения площадей ельников затронули страны Европы и территорию РФ, что связано с влиянием биотических и абиотических факторов. Структурно-функциональная уникальность лесных сообществ с доминированием ели, которые характеризуются значительной широтой ареала, своеобразием видового состава всех трофических уровней, уникальны, поэтому их изучение и разработка научно обоснованных принципов сохранения естественных и создания искусственных еловых фитоценозов, управления их устойчивым функционированием - проблема, характеризующаяся как теоретическим, так и прикладным значением.

Данные соображения определяют **актуальность** выполненного К.Е. Ведерниковым исследования, которое проводилось на территории Удмуртской Республики с 2010 по 2025 годы и представляет пример успешного сочетания анализа обширного объема фондовых материалов, относящихся к структуре, динамике и особенностям регионального лесопользования, масштабного полевого обследования лесных сообществ различной географической приуроченности, лабораторные исследования образцов почв, лесной подстилки, проб древесины - с выявлением ее неструктурных компонентов (водорастворимых экстрактивных веществ, танинов, смол) определяющих устойчивость ели к фитопатогенам и фитофагам. Соискатель также принял участие в разработке геоинформационной системы управления зеленым фондом «Зеленый код» (RU2023611120), предназначенной для формирования базы данных уникальных растений (паспорт), а также организации проведения точечного удаления растений или низкоинтенсивных рубок. Примененная соискателем последовательно-иерархическая система построения исследования, значительный объем собранного фактического материала, его адекватная математическая обработка явились основой для выработки научно обоснованных практических рекомендаций.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа К.Е. Ведерникова состоит из введения, 7 глав, заключения, включающего выводы, рекомендации по использованию научных выводов и описание перспектив дальнейшей разработки темы, списка использованных сокращений, словаря терминов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 330 страниц, содержит 36 таблиц, 61 рисунок; список использованной литературы включает 674 наименований, в т.ч. 206 – на иностранном языке.

Во **Введении** в соответствии с традиционной схемой его построения раскрывается актуальность темы исследования, которая определяется необходимостью развития на современном уровне научных основ изучения природы еловых фитоценозов, их

устойчивости, воспроизводства и динамики с учетом ухудшения их фитосанитарного состояния и трендов глобальных климатических изменений. Соискатель формулирует цель и основные задачи исследования, подчеркивает его новизну, теоретическую и практическую значимость, характеризует методологию и методы диссертационного исследования, выделяет положения, выносимые на защиту. Введение также включает сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, в том числе в учебном процессе. Степень достоверности результатов определяется долговременным характером проведенных исследований (2010 – 2025 гг) и его масштабностью (более 7 тыс. экземпляров ели, более 1000 анализов), а также адекватной математической обработкой данных. Введение также показывает апробацию материалов диссертации, результаты которого были доложены и представлены на 9 научных и научно-практических конференциях, включая международные, а также прошли апробацию в процессе реализации 2 грантов РНФ. Охарактеризован личный вклад автора, который самостоятельно определил цель и задачи исследования, разработал программу и методику, проанализировал научную литературу, выделил пробные площади для изучения еловых фитоценозов, провел сбор материалов и лабораторные исследования, выполнил анализ и интерпретацию данных, подготовил текст диссертации.

По теме диссертации опубликовано (в том числе в соавторстве) 49 печатных работ. Среди них 1 коллективная монография, 16 научных статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для электронных вычислительных машин.

Глава 1 **«СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ»** представляет собой обзор литературных источников по теме исследования. В обзоре приведены сведения об эколого-биологическом, хозяйственном значении и ареале распространения представителей рода *Picea* A.Dietr, их систематическом положении, видовом разнообразии и дендрологических особенностях рода, распространении еловых фитоценозов в России, их состоянии, роли абиотических и биотических факторов, влияющих на него, о современном санитарном статусе еловых фитоценозов, в том числе размножении короеда-типографа, провоцирующего усыхание деревьев ели. Данная глава, как и последующие, завершается разделом «Выводы по главе 1».

При логичном подборе и грамотном использовании источников информации для данной главы соискатель, к сожалению, приводит название рода Ель (*Picea*) без указания автора, как это принято (*Picea* A.Dietr.) и указывает число видов по классическим, но старым источникам (семидесятые-девяностые годы XX в.), вместо обращения к современным базам данных (в частности, Plants of the World Online, GBIF, World Flora Online, Catalogue of Life...).

Глава 2 **«ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ»** включает сведения, характеризующие географическое положение, климат, гидрографию, рельеф, почвы, характеристику фитоценозов с детализацией характеристики лесных фитоценозов Удмуртской Республики. Выводы по главе 2.

Вероятно, стремление выдержать требуемый объем основного текста диссертации заставило соискателя отказаться от представления в главе картографического материала, который перенесен в приложения (Приложения Б, В). Не везде в названиях таблиц и рисунков указываются источники представленной в них информации (Таблицы 2.2, 2.3, рис.2.1).

Глава 3 **«ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ»** посвященная описанию результатов исследований, включает разделы «Программа исследований», «Методология и методы проведенных исследований», «Географическое положение и площадь объектов исследования», а также Выводы по главе 3. Здесь весьма уместно представлены графический алгоритм, отражающий последовательно-

иерархическую схему, разработанную и реализованную в процессе выполнения исследования, а также схема, пошагово отражающая процедуры химического исследования древесины.

Для описания СФ-метрической оценки содержания танинов «избыточно» приводятся библиографические ссылки на 6 различных источников, начиная с 1971 и заканчивая 2019 годами издания, тогда как методика экстрагирования образцов древесины для хроматографического анализа не сопровождается ссылкой на источник. Представленные в таблице 3.2 географические координаты пробных площадей приводятся в виде пары десятичных дробей без указания их соответствия (широта, долгота). Вряд ли уместно в исследовании данного уровня представление в главе «Методика» иллюстрации, демонстрирующей способ крестообразного деления при подготовке среднего образца семян (рисунок 3.3).

По мнению оппонента, описание методики в данной главе выиграло бы от внутреннего ее структурирования на разделы - тематические блоки, относящиеся к полевым исследованиям лесных фитоценозов, исследованию почв, лабораторного изучения образцов древесины и т.д.

Глава 4 «ЕЛОВЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ» включает разделы «Характеристика еловых фитоценозов Удмуртской Республики и динамика их площадей», «Санитарное состояние и причины гибели еловых фитоценозов Удмуртской Республики в XX столетии», а также Выводы по главе 4.

Данную главу отличает сравнительно небольшой размер (10 страниц), что вызывает сомнения в необходимости выделять эту часть работы в качестве отдельной главы. В подписях под рисунками и таблицами также не везде отражены источники информации (таблицы 4.1 - 4.3, рисунки 4.2 - 4.2).

Глава 5 «СТРУКТУРА И СОСТОЯНИЕ ЕЛОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ» содержит разделы «Морфология елового фитоценоза», «Санитарное состояние еловых фитоценозов», «Особенности распределения особей в еловом фитоценозе в связи с их жизненным состоянием», «Видовой состав и характеристика компонентов еловых фитоценозов», «Микоризообразование ели сибирской в лесных фитоценозах», «Почвенно-гидрологические условия в местах исследования», «Морфометрическая характеристика и микробиологическая активность лесной подстилки», «Состояние еловых фитоценозов в Удмуртской Республике в связи с изменением климата» и Выводы по главе 5.

Вызывает сомнения корректность высказывания «При оценке «здоровья» фитоценоза применяется *патологический мониторинг*» (с. 99) - наверное, все же **фитопатологический**? Аналогично, название раздела 5.2. «*Санитарное* состояние еловых фитоценозов», вероятно, должно звучать как **фитосанитарное**, или официально используется данная формулировка? Представленная на рисунке 5.1 «Резистограмма особи ели сибирской ... с выделением годовичных колец», по мнению оппонента, заслуживает некоторого пояснения в тексте, тем более что на осях диаграммы не указаны названия соответствующих им параметров. Не вполне удачны названия рисунков 5.5, 5.6.

Глава 6 «ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ» представлена разделами «Отбор особей для проведения экофизиологических анализов и объем проведенных исследований», «Экофизиологические особенности древесины ели», «Содержание воды в древесине ели», «Содержание экстрактивных веществ в древесине», «Структурные компоненты древесины ели сибирской», «Особенности строения древесины ели сибирской в выработке устойчивости к патогенным организмам» и Выводы по главе 6.

В данной главе уместно было бы, до рассмотрения результатов статистического анализа, продемонстрировать собственно показатели особенностей химического состава древесины деревьев ели (табл. 6.9 - имеются сведения относительно содержания смолы в древесине ели, средние значения без ошибок среднего, табл. 6.10 - выход экстрактивных

веществ из древесины, по всей вероятности, **содержание** экстрактивных веществ?; рисунки 6.20 и 6.21, основная часть данных перенесена в приложения Т и У).

Эколого-биохимическую роль танинов желательнее было бы проиллюстрировать более свежими источниками информации (страница 201, приводятся ссылки на работы Колесниченко, 1969, и Геккель, 1975 – в данном случае Генкель).

Глава 7 «НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ЕЛОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ» включает разделы «Научное обоснование технологий, направленных на разработку принципов создания искусственных еловых фитоценозов», «Эколого-физиологические особенности отбора растений для создания искусственных еловых фитоценозов», «Совершенствование мероприятий по повышению биоразнообразия еловых фитоценозов», «Обоснование принципов устойчивого развития елового фитоценоза», «Научное обоснование технологий замыкания производственных циклов и управления устойчивым функционированием еловых фитоценозов», «Применение цифровых технологий для повышения устойчивости еловых фитоценозов», и также Выводы по главе 7.

Представляет интерес предложенная соискателем схема отбора особей ели сибирской с учетом физиологических показателей древесины для сбора семян (рисунок 7.1). Рассмотрение аргументов за и против использования, в дополнение к ели, других видов хвойных при формировании устойчивых лесокультур приводит соискателя к решению о перспективности североамериканской ели колючей для создания многокомпонентных искусственных темнохвойных фитоценозов. Здесь хотелось бы заметить, что более высокая устойчивость ели колючей по сравнению с елью европейской (в искусственных насаждениях) неоднократно была показана для лесостепи (Самарской области). Особенности компонентного состава древесины ели колючей, изученные соискателем, дополняются оценкой показателей ее шишек и семян, а также результатами выявления ее симбиотических эндотрофных грибов и оценки влияния ее смолистых и фенольных соединений на рост грибов рода *Фузариум*. Эти данные, несомненно, закладывают основу для оценки перспектив внедрения ели колючей в искусственные темнохвойные фитоценозы на территории Удмуртской Республики. Обоснование принципов устойчивого развития елового фитоценоза, основанное на рассмотрении в качестве моделей изученных соискателем участков различных лесничеств, представляется достаточно убедительным и продуманным. Природопользование в рамках устойчивого функционирования еловых фитоценозов, при замыкании производственных циклов, рассматриваемое соискателем, включает ограничения использования по видам особо защитных участков леса, а также спецификой технологии проведения рубок, включая рубки ухода.

Интересным моментом, подчеркивающим актуальность выполненного исследования, является геоинформационная система управления зеленым фондом «Зеленый код» (RU2023611120), позволяющая формировать базу данных уникальных растений (паспорт), а также использоваться при проведении точечного удаления растений или низкоинтенсивных рубок, в создании которой соискатель принял непосредственное участие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ, завершающее основной текст работы, сжато резюмирует основное содержание глав и содержит выводы, сформулированных по материалам исследований в соответствии с поставленными задачами. Оно также содержит рекомендации по использованию научных выводов (4 пункта) и перспективы дальнейшей разработки темы.

Список используемых сокращений и словарь терминов соответствуют содержанию работы.

Список использованной литературы демонстрирует глубокое проникновение в изучаемую проблему, хорошее знакомство с классическими и современными работами

отечественных и зарубежных специалистов. Но хотелось бы выяснить причину включения в список использованных источников ряда нормативных документов по библиографии, на которые в тексте работы ссылок нет (№№ 129-133, 135-136: ГОСТ 7.80. – 2000, ГОСТ 7.1 – 2003, ГОСТ Р 7.0.11-2011, ГОСТ Р 7.0.5 – 2008, ГОСТ 7.11-2004, ГОСТ Р 7.0.100-2018).

Приложения, в которых представлен как используемый соискателем, так и полученный им лично фактический материал, являются весомым дополнением к основному тексту работы. На наш взгляд, часть их могла бы быть размещена в тексте соответствующих глав, но в данном случае выбор, разумеется, остается за автором работы.

Автореферат диссертации и публикации Ведерникова К.Е. отражают ее основное содержание.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации подтверждается глубокой проработкой соискателем значительного объема классических и современных научных трудов по избранной тематике, привлечением и анализом массивов официальных данных по различным аспектам функционирования лесного хозяйства Удмуртской Республики, а также долговременным характером выполнявшегося исследования, основанного на продуманной методологии, включавшей адекватные поставленным задачам методы полевых, лабораторных исследований и статистической обработки полученных данных. Апробация получаемых научных положений, выводов и рекомендаций также осуществлялась в течение достаточного периода времени на различных научных форумах, что позволяло соискателю получать «обратную связь» от коллег-специалистов и обращать внимание на требующие возможной корректировки научные положения и выводы. Дополнительным подтверждением обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций соискателя также является достаточно обширный список печатных работ (49), включающий коллективную монографию, 16 научных статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и свидетельство о государственной регистрации программы для электронных вычислительных машин.

Достоверность материалов диссертации

Необходимый в научных исследованиях уровень достоверности обеспечен масштабностью проведенных исследований, строгим соблюдением методических принципов и требований к проведению полевых и лабораторных исследований. Соискателем проанализированы материалы лесоустройства 25 лесничеств республики и материалы Государственного лесного реестра, архивные материалы, материалы лесоустройства прошлых лет, Лесной план Удмуртской Республики (2008, 2019 гг.). Еловые фитоценозы изучены на территории УР, в пределах двух природных зон: таежной и подтаежной (2010-2025 гг.). Маршрут исследования располагался в направлении с юго-запада на северо-восток (от Можгинского до Кезского административных районов). Общая протяженность маршрута составила 211 км. Изучено 18 га еловых фитоценозов (18 пробных площадей по 1 га). Исследованы в процессе перечислительной таксации более 7 тыс. особей ели. Проведены лабораторные анализы древесины ели у 162 особей различного жизненного состояния, а также анализы древесины ели колючей у 20 растений. Все лабораторные исследования проведены в трехкратной повторности, что составило более 1000 шт. анализов. Степень достоверности выявленных закономерностей пространственной (биотопической и иной) изменчивости изученных показателей подтверждена использованием различных методов статистического анализа, выполненного с применением пакета статистических программ Statistica 5.5/6.0

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость работы заключается в получении новой информации фундаментального и прикладного характера, установлении нового подхода к научному

пониманию пространственной структуры и популяционной стратегии еловых фитоценозов в ответ на абиотические и биотические факторы. Полученные данные по экофизиологическим параметрам позволили расширить познания в области роли полифенольных, смолистых соединений и структурных компонентов древесины в формировании устойчивости особей ели. Сведения о практическом использовании научных результатов послужили основой для разработки и апробации методологии оптимизации структуры елового фитоценоза, основанной на проведении низкоинтенсивных рубок.

Практическая значимость работы заключается в усовершенствовании путей осуществления научно-обоснованных мероприятий по уходу и планированию оздоровительных мероприятий в еловых фитоценозах, созданию искусственных фитоценозов с возможностью управления их устойчивым функционированием. Важным моментом, определяющим практическую значимость диссертационного исследования, является также подготовка геоинформационной системы управления зеленым фондом «Зеленый код» (RU2023611120), позволяющая формировать базу данных уникальных растений (паспорт), а также использоваться при проведении точечного удаления растений или низкоинтенсивных рубок, в создании которой соискатель принял непосредственное участие.

Практическая значимость диссертации существенно подкрепляется еще и тем, что ее материалы используются в реализации учебного процесса и при подготовке учебного пособия «Организация использования лесов» для студентов направления подготовки «Природообустройство и водопользование» ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» (приложение А).

Замечания

Некоторые замечания были высказаны нами при рассмотрении соответствующих глав. В порядке дискуссии сформулируем несколько пожеланий и вопросов:

1. При написании текста диссертации желательно было бы обращать большее внимание на соответствие нормам пунктуации (расстановка запятых, согласование частей некоторых предложений). Часть неудачных формулировок желательно было бы скорректировать (например: Рис.5.7. *Состав экстрактивных веществ методом тонкослойной хроматографии*). Оппонент уже обращал внимание на вызывающие сомнение части формулировок (*патологический мониторинг, санитарное состояние ельников* и др.).

2. Желательно было бы придерживаться существующих норм использования латинских названий, хотя бы при их первом упоминании, что касается обозначений семейств, видов и родов, и опираться на более актуальные представления о систематике рода, представители которого изучались.

3. «В республике за анализируемый период (2009-2021 гг.) снижаются показатели температуры воздуха в летний период и наблюдается повышение в зимний (как в подтаежной зоне, так и в таежной). Наиболее значительные изменения фиксируются в зимний период» (с.147). Считает ли соискатель, что анализ погодных данных за 12-летний отрезок времени достаточен для выявления трендов изменений погодных условий?

4. Соискатель использовал для изучения и проведения химических анализов образцы, взятые в городских насаждений для интродуцента североамериканского происхождения ели колючей (*Picea pungens* Engelm.). Данное растение в культуре традиционно представлено «голубой» и «зеленой» формами. Учитывалась ли данная особенность при выборе деревьев для последующего изучения?

Высказанные оппонентом замечания, носящие характер пожеланий и уточнений, в целом не являются принципиальными и не снижают общего благоприятного впечатления о диссертации К.Е. Ведерникова. Представленная на рассмотрение работа написана достаточно грамотным научным языком, хотя в тексте присутствуют некоторые неудачные обороты и несогласования внутри фраз. Диссертация выполнена на актуальную тему, в ней раскрыты научные аспекты, обладающие существенной теоретической и практической значимостью. Она вносит заметный вклад в формирование современной стратегии сохранения и устойчивого использования лесных сообществ на региональном и российском уровне, ее результаты могут быть востребованы при изучении бореальных лесных экосистем мира. Это определяет значимость выполненного исследования для решения актуальных задач природопользования в направлениях сохранения биологического разнообразия и устойчивого использования лесных насаждений природного и антропогенного происхождения.

Заключение

Диссертационная работа «Влияние абиотических и биотических факторов на еловые фитоценозы и научное обоснование подходов к управлению их устойчивостью», является завершенной научно-квалификационной работой и отвечает всем критериям пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор, Ведерников Константин Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук

(специальность 1.5.15 Экология – биологические науки),

профессор,

заведующий кафедрой экологии,

ботаники и охраны природы

ФГАОУ ВО «Самарского национального

исследовательского университета

имени академика С.П. Королёва»



Кавеленова Людмила Михайловна

Дата 07.09.2026

Место работы: ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва» (Самарский университет).

Адрес работы: 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34

Рабочий телефон 8 (846) 334-54-43

Сайт организации: www.ssau.ru/priem

Электронный адрес: priem@ssau.ru

Шифр и наименование научной специальности в соответствии с номенклатурой, по которой была защищена диссертация лица, представившего отзыв: 03.00.16 Экология (2004 г.)

Подпись Кавеленовой Л.М. заверяю:



Подпись	Кавеленовой Л.М.	удостоверяю.
Должность	Заведующий отдела сопровождения деятельности	
Состав	научных советов Самарского университета	
Подпись	Бояркина У.В.	
« 7 »	сентября	20 26 г.