

# ОБОРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ



Юрий Михайлович Михайлов

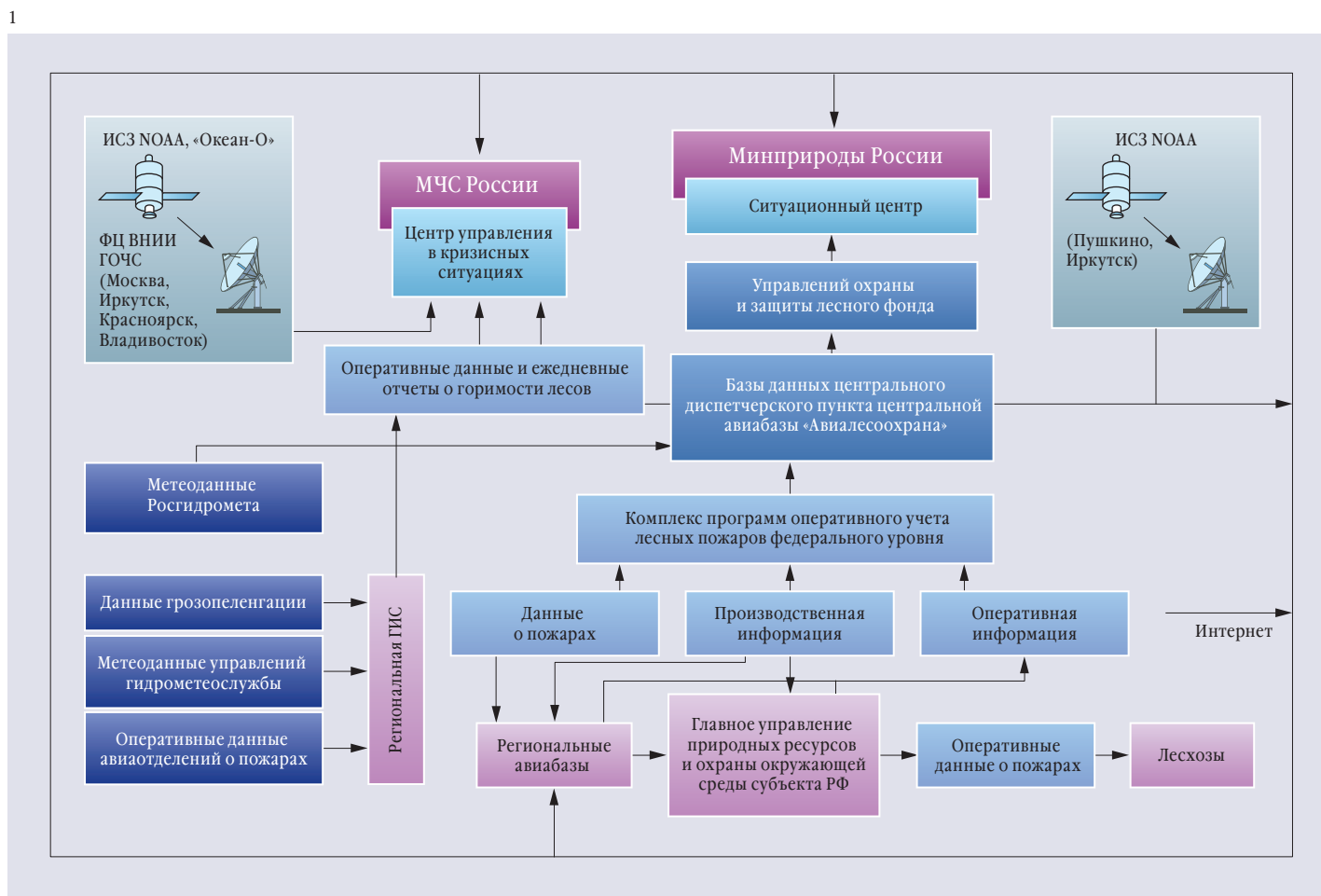
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМИССИИ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ  
КОМИССИИ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, АКАДЕМИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Пожары наносят значительный урон лесным ресурсам страны. Ущерб от лесных пожаров, как отмечается в Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года, значительно выше общих затрат на охрану, защиту и воспроизводство лесов.

В настоящее время для обнаружения и автоматизированного мониторинга лесных пожаров используются информационные системы МЧС России и Минприроды России (рис. 1). Основными источниками информации для указанных систем являются иностранные космические аппараты серии NOAA, TERRA, AQUA (США) и SPOT (Франция). В дальнейшем предполагается использование информации от российских космических аппаратов единой системы дистанционного зондирования Земли типа «Электро-Л», «Метеор-М», «Канопус-В» и «Ресурс». Кроме того, для обнаружения очагов лесных пожаров используется информация от самолетов типа Бе-200ЧС, оснащенных тепловизорами AOS-200 иностранного производства, предназначенными для съемки местности при мониторинге пожаров в условиях плохой видимости. Для борьбы с лесными пожарами МЧС России в основном применяются самолеты Бе-200ЧС и Ил-76МД (ТД). С 2012 года к тушению лесных пожаров дополнительно привлекаются самолеты типа Ил-76МД военно-транспортной авиации Минобороны России и транспортной авиации МЧС России и МВД России.

Возможности для расширения характеристик государственных информационных систем и сокращения негативных последствий лесных пожаров дают современные технологии оборонно-промышленного комплекса.

В рассматриваемой области создан значительный научно-технический задел и ведутся инициативные разработки, позволяющие существенным образом расширить возможности систем мониторинга пожарной обстановки и авиационных средств пожаротушения, имею-



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ

щихся в распоряжении МЧС России и Рослесхоза, за счет использования наработок, выполненных организациями оборонно-промышленного комплекса в интересах как военной организации государства, так и других отраслей экономики и промышленности, в том числе:

#### 1. Технологии обнаружения очагов лесных пожаров.

1.1. Технологии космического мониторинга пожаров на основе использования платформ УМП-70 космических аппаратов (КА) типа «Патруль», разработанных в ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ» (рис. 2), многозонального сканирующего устройства инфракрасного диапазона длин волн, разработанного в ОАО «Российские космические системы», и сетей станций приема спутниковой информации, созданных в ЗАО «ИТЦ «СканЭкс».

На базе указанных технологий возможно развертывание системы космического мониторинга, решающей следующие задачи:

- оперативное обнаружение очагов пожаров на ранних стадиях их возникновения;
- классификация очагов пожаров и прогнозирование развития пожаров;
- контроль эффективности мер по ликвидации пожаров.

В составе орбитальной группировки такой системы целесообразно иметь восемь микроспутников в четырех орбитальных плоскостях. Космические аппараты типа «Патруль» предполагается оснастить четырехканальной камерой видимого диапазона спектра с разрешением 50 м и многозональным сканирующим устройством инфракрасного диапазона спектра с разрешением 200 м.

Основные возможности предлагаемой системы космического мониторинга лесных пожаров:

- полоса обзора одного КА – 2000 км;
- периодичность съемки одним КА – 12 часов;



ПЛАТФОРМА УМП-70 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ТИПА «ПАТРУЛЬ»

Прошла летные испытания при создании МКА «Университетский – Татьяна-2», запущенного в сентябре 2009 года

**ХАРАКТЕРИСТИКИ УМП-70:**

- масса УМП-70 – 70 кг;
- масса целевой аппаратуры – до 70 кг;
- средневитковое потребление – до 150 Вт, в том числе средневитковое потребление целевой аппаратуры – до 100 Вт;
- ориентация электромаховичная, трехосная; точность ориентации – не хуже 4 угл. мин.; точность стабилизации – не хуже 0,001 угл. град/с

Таблица 1

**АКТУАЛЬНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ НОСИТЕЛЕЙ**

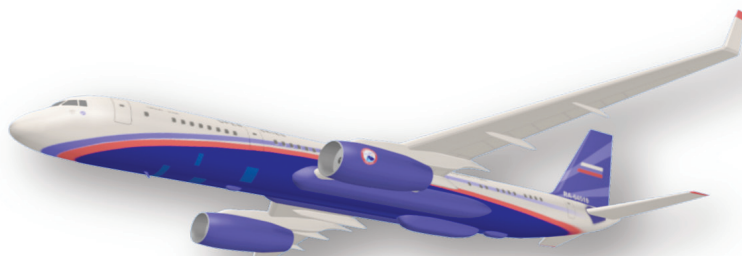
НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НАБЛЮДЕНИЯ			НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ НОСИТЕЛЕЙ СРЕДСТВ НАБЛЮДЕНИЯ		
Диапазон работы	Основные достоинства	Недостатки	Носители	Основные достоинства	Недостатки
Видимый	Высокое разрешение	Зависимость от условий видимости (сложные метеусловия, облачность, задымленность и др.)	Космические	Широкая полоса захвата, малые затраты на обслуживание	Зависимость от параметров орбиты спутника
Инфракрасный	Оценка температурно-контрастных характеристик территории, меньшая зависимость от условий видимости	Меньшее разрешение по сравнению со средствами видимого диапазона	Авиация пилотируемая	Высокая оперативность, возможность выбора траектории и высоты	Зависимость от наличия аэродромов, эксплуатационные затраты
Радиолокационный	Могут применяться в сложных метеусловиях, при задымлениях и облачности, позволяют проникать вглубь лесных покровов и почвы	Меньшее разрешение, сравнительно большие массогабаритные характеристики аппаратуры	Беспилотные летательные аппараты	Высокая мобильность, возможность детального мониторинга, не требуют наличия аэродромной сети	Относительно небольшие продолжительность полета, грузоподъемность и полоса захвата
СВИ-радиометры	Выявление очагов возгорания, скрытых дымом, под покровом растительности и почвы (в глубине торфяников), обнаружение подпочвенных водных линз	Разрешающая способность значительно уменьшается с удалением от исследуемой поверхности	Привязные аэростатные комплексы	Длительный срок дежурства, малообслуживаемость	Ограниченность района контроля местом стояния
			Дирижабли	Возможность детального обследования больших площадей	Специфика эксплуатации

- оперативность контроля для КА в двух орбитальных плоскостях – 5 часов;
- оперативность контроля системой полного состава – 1 час.

1.2. Технологии синтеза многоуровневой системы мониторинга пожароопасных территорий регионального и федерального уровней разработки ОАО «Концерн радиостроения «Вега» на основе интеграции имеющейся, модернизируемой и перспективной авиационной техники, включая самолеты, вертолеты, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и воздухоплавательную технику (табл. 1).

В качестве основного авиационного средства оперативного мониторинга районов, малодоступных для наблюдения с космических аппаратов, предлагается использовать самолет Ту-214ОН, разработанный в рамках договора «Открытое небо». Он оснащен панорамными, плановыми и перспективными фотоаппаратами с различными фокусными расстояниями, радиолокатором бокового обзора с синтезированной апертурой, телевизионным

3



АФА-ИЗОБРАЖЕНИЕ



ТВ-ИЗОБРАЖЕНИЕ



ИК-ИЗОБРАЖЕНИЕ



РЛС-ИЗОБРАЖЕНИЕ

Разработан для осуществления полетов над территориями государств – участников договора «Открытое небо» и сбора информации об их военной деятельности

*Сфера применения.* Выполнение функций регионального средства оперативного мониторинга районов, малодоступных для спутников

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- самолет Ту-214ОН;
- панорамный, плановый и перспективный аэрофотоаппараты со сменными объективами с различным фокусным расстоянием;
- радиолокатор бокового обзора с синтезированной апертурой;
- телевизионный комплекс из широкозахватной плановой камеры и двух камер бокового обзора;
- ИК-устройство линейного сканирования

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Д – до 6500 км,
- V – от 350 до 850 км/ч,
- Н – от 1,5 до 11 км

Средства мониторинга	Полоса обзора, км	Разрешающая способ-
		ность по договору/при снижении высоты, м
Оптические	± 50,0	0,3/0,05–0,1
ИК	3,4	0,5
Радиолокационные	± 50,0	3,0

САМОЛЕТ ТУ-214ОН, РАЗРАБОТАННЫЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАМКАХ ДОГОВОРА «ОТКРЫТОЕ НЕБО»

комплексом на основе широкозахватной плановой камеры и двух камер бокового обзора, устройством линейного сканирования инфракрасного диапазона спектра. Самолет Ту-214ОН имеет дальность полета до 6500 км на высотах от 1,5 до 11 км и обеспечивает полосу обзора оптическими и радиолокационными средствами до 100 км (рис. 3).

БПЛА представлены аппаратами самолетного и вертолетного типа, которые будут оснащены телевизионными камерами, сканирующими устройствами инфракрасного диапазона спектра и цифровыми фотоаппаратами. Дальность действия БПЛА самолетного типа – от 25 до 250 км на высотах от 3 до 6 км, время полета – 1,5 до 16 часов. Дальность действия БПЛА вертолетного типа – от 15 до 50 км на высотах от 2 до 3 км, время полета – от 1,5 до 6 часов (рис. 4).

Привязные аэростатные комплексы (ПАК) будут оснащены в том числе оптико-электронными средствами (телевизионные камеры, сканирующие устройства инфракрасного диапазона спектра, лазерные дальнометры). ПАК могут применяться на высотах от 1,0 до 1,5 км и обеспечивать непрерывное дежурство продолжительностью от 7 до 17 суток. Дирижабли будут оснащены таким же комплектом средств мониторинга, как и привязные аэростатные комплексы, могут применяться на высотах 2,0–3 км и обеспечивать непрерывное дежурство продолжительностью до 4 суток (рис. 5).

Основные возможности системы авиационного мониторинга лесных пожаров:

- раннее обнаружение очагов лесных пожаров без явных (видимых) признаков возгорания за счет использования датчиков изображений, основанных на различных физических принципах;



4



БПЛА БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ



БПЛА МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ



БПЛА СРЕДНЕЙ ДАЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ

Характеристики	Самолетный тип			Вертолетный тип	
	БД	МД	СД	БД	МД
Дальность действия, км	25	100	250	15	50
Высота полета над уровнем моря, км	3	3	6	2	3
Скорость полета, км/ч	70–100	90–150	90–250	0–70	0–100
Время полета, ч.	1,5	8	16	1,5	6
Время разворачивания, мин.	5	20	30	5	30
Масса полезной нагрузки, кг	До 5	До 25	До 100	До 2	До 30
Целевая нагрузка	ТВ, ИК, ЦФК	ТВ, ИК, ЦФК	ТВ, ИК, ЦФК, ГОЭС, РЭБ, РТР, РЛР, спец.	ТВ, ИК, ЦФК	ТВ, ИК, ЦФК
Старт/посадка	С рук, катапульта/парашют	Катапульта/парашют	По самолетному	С рук, катапульта/парашют	Катапульта/парашют
Боевой расчет, человек	2	4–5	6–8	2	4–5

## БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ САМОЛЕТНОГО И ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА

- обнаружение лесных пожаров вне зависимости от времени суток и метеоусловий;
- автоматическое определение границ и очагов лесных пожаров, пожароопасных лесных и торфяных массивов.

Кроме того, благодаря открытому составу системы в нее могут быть включены и другие имеющиеся и перспективные авиационные средства и системы.

1.3. Технологии создания оптико-электронных комплексов круглосуточного обнаружения очагов лесных пожаров для носителей различных видов базирования разработки ОАО «ПО «Уральский оптико-механический завод» имени Э.С. Яламова».

5

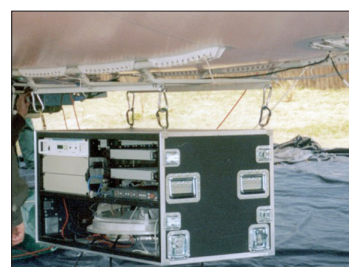


ПАК-3 («ВЕГА-04»)



ПАК-1 («ВЕГА-02»)

Тип	Высота над уровнем моря, м	Время стоянки (полета), сут.	Время развращения, ч.	Масса полезной нагрузки, кг	Автомобили обеспечения, штук
ПАК-1	1000	7–10	3	60	4
ПАК-2	1500	15	4	200	5
ПАК-3	1500	15–17	4	500	6
Дирижабль	2000–3000	4	5	200	6



ВАРИАНТ КРЕПЛЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АППАРАТУРЫ

**ОСНАЩЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ АППАРАТУРОЙ:**

- оптико-электронные средства (ТВ, ИК, лазерный дальномер);
- средства радиолокационного, СВЧ-радиометрического мониторинга;
- аппаратура экологического мониторинга (радиоактивности, химического загрязнения воздуха, концентрации озона, УФ-излучения);
- автоматическая метеостанция, аппаратура связи, передачи (ретрансляции) данных и команд управления

**ПРИВЯЗНЫЕ АЭРОСТАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

В основе предлагаемых комплексов лежит применение следующих ключевых технических решений:

- многоспектральных датчиков (сочетание диапазонов видимого и инфракрасного диапазонов спектра);
- лазерных дальномеров;
- гиросtabilизированных платформ для размещения оптических датчиков;
- современных микроболометрических тепловизоров в качестве оптических датчиков.

Микроболометрические тепловизоры имеют ряд преимуществ перед охлаждаемыми тепловизорами третьего поколения, среди них:

- невысокая стоимость (в 8–10 раз ниже стоимости охлаждаемых тепловизоров);
- отсутствие жестких ограничений по ресурсу (ресурс охлаждаемых тепловизоров не превышает 10 тыс. часов);
- рабочая длина волны инфракрасного излучения выбирается в диапазоне 8–12 мкм, что придает им лучшие эксплуатационные характеристики в условиях задымленности по сравнению с диапазоном 3–5 мкм, обычно применяемым в охлаждаемых тепловизорах;
- меньшие габариты.

Для размещения на авиационных и морских носителях предлагается следующий ряд оптико-электронных комплексов (рис. 6):

- СМС-820 – при применении на высоте полета 500 м обеспечивает обзор кругового участка местности диаметром 15 км;

6



СОH 730



СОH 530/MR-02



СМС 820/831

Системы оптического наблюдения (СОH) – это высокоточные оптико-электронные системы, предназначенные для получения высококачественных изображений тепловых объектов на земной и водной поверхностях в ходе решения задач поиска и обнаружения.

В состав СОH входят различные информационные датчики (тепловизор, телевизионная камера, лазерный дальномер), что позволяет выполнять наблюдения днем, ночью, в условиях дымки и тумана, полной темноты.

Отличительной особенностью СОH является специально разработанная пространственно-стабилизированная (гиростабилизированная) платформа, на которую прикрепляются информационные датчики. Данная платформа установлена внутри «шара» и позволяет получать высококачественные изображения в условиях механических возмущений (вибраций), неизбежно присутствующих на носителе.

СОH устанавливаются на различные носители (вертолеты, самолеты, морские суда)

#### СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

- СОH-730 – при применении на высоте полета 900 м обеспечивает обзор кругового участка местности диаметром 35 км;
- СОH-530 – при применении на высоте полета 1800 м обеспечивает обзор кругового участка местности диаметром 60 км.

Проработаны варианты размещения указанных оптико-электронных комплексов и их модификаций на самолетах, вертолетах, БПЛА, аэростатах, дирижаблях, морских судах, стационарных вышках.

1.4. Технологии автоматизированного сбора, комплексной обработки и анализа информации, получаемой от систем мониторинга пожаров космического, воздушного и наземного базирования, разработаны в ОАО «НИИ точных приборов».

Предлагаемые программно-технические средства позволяют на основе данных мониторинга пожаров в реальном масштабе времени представить исходную информацию для подготовки полетных заданий на вывод в заданную точку авиационных средств пожаротушения с учетом метеоданных (прокладка трасс полета, определение точек сброса воды и подрыва специальных боеприпасов). Для увязки авиационных средств и наземных групп пожаротушения в единую систему предлагается оснащать их автономными модулями информационной поддержки (АМИП), которые должны иметь необходимую геопро пространственную информацию о местоположении очага пожара, направлении и скорости его распространения, навигационные, метеорологические и другие данные. На основе этой информации АМИП обеспечивает решение специализированных расчетно-аналитических задач по ликвидации пожара.

Технология совместного комплексного использования информационных ресурсов Единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли и информационных систем мониторинга лесных пожаров МЧС России и Минприроды России отмакетирована специалистами ОАО «НИИ точных приборов» и Института космических исследований РАН.

#### 2. Технологии пожаротушения.

2.1. Технологии предупреждения и подавления крупных лесных пожаров на основе использования технологий искусственного регулирования атмосферных осадков предлагаются к использованию ОАО «ФНПЦ «НИИ прикладной химии».



7



АН-72



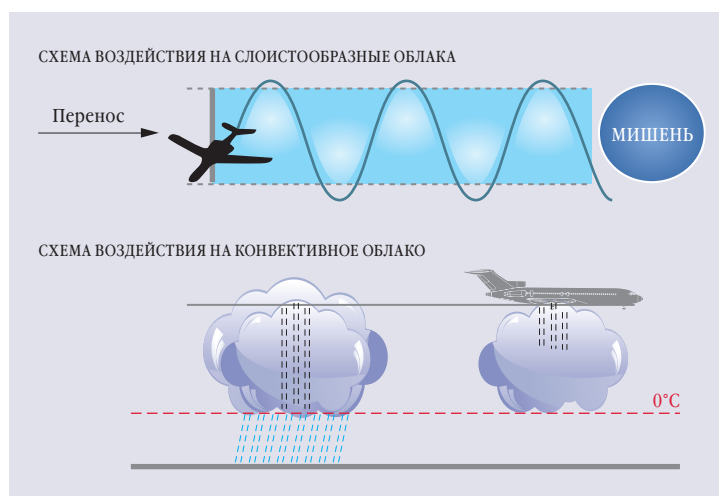
ГЖЕЛЬ



АН-12

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ:**

- увеличение объемов осадков в засушливых регионах в 1,5–2 раза;
- прирост сезонного количества осадков на 15–30 %



ТЕХНОЛОГИИ РЕГУЛИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

К настоящему времени разработаны:

- научно-методические основы активных воздействий на процессы осадкообразования в облаках и туманах с использованием специальных аэрозолей и жидкого азота, а также технологии получения аэрозолей с заданными микрофизическими и кристаллизующими свойствами;
- авиационные технологии искусственного регулирования атмосферных осадков, в том числе самолетные осадковызывающие пиропатроны и генераторы ледяных кристаллов, а также многозарядный комплекс на их основе, предусматривающие их применение самолетами Ил-18, Ан-72, Ан-12, Ан-26, Ан-30, М-101 «Гжель» (рис. 7).

Технологии искусственного регулирования атмосферных осадков и имеющиеся технические средства активного воздействия на облака обеспечивают увеличение объема осадков в 1,5–2,0 раза и прирост сезонного количества осадков на 15%.

2.2. Технологии борьбы с лесными пожарами на основе использования твердотопливных установок воздушного базирования, разработанные ФГУП «Федеральный центр двойных технологий «Союз».

Указанные технологии используются для локализации и тушения пожаров с вертолетов путем прокладки огнезадерживающих полос с помощью огнетушащих жидкостей, которые сливаются под давлением, создаваемым при сгорании твердотопливного заряда.

Установки объемом 2000 и 7500 л, размещаемые на внешней подвеске вертолетов Ми-8МТ, Ми-17, Ми-26 и Ка-32, могут применяться как напорные сливные устройства водяного и пенного пожаротушения (рис. 10). При этом время тушения лесного пожара с воздуха путем прокладки огнезадерживающих полос уменьшается в 3–4 раза, а длина заградительной полосы, прокладываемой за один слив, составляет от 200 до 800 м, что в 3–5 раз больше по сравнению с устройствами свободного слива.

2.3. Технологии модернизации авиационной техники:

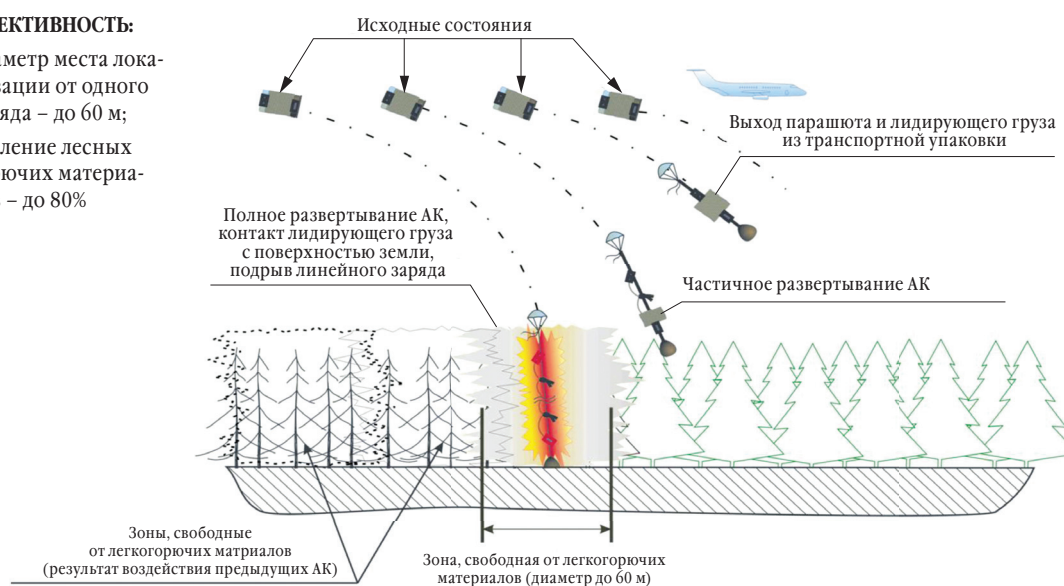
- МЧС России рассматривается вопрос установки на борт самолетов типа Бе-200ЧС тепловизора со встроенным навигационным приемником МНП-М78 разработки ОАО



8

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ:**

- диаметр места локализации от одного заряда – до 60 м;
- удаление лесных горючих материалов – до 80%



ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

«Ижевский радиозавод», позволяющего определять границы пожаров в условиях задымления и тумана;

- ЗАО «Реагент» завершается разработка монофотонных оптико-электронных приборов для самолетов типа Ил-76МД (ТД), позволяющих находить центр пожара в сильно задымленном районе.

Кроме того, выполняются инициативные работы по наращиванию возможностей авиационной техники:

ОАО «ТАНТК имени Г.М. Бериева» проводятся работы по повышению эффективности пожаротушения самолетом Бе-200ЧС за счет оптимизации управления створками в целях обеспечения регулируемого сброса воды.

ОАО «Туполев» прорабатываются вопросы создания на базе платформы самолета Ту-214 специального самолета для тушения пожаров, способного доставить к месту пожар до 30 т воды, и на базе самолета Ту-214ОН специального самолета для мониторинга обстановки и координации авиационных сил и средств, привлекаемых к пожаротушению.

ОАО «Московский вертолетный завод имени М.Л. Миля» совместно с ФГУП «ГНПП «Базальт» планирует разработку и адаптацию на вертолетах Ми-8 (Ми-17) авиационного пожароподавляющего комплекса с использованием боеприпасов диспергирующего типа, снаряженных специальным составом, подавляющим процесс горения.

ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (государственный технический университет)» выполняются разработки авиационных технологий и средств мониторинга и тушения лесных пожаров, в том числе:

- создан и освоен в производстве малогабаритный вертолетный комплекс для обнаружения лесных пожаров и обеспечения пожаротушения в условиях плохой видимости и задымления;
- совместно с ОАО «Корпорация «Фазотрон - НИИР» разрабатывается многофункциональная РЛС, позволяющая проводить картографирование местности на дальности 25–30 км в миллиметровом диапазоне длин волн и 150–180 км в сантиметровом диапазоне длин волн, и радиометрический комплекс, позволяющий выполнять оценку радиотеплового излучения объектов на дальностях до 3–5 км в миллиметровом диапазоне длин волн. Обе эти системы при установке на борт

авиационных средств могут быть использованы не только для мониторинга очагов пожаров, но и для оценки координат объектов, выдачи целеуказания и прицеливания средств пожаротушения;

- отрабатываются технологии тушения лесных пожаров, основанные на использовании мелкодисперсных высокоскоростных водяных потоков.

Предлагаемые технологии и средства могут быть адаптированы к применению в составе единой системы борьбы с лесными пожарами в Российской Федерации. Наиболее значимые результаты в рассматриваемой области достижимы при комплексном использовании имеющихся средств и научно-технического задела.

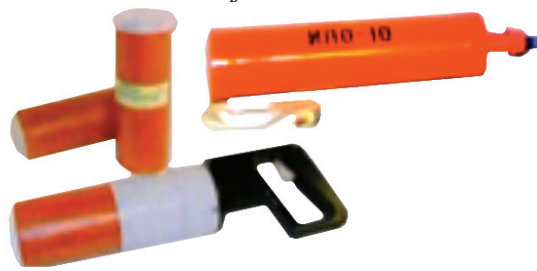
9



а



б



в

ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ:

- а) **Мобильное устройство пожаротушения «Ветлуга»** предназначено для тушения пожаров класса А, В, С, Е на взрывоопасных объектах, грозящих быстрым распространением пожара и его катастрофическими последствиями. Пожаротушащая установка размещена на шасси вездеходной машины ГАЗ 59-03-В и имеет 22 пожарных ствола. Система запуска стволов управляется электроникой с возможностью любой последовательности запуска, не более 5 одновременно с интервалом порядка 1 сек.;
- б) **Ручное малокалиберное пожаротушащее средство** – эффективно при тушении пожаров класса А, В, С на начальной стадии их развития. Масса огнетушащего порошка в одном контейнере составляет 800 г, прицельная дальность тушения – 10 м;
- в) **Модуль автоматического порошкового импульсного пожаротушения** может применяться в условиях отсутствия электропитания на охраняемых объектах. Масса огнетушащего порошка – 10 кг, защищаемая площадь – 25 кв. м, защищаемый объем – 100 куб. м

Необходимость комплексирования средств дистанционного мониторинга обусловлена их следующими достоинствами и недостатками:

- 1) в части носителей:
  - космические средства имеют широкую полосу захвата просматриваемой территории и требуют малых затрат на обслуживание, однако их информативность зависит от параметров орбиты космического аппарата;
  - пилотируемая авиация отличается высокой оперативностью и широкими возможностями в выборе траектории и высоты полета, однако зависит от наличия аэродромов и требует значительных затрат на эксплуатацию;
  - беспилотные летательные аппараты обладают высокой мобильностью и возможностями детального мониторинга, не требуют наличия оборудованных аэродромов, однако у них относительно небольшая продолжительность полета и грузоподъемность;
  - привязные аэростатные комплексы могут нести длительное по времени дежурство, не требуют обслуживания, однако имеют ограничения по просматриваемой территории (только в районе стояния ПАК);

- дирижабли способны детально обследовать большие площади, однако их применение требует специфической эксплуатации;
- 2) в части инструментальных средств наблюдения:
  - средства, использующие видимый диапазон спектра, отличаются высоким разрешением, однако зависят от условий видимости (облачность, задымление);
  - средства, использующие инфракрасный диапазон спектра, обладают высокой разрешающей способностью, в меньшей степени зависят от облачности и задымленности по сравнению со средствами, использующими видимый диапазон спектра;

10

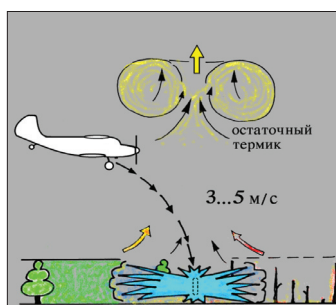
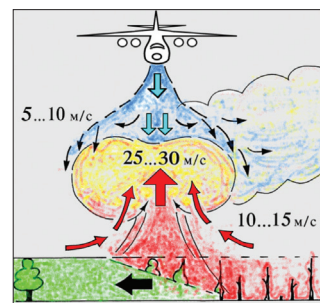


ТЕХНОЛОГИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАПОРНЫХ СЛИВНЫХ УСТРОЙСТВ

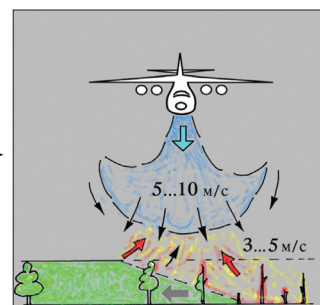
11



При оптимальном сливе  
в зону фронта пожара попадает  
3–5% массы состава



Предварительный сброс АСП  
увеличивает КПД слива состава  
до 80–90%



ТЕХНОЛОГИИ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ АВИАБОМБ И СЛИВНЫХ СИСТЕМ

- радиолокационные средства могут работать в сложных метеоусловиях, при задымлении и облачности, однако имеют меньшее разрешение и большие массогабаритные характеристики по сравнению со средствами, использующими видимый и инфракрасный диапазоны спектра;
- радиометры могут применяться для выявления очагов возгорания, скрытых дымом, находящихся под покровом растительности и почвы (в глубине торфяников), а также для выявления подпочвенных водных линз. Однако с удалением от исследуемой поверхности их разрешающая способность значительно уменьшается.



Использование разработанных технологических решений возможно в рамках создания единой системы борьбы с лесными пожарами в Российской Федерации при условии интеграции имеющейся, модернизируемой и перспективной техники военного, двойного и гражданского назначения и научно-технического задела, созданного в организациях оборонно-промышленного комплекса, учреждениях Российской академии наук и высшей школы.

В этих целях необходимо разработать и утвердить в установленном порядке нормативные правовые документы, определяющие порядок взаимодействия федеральных органов исполнительной власти в ходе мониторинга и тушения лесных пожаров, в том числе:

- в части эффективного использования информационных ресурсов Единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли и информационных систем мониторинга лесных пожаров МЧС России и Минприроды России;
- в части эффективного использования технологий искусственного регулирования атмосферных осадков и имеющихся технических средств активного воздействия на облака при предотвращении лесных пожаров и борьбе с ними.

Кроме того, необходимо предусмотреть:

- проведение работ по модернизации и созданию пилотируемой и беспилотной авиационной и воздухоплавательной техники, а также аппаратуры дистанционного зондирования различных диапазонов спектра и средств тушения пожаров с целью их использования для мониторинга пожарной обстановки, обнаружения очагов лесных пожаров и борьбы с ними;
- создание специализированной космической системы мониторинга пожарной обстановки на основе использования платформ микрокосмических аппаратов типа «Патруль», разработанных в ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ», и многозональных сканирующих устройств инфракрасного диапазона длин волн, разработанных в ОАО «Российские космические системы»;
- взаимодействие Единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли и информационных систем мониторинга лесных пожаров МЧС России и Минприроды России.

Таким образом, к настоящему времени в области обнаружения очагов лесных пожаров и обеспечения их тушения организациями оборонно-промышленного комплекса создан значительный научно-технический задел и ведутся инициативные разработки, позволяющие существенным образом расширить возможности систем мониторинга пожарной обстановки и пожаротушения, имеющихся в распоряжении МЧС России, Минприроды России и Рослесхоза.