

На правах рукописи

Платонов Евгений Юрьевич

Научное обоснование системы противопожарного устройства
лесного фонда в районах нефтегазодобычи
(на примере Ханты-Мансийского автономного округа - Югры)

Специальность 06.03.03 - Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и
озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Екатеринбург - 2020

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

- Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Сергей Вениаминович Залесов
- Официальные оппоненты: Буряк Людмила Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, «Центр лесной пирологии, развития технологий охраны лесных экосистем, защиты и воспроизводства лесов» - филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», лаборатория пирологии, главный научный сотрудник;
- Ерицов Андрей Маркелович, кандидат сельскохозяйственных наук, ФБУ «Авиалесоохрана», заместитель начальника.
- Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

Защита состоится «25» июня 2020 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (www.usfeu.ru).

Автореферат разослан «__» мая 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд. с.-х. наук, доцент

Магасумова
Альфия Гаптрауфовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Ежегодно на нашей планете возникает около 400 тысяч лесных пожаров, повреждающих около 0,5% общей площади лесов и выбрасывающих в атмосферу миллионы тонн продуктов горения. Не является исключением в этом плане и наша страна. Не случайно охрана лесов от пожаров является важнейшим направлением государственной политики, обеспечивающим экологическую безопасность страны и сохранение ресурсного потенциала лесов.

Сохранение лесов от пожаров в разных природно-экономических условиях требует разработки системы противопожарных мероприятий, основанной на объективных данных о фактической горимости лесов, их лесоводственно-таксационных показателях и степени освоенности. К сожалению, несмотря на развитие противопожарной техники и совершенствование технологии тушения, проблема лесных пожаров остается одной из самых острых, поскольку даже не прослеживается снижения показателей фактической горимости, а лишь отмечается варьирование количества лесных пожаров и пройденной ими площади по годам.

Леса Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО-Югры) характеризуются высокими показателями фактической горимости, особенно по частоте крупных пожаров, что свидетельствует о несомненной актуальности работ, направленных на совершенствование охраны их от пожаров.

Степень разработанности темы исследований. Литература по проблеме совершенствования охраны лесов от пожаров насчитывает тысячи работ, выполненных как в нашей стране, так и за ее пределами. Однако многие вопросы противопожарного устройства остаются нерешенными, что подтверждается ежегодным уничтожением огнем лесных пожаров сотен жилых домов и десятков объектов экономики (Крекунов и др., 2019). Кроме того, в научной литературе крайне ограничены данные о противопожарном устройстве в районах нефтегазодобычи, несмотря на специфику горимости лесов в данных районах. Указанное определило направление исследований.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение показателей фактической горимости и эффективности охраны лесов от пожаров на территории ХМАО-Югры и разработка на этой основе предложений по совершенствованию системы противопожарного устройства лесов в районах нефтегазодобычи.

В процессе работы по достижению поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ показателей фактической горимости лесов на территории ХМАО-Югры;
- анализ современного состояния охраны лесов от пожаров;
- изучение возможности использования программы LandViewer, обеспеченной снимками со спутника Sentinel-2 для обнаружения и определения площади лесных пожаров;
- изучение возможности оптимизации размещения пунктов сосредоточения пожарного инвентаря;
- разработка предложений по совершенствованию системы противопожарного устройства лесов в районах нефтегазодобычи.

Научная новизна. Впервые для района исследований изучены показатели фактической горимости лесов за длительный период. Установлена пирологическая неоднородность отдельных частей лесного фонда округа и предложена уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности; обоснован принципиально новый подход к размещению пунктов сосредоточения пожарного инвентаря; предложен способ определения посещаемости участков лесного фонда населением, основанной на использовании геоинформационных систем; предпринята попытка использования программы LandViewer, обеспеченной снимками со спутника Sentinel-2, для обнаружения и мониторинга лесных пожаров.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные в ходе исследований материалы расширяют современные знания о значении противопожарного устройства территории лесного фонда для эффективной борьбы с лесными пожарами. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности обеспечивает объективность анализа потенциальной горимости лесов. Данные о горимости лесов и современном состоянии охраны их от пожаров создают основу для развития системы совершенствования охраны лесов от пожаров в районах нефтегазодобычи. Определение посещаемости местным населением отдельных участков лесного фонда может быть использовано как при разработке противопожарного устройства, так при определении рекреационных нагрузок.

Полученные в ходе исследований данные использованы при противопожарном устройстве населенных пунктов и разработке проектов противопожарного устройства лицензионных участков на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, а также при подготовке учебных курсов для бакалавров и магистров направления 35.03.01 и 35.04.01 «Лесное дело» (имеются справки о внедрении).

Методология и методы исследований. Методологической основой выполненных исследований является анализ работ отечественных и зарубежных ученых в области лесной пирологии. При анализе и обработке материалов использованы традиционные научно-обоснованные методики.

Предложения, выносимые на защиту:

- леса ХМАО-Югры характеризуются высокими показателями относительной горимости по пройденной огнем площади;
- при противопожарном устройстве лесного фонда в районах нефтегазодобычи должна использоваться уточненная шкала распределения участков по классам природной пожарной опасности;
- при размещении пунктов сосредоточения пожарного инвентаря должны учитываться наличие рабочих для формирования добровольных пожарных дружин и время доставки сил и средств пожаротушения к месту возможного пожара;
- система по совершенствованию противопожарного устройства лесного фонда в районах нефтегазодобычи.

Степень достоверности и апробация результатов. Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается значительным по объему собранным материалом, длительным периодом исследований, применением апробированных научно-обоснованных методик.

Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на VI междунар. науч.-техн. конф. «Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2007), III, V, X Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2007, 2009, 2014); I науч.-практ. конф. «Кедровые леса в Ханты-Мансийском автономном округе: состояние, проблемы, повышение их продуктивности» (Ханты-Мансийск, 2007), V, VI, IX науч.-практ. конф., посвященной памяти Дунина-Горкавича (Ханты-Мансийск, 2009, 2010, 2013), VIII междунар. науч.-техн. конф. «Формирование регионального лесного кластера: социально-экономические и экологические проблемы и перспективы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2011), междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия и ведения лесного хозяйства» (Щучинск, 2012); XIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов института леса и природопользования (Екатеринбург, 2017); XI междунар. науч.-техн. конф. «Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики» (Екатеринбург, 2017); междунар. науч.-практ. конф. «Лес-2018» (Брянск, 2018).

Основное содержание диссертации изложено в 31 опубликованных научных работах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав основного текста, заключения и 2 приложений. Библиографический список включает 255 наименований, в т. ч. 15 на иностранных языках.

Текст изложен на 220 страницах, проиллюстрирован 32 таблицами и 35 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Природные условия района исследований

Исследования проводились на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры (ХМАО-Югры). Природные условия округа достаточно подробно описаны в целом ряде работ (Крылов, 1961; Смолоногов, Никулин, 1963; Крылов, Таланцев, 1966; Атлас ..., 1973; Таланцев и др., 1978; Смолоногов, Вегерин, 1980; Вегерин, Гаркунов, 1981; Смолоногов, 1990; Седых, 1991; Отчет ..., 1997; Экология..., 1997; Чижов, 1998 а, б; Состояние окружающей среды ..., 1999; Залесов и др., 2002; Смолоногов, Залесов, 2002; Леса Югры, 2010 и др.).

Климат района исследований резко континентальный, холодный с быстрой сменой погодных условий. Близость Северного Ледовитого океана обуславливает поздневесенние и раннеосенние заморозки и относительно короткий вегетационный период.

Ровный рельеф местности с очень малыми уклонами в сочетании со слабым испарением способствует избыточному увлажнению и доминированию на значительной части территории округа болотных экосистем.

При годовом количестве осадков 352-380 мм на апрель - май приходится лишь 14,0-19,2% их общего количества, что в сочетании с сильными ветрами способствует быстрому распространению лесных пожаров.

Значительная часть округа не имеет дорог круглогодичного действия, что затрудняет переброску сил и средств пожаротушения к местам возможных пожаров наземными средствами.

Специфика экономики района и ведения лесного хозяйства тесно связаны с интенсивностью нефтегазодобычи, что следует учитывать при организации противопожарного обустройства, а также планировании обнаружения и тушения лесных пожаров.

2. Проблема охраны лесов от пожаров в районах нефтегазодобычи и пути ее решения

Общеизвестно, что лесные пожары наносят огромный вред экономике страны, людям, обществу, что вызывает необходимость серьезной систематической борьбы с этим грозным бедствием (Залесов, 1998; Рыхтеэр, 2006; Мелехов и др., 2007).

Эффективность борьбы с лесными пожарами резко возрастает при условии обеспечения надежного противопожарного устройства лесов. Не случайно данному вопросу уделяется повышенное внимание уже длительное время, как в нашей стране, так и за ее пределами (Николаев, 1932; Weck, 1950; Арцыбашев, 1956, 1974; Davis, 1959; Cooper, 1971; Курбатский, 1974; Фуряев, 1974, 1977, 1989, 2010; Залесов, 1998, 2006; Охрана от пожаров ..., 2003; Фуряев и др., 2005; Мелехов и др., 2007; Залесов и др., 2014; Кректунов, Залесов, 2017 и др.).

При организации охраны лесов от пожаров помимо учета потенциальной природной пожарной опасности следует существенное внимание уделять причинам их возникновения. Так, по данным ряда ученых (Davis, 1959; Арцыбашев, 1973, 1974; Иванов, 1996; Иванов, Иванова, 1997) основной причиной лесных пожаров до недавнего времени в Сибири и на Дальнем Востоке были молнии. В то же время большинство ученых согласны с мнением, что основной причиной лесных пожаров является человек (Мелехов, 1939; Нестеров, 1945; Таланцев, 1958; Романов, 1969; Диченков, 1976, 1977, 1978, 1988, 1999; Овсянников, 1978; Арцыбашев, 1979; Валендик, 1979; Душа-Гудым, 1984; Гиряев, 1989; Залесов, 2006; и др.). При этом возникновение лесных пожаров чаще всего связано с практической деятельностью людей в лесу.

Разработка эффективной системы охраны лесов от пожаров возможна только на основании анализа современного состояния дел по охране лесов от пожаров и показателей фактической горимости лесов за длительный период. Однако работы в данном направлении по ХМАО-Югра крайне ограничены и охватывают лишь частные вопросы совершенствования охраны лесов или послепожарных последствий.

Специфика природных условий, характера освоения лесов ХМАО-Югры, а также высокие показатели фактической горимости предопределили направление наших исследований.

3. Программа, методика исследований и объем выполненных работ

В соответствии с целью и задачами исследований программа включала следующие работы:

- изучение природных условий района исследований;

- проведение анализа нормативных документов, научной и ведомственной литературы по проблеме совершенствования охраны лесов от пожаров;
- анализ показателей фактической горимости лесов ХМАО-Югра по лесничествам;
- анализ причин возникновения лесных пожаров;
- анализ современного состояния охраны лесов от пожаров;
- уточнение шкалы распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности;
- разработку предложений по совершенствованию размещения пунктов сосредоточения пожарного инвентаря;
- анализ возможностей создания пожарных водоемов и дорог противопожарного назначения;
- разработку системы противопожарного устройства в районах нефтегазодобычи.

В работе использованы базовые методы научно-технического познания и обработки данных. Методика представляет комплекс работ, которые позволяют систематизировать данные о фактической горимости лесов.

По статистическим материалам и протоколам лесных пожаров установлены показатели фактической горимости на участках лесного фонда, включенных и не включенных в шкалу И.С. Мелехова, а также на участках, где вышеуказанная шкала занижает класс природной пожарной опасности (КППО). На основе полученной уточненной шкалы выполнено распределение лесного фонда ХМАО-Югры по КППО в пределах лесничеств.

На основе натурных обследований и анализа технической документации проанализировано современное состояние охраны лесов на территории ХМАО-Югры, а также эффективности проводимых противопожарных мероприятий.

Изучены возможности веб-сервиса Land Viewer для дистанционного зондирования земной поверхности с использованием снимков со спутника Sentinel-2 с целью возможности обнаружения лесных пожаров, установления их площади в процессе развития и после ликвидации.

Проанализирована возможность создания противопожарных водоемов при рекультивации гидронамывных и сухоройных карьеров, а также использования лежневых дорог и настилов в качестве дорог противопожарного назначения.

Проанализировано размещение пунктов сосредоточения пожарного инвентаря с учетом своевременности доставки сил и средств пожаротушения к местам возможных лесных пожаров. Разработана программа размещения пунктов сосредоточения пожарного инвентаря.

На основании данных геоинформационных систем проанализировано передвижение населения на местности - слои с GPS треками.

В ходе выполнения исследований проанализированы научные и ведомственные материалы по проблеме охраны лесов в районах нефтегазодобычи, а также шкала распределения лесных участков по КППО.

Выполнено распределение лесного фонда ХМАО - Югры по КППО в разрезе лесничеств и округа в целом. Проанализированы показатели фактической горимости за период с 2003 по 2018 гг. и современное состояние охраны лесов от пожаров.

Научно обосновано размещение пунктов сосредоточения пожарного инвентаря. Проанализирована возможность использования программы LandView и снимков со спутника Sentinel-2 для обнаружения и мониторинга лесных пожаров, а также геоинформационных систем геосервисов Яндекс для установления посещаемости населением конкретных участков лесного фонда.

Предложена система противопожарного устройства лесного фонда с учетом наличия предприятий, добывающих углеводородное сырье.

4. Анализ горимости лесов Ханты-Мансийского автономного округа - Югры

Потенциальная пожарная опасность в лесном фонде конкретного региона оценивается на основании КППО. Действующим нормативно-правовым актом (Об утверждении Классификации ..., 2011) для оценки природной пожарной опасности лесов используется шкала оценки, разработанная И.С. Мелеховым (Сборник ..., 1995). Данная шкала является единой для всей территории лесного фонда Российской Федерации и не в полной мере учитывает региональную специфику горимости лесов.

Выполненные исследования показали, что в условиях ХМАО-Югры в вышеуказанной шкале отсутствуют данные о распределении по КППО части нелесных и не покрытых лесной растительностью земель. Кроме того, к I КППО следует отнести хвойные насаждения с наличием второго яруса и (или) подроста и подлеска хвойных пород, отнесенные к следующим категориям защитных лесов: лесопарковые и зеленые зоны; защитные полосы вдоль железных и автомобильных дорог, а также несомкнувшиеся лесные культуры. Прделанная работа позволила предложить уточненную шкалу распределения участков по КППО (табл. 1).

Таблица 1 - Уточненная шкала распределения лесных участков по КППО на территории ХМАО-Югры

КППО	Объект загорания (насаждения, вырубки, непокрытые лесной растительностью и нелесные земли)
1	2
I	Хвойные молодняки. Вырубки по суходолам (особенно захламленные). Хвойные насаждения лишайникового и кустарничково-лишайникового типов леса. Расстроенные, отмирающие и сильно поврежденные древостои (сухостойники, захламленные гари, участки бурелома и ветровала, расстроенные недорубы). Насаждения, пройденные выборочной рубкой высокой и очень высокой интенсивности. Хвойные насаждения с наличием второго яруса или подлеска хвойных пород сухой и свежей групп лесорастительных условий, отнесенные к следующим категориям защитных лесов: лесопарковые и зеленые зоны, защитные полосы вдоль железных и автомобильных дорог. Нелесные земли: зарастающие сенокосы, пастбища, пашни и другие земли сельскохозяйственного назначения, не используемые по целевому назначению, поселки, усадьбы кладбища, свалки, спортивные сооружения и другие земли с постоянным

1	2
II	<p>присутствием населения или часто посещаемые людьми, ягельники и луга (при отсутствии сенокосения и стравливания скотом). Объекты нефте-газодобычи.</p> <p>Средневозрастные и старшего возраста сосняки брусничного типа леса, а при наличии хвойного подлеска и подроста в количестве более 1 тыс. экз./га насаждения других хвойных пород зеленомошно-ягодникового, черничного, зеленомошно-мелкотравного типов леса. Кедровники всех типов леса при наличии под пологом более 1 тыс. экз./га хвойного подроста и подлеска.</p> <p>Нелесные земли: линии электропередачи, трассы трубопроводов, линии связи, противопожарные разрывы при отсутствии ежегодного ухода.</p>
III	<p>Хвойные насаждения зеленомошно-ягодникового, черничного и зеленомошно-мелкотравного типов леса при отсутствии или количестве хвойного подроста и подлеска менее 1 тыс. экз./га. Кедровники с количеством хвойного подроста и подлеска под пологом менее 1 тыс. экз./га за исключением кедровников приручьевого, травяно-болотного и сфагнового типов леса.</p>
IV	<p>Сосняки влажной и избыточно-влажной групп лесорастительных условий. Кедровники приручьевого, травяно-болотного, сфагнового и осоко-сфагнового типов леса. Ельники и пихтарники травяного, бруснично-багульниково-мохового, долгомошно-хвощевого типов леса.</p> <p>Нелесные земли: мари, сенокосы, пастбища, скотопрогоны, ежегодно выкашиваемые или стравливаемые скотом, болота.</p>
V	<p>Сосняки, ельники и березняки пойменные, сосняки и березняки травяно-болотные, ельники сфагновые и приручейные. Ольшаники коренных типов.</p> <p>Нелесные земли: «воды» (реки, ручьи, старицы, озера, водохранилища и т.д.), лесные и лесовозные дороги круглогодичного действия, противопожарные разрывы (при условии ежегодного проведения работ по их содержанию), карьеры, на которых не проведены работы по их рекультивации, пески, ледники, каменистые россыпи и другие земли, на которых отсутствует растительность.</p>

Анализ природной пожарной опасности, выполненный по лесничествам ХМАО-Югры, показал, что она варьируется от средней до ниже средней. При этом в лесном фонде округа имеются значительные площади участков I-II КППО.

Анализ количества лесных пожаров и пройденной ими площади за период с 2003 по 2018 гг. в лесном фонде ХМАО-Югра приведен на рис. 1.

Материалы рис. 1 наглядно свидетельствуют о существенном варьировании, как количества лесных пожаров, так и пройденной ими площади по годам. Так, наибольшее количество пожаров зафиксировано в 2012 г. - 1607 случаев, а минимальное в 2008 г. - 210 случаев. При этом максимальная пройденная огнем площадь установлена в 2012 г. - 122965,07 га, а минимальная в 2014 г. - 1301,24 га.

Данные о показателях фактической горимости лесов по лесничествам приведены в таблице 2.

В целом можно отметить, что за 16-летний период средняя горимость по количеству лесных пожаров была зафиксирована три года по Мегионскому лесничеству и по одному году в Белоярском, Кондинском и Нефтеюганском лесничествах. В остальные годы показатель относительной горимости лесов по количеству пожаров во всех лесничествах был ниже среднего или низким.

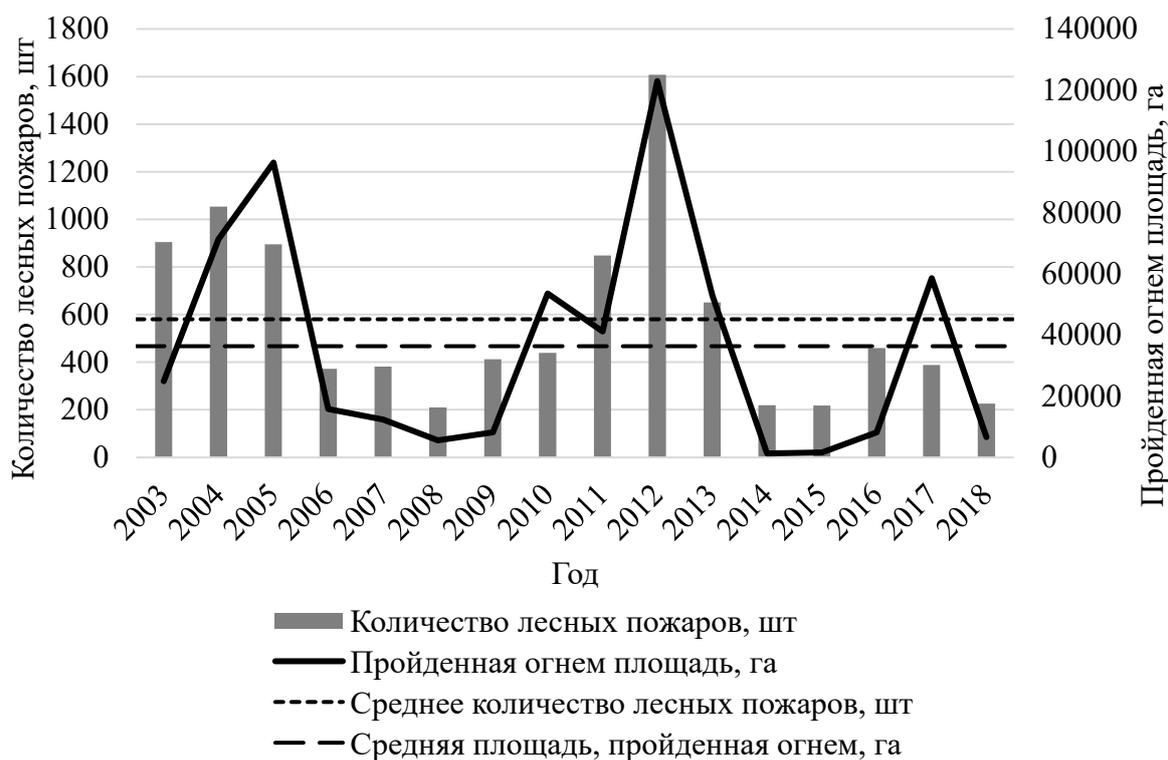


Рис. 1 - Количество лесных пожаров и пройденная ими площадь за период с 2003 по 2018 гг. в лесном фонде ХМАО-Югры

Таблица 2 - Средние показатели фактической горимости лесов по лесничествам ХМАО-Югры за период с 2003 по 2018 гг.

Лесничество	Количество пожаров, шт/год	Площадь пожаров, га/год	Средняя площадь пожара, га	Степень относительной горимости	
				по числу пожаров	по пройденной огнем площади
1	2	3	4	5	6
Аганское	28,4	1129,8	39,80	Ниже средней	Средняя
Белоярское	48,9	2297,7	46,95	Ниже средней	Выше средней
Березовское	39,8	6507,0	163,70	Ниже средней	Чрезвычайная
Кондинское	68,6	2591,4	37,76	Ниже средней	Высокая
Мегионский	43,2	1299,8	30,10	Ниже средней	Выше средней
Нефтеюганское	30,2	956,2	31,67	Ниже средней	Средняя
Нижневартовское	44,7	1602,3	35,85	Ниже средней	Средняя

1	2	3	4	5	6
Няксимвольское	10,9	1510,0	139,68	Ниже средней	Высокая
Октябрьское	24,3	884,0	36,36	Ниже средней	Средняя
Самаровское	60,3	2469,2	40,98	Ниже средней	Выше средней
Советское	31,2	1181,6	37,89	Ниже средней	Средняя
Сургутское	47,6	1703,1	35,81	Ниже средней	Средняя
Урайское	34,6	1599,9	46,21	Ниже средней	Высокая
Юганское	20,0	652,5	32,63	Ниже средней	Средняя
ХМАО-Югра	580,5	36348,8	62,62	Ниже средней	Высокая

В то же время показатель относительной горимости по площади за тот же период во всех лесничествах варьировался от чрезвычайной до низкой. Исключение составляет Юганское лесничество, где варьирование указанного показателя было от высокой до низкой.

Продолжительность пожароопасного периода варьировалась от 2 дней в 2015 г. в Юганском лесничестве до 151 дня в 2012 г. в Кондинском лесничестве. При этом максимальный период между первым и последним лесными пожарами в округе составил 160 дней, что свидетельствует о необходимости готовности служб пожаротушения с последней декады апреля до конца сентября.

5. Пути совершенствования охраны лесов от пожаров

Весь лесной фонд ХМАО-Югры относится к зоне лесоавиационных работ, в том числе 42,1 млн га с применением авиации и наземных средств и 7,2 млн га к зоне контроля за лесными пожарами. Охрана лесов от пожаров осуществляется бюджетным учреждением «База авиационной и наземной охраны лесов» (далее авиабаза). Последняя имеет 13 филиалов и общую штатную численность 1005 человек. Службы пожаротушения автономного округа на 100% обеспечены специализированной лесопожарной техникой, оборудованием и инвентарем в соответствии с действующими нормативами оснащения.

В зону контроля за лесными пожарами вошло частично 4 лесничества и 9 участковых лесничеств. При доле зоны контроля по округу в целом 14,7% в Сургутском лесничестве она составляет 53,7%, при этом в разрезе участковых лесничеств аналогичный показатель составил: Когалымское - 83,5%, Сытоминское - 81,2%, Нижне-Сартымское - 73,9%, Руссинское - 1,3%.

В автономном округе активно проводятся научно-производственные работы по совершенствованию способов тушения лесных пожаров. В частности, испытывается эффективность применения детонирующего шнура высокой мощности ДША - 80, а также водосливных устройств.

Как результат слаженной работы Авиабазы можно отметить, что 73,8% всех зафиксированных лесных пожаров ликвидируется в первые сутки, а за 2 суток обеспечивается ликвидация 99,0% всех пожаров.

К контролю за пожарной обстановкой и противопожарной профилактике активно привлекаются казахи общества, МВД, ГУ МЧС по автономному округу и Природнадзор Югры.

Учитывая значительную долю территории лесного фонда, отнесенного к зоне контроля, а также заболоченность лесов ведутся работы по использованию программы Land Viewer, обеспеченной снимками со спутника Sentinel-2 для обнаружения и мониторинга лесных пожаров.

Установлено, что программа позволяет путем комбинирования каналов определять лесной пожар при площади 0,23 га, а также объективно устанавливать площадь, пройденную огнем и осуществлять мониторинг за состоянием насаждений после ликвидации лесного пожара, а также строительства линейных и площадных объектов нефтегазодобычи или проведения работ по рекультивации нарушенных земель.

Из 21 комбинации каналов для обнаружения лесных пожаров больше подходят 12. Однако применение программы для обнаружения пожаров сдерживается периодичностью полетов спутника Sentinel-2.

В основу организации охраны лесов от пожаров и в частности, размещения пунктов сосредоточения пожарного инвентаря (ПСПИ) положено время доставки сил и средств к месту пожаров. При этом период времени с момента обнаружения до начала тушения лесного пожара при I КППО составляет 30 минут, при II - 1 час, при III - 2 часа, при IV - 3,5 часа.

Лесной фонд ХМАО-Югры характеризуется относительно невысокими КППО, что позволяет сократить количество ПСПИ, разместив их в местах наличия потенциальных пожарных, т.е. на объектах нефтегазодобычи или в населенных пунктах. При этом в зимний период создаются добровольные пожарные дружины, которые проходят необходимые обучение и тренировки. Последнее позволяет привлекать к тушению лесных пожаров, подготовленных и обеспеченных средствами тушения лиц, что, в конечном счете, повышает эффективность борьбы с огнем.

Пример размещения ПСПИ на территории Правдинского месторождения приведен на рисунке 2.

Для упрощения проектирования размещения ПСПИ составлена специальная программа ЭВМ.

6. Система противопожарного устройства в районах нефтегазодобычи

Разработка системы противопожарного устройства в районах нефтегазодобычи начинается с распределения территории лесного фонда на части (зоны), различающиеся по степени недопустимости лесных пожаров. В первую зону входит лесной фонд, непосредственно примыкающий к населенным пунктам, во вторую - территория лицензионных участков нефтегазодобывающих предприятий и арендные участки лесного фонда, на которых осуществляется заготовка древесины и в третью - вся остальная территория лесного фонда.

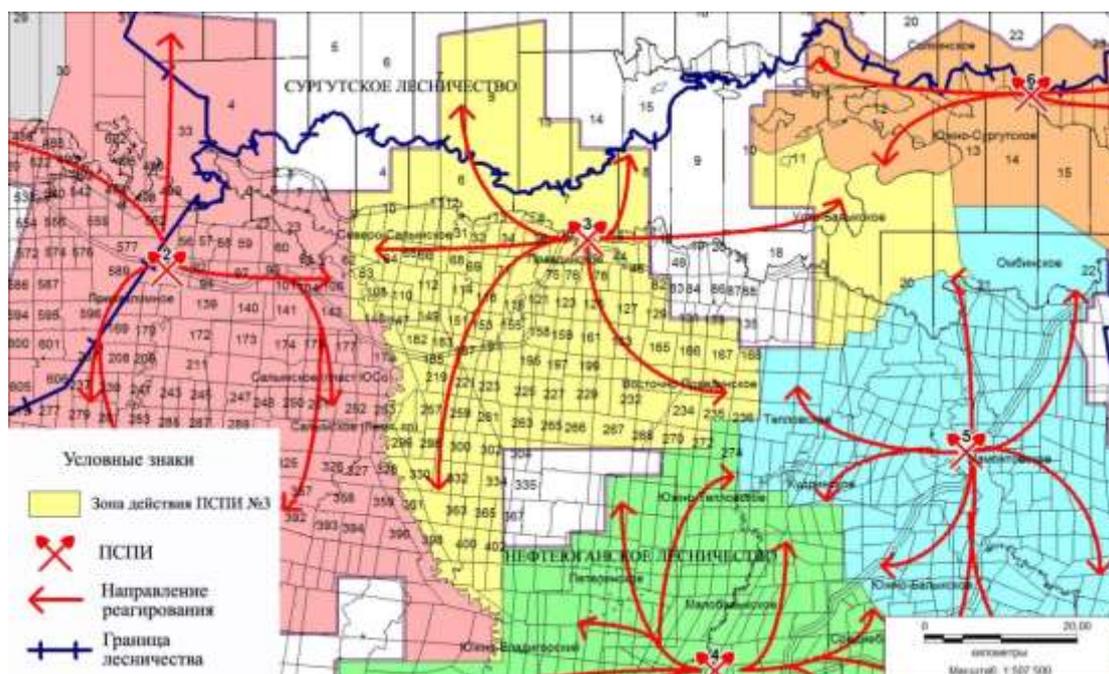


Рис. 2 - Схема размещения ПСПИ на территории Правдинского месторождения

В первой зоне задача противопожарного устройства состоит в недопущении подхода лесных пожаров к зданиям и сооружениям, а также выхода потенциальных пожаров из населенного пункта в лесной фонд. При проектировании противопожарного устройства устанавливается посещаемость отдельных участков лесного фонда населением с использованием GPS треков, источником которых являются пользователи мобильных геосервисов Яндекс. Примером может служить оценка перемещения населения в зеленой зоне г. Когалым (рис. 3).



Рис. 3 - Перемещение населения в зеленой зоне г. Когалым

При проектировании противопожарных мероприятий, помимо посещаемости населением, учитывается КППО, а также естественные преграды на пути возможного пожара. Виды планируемых противопожарных барьеров зависят от таксационных показателей насаждений. В основу противопожарного устройства заложены противопожарные заслоны, которые способны остановить любой вид природного пожара.

Противопожарное устройство в 10 км зоне вокруг населенных пунктов производится на основании прошедшего экспертизу проекта противопожарного устройства. Последнее позволяет использовать средства на противопожарное обустройство из бюджета субъекта федерации. На основании разработанного проекта в населенных пунктах создаются добровольные пожарные дружины, которые обеспечиваются необходимыми средствами тушения лесных пожаров и проходят обучение эффективным способом тушения. К организации противопожарного устройства привлекается администрация населенного пункта, что в сочетании с противопожарной пропагандой повышает возможности защиты населенных пунктов от природных пожаров.

Значительная часть территории лесного фонда ХМАО-Югры входит в лицензионные участки предприятий нефтегазового комплекса, осуществляющих разведку или добычу нефти и газа. На каждый лицензионный участок составляется проект противопожарного устройства, реализация которого осуществляется за счет средств указанных предприятий.

Особое внимание при проектировании уделяется созданию сети противопожарных барьеров, освоению территории дорожной сетью и установке шлагбаумов для ограничения, точнее контроля, за лицами, въезжающими на территорию лицензионных участков.

При проектировании учитывается размещение предприятий нефтегазового комплекса и КППО участков лесного фонда. Проектирование противопожарных барьеров осуществляется с учетом возможности использования в качестве их имеющихся дорог, водоемов и других естественных преград на пути распространения огня, что позволяет минимизировать расход средств на противопожарное устройство при достижении максимального эффекта при тушении возможных лесных пожаров.

Основным средством, применяемым для тушения лесных пожаров, является вода. В целях минимизации затрат на создание противопожарных водоемов рекомендуется их проектирование при рекультивации гидронамывных и сухоройных карьеров с оборудованнием площадок для забора воды и сохранением подъездов к ним.

К объектам лесной инфраструктуры в районах нефтегазодобычи следует отнести вертолетные площадки, а также различные виды лежневых дорог и гатей. При этом лежневые дороги и гати оформляются в качестве дорог противопожарного назначения и арендаторы земель лесного фонда, ведущие разведку и добычу полезных ископаемых, обязаны поддерживать их в «рабочем» состоянии и соединить с сетью дорог с твердым покрытием. Последнее позволит более оперативно использовать наземные средства пожаротушения.

Система противопожарного устройства с делением территории лесного фонда на зоны ответственность позволяет скоординировать работу глав администраций населенных пунктов, руководителей предприятий нефтегазового

комплекса и Департамента недропользования и природных ресурсов ХМАО-Югры на решение задачи эффективной охраны лесов от пожаров.

Заключение

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра расположен в центральной части Тюменской области. Общая площадь лесного фонда составляет 49,4 млн га, из них 28,1 млн га относится к покрытым лесной растительностью землям.

Климат автономного округа характеризуется как резко континентальный. Недостаток осадков в весенний период в сочетании сильными ветрами обуславливают быстрое распространение лесных пожаров и переход их в верховые.

Избыточное увлажнение почв, вызванное равнинным рельефом местности со слабыми уклонами и преобладанием суглинистых почв, обуславливает доминирование на значительной части территории ХМАО-Югры болотных экосистем и, как следствие этого, сложности переброски сил и средств пожаротушения к местам возможных лесных пожаров наземными средствами.

Специфика экономики района связана с интенсивной нефтегазодобычей, что необходимо учитывать при организации противопожарного устройства лесного фонда.

Особенности природных условий и лесного фонда ХМАО-Югры обусловили несоответствие шкалы распределения лесных участков по классам природной пожарной опасности И.С. Мелехова региональным условиям. Указанная шкала была доработана с учетом указанных факторов, а также расположения объектов нефтегазодобычи.

Лесной фонд лесничеств ХМАО-Югры характеризуется III и IV КППО. Однако имеют место значительные площади, характеризующиеся I и II КППО.

Относительная пожарная опасность по количеству лесных пожаров во всех лесничествах характеризуется как низкая и ниже средней, в то время как по пройденной огнем площади она варьируется от низкой до чрезвычайной.

Средняя площадь лесного пожара за период с 2003 по 2018 гг. варьируется по лесничествам от 30,1 га в Мегионском и до 163,7 га в Березовском лесничествах. Продолжительность пожароопасного периода меняется от 2 дней в Юганском лесничестве в 2015 г. до 151 дня в Кондинском лесничестве в 2012 г. При этом первый пожар на территории округа был зафиксирован 21 апреля 2012 г., а последний 28 сентября 2018 г.

Основными причинами лесных пожаров являются молнии - 42,4% и местное население 30,3%. Однако причины 24,1% всех пожаров остаются не установленными.

Вся территория лесного фонда относится к району лесоавиационных работ. При этом 7,2 млн га относится к зоне контроля лесных пожаров. Службы пожаротушения полностью обеспечены специальной лесопожарной техникой, оборудованием и инвентарем в соответствии с действующими нормативами.

В целях оперативного тушения лесных пожаров даны рекомендации по размещению ПСПИ. Последние оборудуются на объектах нефтегазодобычи или в населенных пунктах, где формируются добровольные пожарные дружины. Размещение ПСПИ должно обеспечивать доставку сил и средств к месту возможного лесного

пожара в насаждениях первого КППО за 30 минут, второго - за 1 час, третьего - за 2 часа и четвертого - за 3,5 часа.

В целях минимизации затрат на создание противопожарных водоемов, дорог противопожарного назначения и вертолетных площадок рекомендуется проектирование первых при рекультивации гидронамывных и сухоройных карьеров, а в качестве противопожарных дорог и вертолетных площадок использовать дороги и настилы, поддерживая их в рабочем состоянии.

Система противопожарного устройства в районах нефтегазодобычи включает три этапа или уровня: противопожарное устройство вокруг населенных пунктов, на территории лицензионных участков и на остальной территории лесного фонда.

Для более объективной оценки посещаемости участков лесного фонда с использованием геоинформационных систем целесообразно в качестве источника данных о GPS треках использовать пользователей мобильных геосервисов Яндекс, усредненная информация о геоположении которых и используется для генерации слоев с треками.

Предложения производству

1. Противопожарное устройство территории следует производить с разделения лесного фонда на зоны:

- 10-километровая полоса вокруг населенных пунктов;
- территория лицензионных и арендных участков;
- остальная территория охраняемого объекта.

2. Стратегия охраны лесов от пожаров должна быть нацелена на минимизацию площади зоны контроля, оперативное обнаружение и ликвидацию лесных пожаров.

3. В основу противопожарного устройства лесного фонда на территории ХМАО-Югры должны быть положены естественные противопожарные барьеры и имеющиеся дороги.

4. При проектировании рекультивационных работ на выработанных сухоройных и гидронамывных карьерах необходимо планировать создание противопожарных водоемов и подъездов к ним. Лежневые дороги и гати (настилы) на сырых и мокрых почвах должны оформляться в качестве дорог противопожарного назначения и поддерживаться в рабочем состоянии.

5. При проектировании размещения ПСПИ необходимо учитывать наличие людских ресурсов для создания добровольной пожарной дружины и время доставки людей и техники к месту возможного пожара с учетом потенциальной горимости лесов. При проектировании целесообразно использовать программу для ЭВМ «Определение необходимого количества ПСПИ на лесном участке».

6. Для установления показателей посещаемости отдельных участков лесного фонда населением можно использовать мобильный геосервис Яндекс (Свидетельство гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019616968).

7. Целесообразно продолжить исследования возможности использования программы LandViewer и снимков со спутника Sentinel-2 для определения площади лесных пожаров и мониторинга за состоянием насаждений после них.

8. На линейных и площадных объектах при отсутствии сбыта низкотоварной древесины рекомендуется ее захоронение вместе с порубочными остатками.

Основные результаты, опубликованные по теме диссертации

В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Дубинин, А.Е. Хронология лесных пожаров в Ильменском заповеднике / А.Е. Дубинин, А.Г. Мумбер, В.В. Григорьев, Е.Ю. Платонов, И.Э. Ольховка // Лесной вестник, 2007. № 8. С. 7-11.
2. Корепанов, А.Д. Пожарная безопасность торфяников и торфоразработок / А.Д. Корепанов, С.В. Торопов, Е.Ю. Платонов, И.Э. Ольховка // Аграрный вестник Урала, 2011. № 4 (83). С. 58-60
3. Залесов, С.В. Защита населенных пунктов от природных пожаров / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов // Аграрный вестник Урала, 2013. № 2 (108). С. 34-36.
4. Залесов С.В. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, Е.Ю. Платонов // Аграрный вестник Урала, 2013. № 10 (116). С. 45-49.

Объекты интеллектуальной собственности:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019616968 / Е.Ю. Платонов, А.С. Оплетаев, А.И. Чермных, С.В. Залесов. // Определение необходимого количества ПСПИ на лесном участке. Дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 3 июня 2019 г.

В прочих изданиях:

1. Григорьев, В.В. Эффективность расходования средств, выделенных на противопожарные мероприятия / В.В. Григорьев, Е.Ю. Платонов, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Матер. III Всероссийский науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. Ч. 2. С. 200-202.
2. Тимербулатов, Ф.Т. Анализ горимости лесов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / Ф.Т. Тимербулатов, Е.Ю. Платонов // Кедровые леса в Ханты-Мансийском автономном округе: состояние, проблемы, повышение их продуктивности: Матер. I науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск: Изд. дом «Югорский», 2007. С. 40-41.
3. Кочнев, С.В. Использование воздуходувок разных типов при тушении беглых низовых пожаров. / С.В. Кочнев, Е.Ю. Платонов, Д.А. Шубин, Д.Н. Вострецов, И.Э. Ольховка, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Матер. V Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. Ч. 2. С. 94-96.
4. Платонов, Е.Ю. Горимость лесов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и пути ее снижения. / Е.Ю. Платонов, И.Э. Ольховка, С.В. Торопов // Матер. V научно-практ. конф., посвященной памяти, 155-летию со дня рождения А.А. Дунина-Горкавича. – М.: Югорский гос. ун-т, 2010. С. 56-57.
5. Платонов, Е.Ю. Лесопожарное районирование / Е.Ю. Платонов // Матер. VI науч.-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича – Нижневартовск: изд. дом «Югорский», 2010. С. 31-33.

6. Платонов, Е.Ю. Организация охраны лесов от пожаров на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / Е.Ю. Платонов, Е.П. Платонов, С.В. Залесов // Формирование регионального лесного кластера: социально-экономические и экологические проблемы и перспективы лесного комплекса: Матер. VIII междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. С. 53-56.

7. Магасумова, А.Г. Противопожарное устройство территории по границе лесного фонда. / А.Г. Магасумова, Е.Ю. Платонов, С.В. Кочнев, С.В. Торопов, И.Э. Ольховка, П.А. Силин, А.С. Залесов // Формирование регионального лесного кластера: социально-экономические и экологические проблемы и перспективы лесного комплекса: Матер. VIII междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. С. 44-46.

8. Залесов, С.В. Естественное лесовозобновление на пройденных лесными пожарами площадях в подзоне северной тайги / С.В. Залесов, Е.П. Платонов, Е.Ю. Платонов, А.И. Чермных // Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия и ведения лесного хозяйства: Сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 55-летию КазНИИЛХ и 10-летию подготовки специалистов лесного хозяйства вКАТУ им. С. Сейфуллина. – Щучинск: КАТУ им. Сейфуллина, 2012. С. 84-88.

9. Залесов, С.В. Защита населенных пунктов от природных пожаров на примере д. Шапша / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов // Леса России и хозяйство в них, 2013. № 1. С. 21-23.

10. Платонов, Е.Ю. Проблемы борьбы с лесными пожарами в зоне космического мониторинга на примере Когалымского участкового лесничества / Е.Ю. Платонов // Материалы IX науч.-практ. конф., посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича. - Ханты-Мансийск: Югорский гос. ун-т, 2013. С. 63-64.

11. Платонов, Е.Ю. Эффективность реализации целевой программы «Профилактика и тушение лесных пожаров на 2011-2013 гг. и на период до 2015 г.» / Е.Ю. Платонов, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Матер. X Всерос. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. Ч. 2. С. 173-175.

12. Кректунов, А.А. Использование компрессионной пены при тушении лесных пожаров, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов, С.В. Торопов, А.Ф. Хабибуллин // Аграрное образование и наука: международный научный журнал (электронный журнал), 2016. № 2. - URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/16/articles/246>.

13. Торопов, С.В. Эффективность применения системы дистанционного видеомониторинга и раннего обнаружения лесных пожаров «Лесоохранитель» / С.В. Торопов, Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, Д.В. Кольцов, Г.А. Кутыева, А.С. Оплетаев // Аграрное образование и наука: международный научный журнал, 2016. № 3. (Электронный журнал). - URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/17/articles/308>.

14. Кольцов, Д.В. Экономическая эффективность внедрения системы дистанционного видеомониторинга и раннего обнаружения лесных пожаров «Лесоохранитель» / Д.В. Кольцов, С.В. Торопов, Е.Ю. Платонов, Д.А. Шубин, А.С. Оплетаев, Е.С. Залесова // Аграрное образование и наука: международный научный журнал (электронный журнал), 2016. № 3. - URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/17/articles/308>.

15. Платонов, Е.Ю. Анализ распределения лесных пожаров Ханты-Мансийского автономного округа - Югры по причинам возникновения / Е.Ю. Платонов,

С.В. Торопов, А.Ф. Хабибуллин, С.В. Залесов // УГЛТУ в решении социальных и лесоводственно-экологических проблем лесного комплекса Урала и Западной Сибири: Матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов института леса и природопользования. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. - С. 170-172.

16. Платонов, Е.Ю. Анализ горимости лесов Ханты-Мансийского автономного округа - Югры по лесничествам / Е.Ю. Платонов, Е.С. Залесова, А.Ф. Хабибуллин, С.В. Торопов, Г.А. Кутыева // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: Матер. XI междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. С. 225-228.

17. Платонов, Е.Ю. Горимость лесов Ханты-Мансийского автономного округа - Югры и пути ее минимизации / Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, В.И. Крюк, Н.А. Луганский // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: Матер. XI междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. С. 254-257.

18. Юровских, Е.В. Природные пожары на бывших сельскохозяйственных угодьях / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова, Е.Ю. Платонов // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: матер. XI междунар. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. С. 251-254.

19. Хабибуллин, А.Ф. Показатели горимости лесов в 2016 году / А.Ф. Хабибуллин, Е.Ю. Платонов, Е.С. Залесова // Вестник биотехнологий: научный журнал. 2017. № 1. - URL: <http://biobeonrails.ru/ru/issues/2017/1/85>.

20. Залесова, Е.С. Горимость лесов Уральского федерального округа и эффективность охраны их от пожаров / Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев, Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, Г.А. Кутыева // Леса России и хозяйство в них, 2017. № 2 (61). С. 47-57.

21. Залесова, Е.С. Преимущества использования компрессионной пены при тушении природных пожаров / Е.С. Залесова, А.А. Кректунов, А.Ф. Хабибуллин, Е.Ю. Платонов // Вестник биотехнологий: научный журнал, 2017. № 4. - URL: <http://bio.beonrails.ru/ru/issues/2017/4/125>.

22. Шубин, Д.А. Мероприятия по предупреждению и тушению лесных пожаров / Д.А. Шубин, Е.С. Залесова, Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, А.А. Кректунов // Вестник биотехнологий: научный журнал, 2018. № 1. - URL: <http://bio.beonrails.ru/ru/issues/2018/1/143>.

23. Платонов Е.Ю. Показатели фактической горимости лесов Ханты-Мансийского автономного округа - Югры / Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, Е.С. Залесова, В.И. Крюк // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. трудов. - Брянск: БГИТУ, 2018. Вып. 51. С. 60-63.

24. Кректунов, А.А. Проблема защиты населенных пунктов от природных пожаров и пути ее решения / А.А. Кректунов, Е.С. Залесова, А.Ф. Хабибуллин, Е.Ю. Платонов // Вестник биотехнологий: научный журнал, 2018. № 3. - URL: <http://bio.beonrails.ru/ru/issues/2018/3/173>.

25. Платонов, Е.Ю. Противопожарное обустройство лицензионных участков ПАО «НК Роснефть» на примере Сургутского лесничества / Е.Ю. Платонов, Е.С. Залесова, Л.А. Белов // Леса России и хозяйство в них, 2018. № 3 (66). С. 58.

26. Сащенко, В.Н. Причины лесных пожаров в лесном фонде Уральского федерального округа / В.Н. Сащенко, Е.Ю. Платонов, А.Ф. Хабибуллин, Е.С. Залесова // Вестник биотехнологий: Научный журнал, 2019. № 3. - URL: <http://bio.beonrails.ru/ru/issues/2019/3/236>.

Отзывы на автореферат просим направлять в трех экземплярах по адресу: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37. УГЛТУ ученому секретарю диссертационного совета Д 212.281.01 Магасумовой А.Г.;

e-mail: dissovet.usfeu@mail.ru.

Подписано в печать 24.04.2020 г. Заказ № _____. Объем 1 авт. л. Тираж 100 экз.
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». РИО, сектор оперативной полиграфии.