

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Ставищенко Ираиды Васильевны

на диссертационную работу Битяева Сергея Геннадьевича «Дифференциация деревьев и естественное возобновление леса в очагах корневой губки как факторы поддержания устойчивости патологически нарушенных лесных экосистем», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Актуальность темы исследования. Корневая губка (*Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref.) является опасным патогеном хвойных видов, поражающим деревья на огромных площадях лесов, особенно в густонаселенной лесостепной зоне и в южной части лесной зоны России. Массовое усыхание деревьев в очагах развития корневой губки приводит к значительному снижению продуктивности лесов и массовому распаду хвойных древостоев с последующей синдинамикой, определяемой множеством эколого-биологических факторов. Поэтому изучение закономерностей и региональных особенностей естественного возобновления леса в очагах развития корневой губки является актуальным не только для решения фундаментальных вопросов при определении длительности и направления сукцессий лесных экосистем, но и в прикладном аспекте – для разработки лесоводственных мероприятий, предотвращающих снижение продуктивности лесов и потери деловой древесины.

Научная новизна работы состоит в том, что в Ульяновской области в очагах развития корневой губки на участках сосновых лесов в разных условиях местопроизрастания впервые изучены процессы дифференциации древостоев с различной степенью поврежденности и естественное лесовозобновление.

Теоретическая и практическая значимость исследований. Выявление закономерностей и региональных особенностей процессов дифференциации древостоев и естественного возобновления леса в очагах корневой губки позволит определить механизмы, характер поддержания и восстановления устойчивости фитоценозов в нарушенных лесных экосистемах. На основании полученных результатов разработан ряд лесоводственных и лесозащитных мероприятий, направленных на увеличение продуктивности и устойчивости лесов, которые рекомендованы для апробации в Учебно-научно-производственном некоммерческом комплексе Ульяновской области «Лес-юг».

Полученные при выполнении исследований данные используются в лекционных и практических курсах кафедры лесного хозяйства Ульяновского государственного университета.

Степень достоверности и апробация работы. Результаты работы прошли достаточную апробацию в ходе участия диссертанта в работе Всероссийских и международных научных и научно-практических конференциях.

Основные положения диссертации опубликованы в 13 статьях, 5 из которых – в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК РФ, из них две – в рекомендованных по научной специальности 06.03.02 (сельскохозяйственные науки) журналах, а одна из статей проиндексирована в международной базе данных Scopus.

Диссертационная работа построена по стандартной схеме и состоит из введения, четырех глав, выводов по разделам ключевого четвертого раздела и общих выводов по главе, практических рекомендаций, перечня обозначений и сокращений, восьми приложений и списка цитируемой литературы. Материалы изложены на 149 страницах, проиллюстрированы 18 рисунками, 30 таблицами и 8 приложениями. Список использованной литературы включает описание 178 источников, из которых 136 – на русском, а 43 – на иностранных языках.

Во введении сформулирована цель исследования: изучение процессов дифференциации, продуктивности древостоев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и естественного лесовозобновления в очагах корневой губки, а также выявить влияние различных эколого-биологических факторов на восстановление, продуктивность и устойчивость фитоценозов в патологически нарушенных лесных экосистемах. Перечислены задачи исследования, описан объект исследований: сосновые леса в очагах корневой губки в различных битописческих условиях, приведены выносимые на защиту положения, описаны актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Отмечается обоснованность и достоверность результатов исследования и личный вклад автора, принимавшего участие на всех этапах проведения исследования: планирование работы, разработка методологии и методов проведения работ, анализ и интерпретация полученных данных, представление результатов исследования на конференциях, подготовка и публикация статей.

Первая глава диссертационной работы (С. 9–35) представляет собой анализ работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных вопросам таксономии и биологии корневой губки (*Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref.), изучению различных экологических факторов среды, оказывающих влияние на распространение опасного патогена в лесных экосистемах и определяющих степень поврежденности древостоев, вопросам биологических механизмов устойчивости отдельных деревьев к биоповреждениям, изучению формирования очагов усыхания пораженных корневой губкой древостоев и дифференциации деревьев в них, а также проблемам естественного возобновления в нарушенных лесах.

Замечания к тексту и содержанию первой главы:

1) Автором неверно приведена цитата: «комплекс грибов рода *Heterobasidion* sp.» разделен «на 4 самостоятельных вида: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. str.; *H. parviporum* Niemela, Korhonen; *H. abietinum* Niemela, Korhonen; *H. insulare* (Murr.) Ryv.» (с.14). Правильным будет: «Вид *Heterobasidion annosum* представлен комплексом видов». Видовые названия грибов в тексте должны выделяться курсивом.

2) Неверно утверждение о распространении комплекса видов *H. annosum* на территории России: «В России встречаются 2 вида: на сосне и березе *Heterobasidion annosum*, на ели *H. parviporum*.» (с. 14). Как известно, на территории России встречаются 4 вида р. *Heterobasidion*: *Heterobasidion abietinum* Niemelä et Korhonen, *H. annosum* (Fr.) Bref., *H. insulare* (Murrill) Ryvardeen, *H. parviporum* Niemelä et Korhonen. Следует отметить, что азиатский *H. insulare* – сапротроф, развивающийся на отмершей хвойной древесине.

3) Не совсем корректно описана конечная стадия гниения коррозионного типа древесины (цвет, структура).

4) Предложение на с. 15: «Благодаря способности корневой губки быстро размножаться вегетативным, бесполом и половым путем гриб быстро распространяется и захватывает новые участки лесных насаждений». Возникает вопрос: к какому типу размножения автор относит вегетативное размножение организмов?

5) При описании биологической устойчивости сосновых деревьев к повреждению корневой губкой автор проигнорировал, по нашему мнению, достаточно важную работу А.А. Высоцкого и О.М. Корчагина (2018), в которой подробно рассматриваются аспекты популяционной устойчивости сосны к повреждению опасным патогеном.

б) В тексте главы приведены противоречивые утверждения:

— на с. 18 указано, что «основной причиной поражения лесов стволовыми и корневыми гнилями является упрощенная структура лесов», а на с. 32 – «в сосняках лишайниковых процесс формирования флористического разнообразия идёт довольно слабо. Но в этих типах леса и сама возможность появления очагов корневой гнили минимизирована», а далее автором приводятся сведения о значительной подверженности поражению корневой губкой древостоев, произрастающих в высокопродуктивных типах леса, где высокое разнообразие растительности связано с «благоприятными условиями обитания» (с. 32). Потому не совсем понятно, в каких биотопических условиях повреждаемость древостоев корневой губкой увеличивается.

7) Повторяется формулирование цели и задач исследования (с. 35).

В целом, изложенный материал в главе 1 слабо структурирован, анализ литературы выполнен недостаточно тщательно, в тексте имеются пунктуационные ошибки, в ряде случаев приводятся устаревшие сведения, либо литературные данные интерпретированы некорректно, что, на наш взгляд, может являться следствием неполной проработанности литературы.

Вторая глава (с. 36 – 44) представляет собой подробную географическую и природно-климатическую характеристику района исследований. В отдельных разделах главы (2.1–2.5) приведены общие сведения об Ульяновской области, описаны географическое положение региона, рельеф и почвы, климатические и гидрологические условия, представлены данные о лесном фонде.

Замечание к тексту второй главы:

1) в разделе 2.1 отсутствуют сведения о принадлежности района исследований к физико-географической стране.

Третья глава (с. 45–52) посвящена подробному описанию объекта и методов исследования.

В главе обозначен объект исследования – сосновые леса Ульяновской области искусственного происхождения, приведены данные о продолжительности исследования и районах проведения работ. Представлены основные таксационные характеристики сосновых древостоев в очагах усыхания и на контрольных пробных площадях,

заложенных на межочаговом пространстве, а также и карта-схема очагов усыхания и контрольных площадок.

Описаны методы проведения работ для определения степени дифференциации деревьев сосны по категориям санитарного состояния и изучения процесса естественного возобновления леса в каждом очаге усыхания и на контрольных площадках.

Описаны методы статистического анализа, которые применены при обработке и анализе полученных данных.

Четвертая глава (с. 53–120) является основной частью диссертационной работы. В ней представлены результаты исследования, проведены анализ полученных данных и обсуждение результатов. Глава состоит из разделов (4.1– 4.3), трех подразделов раздела 4.2 (4.2.1–4.2.3), выводов по разделам 4.1 и 4.2, выводов по подразделу 4.3.

В первом разделе (4.1) рассмотрено влияние природно-климатических факторов на распространение корневой губки в лесных экосистемах. Приводятся данные, доказывающие, что в местообитаниях с наилучшими лесорастительными условиями и, как следствие – на участках леса с наибольшей полнотой и более высоким классом бонитета, происходит увеличение площади очагов усыхания. Показано, что поражению корневой губкой наиболее подвержены молодые и средневозрастные древостои, и наибольшие площади усыхания отмечены на участках леса с более благоприятными лесорастительными условиями.

На основании результатов дисперсионного анализа доказано, что во всех исследуемых типах леса наибольшая площадь очагов усыхания сосны сосредоточена в действующих, затухающих и затухших очагах.

Во втором разделе (4.2) в подразделе 4.2.1 рассмотрена дифференциация деревьев по санитарному состоянию в древостоях сосны в очагах корневой губки на участках леса в очагах усыхания и вне их. В результате статистического анализа динамики показателей санитарного состояния деревьев и их количества в каждой категории состояния за весь период исследований выявлено преобладание условно здоровых и незначительно ослабленных деревьев на участках леса вне очагов усыхания и увеличение, по сравнению с контролем, количества сильно ослабленных и отмерших деревьев на участках леса в очагах усыхания. Проведена оценка динамики очагов усыхания в очагах корневой губки за весь период проведения исследований и установлено, что очаги усыхания сосняков с 2010 по 2014 гг. прошли путь от возникающих до затухающих, а сосновые древостои в

этих очагах – от ослабленных до усыхающих. Отмечено, что изменение абиотических и биотических факторов среды в разреженных древостоях приводит к стабилизации процессов деградации древостоев в очагах усыхания.

В подразделе 4.2.2 в результате анализа основных таксационных показателей деревьев различных категорий состояния в сосновых лесах в очагах усыхания и вне их установлен характер изменения продуктивности древостоев по мере развития очагов усыхания от возникающих к затухшим.

В подразделе 4.2.3 представлены данные о запасах отпада в сосновых древостоях в очагах усыхания и вне их. Показано, что на участках леса в очагах усыхания суммарный объём патологического отпада больше, чем объём естественного отпада на контрольных площадях вне очагов усыхания. Доказана взаимосвязь между степенью развития очагов усыхания и величиной патологического отпада. Показано постепенное увеличение относительного объема патологического отпада по мере перехода очагов усыхания от категории возникающих к затухшим.

Отмечено, что при ранжировании деревьев по категориям санитарного состояния и жизнеспособности, выявляются устойчивые к поражению корневой губкой экземпляры, которые могут служить в очагах ее распространения в качестве семенных деревьев для естественного возобновления сосны.

Приведены *выводы по разделам 4.1 и 4.2.*

В третьем разделе (4.3) рассматриваются вопросы естественного возобновления в лесных экосистемах в очагах корневой губки. На основании учета естественного лесовозобновления на участках леса в очагах усыхания за период проведения исследований выявлено преобладание лиственного подроста, а среди подроста лиственных видов – доминирование берёзы повислой и клёна остролистного, а также превалирование семенного лиственного потомства над вегетативным. Установлено, что в сосновых древостоях в очагах усыхания количество самосева сосны до 2-х лет увеличивается по сравнению с контрольными площадями, а количество подроста старше двух лет, напротив, резко сокращается по мере развития очагов усыхания от возникающих к затухшим. Показано влияние биотических факторов на сохранение семенного потомства сосны в очагах усыхания различной степени развития.

Представлены формулы породного состава и их изменение с увеличением возраста самосева, описано распределение естественного возобновления хвойных и лиственных

видов естественного возобновления на контрольных площадях и в очагах усыхания разной степени развития.

Приведены *выводы по разделу 4.3.*

В *общих выводах* к главе 4 по результатам выявленных характеристик и динамики естественного лесовозобновления в очагах усыхания обоснованно доказано дальнейшее развитие устойчивых к повреждению корневой губкой смешанных древостоев на месте патологически нарушенных.

Замечания к тексту четвертой главы:

1) Употребление автором термина «достоверность» при описании результатов статистического анализа употребляется неправильно и, в зависимости от контекста, приводит к искажению восприятия результатов исследования. Следует писать: «статистическая значимость, или уровень значимости». p -level – это вероятность того, что данный результат правильно представляет популяцию, выборка из которой исследовалась. Отметим, что это только вероятность, поскольку невозможно с абсолютной гарантией утверждать, что данное исследование правильно описывает всю популяцию.

2) Текст главы трудно читаемый, т.к. в нем имеются очень сложные и стилистически неграмотно составленные предложения (например, на с. 86: «Наличие и породный состав самосева и подроста в очагах усыхания сосновых насаждений от корневой губки важны не только с точки зрения общего лесовосстановления ...»; на с. 86: «Постепенное разреживание древостоев в процессе дифференциации вызывает изменение экологических факторов ...», но по смыслу должно быть: «при разреживании древостоев... происходит изменение ...» и многие др.), иногда автор пропускает предлоги (например, на с. 60: «Дифференциация деревьев в росту и развитии ...»), кроме того, в тексте имеются опечатки.

Практические рекомендации. Приведены разработанные автором лесохозяйственные и фитосанитарные мероприятия, направленные на увеличение производительности и устойчивости лесных экосистем.

Перечень обозначений и сокращений.

Приложение 1 Расчет дисперсионного анализа распределения площади очагов усыхания сосны от корневой губки по типам леса в зависимости от полноты древостоя.

Приложение 2 Расчет дисперсионного анализа распределения площади очагов усыхания сосны от корневой губки по типам леса в зависимости от класса бонитета.

Приложение 3 Расчет дисперсионного анализа распределения площади очагов усыхания сосны от корневой губки по типам леса в зависимости от возраста древостоя.

Приложение 4 Расчет дисперсионного анализа распределения площади очагов усыхания сосны по степени их развития в зависимости от типа леса.

Приложение 5 Расчет дисперсионного анализа распределения количества деревьев в очагах усыхания в сосняке ОРЛ в зависимости от типа очага.

Приложение 6 Расчет дисперсионного анализа распределения количества деревьев в очагах усыхания в сосняке БРЗМ в зависимости от типа очага.

Приложение 7 Расчет дисперсионного анализа распределения запасов патологического отпада по категориям состояния в сосняке орляковом.

Приложение 8 Расчет дисперсионного анализа распределения запасов патологического отпада по категориям состояния в сосняке бруснично-зеленомошниковом.

Подводя итоги, следует отметить, что диссертационная работа Битяева С.Г. представляют собой интересное и многоплановое исследование, основанное на достаточном количестве оригинального фактического материала. Достоверность результатов и обоснованность выводов подтверждена репрезентативным объемом выборки и статистической обработкой полученных данных с использованием современных методов анализа. Отмеченные недочеты не снижают общей ценности диссертационной работы и не ставят под сомнение полученные результаты.

Структура и основные положения автореферата Битяева С.Г. соответствуют структуре и содержанию диссертационной работы.

Заключение по диссертационной работе:

На основании вышеизложенного, можно констатировать, что диссертационная работа Битяева Сергея Геннадьевича «Дифференциация деревьев и естественное

возобновление леса в очагах корневой губки как факторы поддержания устойчивости патологически нарушенных лесных экосистем» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным в пунктах 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации (№842 от 24 сентября 2013 г., с изменениями на 1 сентября 2018 г.), и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Битяев Сергей Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация.

Официальный оппонент:

Ставишенко Ираида Васильевна,

кандидат биологических наук (специальности:

06.01.11 – защита растений; 06.03.03 – лесоведение и

лесоводство; лесные пожары и борьба с ними),

старший научный сотрудник лаборатории

биоразнообразия растительного мира и микобиоты

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки «Институт экологии растений и

животных» Уральского отделения Российской

Академии Наук

Ставишенко

Ираида Васильевна

620144 г. Екатеринбург,

ул. 8 Марта, 202;

тел. +7(343)210-38-58 (+283);

E-mail: stavishenko@bk.ru



14 марта 2022 г.