

## Отзыв

официального оппонента доктора биологических наук Ивановой Галины Александровны на диссертационную работу Куксина Григория Валерьевича «Тушение лесных торфяных пожаров с использованием подтопления очагов тления и подъёма уровня грунтовых вод», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация

**Актуальность.** Ежегодно на территории Российской Федерации возникают тысячи лесных пожаров, в том числе и торфяные пожары. В связи с изменением климата и хозяйственного освоения лесных территорий увеличивается количество лесных пожаров. В связи с этим актуальны исследования по проблеме природы лесных пожаров и поиску путей совершенствования охраны лесов от пожаров и минимизации ущерба от них. В тоже время, несмотря на по улучшению противопожарной техники, а также способов тушения лесных пожаров, не удается снизить показатели фактической горимости лесов. В связи с чем, исследование торфяных пожаров и совершенствование способов их тушения является актуально.

**Научная новизна** диссертационного исследования состоит в том, что выявлены условия и стадии торфяных пожаров, при которых целесообразно и эффективно применение нового способа ликвидации торфяных пожаров, основанного на поднятии уровня грунтовых вод или подтоплении очагов тления. Определены критические уровни грунтовых вод и влажности торфа для останковки развития очагов тления.

Полученные Г. В. Куксиным научные результаты обладают **теоретической и практической значимостью**: полученные данные позволяют расширить имеющиеся знания о специфике тушения торфяных пожаров, оптимизировать сроки и подходы к их ликвидации, минимизировать затраты на тушение и сократить ущерб. Проведенные результаты исследования позволили уточнить нормативно-правовые документы по охране лесов от пожаров.

**Личный вклад автора** состоял в непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, выборе методики работ, сборе экспериментальных материалов, их обработке, анализе и апробации полученных результатов, подборе условий применения нового способа тушения торфяных пожаров, написании публикаций и тезисов конференций.

**Достоверность** результатов исследований подтверждается большим количеством материалов и использованием современных методов исследования и измерительных приборов. Обработка полученных результатов выполнялась с использованием программ статистической обработки и не вызывает сомнений в их достоверности.

Основные положения и результаты представленной работы прошли апробацию и были обсуждены на конференциях и совещаниях всероссийского и международного уровня. По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Оценка содержания диссертационной работы.** Диссертация является завершенной научной работой, направленной на разработку предложений по совершенствованию тушения торфяных пожаров. Структура диссертационной работы полностью соответствует цели исследований, а формулировка задач в полной мере отражает направленность для достижения поставленной цели.

Диссертация Куксина Г. В. состоит из введения, 5 глав (обзор литературы, методической части, результатов исследования и их обсуждения, экономической оценки тушения торфяных пожаров), заключения и двух приложений. Список использованной литературы включает 151 наименование, в том числе 25 работ на иностранном языке. Текст содержит 7 таблиц и 30 рисунков.

Содержание автореферата соответствует основному содержанию и структуре построения диссертации.

**Во введении** дается общая характеристика работы, обоснована актуальность изучаемой проблемы, сформированы цель и задачи исследований, приведены основные положения, выносимые на защиту, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, достоверность результатов исследования, указывается личный вклад автора, апробация и публикации по материалам работы.

**В главе 1 «Виды болот, способы их осушения и последствия прекращения добычи торфа»**, состоящей из 5 разделов, анализируются литературные данные о видах болот, способах их осушения и последствиях прекращения добычи торфа. В настоящее время территория осушенных болот в РФ превышает 5 млн. га. Именно осушенные и заброшенные болота относятся к наиболее пожароопасным. Отмечается, что состав торфа во многом определяет его теплопроводность, зольность и тип горения. Осушенные торфяники часто оказываются заброшенными, зарастают травой и древесно-кустарниковой растительностью, а осушительные сети продолжают сбрасывать воду, приводя к осушению верхних слоев торфа и резкому повышению потенциальной пожарной опасности. На основе анализа литературных данных автор делает вывод, что после прекращения добычи торфа, вопросы снижения рисков возникновения торфяных пожаров остаются актуальными.

В качестве пожелания автору по главе 1 можно рекомендовать увеличить количество работ по горимости насаждений, формируемых на осушенных землях.

**В главе 2 «Состояние проблемы торфяных пожаров»**, состоящей из двух разделов, анализируется специфика возникновения и распространения торфяных пожаров и способы их тушения. Отмечено, что в связи с изменениями климата и уменьшением количества осадков в последние годы снижается уровень грунтовых вод и, как следствие этого, возрастает количество и площадь торфяных пожаров.

В главе также приведен анализ способов тушения торфяных пожаров и установлено, что большинство из них разработано для действующих торфодобывающих предприятий. При пожарах на осушенных заброшенных

торфяниках эти способы тушения трудозатратны и малоэффективны, особенно при возникновении многоочаговых торфяных пожаров.

Учитывая существенный экономический и экологический вред, причиняемый торфяными пожарами, а также реальную опасность для здоровья и жизни населения, автор делает вывод о необходимости совершенствования способов тушения, особенно при ликвидации пожаров на осушенных торфяниках.

Замечания к главе 2:

1. Было бы желательно привести сравнительный анализ литературы по опыту тушения торфяных пожаров в других странах.
2. Непонятно какие пожары рассматривает автор в таблице 2.1. Необходимо было уточнить, что обозначение колонки «в том числе» относится к торфяным пожарам.

**В главе 3 «Программа, методики исследования и объем выполненных работ»**, включающей 3 раздела, изложены программа, методики исследования и объем выполненных работ. Основная часть экспериментальных данных получена автором при обследовании и тушении действующих торфяных пожаров (более 100 пожаров) в регионах Российской Федерации. Следует отметить, что четкость цели и детальность программы позволили разработать методику исследований, обеспечивающую достоверность полученных результатов.

**В главе 4 «Обнаружение и тушение лесных торфяных пожаров на осушенных болотах»**, включающей 4 раздела и 2 подраздела, рассмотрены вопросы обнаружения и тушения торфяных пожаров. При этом автором проанализированы как классические, так и новые способы обнаружения торфяных пожаров. Как положительный момент следует отметить наличие фотографий (рисунков), обеспечивающих визуальное представление об используемой для обследования торфяных пожаров инструментальной базе.

Заслуживает внимания анализ возможности установления места пожара по космическим снимкам, а также использования беспилотных летательных аппаратов для обнаружения торфяных пожаров. Проанализировав различные способы обнаружения торфяных пожаров, автор делает вывод, что при любых способах обнаружения необходимо последующее наземное обследование торфяных пожаров с целью уточнения конкретного размещения очагов тления по территории и их размеры.

Для лесопожарных служб важна возможность эффективного обнаружения торфяных пожаров. Применение комплексного подхода, то есть использования космических снимков для установления возможных очагов пожаров, беспилотных воздушных судов с тепловизорами для их фиксации и наземного обследования с целью уточнения конкретных данных об очагах тления позволяет это делать. Как свидетельствуют результаты исследований, только в этом случае имеется возможность 100 % выявления очагов торфяных пожаров.

Особое внимание уделено вопросу организации тушения торфяных пожаров подтоплением и подъемом уровня грунтовых вод. Несмотря на дис-

куссионность некоторых особенностей тушения, Г.В. Куксин предложил, обосновал и апробировал на конкретных пожарах данный способ тушения торфяных пожаров.

О том, что автор неформально подошел к выполнению исследований свидетельствует предложение об использовании бобровых плотин при создании перемычек (дамб) для поднятия уровня грунтовых вод. Новые данные получены также о капиллярном подъеме влаги в торфяной залежи. Для практики очень важно знать, что тление торфяного пожара прекращается за 60 см от уровня грунтовых вод.

Следует отметить, что вышеуказанный способ тушения торфяных пожаров автор рекомендует применять в разных ситуациях. В рамках исследования были отработаны способы расчета и технические решения для перекачки воды из различных водоемов для подтопления. При этом он детально описывает каждый вариант. В частности, если выше по рельефу имеется водоем он предлагает, после создания перемычек на осушительной сети, пускать воду самотеком, а если выше по рельефу водоемы отсутствуют, перекачивать воду мотопомпами или насосными станциями типа ПНС-110. Автор приводит конкретные данные о скорости фильтрации воды при заполнении канав, значения перепадов воды на верхнем и нижнем бьефе, организации перелива воды через созданные перемычки, оптимальном диаметре рукавной линии, методике расчета требуемого расхода воды. Приведенные данные подтверждены фактическим материалом. В конце главы приведены выводы по способам обнаружения и тушения торфяных пожаров.

В качестве замечаний по главе 4 можно отметить:

1. Было бы целесообразно часть материала представить в виде таблиц, а не описания.
2. Рис. 4.27 (рис. 2 в автореферате) не только перегружен цифровым материалом и трудно читается, но и уровень грунтовых вод расположен на рисунке над очагами горения.
3. Это же замечание относится и к рис. 4.28 (рис. 3 в автореферате), который также перегружен, что затрудняет анализ представленных материалов.

**В главе 5 «Экономическая оценка тушения торфяных пожаров»**, включающей 4 раздела, дана экономическая оценка тушения торфяных пожаров и рассмотрены вопросы целесообразности повышения компетентности и мотивации лиц, участвующих в их ликвидации.

Автор отмечает, что оценка ущерба от торфяных пожаров в РФ отличается от таковой в зарубежных странах. При этом стоимость тушения значительно варьируется по сезонам года. При этом очень важно не только приступить к тушению как можно раньше, но и выбрать правильную стратегию борьбы с торфяными пожарами с учетом стоимости их ликвидации и причиняемого ущерба.

Приведенные данные позволяют проектировать тушение торфяных пожаров в периоды, когда максимальный эффект может быть достигнут при минимальных трудовых и финансовых затратах. Автором предложен подход,

отражающий экономическую целесообразность в выборе методов и времени воздействия на длительно действующие торфяные пожары. Отмечается, что применение способа обводнения и поднятия уровня грунтовых вод дает значительный экономический эффект.

В заключение главы анализируется влияние квалификации и мотивации участников тушения на результативность и стоимость работ по ликвидации многоочаговых торфяных пожаров. К сожалению, при анализе эффективности лесоводственных, лесокультурных и противопожарных мероприятий анализируется чаще всего производительность машин и механизмов. При этом не известны работы, касающиеся роли квалификации и мотивации исполнителей, а ведь именно они, в конечном счете определяют эффективность работ. В пользу последнего свидетельствуют и приведенные данные.

Глава, как и все предыдущие, заканчивается конкретными четкими выводами, что облегчает знакомство с материалами диссертации.

По материалам главы 5 имеются следующие замечания:

1. График на рис. 5.1 перегружен, что затрудняет анализ представленных материалов.

2. Было бы целесообразно более подробно изложить методику проведения исследований влияния квалификации и мотивации работников на эффективность тушения торфяных пожаров.

**В заключении** акцентируется внимание на основных результатах выполненного исследования. Даны предложения по применению способов обнаружения и тушения торфяных пожаров на осушенных болотах с использованием подтопления очагов тления и подъема уровня грунтовых вод, указано на необходимость дальнейшего совершенствования методики оценки ущерба от торфяных пожаров и нормативно-правовых актов, регламентирующих профилактику, обнаружение и тушение торфяных пожаров.

**Список литературы** оформлен в соответствии с действующими требованиями. Все работы, упомянутые в тексте диссертации, нашли отражение в списке литературы.

**В приложениях** даются рекомендации по совершенствованию способов обнаружения торфяных пожаров, организации тушения их подтоплением и подъемом уровня грунтовых вод, а также уточнению нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы тушения торфяных пожаров.

В качестве общих замечаний и пожеланий по диссертации считаю возможным отметить следующее:

1. Учитывая большую практическую значимость полученных результатов целесообразно опубликовать методику обнаружения и тушения торфяных пожаров отдельным изданием.

2. В работе доминирует текстовый материал. Размещение фактических данных в виде таблиц было бы нагляднее и позволило сократить объем диссертации.

### **Общее заключение по диссертации**

Диссертационная работа Куксина Григория Валерьевича «Тушение лесных торфяных пожаров с использованием подтопления очагов тления и

подъема уровня грунтовых вод» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и содержащей совокупность результатов, представляющих высокую значимость для теории и практики охраны лесов от пожаров.

Разработанный соискателем способ тушения торфяных пожаров подтоплением и подъемом уровня грунтовых вод прошел опытно-производственную проверку и включен в нормативно-правовые документы по охране лесов от пожаров.


Автореферат соответствует содержанию диссертации, а опубликованные по теме диссертации работы достаточно полно отражают ее основное содержание.

Достоверность выводов и рекомендаций, а также авторство соискателя сомнения не вызывает.

Актуальность научной темы, глубина ее переработки, объем экспериментальных материалов, теоретическая и практическая значимость работы свидетельствуют, что она соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Куксин Григорий Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Официальный оппонент:

Иванова Галина Александровна, доктор биологических наук (научная специальность, по которой защищена диссертация 06.03.03 – Лесоведение, лесоводство, лесные пожары и борьба с ними), Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, лаборатория лесной пирологии, заведующий

 Г.А. Иванова  
02.09.2024 г.



Подпись

заверяю

Зав. канцелярией

Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». Адрес: 660036, г. Красноярск, Академгородок № 50, стр. 28; телефон: 8(391)249-44-47; Адрес электронной почты организации: institute\_forest@ksc.krasn.ru