

ОТЗЫВ

Официального оппонента Буряк Людмилы Викторовны доктора сельскохозяйственных наук, доцента 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.

Среди множества природных и антропогенных факторов, определяющих состояние насаждений и динамику земель лесного фонда России, доминирующую роль играют лесные пожары. В последние десятилетия под влиянием комплекса антропогенных и климатических факторов отмечается рост частоты пожаров и горимости лесов. По экспертным оценкам, площадь, пройденная пожарами, в отдельные пожароопасные сезоны может достигать несколько миллионов гектаров. В связи с этим организация охраны лесов от пожаров является одним из наиболее действенных направлений повышения устойчивости и продуктивности лесных насаждений. Высокую значимость имеет решение вопросов, касающихся усовершенствования методов борьбы с природными пожарами, в том числе – с применением химических средств. Соответственно актуальность темы исследований не вызывает сомнения.

Выбранная тематика «Применение гидрогелей для борьбы с лесными низовыми пожарами (на материалах Саратовской области)» соответствует пунктам 18, 19, 20 паспорта научной специальности 06.03.03 – «Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними» (сельскохозяйственные науки).

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 193 наименования, из них 17 на иностранных языках, 2 страницы приложений. Основное содержание диссертации изложено на 192 страницах текста компьютерного набора, включает 40 таблиц и 43 рисунка.

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

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, полученных с применением современных апробированных методик их сбора, обработки, анализа и оценки полученных результатов.

Новизна и значимость исследований для науки и практики заключается в том, что в результате проведенных исследований определены требования к характеристикам противопожарных барьеров, способных эффективно бороться с распространением низовых пожаров; экспериментально установлены оптимальные технологические условия и разработана технология применения гидрогеля алюминия для борьбы с лесными низовыми и природными пожарами, в том числе – с целью их профилактики.

Практическая значимость исследований состоит в том, что предложен способ тушения пожара с применением гидрогеля алюминия (патент на изобретение №2614963 от 31.03.2017), а также метод обработки травяного покрова гидрогелями алюминия с целью повышения огнестойкости напочвенного покрова и снижения вероятности возникновения и распространения природных пожаров. Результаты исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и внедрены в деятельность службы по обеспечению противопожарной защиты с. Мироновка Питерского района Саратовской области и лесничеств Левобережной части Саратовской области.

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.

Анализ печатных работ соискателя, опубликованных в изданиях из перечня ВАК и в изданиях, включенных в базу Scopus, показал, что в них содержатся основные научные результаты диссертационной работы.

Общая характеристика диссертации

Во введении приведена общая характеристика работы, представлены и обоснованы актуальность и степень разработанности выбранной тематики, обозначены цель и задачи исследований. Автор показывает научную новизну, теоретическую и практическую значимость выполненной работы, описывает объекты, методологию и методы исследований, представляет основные положения, выносимые на защиту, обосновывает степень достоверности результатов исследований и приводит сведения об их апробации. Приводятся данные о имеющихся публикациях и патентах автора, структуре и объеме диссертации.

В первой главе «Современное состояние проблемы борьбы с лесными пожарами (Саратовская область)», проанализированы литературные источники, содержащие данные по проблеме лесных пожаров, условиям их возникновения и распространения, возможности моделирования и прогнозирования их развития, оценки пожарной опасности, лесопожарной профилактике и борьбы с природными пожарами. Приведена подробная характеристика химических веществ, применяемых для борьбы с природными пожарами, и описаны особенности их использования. Дано краткое описание последствий лесных пожаров и устойчивости лесов к воздействию пожаров. Глава содержит описание природно-климатических и лесопожарных особенностей Саратовской области. Большое внимание уделено метеоданным, характеризующим пожарную опасность по условиям погоды в течение пожароопасных сезонов в период с 2014 по 2020 г. Приведены данные по причинам возникновения пожаров в области за анализируемый период.

В целом глава достаточно информативна и приведенные в ней материалы служат основой для проводимых исследований.

Во второй главе «Материалы, методы и методики оценки эффективности огнетушащего и огнезащитного действия» описано оборудование и материалы, применяемые автором при проведении исследований, изложены методики, используемые для испытания эффективности огнетушащего и огнезащитного действия соединений на основе алюминия, магния, бора, натрия и исследования огнестойкости растительных горючих материалов в лабораторных и полевых условиях. Приведено обоснование выбора огнетушащих веществ, установлены критерии, применяемые для сравнения эффективности огнетушащих и огнезащитных свойств выбранных химических соединений в лабораторных и

полевых условиях. Подробно описана методика технико-экономического обоснования с расчетом трудовых и денежных затрат при создании минерализованных полос и уходе за ними и обустройстве огнезащитных полос с использованием антипиренов.

Предложенные автором методики полностью соответствуют поставленной цели работ и задачам исследований.

В третьей главе «Мониторинг обстановки с лесными пожарами. Взаимосвязь пожаров с погодными условиями» приведены характеристики горимости по территориям лесничеств и в целом по Саратовской области за период с 2014 по 2020 г. В том числе проанализированы данные по длительности пожароопасных сезонов, количеству возникших пожаров, площади, пройденной пожарами за каждый пожароопасный сезон, и средней площади пожара.

За период с 2018 по 2020 г. проанализирована взаимосвязь погодных условий с количеством пожаров в Правобережной и Левобережной частях Саратовской области. Проанализирована взаимосвязь метеоусловий с возникновением пожароопасной обстановки путем вычисления корреляции Пирсона. Установлено, что в Правобережной части Саратовской области более тесная взаимосвязь, проявилась между числом пожаров и средней относительной влажностью воздуха, а также между числом пожаров и суммой осадков, в Левобережной части обнаружена взаимосвязь между числом пожаров и суммой осадков, а также между числом пожаров и средней температурой воздуха.

По главе имеются пожелание. При оценке горимости желательно было бы использовать такие характеристики, как частота пожаров и относительная горимость лесов. Приведение имеющейся информации по количеству и площади пожаров к единице площади позволило бы оценить показатели горимости по общепринятым шкалам и дать сравнительную оценку по горимости территорий лесничеств и анализируемым автором крупным частям Саратовской области (Правобережной и Левобережной).

В четвертой главе «Разработка технологии тушения и предупреждения возникновения и распространения пожара, а также его тушения на любой стадии развития» приведены основные результаты исследований. Глава содержит подробное описание и полученные результаты лабораторных и полевых испытаний огнетушащих и огнезащитных свойств выбранных для исследований химических соединений на основе алюминия, магния, бора,

натрия, в том числе тех, которые способны образовывать гидрогели при взаимодействии с водой (соединения алюминия и магния).

Автором подобраны оптимальные способы получения гидрогеля и его наиболее эффективная концентрация в водном растворе, отвечающая минимальному расходу огнетушащего вещества и минимальному количеству реагентов (сульфата алюминия и натриевой соды). Представлены результаты оптимального способа получения алюмогеля и его необходимая концентрация в водном растворе, отвечающая минимальному расходу при тушении кромки низового пожара. Установлено, что наибольшей огнетушащей способностью и минимальной концентрацией обладает гидрогель алюминия с концентрацией в диапазоне 3,5-7 г/л. Выявлено, что использование более высококонцентрированных водных растворов алюмогеля не приводят к существенному уменьшению расхода огнетушащего средства, а снижение концентрации алюмогеля приводит к его перерасходу. Лабораторные испытания, проведенные автором, показали, что применение алюмогеля является эффективным для тушения лесных и степных пожаров, а также древесины и изделий из нее и позволяет снизить расход воды при тушении природного пожара в 3÷3,5 раза.

Доказано, что наилучшими огнезащитными свойствами обладают соединения на основе алюминия и бора, а хлориды магния и натрия не обеспечивают необходимую степень огнезащитного действия ни для древесных, ни для волокнистых материалов.

Установлено, что огнезащитное действие применяемых составов позволяет создать новый тип противопожарного барьера – огнезащитную полосу, использование которой возможно как при организации профилактических противопожарных мероприятий, так и для ограничения распространения низового пожара. На основе проведенных испытаний выявлено, что необходимой противопожарной устойчивостью обладают экспериментальные секторы обработанные алюмогелем с концентрациями 14-28 г/л при расходе 1 л раствора на 1 м².

Автором определены оптимальные технологические параметры для создания огнезащитной полосы ручным (ОП – 209 «Жук») и механизированным (ОПШ-24-3000) способами опрыскивания с применением гидрогеля алюминия.

Предложена математическая модель огнезадерживающей способности противопожарного барьера непреодолимого для лесного низового пожара.

Представленные в главе результаты представляют значительный практический интерес в области организации охраны лесов от пожаров. Предложенные автором способ тушения пожара и метод обработки напочвенного покрова с целью повышения его огнестойкости с использованием гидрогеля алюминия после апробации могут применяться и в других субъектах Российской Федерации со сходными лесорастительными условиями.

В пятой главе «Оценка экономической эффективности построения огнезащитной полосы» приведен расчет экономической эффективности использования гидрогеля алюминия для обустройства огнезащитного барьера. В результате проведенных расчетов установлено, что обустройства огнезащитной полосы в 4,5 раза дешевле обустройства минерализованной полосы. Оценка требуемых затрат на обустройство 1 м² минерализованной и огнезащитной полосы составили 0,09 и 0,02 рубля соответственно, что подтверждает экономическую эффективность выбора обустройства противопожарного барьера в пользу огнезащитной полосы, созданной с использованием гидрогеля алюминия.

Заключение дополняет выводы по главам и концентрирует внимание на основных результатах выполненного исследования.

В рекомендациях производству в доступной форме приведены предложения, позволяющие повысить эффективность тушения низовых пожаров, а также создавать огнеупорные полосы на участках лесных земель с травяным напочвенным покровом.

Библиографический список составлен в соответствии с действующими требованиями и включает работы, упомянутые в тексте.

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

Автореферат диссертации и опубликованные научные статьи содержат основные положения и выводы диссертационной работы.

Замечания по работе

1. Автором не всегда правильно используются общепринятые в лесной пирологии термины, зачастую применяются вольные не научные определения. Например, при оценке характеристик горимости правильнее было бы использовать термин пожароопасный сезон, а не пожароопасный период, который является лишь частью пожароопасного сезона. Лесной пожар может

быть не только верховым и низовым (стр. 13), но и почвенным. Приведены и не очень удачные определения верхового и низового пожаров. Не удачны такие выражения, как рост пожара, строительство опорной полосы и т.п.

2. Не понятно выражение автора о том, что «лесные пожары довольно медленные процессы».

3. Противопожарное обустройство лесов включает значительно больший перечень мер, чем обозначено автором (почвообрабатывающий, водный, химический и огневой). Перечень мер опубликован в действующих нормативно-правовых документах, в том числе – в Лесном кодексе Российской Федерации. При этом огневой метод заключается не в организации контролируемого отжига ЛГМ, а в проведении профилактических контролируемых противопожарных выжиганий. Отжиг же применяется лишь при тушении природных пожаров.

4. Совершенно не соответствует действительности утверждение, что в случае возникновения верхового пожара его тушение предполагается только с использованием авиационных средств пожаротушения. Значительно чаще в практике борьбы с лесными пожарами при тушении верховых пожаров используется отжиг.

5. Не понятно на основании каких данных автор утверждает, что пожароопасный период обычно характеризуется максимально низкой влажностью воздуха и почвы, из-за высоких среднесуточных температур и малого количества осадков (или их полного отсутствия) в течение более чем 30 дней. Зачастую пожары могут возникать через несколько дней после осадков, а в сухих условиях местопроизрастания на песчаных почвах, например в сухотравных и лишайниковых типах леса и на следующий день после дождя.

6. Методически неправильно было взвешивать растительные горючие материалы во влажном состоянии. Во всем мире принято определять запасы горючих материалов в абсолютно сухом состоянии. Это позволило бы сравнивать полученные данные с литературными источниками.

7. Не совсем верно определена средняя площадь пожара для Саратовской области. Она не может быть равно сумме средних площадей лесничеств области. Например, в 2020 г. средняя площадь в Саратовской области была равна 2,05 га, а не 84 га, как указано автором.

8. Не совсем понятно почему слишком большая масса горючих материалов на малой площади обязательно должно привести к снижению скорости распространения кромки пожаров. Если горючие материалы будут

иметь рыхлое строение, то их большая масса, напротив, приведет к значительному увеличению интенсивности горения, а, следовательно – и скорости распространения пожара.

9. Плотность травяного покрова не может измеряться в $\text{кг}/\text{м}^2$ (таблица 4.1), поскольку это вес единицы объема, а не единицы площади, а на единицу площади измеряется запас.

10. Выводы лучше было бы представлять как выводы, без излишних вступлений, например, о том, что и в каком пункте было изучено и представлено.

11. В тексте встречаются технические погрешности и опечатки, часть литературных источников не соответствуют ссылкам на них (например – 3, 74, 91).

Следует отметить, что высказанные замечания не снижают научно-практическую значимость представленной работы.

Заключение

Диссертационная работа Ивченко Ольги Александровны «Применение гидрогелей для борьбы с лесными низовыми пожарами (на материалах Саратовской области)» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и содержащей совокупность результатов, представляющих значимую ценность для теории и практики охраны лесов от пожаров.

Полученные в ходе исследований материалы могут быть использованы, после опытно-производственной проверки, в других регионах Российской Федерации, а в настоящее время реализуются на территории Саратовской области.

Достоверность выводов и предложений производству, так же, как и авторство соискателя в выполнении работы сомнения не вызывают.

Актуальность научной темы, объем экспериментальных материалов, теоретическая и практическая значимость результатов исследований, направленных на повышение эффективности и минимизации затрат при организации охраны лесов от пожаров, свидетельствуют о соответствии выполненной работы пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого 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.

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.

Отзыв подготовила: Буряк Людмила Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук (научная специальность, по которой защищена диссертация: 06.03.02 - Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация), доцент, «Центр лесной пирологии, развития технологий охраны лесных экосистем, защиты и воспроизводства лесов» - филиал федерального бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», лаборатория пирологии, главный научный сотрудник.

Филиал федерального бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Центр лесной пирологии, развития технологий, охраны лесных экосистем, защиты и воспроизводства лесов».

Почтовый адрес:

660062, г. Красноярск, ул. Крупской, 42.

Телефон: (391) 247-47-74,

E-mail: center@firescience.ru

Официальный оппонент
доктор сельскохозяйственных
наук, доцент



Буряк
Людмила Викторовна

Собственноручную подпись
Л.В. Буряк удостоверяю.

Специалист по кадрам

17.01.2022



Анисимова
Елена Александровна