

***Перспективы развития российской системы  
дистанционного мониторинга лесных  
пожаров ИСДМ-Рослесхоз на основе  
современных спутниковых систем и  
технологий***

***Лупян Е.А. Барталев С.А.***

***Институт космических исследований РАН***

***Конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из Космоса»***

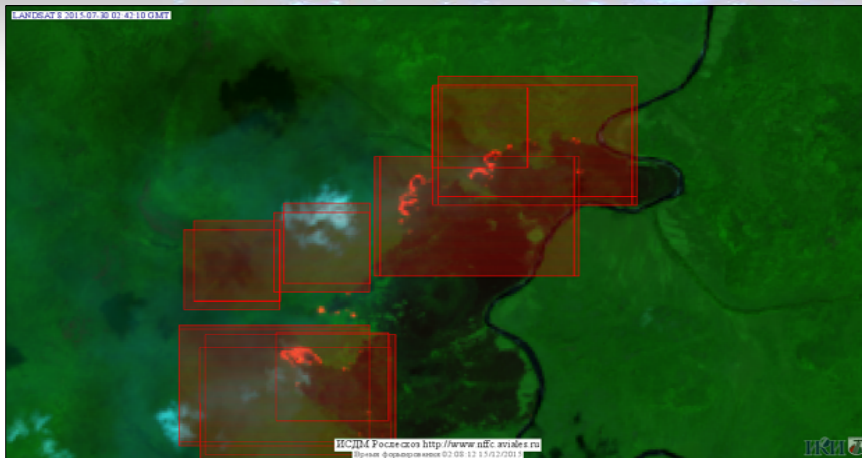
***15 ноября 2016 г., ИКИ РАН, Москва***

## Что изменилось за последние несколько лет

- **Появились новые спутниковые системы, позволившие увеличить частоту наблюдения (уже сейчас по любой точке страны информация получается более 20 раз в день)**
- **Повысилось пространственное разрешение получаемых данных (уже со следующего года реальной станет возможность практически ежедневно получать информацию с разрешением не хуже 50-30 м по любой точке)**
- **Повысилось качество и число российских спутниковых систем**
- **Появились новые технологии работы со спутниковыми данными**
- **Накоплены многолетние архивы данных объективных наблюдений за пожарами**

# Новые технологии

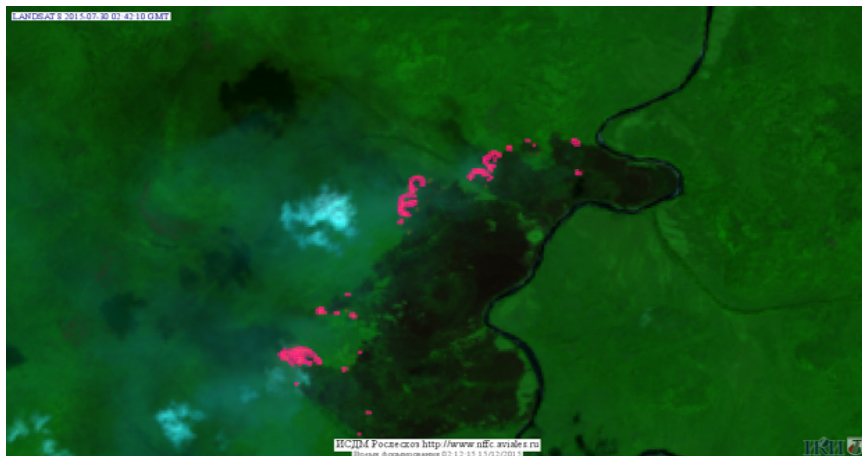
## Детектирование пожаров с использованием информации различного пространственного разрешения



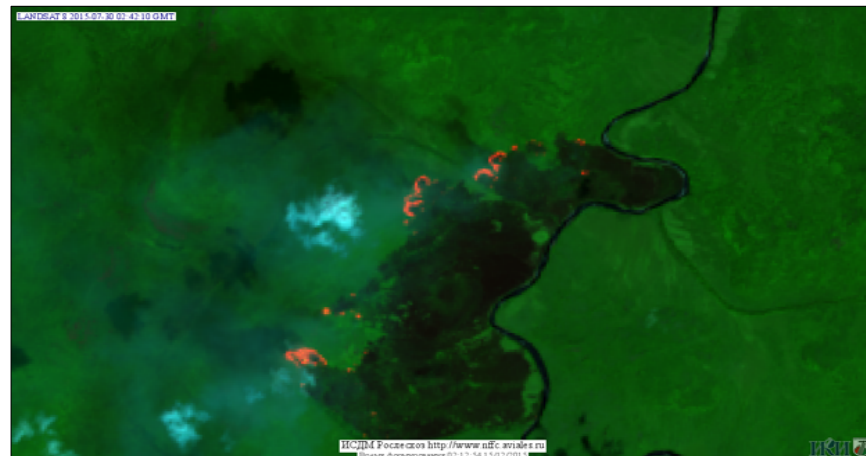
Результаты детектирования на основе данных MODIS (1 км). Интегральные данные за сутки



Результаты детектирования на основе данных VIIRS(475 м).



Результаты детектирования на основе данных OLI-TIRS (30 м)

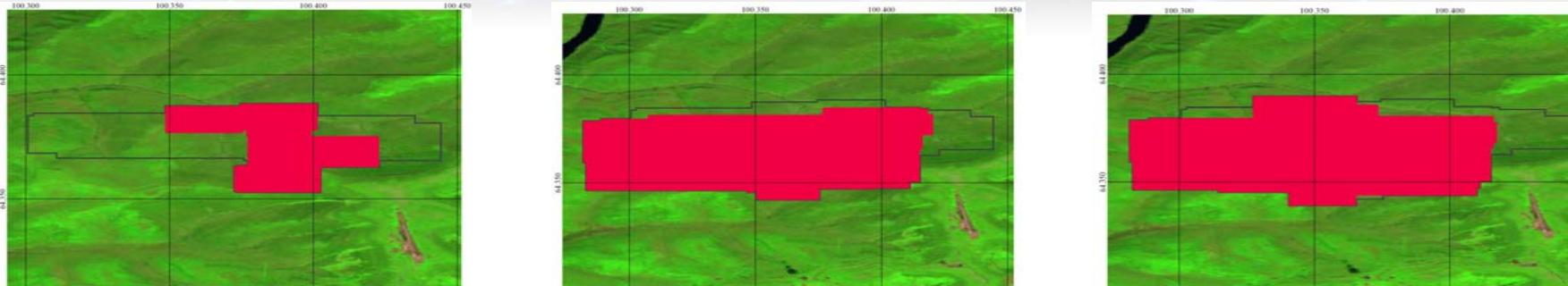


Изображение, полученное прибором OLI-TIRS (спутник Landsat 8)

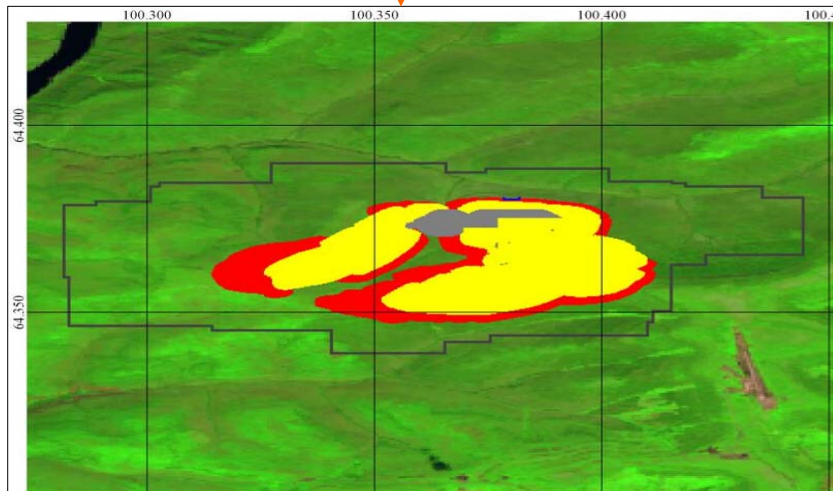
# Новые технологии

Уточнение фронтов горения и площадей, пройденных огнем, на основе моделирования развития пожаров

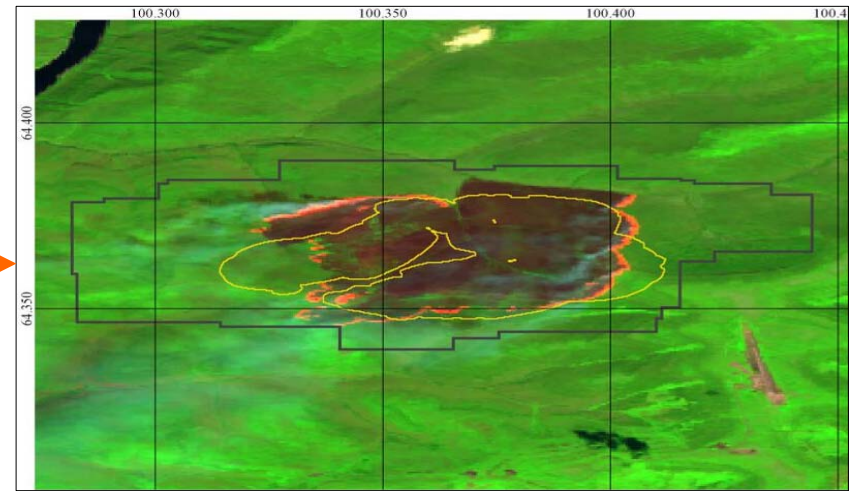
Серия наблюдений по данным MODIS (разрешение 1 км)



Моделирование динамики пожара



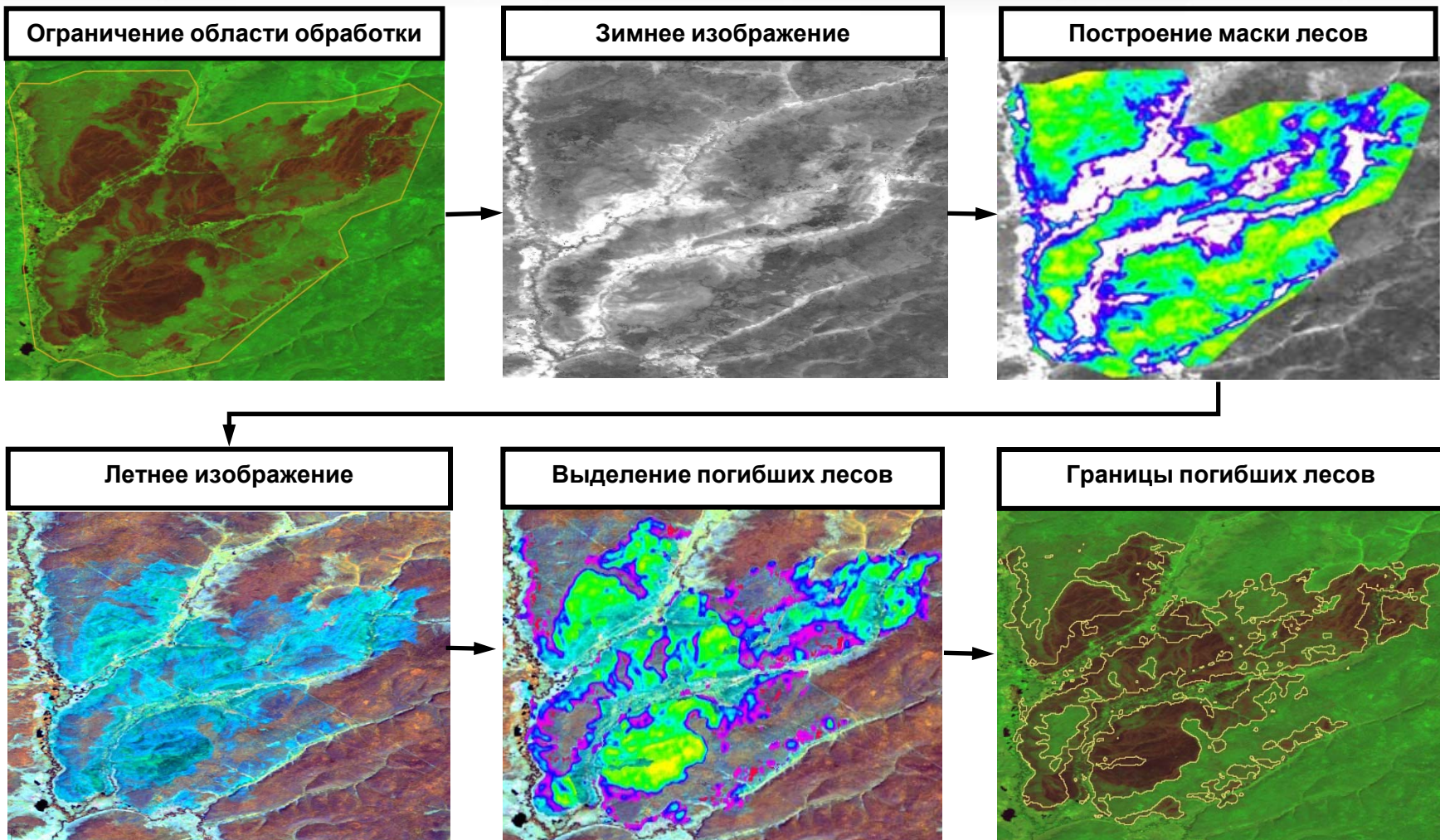
Результаты моделирования



Сравнение результатов моделирования с данными Landsat (разрешение 30 м)

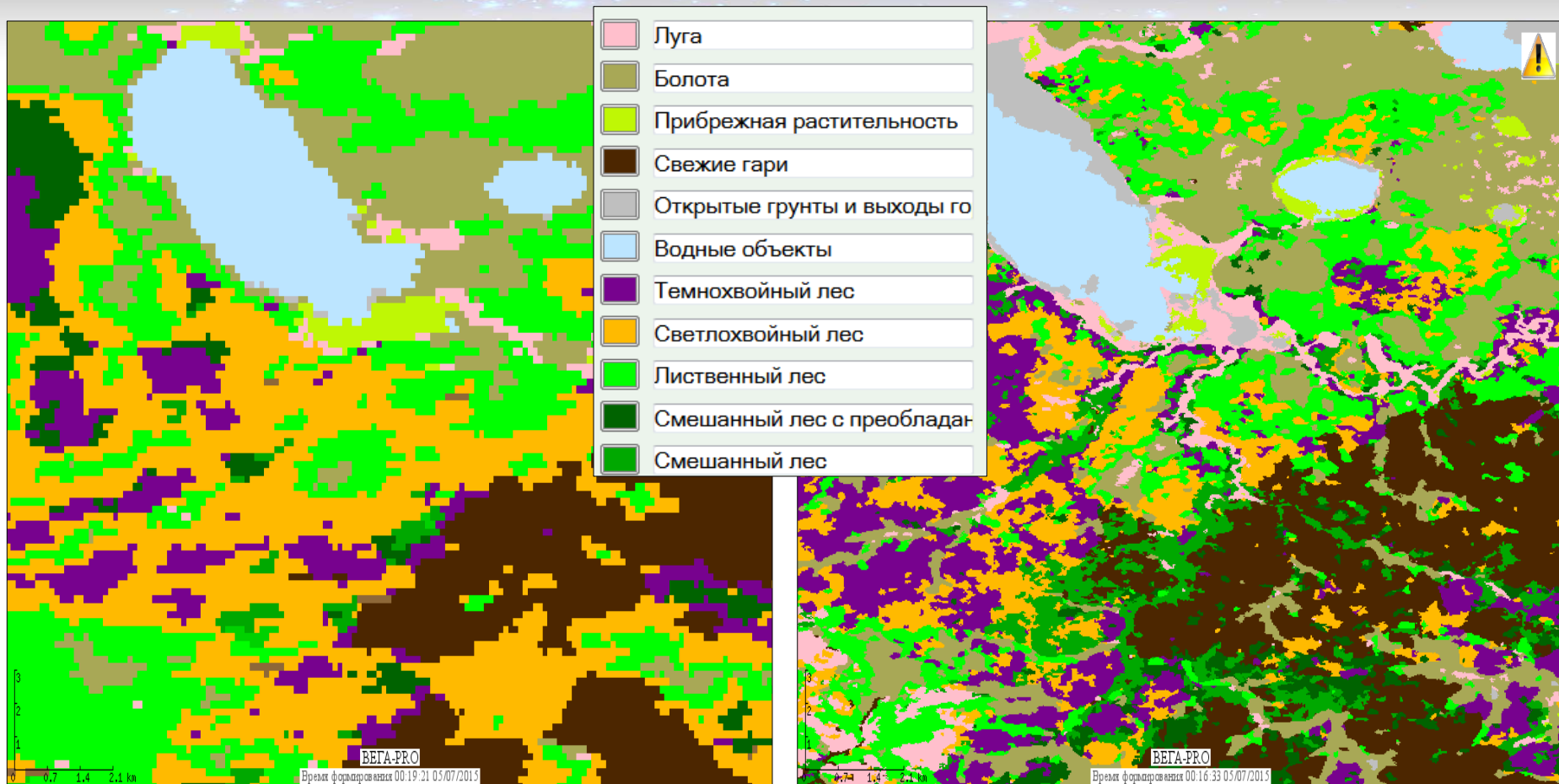
# Новые технологии

## Картографирование площадей, пройденных огнем, и оценка повреждений лесного покрова



# Новые технологии

## Построение карт лесов на основе спутниковых данных высокого пространственного разрешения



Карта преобладающих древесных пород, построенная на основе данных MODIS (Terra)

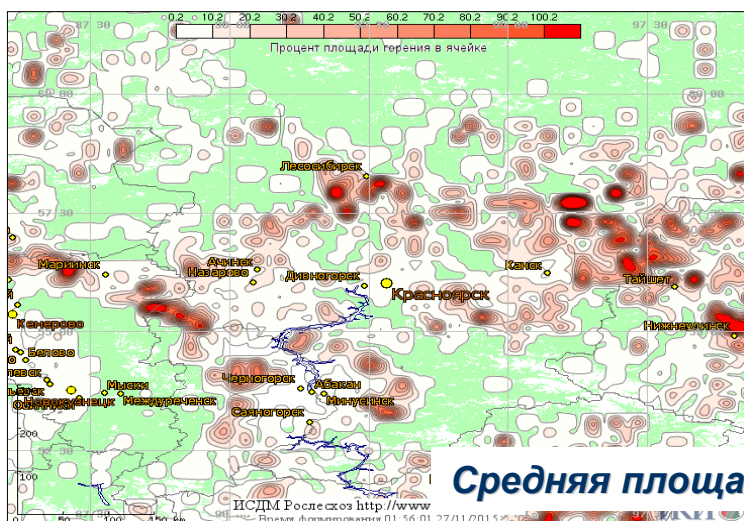
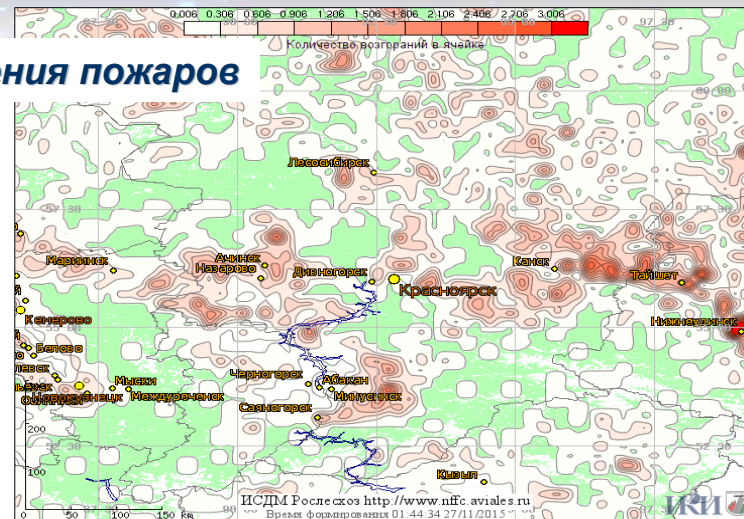
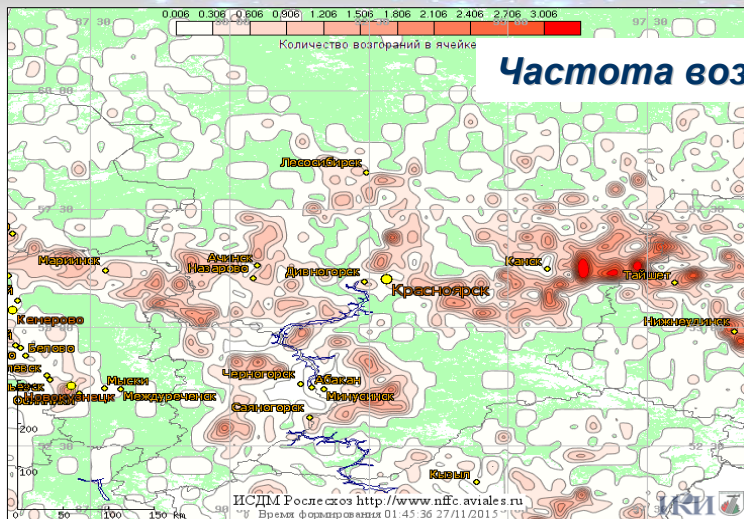
Уточненная карта, построенная на основе данных OLI (Landsat), с обучением по карте, построенной по данным MODIS (Terra)

# Новые технологии

## Анализ горимости территорий на основе анализа многолетней статистики

2001-2005

2010-2014



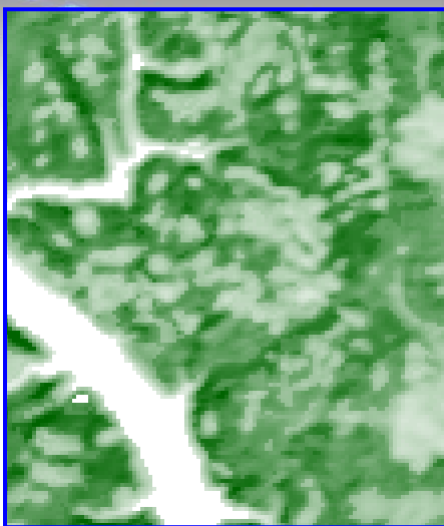
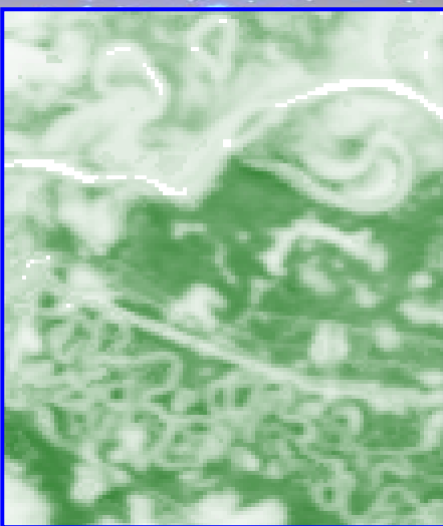
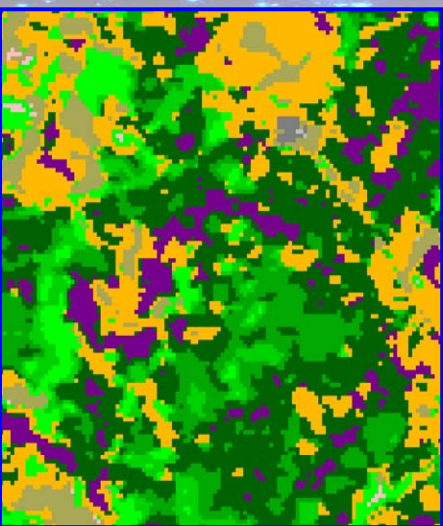
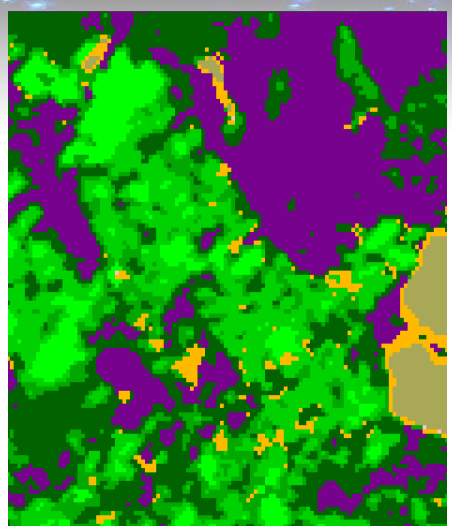
**Изменения пространственного распределения частоты возникновения и средней площади пожаров на территории Красноярского края**

***Некоторые новые  
технологические возможности,  
реализованные в 2016 году при  
создании системы  
«Вега-Приморье»***

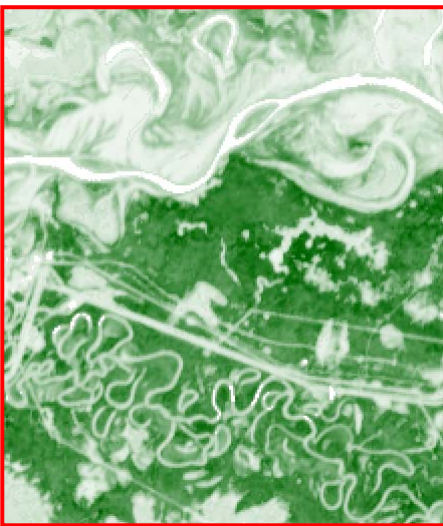
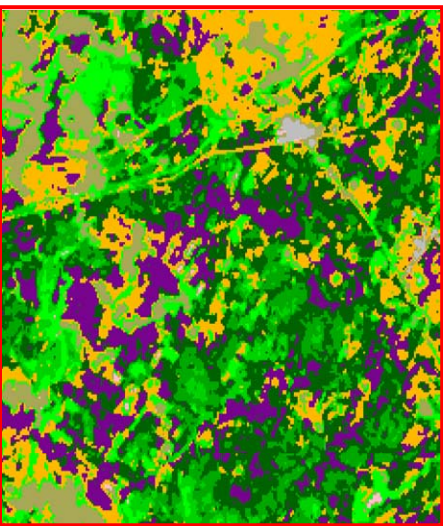
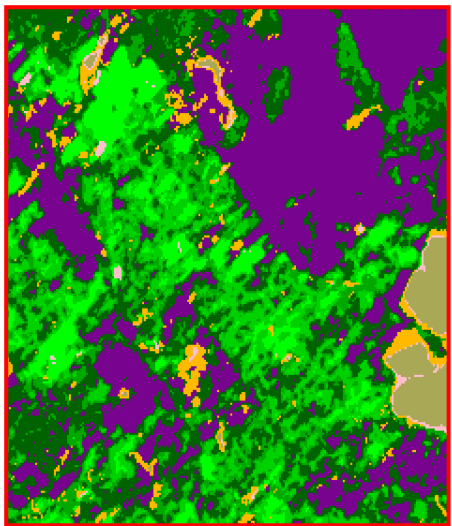


# Возможность перехода на использование ежегодно обновляющихся карт лесов более высокого пространственного разрешения

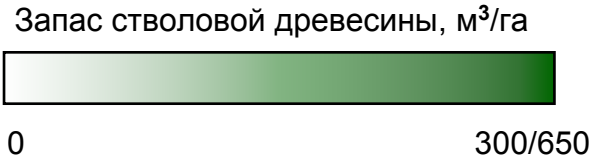
ИСДМ-Рослесхоз, 250 м



ВЕГА-Приморье, 100м




- Темнохвойный лес
- Сосновый лес
- Лиственный лес
- Болота
- Смешанный лес/хвойн.
- Смешанный лес
- Смешанный лес/листв.



# Оперативное моделирование и расчет возможных потерь

В системе «Вега-Приморье» реализовано автоматическое моделирование распространения всех зарегистрированных пожаров.

Для каждого пожара регулярно рассчитываются данные, позволяющие оценить наличие угроз объектам инфраструктуры, потенциальных потерь и необходимых сил и средств для тушения



## Информационная система "ВЕГА-Приморье"

Главная / Отчетность

Схема области пожара на 29.05.2016

Сообщение о лесном пожаре № **к-933** (2268)  
(на особо охраняемых природных территориях)

Координаты точки регистрации		Начало наблюдения		Уточненный к	
Широта 44° 44' 35" с.ш. (±0.5 км)		Дата 18.05.2016		№	Всего
Долгота 132° 58' 30" в.д. (±0.5 км)		Время (мест.) 15:15		-	-
Привязка н.п. Александровка, азимут 158°, удаление 4.3 км		Площадь 25 регистр., га			
		Последнее наблюдение		Гарь по поврежден	
Федеральный округ Дальневосточный ФО		Дата 19.05.2016		Дата:	
Субъект РФ Приморский край		Время (мест.) 15:56		Всего	
Лесничество Хайкавский ЗП		Состояние ликвидирован		-	
Авиабазы --		Квартал возникновения пожара		-	
Авиаотделение --		Квартал 6		-	
		Урочище -		-	
		Участковое лесн. Славское сельское, Урочище совхоза " Славский"		-	
		Лесничество Славское		-	

Статус: Не проверено

Примечание:

Автоматически сопоставленные пожары:


ИСИМ-Рослесхоз: [к-626](#)

ИСИМ-МЧС:

Построить прогноз пожара

Динамика развития пожара

Дата (пожар начался)	Пройденная огнем площадь, га (зарегистрированные "горячие точки"); * - площади по новым данным							
	с момента возникновения				за сутки			
	всего	в т.ч. покрытая лесом	на терр. лесфонда	в т.ч. покрытая лесом	всего	в т.ч. покрытая лесом	всего	в т.ч. покрытая лесом
18.05.2016	25 / 20*	-	0 / 0*	...	...	25 / 20*	0 / 0*	...
19.05.2016	142 / 148*	0.2	6 / 6*	...	...	117 / 128*	6 / 6*	...
20.05.2016	...	-	...	...	...	...	...	...



## Информационная система "ВЕГА-Приморье"

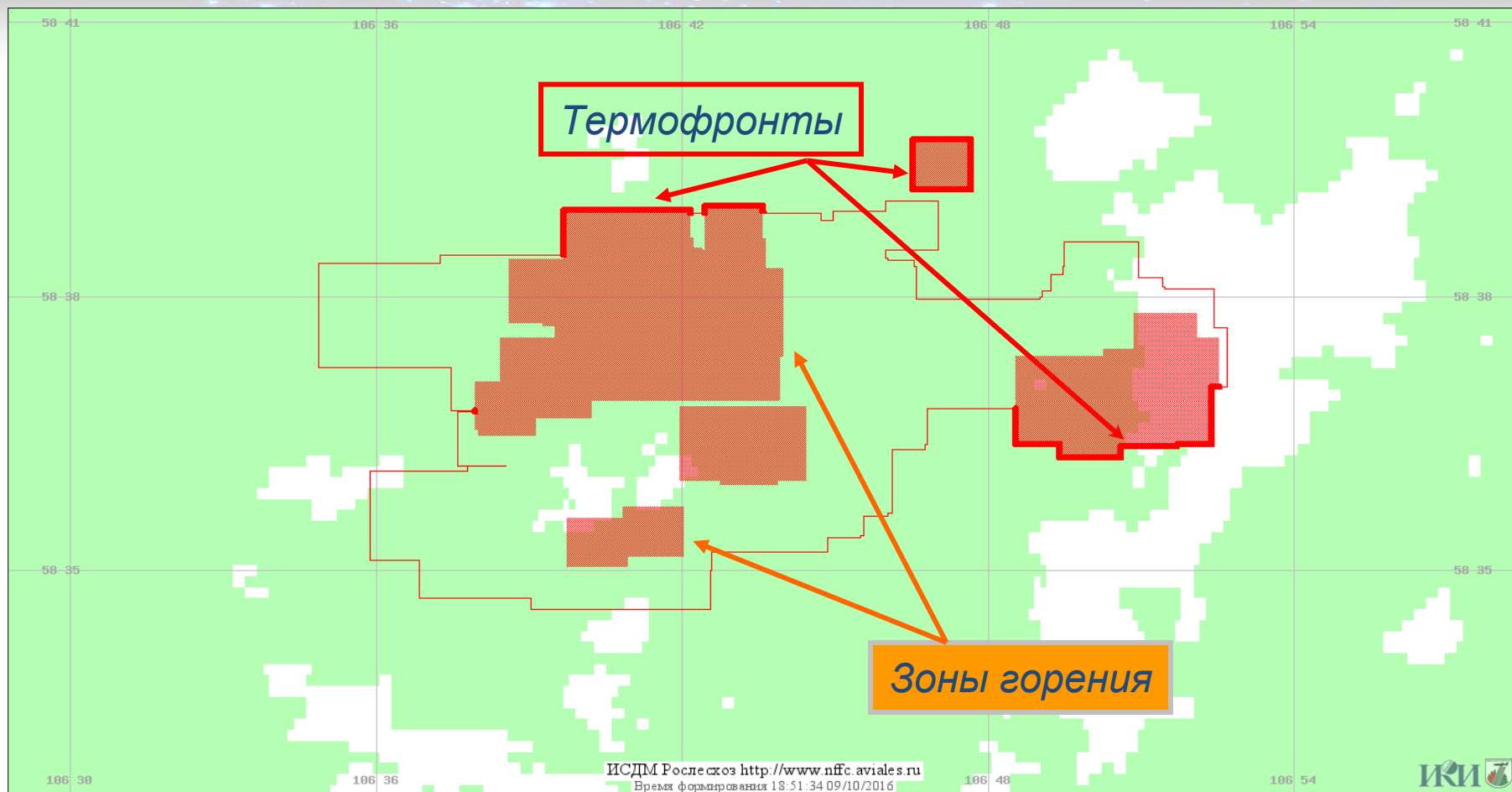
Главная / Отчетность

Форма 3-У

Оценка пожара № **к-933** (2268) по состоянию на 19.05.2016  
(на особо охраняемых природных территориях)

Сведения о пожаре к-933 на 19.05.2016				
Координаты	Привязка	Площадь общая/прирост	Площадь, покрытая лесом/прирост	Состояние
44° 44' 35" с.ш. (±0.5 км) 132° 58' 30" в.д. (±0.5 км)	н.п. Александровка, азимут 158°, удаление 4.3 км	142/117	6/6	действует
Оценка прироста на сутки вперед		Оценка средств для тушения		
<b>Прирост площади</b>		<b>Параметры пожароопасной обстановки</b>		
По всем типам территории		КПО1 3		
По всем типам леса	105 га	Ветер 2, м/с		
	5 га	<b>Нормативное количество сил и средств</b>		
<b>Гибель леса</b>		Людей 16		
По всем типам леса	1 га	Техники 2		
<b>Оценка ущерба</b>		<b>Оценка затрат</b>		
По всем типам леса	... руб.	Всего ... руб.		
Потенциальные угрозы ЧС				
№	Дата возможного наступления ЧС	Название	Информация	
-	-	-	-	

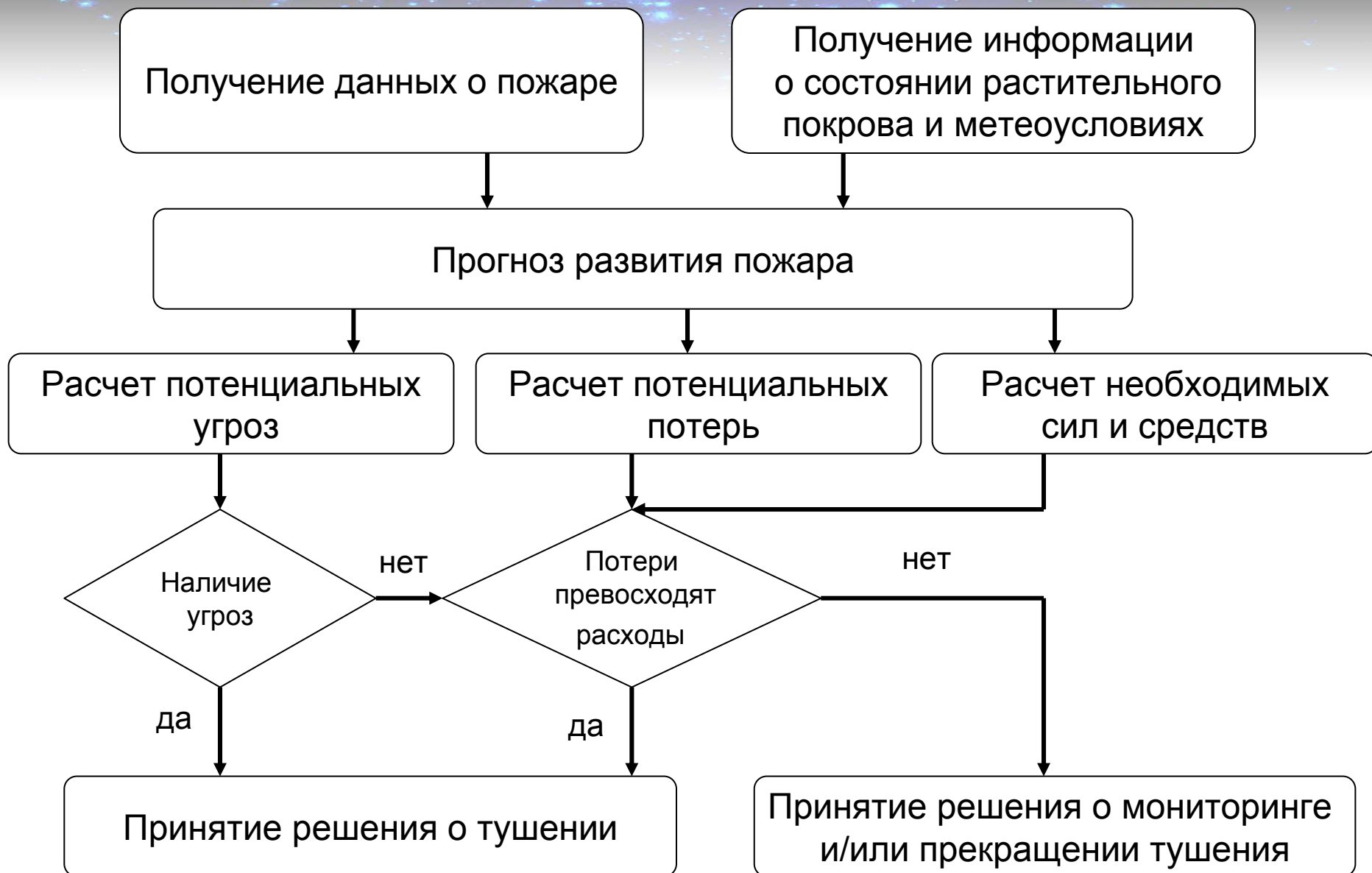
# Технология мониторинга и оценки термофронтов как основа для оценки сил и средств, необходимых для тушения



**Создана технология автоматического расчета термофронта горения за сутки. Данная характеристика является более адекватной для оценки необходимых сил и средств, чем оценка площади, пройденной огнем за сутки.**

***Новые схемы принятия решений  
по организации тушения пожаров,  
которые позволяют реализовать  
появившиеся возможности***

# Возможная схема принятия решений по тушению отдельного пожара



# Возможная схема принятия решений о необходимости федеральной помощи



## Что позволяет сложившаяся ситуация

- *Начать решать задачу не только мониторинга, но и обнаружения пожаров*
- *Создать и внедрить новые подходы планирования работ с учетом расчета угроз и возможного ущерба*
- *Создать новые методы районирования территорий с учетом реально наблюдаемой горимости и предложить новые подходы к оценке качества работ по охране лесов от пожаров*
- *Создавать новые подходы по оценке эффективности действий по мониторингу и тушению пожаров*

## Что даст предлагаемая модернизация

- **Обеспечит информационную основу для реализации стандартизованных подходов к организации мониторинга, обнаружения и тушения пожаров на всей территории страны**
- **Повысит точность оценки и прогноза пожарной опасности в лесах**
- **Повысит эффективность управления централизованными ресурсами пожаротушения для предотвращения катастрофических сценариев развития пожаров**
- **Повысит уровень контроля и объективность оценки эффективности работ по мониторингу и тушению пожаров**





***Спасибо за  
внимание!***