

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЁТА» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГАОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИ ТПУ)

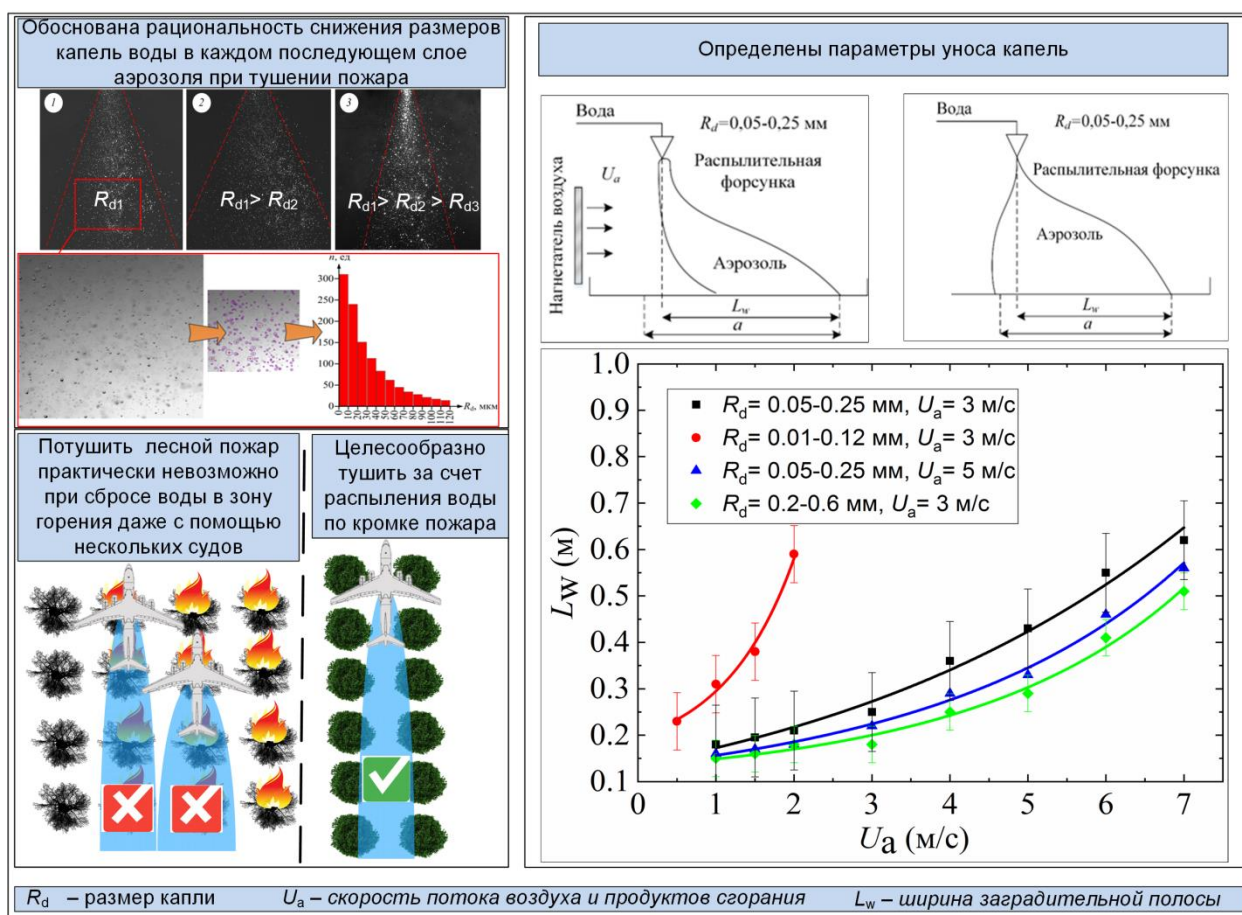
ПАО «ГАЗПРОМ» ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ЯМБУРГ»
(ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ЯМБУРГ»)

РЕФЕРАТ - ПРЕЗЕНТАЦИЯ

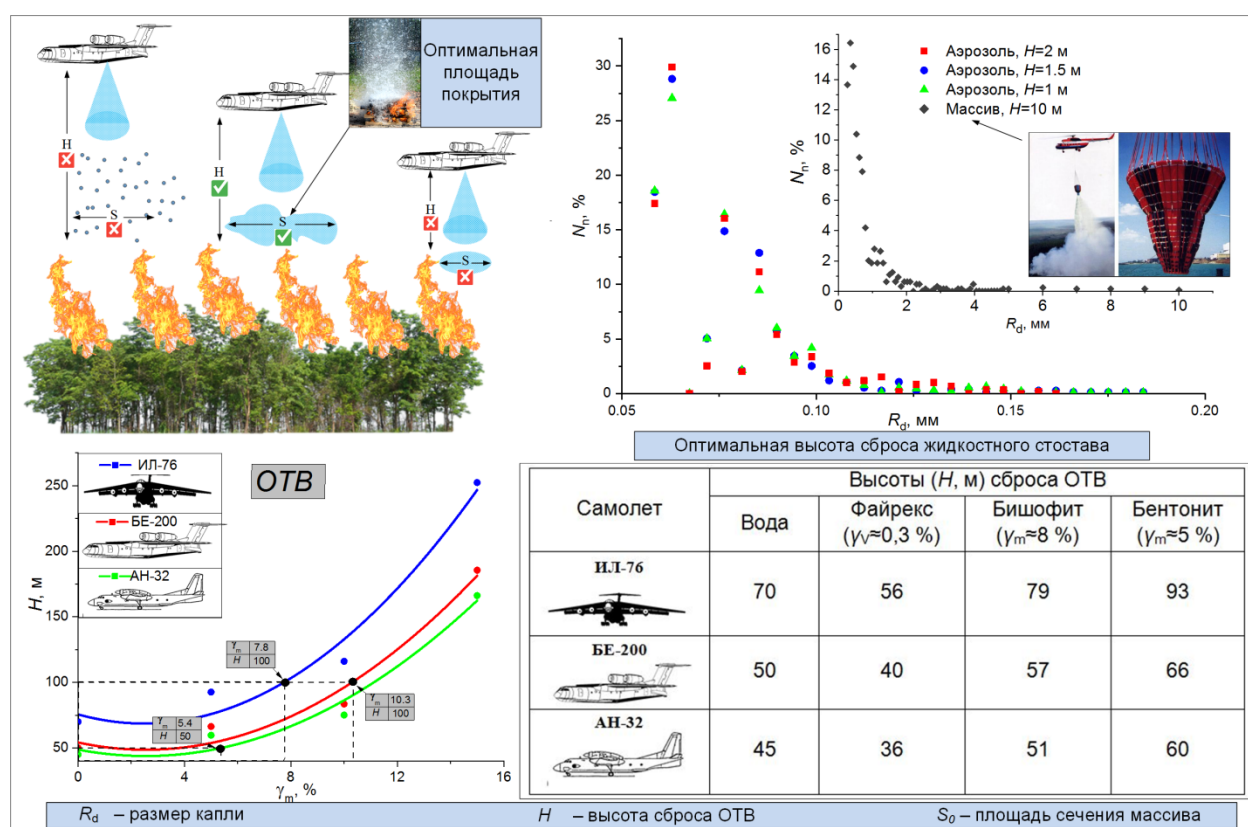
«Разработка и внедрение инновационных научно-технических решений в области тушения и локализации лесных пожаров с применением авиационных систем распределенной во времени и пространстве подачи жидкостей с разным компонентным составом»

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Копылов Николай Петрович , доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела специальных исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России (руководитель работы)
2.	Кузнецов Александр Евгеньевич , кандидат технических наук, начальник отдела специальных исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России
3.	Сушкина Елена Юрьевна , кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник отдела ученого секретаря – ученый секретарь ФГБУ ВНИИПО МЧС России
4.	Федоткин Дмитрий Вячеславович , кандидат технических наук, заместитель начальника отдела специальных исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России
5.	Хасанов Ирек Равильевич , доктор технических наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник научно-исследовательского центра нормативно-технических проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России
6.	Волков Роман Сергеевич , кандидат технических наук, доцент, НИ ТПУ
7.	Жданова Алёна Олеговна , кандидат физико-математических наук, старший преподаватель, НИ ТПУ
8.	Кузнецов Гений Владимирович , доктор физико-математических наук, профессор, профессор, НИ ТПУ
9.	Стрижак Павел Александрович , доктор физико-математических наук, профессор, профессор, НИ ТПУ
10.	Войтков Иван Сергеевич , кандидат физико-математических наук, инженер-энергетик, ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ЯМБУРГ»

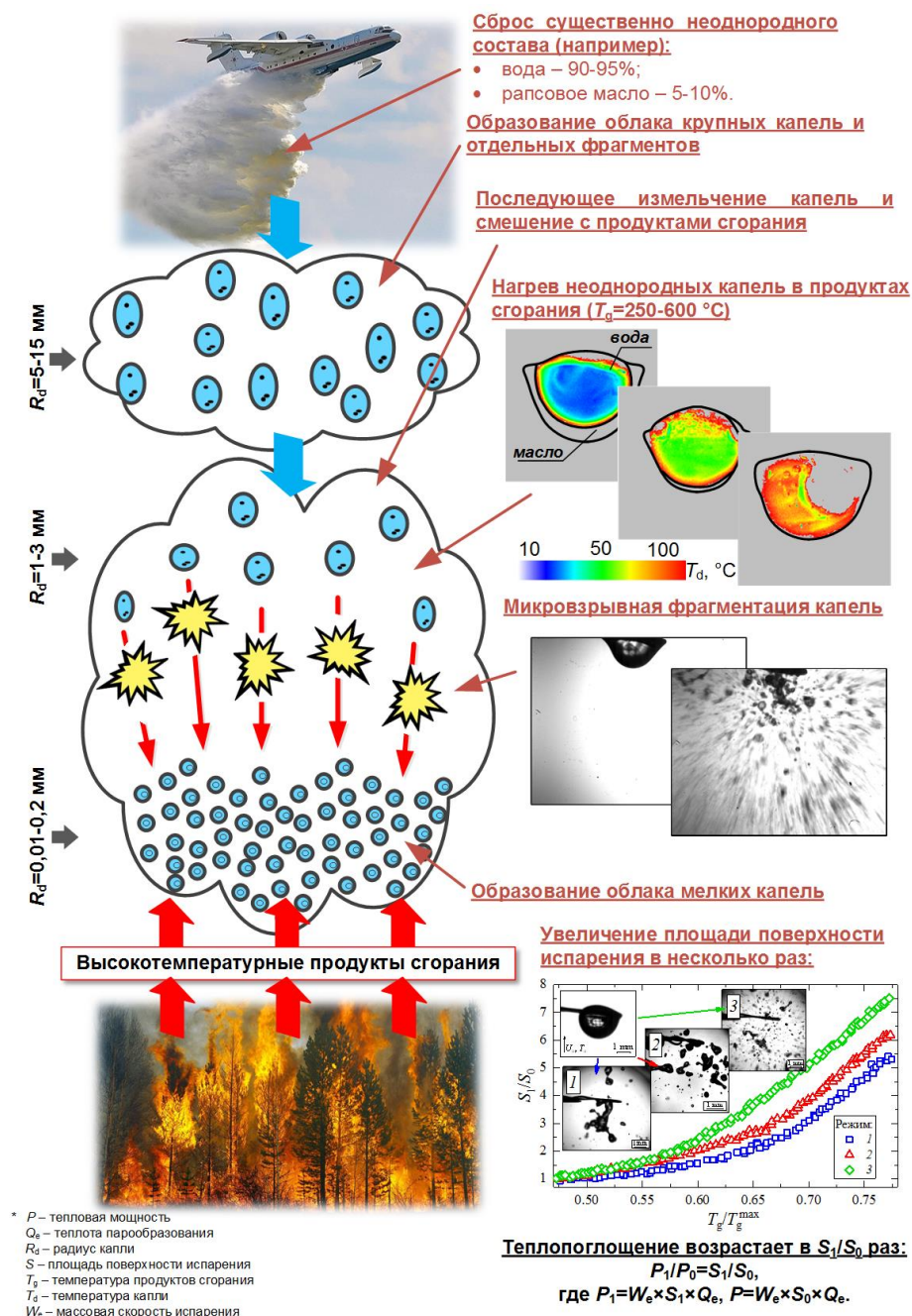
Основная научно-техническая идея. Комплексная научно-исследовательская и практическая работа, направлена на создание инновационных научно-технических решений, содействующих уменьшению последствий низовых, верховых и смешанных лесных пожаров, основанных на использовании специализированной распределенной во времени и пространстве подаче огнетушащих жидкостей во фронт горения и перед ним и их внедрению в научно-исследовательских институтах и организациях, входящих в МЧС России, а также предприятий и организаций, занимающихся разработкой методов, средств и систем пожаротушения. В результате выполнения представляемой работы созданы и апробированы новые способы локализации и тушения низовых, верховых и смешанных лесных пожаров. Предложен и реализован перспективный способ локализации и тушения низовых, верховых и смешанных лесных пожаров за счет распределенной (дозированной) во времени и пространстве подачи жидкости во фронт горения и перед ним, отличающийся от известных тем, что обеспечивается гарантированное подавление горения при минимальном расходе огнетушащих средств и с задействованием четырех основных механизмов блокирования процесса горения: снижение температуры в зоне горения за счет высокой теплоемкости воды и теплоты ее парообразования, вытеснение кислорода и продуктов горения низкотемпературными парами, ингибирование химической реакции окисления лесных горючих материалов.



Значения результатов для практики. На основе результатов исследований, выполненных авторским коллективом на передовом научном уровне, разработаны и применены на практике инновационные научно-технические решения, обеспечивающие повышение эффективности современных систем тушения и локализации низовых, верховых и смешанных лесных пожаров с применением распределенной во времени и пространстве подачи жидкости во фронт горения и перед ним. Предложенные научно-технические решения могут быть реализованы с использованием различных жидкостных составов: вода без примесей, растворы, суспензии, эмульсии.

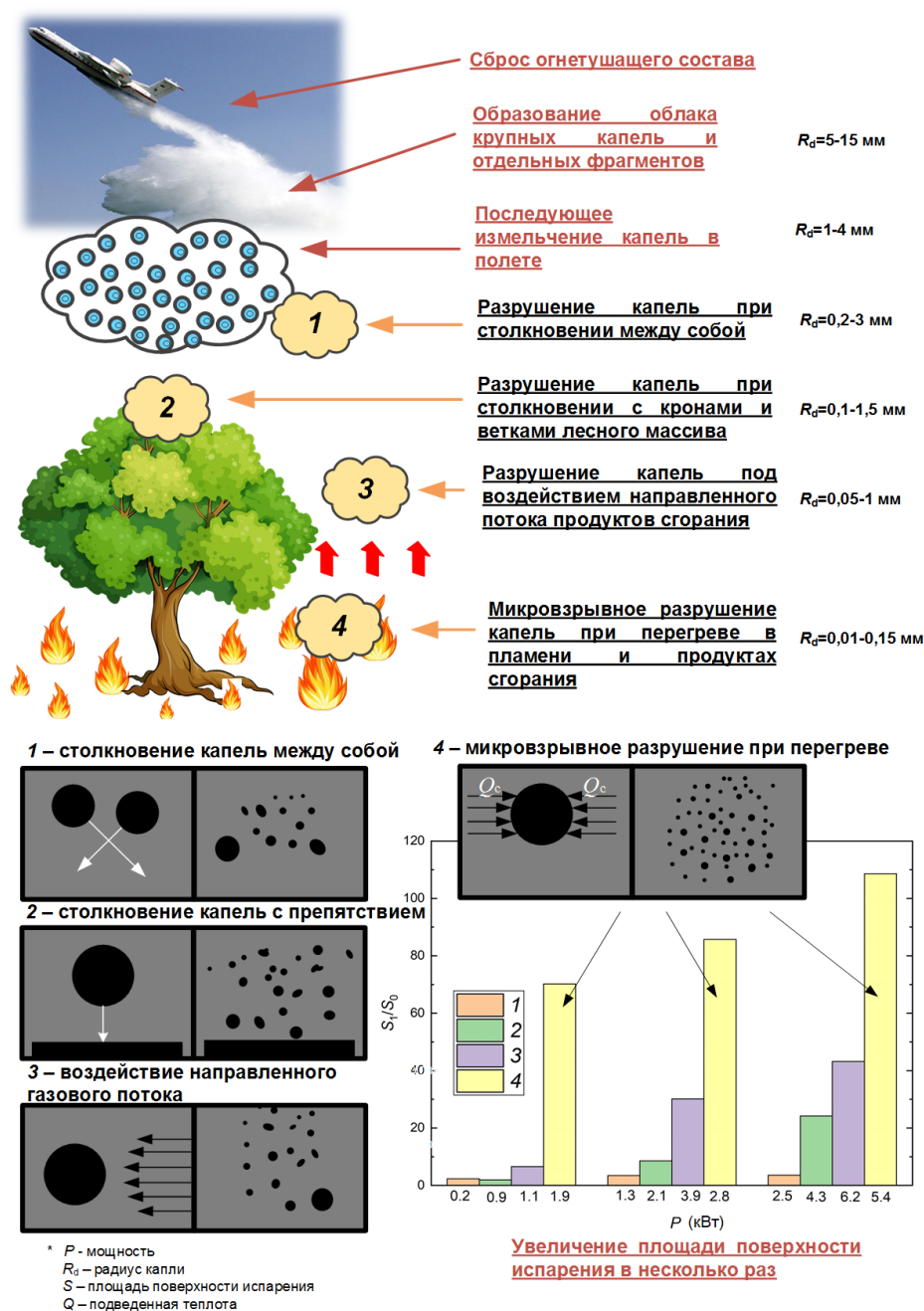


Идея предложенной научно-технической разработки состоит в подаче в зону горения капель с существенно неоднородным компонентным составом на основе воды и различных примесей и добавок. Последние позволяют обеспечить перегрев межкомпонентной границы до температуры кипения воды и интенсифицировать частичную или полную фрагментацию капли с образованием облака мелких жидкостных фрагментов. Вследствие кратного роста площади поверхности жидкости в зоне горения интенсифицировалось испарение, и повышалась доля энергии в единицу времени, расходуемая на фазовый переход.



Идея научно-технической разработки по комбинированным методикам измельчения капель огнетушащих жидкостей в зоне горения состоит в применении нескольких методик вторичного измельчения капель жидкостей с различным компонентным составом для достижения требуемого среднего размера, обеспечивающего интенсификацию всех основных механизмов тушения и локализации очагов горения. Комбинировались методики измельчения капель за счет их соударений между собой и с твердыми поверхностями, разрушения в потоке воздуха, дымовых газов и парогазовой смеси, а также микро-взрывной фрагментации вследствие достижения температуры кипения воды. Интенсифицировались механизмы тушения и локализации очагов горения за счет: снижения температуры в зоне горения вследствие высокой теплоемкости жидкостей по сравнению с продуктами

сгорания, а также интенсивного эндотермического перехода (испарения), вытеснения последних парами, блокирования доступа кислорода в зону горения.



Достигнутый экономический и/или социальный эффект. Коллективом авторов внесён весомый вклад в разработку инновационных научно-технических решений для минимизации потерь от низовых, верховых и смешанных лесных пожаров, обеспечения безопасности применения авиации при тушении лесных пожаров. Разработки по ряду параметров превосходят лучшие мировые аналоги и являются значимыми для решения задач импортозамещения. Результаты выполненной работы способствуют технологической модернизации экономики и развитию инновационного

потенциала России, обеспечивают качественно новую организацию тушения ландшафтных пожаров с применением авиации, снижению издержек на проведение работ по пожаротушению. Авторы являются ведущими в России и мире специалистами по теме работы и представляют организации, внесшие существенный вклад в достижения страны в области локализации и тушения лесных пожаров.

Основные научные результаты работы представлены в более чем 100 журнальных статьях, наиболее значимые приведены в составе работы, из них более 50 в высокорейтинговых зарубежных журналах, входящих в 1 квартиль баз данных Web of Science и Scopus. Научные исследования получили поддержку в виде более чем 40 грантов различных фондов и программ под руководством и непосредственным участии авторов: РНФ, РФФИ, Грантов Президента РФ и других фондов. Членами коллектива получены более 10 патентов РФ на изобретения и полезные модели, а также более 10 наград международных и отечественных конкурсов и выставок.

Перечень основных полученных патентов

1. Копылов Н.П., Забегаев В.И. Способ тушения локальных подземных торфяных пожаров и устройство для его реализации // Патент №2630649.
2. Копылов Н.П., Забегаев В.И. Способ тушения локальных наземных и подземных торфяных пожаров и устройство для его реализации (варианты) // Патент № 2639074.
3. Копылов Н.П., Забегаев В.И. Способ тушения локальных очагов горения торфяных пожаров // Патент № 2640178.
4. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Способ тушения пожаров // Патент № 2557517.
5. Волков Р.С., Пискунов М.В., Стрижак П.А. Устройство для генерации последовательно движущихся капель жидкости // Патент № 2606090.
6. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Способ тушения пожаров и устройство для его осуществления // Патент № 2616290.
7. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Устройство пожаротушения // Патент № 2630653.
8. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Способ тушения пожаров в помещениях // Патент № 2639098.
9. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Способ тушения пожаров // Патент № 2643637.
10. Волков Р.С., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Способ тушения пожаров // Патент № 2655909.
11. Копылов Н.П., Забегаев В.И. Способ локального тушения торфяных пожаров и быстротвердеющая пена для локализации очагов горения торфяных пожаров // Патент № 2645542.
12. Копылов Н.П., Забегаев В.И., Кузнецов А.Е. Способ обнаружения границы локального подземного торфяного пожара и способ доставки на поверхность торфяника портативного георадара и приема данных зондирования в режиме реального времени // Патент №2647221.