

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу «Применение гидрогелей для борьбы с лесными низовыми пожарами (на материалах Саратовской области)», представленную Ивченко Ольгой Александровной в диссертационный совет Д220.061.08 ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 – Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними.

**Актуальность темы.** Из года в год растет антропогенная нагрузка на лесные массивы, которая в сочетании с аридизацией климата приводит к увеличению лесных пожаров и ущерба от них. Анализ статистических данных по ущербу и затратам на борьбу с лесными пожарами свидетельствует о важности профилактики и оперативности тушения лесных пожаров. В сложившихся условиях применяемые в лесном хозяйстве приемы борьбы с лесными пожарами утрачивают свою эффективность, тем самым, требуя разработки новых подходов и средств для профилактики и тушения природных пожаров. Таким образом, исследования автора по применению гидрогелей на основе алюминия являются актуальными и имеющими важное значение для борьбы с лесными низовыми пожарами.

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 193 наименования и 2 приложений. Основное содержание диссертации изложено на 168 страницах текста компьютерного набора, включает 40 таблиц и 43 рисунка.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

В диссертационной работе выполнен информационно-аналитический анализ имеющихся нормативных документов и литературных источников по профилактике и тушению лесных низовых пожаров, позволивший обосновать и разработать новые решения по борьбе с лесными низовыми пожарами.

Обоснованность научных выводов, положений и рекомендаций диссертационной работы подтверждается использованием современной методологии и способов организации, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Результаты научных исследований соискателя получены на основе методологии системного подхода по изучению и анализу существующих методов борьбы с лесными низовыми пожарами, использования информационных технологий для получения новых технологических решений, проведения полевых и лабораторных экспериментов по оценке огнетушащих и огнезадерживающих свойств различных огнетушащих составов для борьбы с лесными низовыми пожарами.

Лабораторные и полевые эксперименты выполнены с применением актуальных методик и современного оборудования. Применяемые методологические подходы позволили соискателю обосновать направления исследований, провести лабораторные и полевые эксперименты, сформулировать технологические решения на основе полученных результатов, реализация которых подтверждена экономической эффективностью.

**Достоверность результатов и выводов подтверждается:** большим объёмом экспериментальных и теоретических исследований, данными обработки результатов исследований статистическими методами с высокими значениями коэффициентов корреляции. Указанное позволило соискателю сформулировать полученные результаты в виде научных положений, выводов и рекомендации.

**Новизна и значимость исследований для науки и практики** заключается в том, что дана оценка взаимосвязи между погодными условиями, количеством лесных пожаров и ущербом от них в Саратовской области.

Определены минимальные требования к геометрическим параметрам противопожарных барьеров, способных эффективно бороться с распространением лесных низовых пожаров.

Экспериментально установлены оптимальные технологические условия применения гидрогеля алюминия для профилактики и тушения лесных низовых пожаров, доказана эффективность применения их для профилактики и тушения лесных низовых пожаров.

Разработана технология применения гидрогеля алюминия для борьбы с лесными низовыми пожарами, обоснованная расчетами экономической эффективности. Данная технология характеризуется рядом существенных преимуществ по сравнению с уже существующими.

**Практическая значимость исследований** заключается в простоте предлагаемой технологии и доступностью используемых средств для профилактики и тушения лесных низовых пожаров.

**Публикации.** Основные положения диссертации опубликованы в 15 научных работах, из них 3 работы в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикаций результатов диссертационных работ и 2 работы в журналах, входящих в международную базу Scopus и WoS.

### **Общая характеристика диссертации**

**Во введении** обосновывается актуальность темы исследования, выбор объекта и предмета исследований; сформулированы: цель, задачи и научная новизна исследований; основные положения, выносимые на защиту; теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследований, апробация результатов и объём публикаций по теме диссертации.

**В первой главе** «Современное состояние проблемы борьбы с лесными пожарами (Саратовская область)», рассмотрены вопросы, связанные со структурой и функционированием лесного хозяйства Саратовской области, возникновением и развитием лесных пожаров, а также современных достижений в профилактике и тушении лесных низовых пожаров. Особое внимание уделено анализу взаимосвязи погодных условий с возникновением и распространением лесных низовых пожаров, профилактике и тушению лесных низовых пожаров.

**Вторая глава** «Материалы, методы и методики оценки эффективности огнетушащего и огнезащитного действия» посвящена описанию методики лабораторных и полевых исследований для оценки эффективности огнетушащего и огнезащитного действия огнетушащего состава.

**В третьей главе** «Мониторинг обстановки с лесными пожарами. Взаимосвязь пожаров с погодными условиями» проведен анализ статистических данных по количеству пожаров в лесничествах Саратовской области, позволявший оценить взаимосвязь метеоусловий с возникновением пожароопасной обстановки.

Взаимосвязь между погодными условиями, количеством лесных пожаров и ущербом от них вряд ли можно отнести к научной новизне исследований. Данные вопросы изучаются уже на протяжении многих десятилетий и зависимости количества лесных пожаров от относительной влажности и температуры воздуха, а также суммы осадков общеизвестны. Однако автор впервые подтвердил с помощью корреляционного анализа указанные зависимости для условий Саратовской области, что представляет несомненное научное и практическое значение.

**В четвертой главе** «Разработка технологии тушения и предупреждения возникновения и распространения пожара, а также его тушения на любой стадии развития» отражены результаты проведения лабораторных и полевых испытаний огнезащитных и огнетушащих свойств выбранного огнетушащего состава. Полученные результаты позволили соискателю разработать технологию и технологические параметры для создания огнезащитной полосы и способа опрыскивания, а также применения гидрогеля алюминия для тушения кромки природного пожара с применением ранцевого огнетушителя типа РП-18 («Ермак», Россия).

Выполненные соискателем исследования позволили установить расход огнетушащего состава и убедительно доказать, что применение гидрогеля на основе гидроксида алюминия позволяет сократить расход воды в 3 раза. Последнее особенно важно при дефиците воды на тушении лесных пожаров.

Представляют несомненный научный и практический интерес данные о расходе огнетушащего состава гидрогеля алюминия при тушении кромки пожара в сравнении с расходом воды и другими химическими составами, а также технологические параметры обработки травяного покрова при ручном и механизированном способах. При этом автором приводятся абсолютные величины расхода рабочего раствора и его концентрации.

Заслуживают внимания данные о сокращении времени на тушение пожара и его дотушивание при использовании гидрогеля на основе гидроксида алюминия.

Большое теоретическое и практическое значение имеет предложенная математическая модель переноса горящих частиц, которая позволяет определить геометрические параметры огнезащитной полосы как вида противопожарного барьера, предназначенного для остановки низового лесного пожара. Установленная автором непреодолимая для низового пожара ширина огнезащитной полосы, через которую не в состоянии перелететь горящие частицы, при выбранных параметрах для исследуемой местности составляет от 1,45 до 36,18 м, что значительно превышает среднюю ширину противопожарных минерализованных полос, прокладываемых для остановки низовых лесных пожаров. Именно это является, по мнению автора, основной причиной низкой эффективности противопожарных минерализованных полос при остановке низовых лесных пожаров.

В целом, несмотря на дискуссионность некоторых положений, четвертая глава является наиболее информативной. В ней содержатся оригинальные решения совершенствования охраны лесов от пожаров.

**В пятой главе** «Оценка экономической эффективности построения огнезащитной полосы» содержатся расчеты экономической эффективности обустройства огнезащитной полосы, дан сравнительный анализ затрат на обустройство минерализованной и огнезащитной полос. Автором рассматривается типовой пример расчета экономической эффективности, где сравнивают затраты на обустройство полос, включающие использование человеческих ресурсов и затраты на все операции связанные с обустройством полос.

Предложенный соискателем вариант с обустройством огнезащитной полосы в 4,5 раза экономически выгоднее обустройства минерализованной полосы, затраты составили 0,09 и 0,02 рубля соответственно, что подтверждает экономическую эффективность выбора обустройства противопожарного барьера в пользу огнезащитной полосы.

Основные выводы и полученные результаты, приведенные в заключении диссертационной работы, соответствуют поставленной цели и задачам, и в полной мере отражают состав исследований автора.

Авторство соискателя в выполнении работ сомнения не вызывает.

Диссертация написана грамотным понятным языком и хорошо проиллюстрирована фотографиями, позволяющими получить визуальное представление об объектах исследований и проведенных экспериментах.

### **Замечания по работе**

1. В ряде таблиц отсутствует размерность, в частности табл. 1.2.
2. Причиной пожаров являются молнии или электрические разряды, а не сухие грозы.

3. При определении массы напочвенных горючих материалов (раздел 2.2) не указана точность определения при использовании электронных весов-безменов.

4. Вряд ли целесообразно повторять табличные материалы о количестве лесных пожаров и пройденной ими площади в графическом выражении.

5. Имеют место ошибки в толковании специальных терминов. Так, при анализе напочвенных горючих материалов лучше использовать термин «надземная фитомасса», а не плотность.

6. Влияние погодных условий на количество лесных пожаров и ущерб от них исследовались как в Левобережной, так и Правобережной частях Саратовской области, при этом экспериментальные исследования по профилактике и тушению лесных пожаров проводились в левобережной части Саратовской области, судя по представленной информации довольно бедной лесными ресурсами, поясните, в связи, с чем был сделан такой выбор.

7. При описании условий проведения полевого эксперимента был изучен видовой состав растений, который преимущественно состоит из степных трав при этом цель представленной работы заключается в борьбе с лесными пожарами, поясните принцип выбора участков для проведения полевых экспериментов.

8. Насколько правомерно в лабораторном эксперименте наносить огнезащитный состав на исследуемый образец кисточкой, в то время как в полевом эксперименте это осуществлялось опрыскивателем, не является ли это признаком нарушения принципа единства экспериментального исследования.

9. В работе представлена математическая модель переноса горящих частиц ветром при пожаре. Поясните чем подтверждалось правильность полученных результатов, и почему выбран диапазон скоростей ветра от 1 до 5 м/с.

10. Предлагаемые вами технологии предполагают обработку природного ландшафта водными растворами, содержащими алюминий с довольно высокой концентрацией (21 г/л). Поясните, каковы экологические последствия применения подобной технологии биоценозу, населяющему данные территории.

11. Выводы по главам следовало сделать более короткими и конкретными.

В то же время, большинство высказанных замечаний касается оформления диссертации или носит дискуссионный характер, что не снижает общего приятного впечатления о представленной работе.

### **Заключение**

Диссертационная работа Ивченко Ольги Александровны «Применение гидрогелей для борьбы с лесными низовыми пожарами (на материалах Саратовской области)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. В опубликованных по теме диссертации работах достаточно полно отражено ее основное содержание. Основные результаты исследований апробированы на научных конференциях различного уровня.

По научно-методическому уровню, новизне, степени апробации и внедрению разработок в производство отвечает критериям, установленным п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Положением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. №842 (ред. от 01.10.2018 №1168, с изм. от 26.05.2020 г.), предъявляемым ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, так как посвящена анализу возникновения и распространения лесных пожаров, а также разработке технологий борьбы с ними, что имеет важное значение для развития лесного хозяйства и агролесомелиорации.

Диссертация соответствует научной специальности 06.03.03 - Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними (сельскохозяйственные науки), а ее автор, Ивченко Ольга Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по выше указанной специальности.

Официальный оппонент,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
(специальность 06.03.03 – Лесоведение,  
лесоводство, лесные пожары и борьба  
с ними), профессор, Федеральное  
государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Уральский  
государственный лесотехнический университет»,  
кафедра лесоводства, заведующий.

620100, Россия, г. Екатеринбург,  
ул. Сибирский тракт, 37;  
тел.: 8(343)254-63-24; факс: 8(343) 254-65-06;  
e-mail: [zalesovsv@m.usfeu.ru](mailto:zalesovsv@m.usfeu.ru)

27 декабря 2021 г.



Подпись Залесов С.В. - заверяю

Ведущий  
документовед

«27» 12 2021 г.

С.В. Залесов