

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

СЦЕНАРИИ
ПРИМЕНЕНИЯ БАС

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ САНИТАРНОГО И ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ

Март 2026

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

ОРГАНЫ ВЛАСТИ

- ФБУ «Рослесозащита»
- Федеральное агентство лесного хозяйства
- Министерство природных ресурсов и экологии
- Минпромторг России
- Росавиация

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ

- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ
- Государственная корпорация развития «ВЭБ.РФ»
- АНО «Платформа НТИ»
- ФОНД НТИ
- ФОНД «СКОЛКОВО»
- Государственная корпорация «РОСТЕХ»

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКСПЕРТИЗА

- ГК «Геоскан»
- ГК «Беспилотные системы»
- Университет Иннополис
- АО «ЗАЛА АЭРО»
- АО «ГРУППА КРОНШТАДТ»
- ООО «ДРОН СОЛЮШНС»



Э.Н. Бедертдинов
Министр природных ресурсов и экологии Чувашской Республики

«БЕСПИЛОТНИКИ — ЭТО ОТЛИЧНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ БЫСТРОЙ СЪЕМКИ ЛЕСНОГО ФОНДА С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ, ЗА СЧЕТ ЧЕГО ИХ МОЖНО ДОВОЛЬНО ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ЗАДАЧ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА: КАРТОГРАФИРОВАНИЕ С ЦЕЛЬЮ ТАКСАЦИИ, МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ»

22 августа 2024 г.
Федеральное агентство лесного хозяйства РФ

МИРОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 2025 ГОД

$1,3 МЛРД в 2024 г.

$4,0 МЛРД к 2035 г.

15% CAGR

> 90%

Точность обнаружения лесопатологий

> 10 000 БАС

Используется в лесной отрасли в настоящее время

Источник: Dataintelo

МИРОВЫЕ КЕЙСЫ

Обнаружение зараженных листьев эвкалипта



90%

Точность классификации деревьев с больными листьями

1 день

Осуществлялся сбор данных

186м^2

Выявленная площадь с зараженными деревьями от общей площади в 277м^2

Мониторинг соснового леса



96.8%

Точность определения деревьев, зараженных сосновым стволовым вредителем

20 749

Снимков высокого разрешения за 6 дней (площадь 400км^2)

854

Поврежденных дерева было найдено

Обнаружение зараженных дубов



80%

Точность определения увядающего дуба

3 технологии

В решении: дистанционное зондирование, спектроскопия и машинное обучение

За 12 дней

До появления визуальных симптомов можно выявить заболевшее дерево

ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Выявление изменений в санитарном и лесопатологическом состоянии лесов на ранних стадиях

ЗАДАЧИ

Мониторинг участков леса, где возможно возникновение первичных очагов организмов

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕСС

Работы выполняются с периодичностью 2 раз в течение вегетационного периода леса, а также по требованию заказчика. Съемка производится на RGB и мультиспектральную камеры

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате применения БАС заказчик получает ортофотоплан лесного массива с выделением участков болезней леса

МОДЕЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ

Основные пользователи услуги – это Рослесхоз, а также крупные арендаторы земель лесного фонда РФ.
Сценарий описан для мониторинга участка леса площадью 3,2 тыс. га

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Сезон выполнения работ	Апрель-Сентябрь
Высота полета, м	300 - 800
Зона захвата (за 1 час), га	До 700
Диапазон рабочих температур, °С	+0/+40
Необходимая полезная нагрузка, кг	2,5+
БПЛА, тип:	Самолет легкий / Гибридный до 30 кг
Стандартный комплекс для выполнения работ	- 1 БАС - 2 камеры: фотограмметрическая, мультиспектральная - Наземная станция управления (ноутбук + модем), пусковая установка, комплект ЗИП
Система навигации	GNSS (с RTK); IMU; INS
Программное обеспечение	ПО для БАС: - Построение маршрутов для автономных полётов; ПО для аналитики: - Построение ортофотоплана - Построение карты-схемы - Обработка снимков с камер - Построение карт лесопатологий

КАТАЛОГ БАС

Характеристики всех указанных моделей полностью соответствуют ключевым требованиям сценария: высокая автономность, наличие ручного/полуавтоматического управления, применимость на всей территории РФ

Модель	**Supercam S350**	**Геоскан 701**	**InnoVtol-3s**
Внешний вид БПЛА			
Производитель	ГК «Беспилотные системы» (РФ)	Геоскан (РФ)	Университет Иннополис (РФ)
Грузоподъемность, кг	2,5	3,5	15
Время в полете, ч	4,5	10	4
Дальность передачи данных, км	70	40	40
Скорость полета, км/ч	65 - 120	До 120	до 115
Температура, °C	от −40 до +45	от −40 до +45	от −20 до +40
Тип двигателя	электрический	Внутреннего сгорания (ДВС)	гибридный

КАТАЛОГ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В настоящее время ПО как от российских, так и иностранных поставщиков позволяет эффективно управлять БАС и обрабатывать сырые материалы. Однако до сих пор обнаружение лесопатологии и её обозначение на карте/ортофотоплане специалисты вынуждены делать вручную

Наименование	PHOTOMOD	Pix4D	Agisoft Metashape
Описание	Фотограмметрическая обработка данных дистанционного зондирования Земли	ПО для построения ортомозаики, расчета и сравнения спектральных индексов	ПО с технологиями машинного обучения для фотограмметрии
Создание ортофотоплана	✓	✓	✓
Обработка снимков с мультиспектральной камеры	✓	✓	✓
Построение карты лесопатологий			
Страна производства	**Россия**	**Швейцария**	**Россия**

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ

Мониторинг лесопатологий с помощью БАС имеет ряд преимуществ. Среди основных – оперативность, точность и меньшая зависимость от погодных условий. Преимущества спутника – охват и себестоимость. Предлагается использовать данные методы мониторинга в совокупности

Критерий	БАС	Спутник	Эффект БАС
Оперативность метода, *Часов на подготовку к вылету (для спутника реакция на запрос)*[1]	✔ 0,2-0,3	24+	**Кратно выше** оперативность в сравнении с пилотируемой авиацией
Точность съемки, *см/пикс*	✔ 1-10	✔ 30-3 000	В **10 раз** выше детализация В сравнении со спутником
Охват территории, *га/ч (для спутника га/снимок)*	700	10 000	*Не применимо*
Зависимость от погодных условий	✔ Средняя	✔ Высокая	**Наименьшее количество ограничений** по погодным условиям
Стоимость, *тыс. руб* [2]	367,7	180,0	*Не применимо*

✔ – наилучший показатель

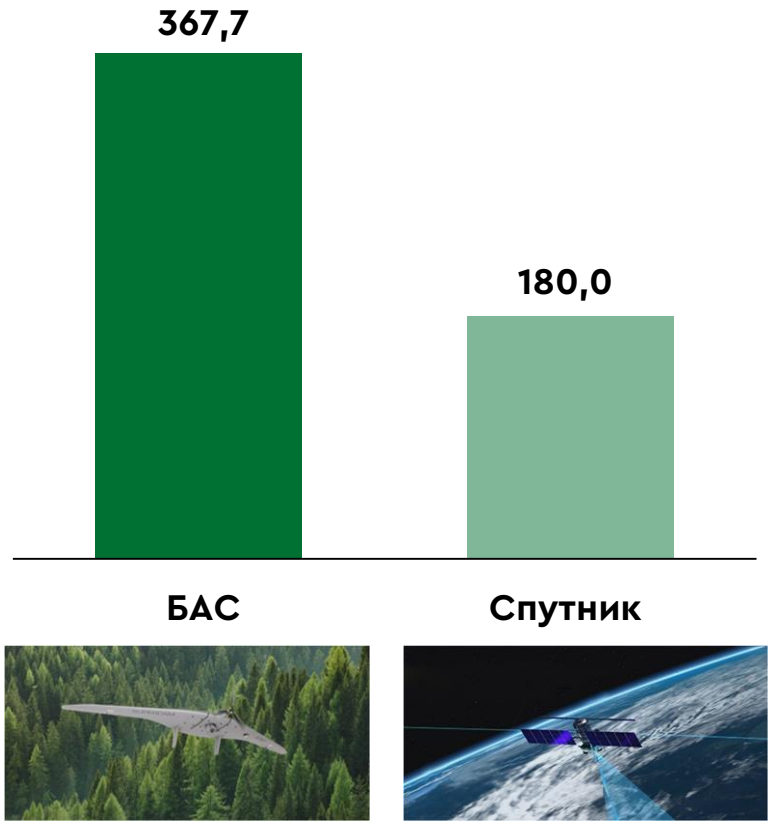
[1]При наличии эксплуатанта БАС рядом с участком для обследования

[2]Расчет стоимости в год на участок лесничества площадью 3,2 тыс. га. Периодичность мониторинга 2 раза в вегетационный период

СЕБЕСТОИМОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАС

Спутник является более дешевым методом мониторинга в сравнении с БАС за счет относительно невысокой стоимости мультиспектральных снимков и наличия готовых решений для их дешифровки

СЕБЕСТОИМОСТЬ МОНИТОРИНГА МОДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА[1] (тыс. руб/год)



в 2 раза

Увеличение затрат на мониторинг лесопатологий с применением БАС в сравнении со спутниковым мониторингом

Эффективность БАС:

Предиктивная аналитика состояния участков-очагов вредителей с помощью данных с мультиспектральной камеры. Позволяет предотвратить неконтролируемый рост популяции вредителей

[1]Расчет на участок лесничества площадью 3,2 тыс. га. Периодичность мониторинга 2 раза в вегетационный период.

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА

Рынок услуг мониторинга лесопатологий в лесном хозяйстве оценивается в 27,0 млн руб. с потенциалом увеличения до 814,5 млн руб. к 2030 году

Ключевые метрики	2025	2030
Потенциальный объем рынка в натуральном выражении, млн га Площадь лесного хозяйства для мониторинга лесопатологий	4,7	4,9
Оценка достижимого объема рынка БАС-мониторинга в стоимостном выражении, млн руб. Себестоимость применения БАС х объем рынка в натуральном выражении (с учетом частоты мониторинга 2 раза в год и с учетом уровня проникновения технологии: 5% в текущем году и 100% к 2030 году)	27,0	814,5
ПОТРЕБНОСТЬ В БАС		
Достижимый объем рынка в натуральном выражении, млн га С учетом уровня проникновения технологии: 5% в текущем году и 100% к 2030 году	0,2	4,9
Оценка необходимого количество БАС одномоментно, ед. Исходя из средней производительности БАС за 1 день	2	35
Оценка потребности в БАС ежегодно, ед. Исходя из фактического срока службы БАС ~3 года	2	16
Оценка общей стоимости потребности в БАС, млн руб. Исходя из средней розничной стоимости 1 БАС	20,0	234,3

[1]По оценке Федерального агентства лесного хозяйства РФ (в настоящий момент). Прогноз – достижимый показатель в связи с небольшой территорией для мониторинга.

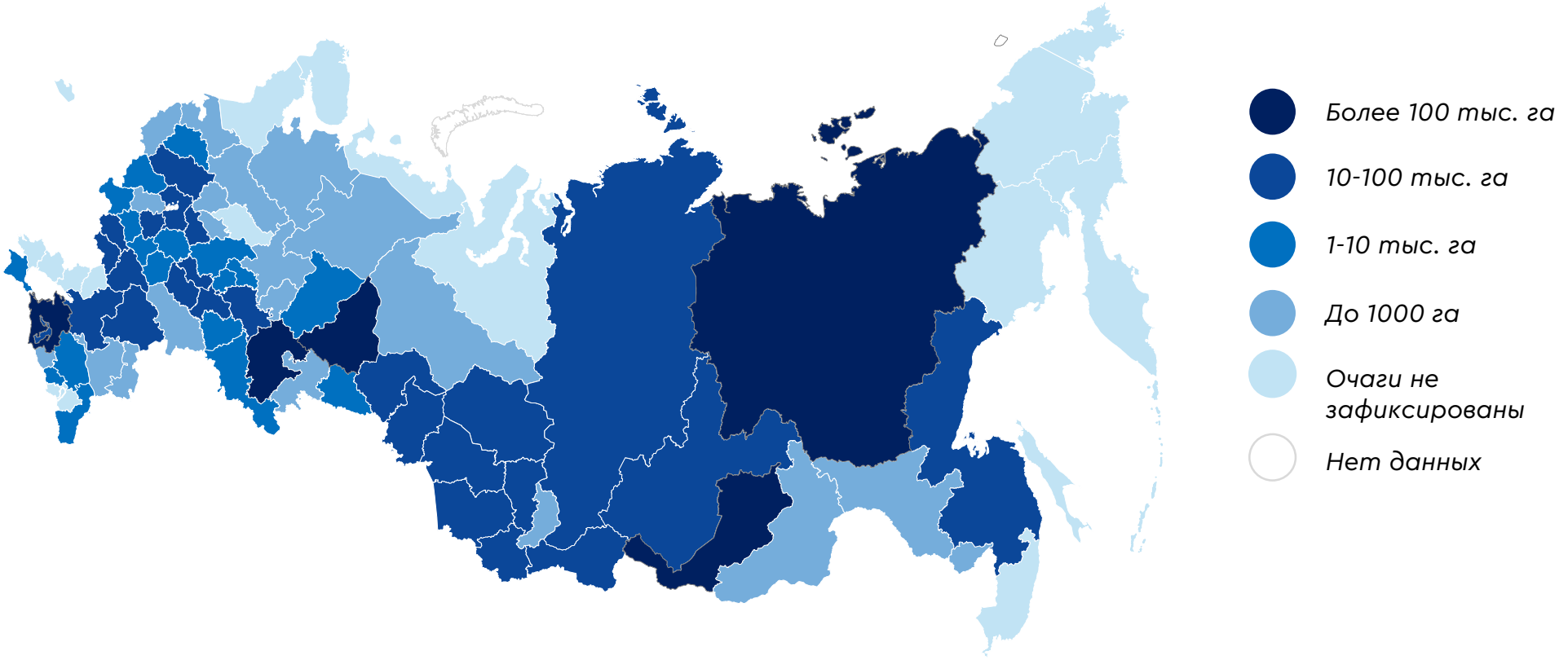
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ

№	Компания	Площадь земель, млн. га
1	Федеральное агентство лесного хозяйства	300,0
2	ПАО «Сегежа Групп»	15,7
3	АО «Группа Илим»	8,5
4	ГК «Титан»	4,7
5	АО «Сыктывкарский ЛПК»	2,5
6	АО «Монди СЛПК»	2,1
7	АО «Краслесинвест»	2,0
8	ООО «ГК «УЛК»	1,5
9	ООО «Архангельский ЦБК»	1,5
10	ГК «Свеза»	0,7

ГЕОГРАФИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БАС

Наиболее подверженными распространению вредных организмов (приоритетными для применения БАС) регионами являются Республика Саха (Якутия) (1,1 млн га), Краснодарский край (0,99 млн га), Республика Башкортостан (0,87 млн га), Республика Бурятия (0,54 млн га) и Свердловская область (0,25 млн га)

КАРТА УЧАСТКОВ ОЧАГОВ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ[1]



[1]По данным Федерального агентства лесного хозяйства РФ за 2025 год

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

42 сценария применения БАС

6 отраслей экономики*

УЧРЕДИТЕЛИ

Минпромторг России

ПЛАТФОРМА НТИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

НАШИ ЗАДАЧИ

Анализируем отрасль
- **Сценарии применения БАС и БРС**
- Аналитика рынка
- Рейтинг дронификации регионов
- Модель отрасли

Поддерживаем разработки
- Центр коллективного пользования
- Лабораторно-исследовательский центр
- Летно-испытательный комплекс
- Цифровая платформа

Поддерживаем внедрение
- Пилотные проекты внедрения
- Содействие экспорту
- Полетный сервис

Помогаем регионам
- Региональный совет отрасли БАС
- Развитие сети научно-производственных центров

Готовим кадры
- Учебный центр БАС
- Соревнования

Продвигаем отрасль
- Мероприятия
- Медиасопровождение

КОНТАКТЫ

Индустриальный парк «Руднево», г. Москва

фцбас.рф

infoFCBAS@develop.mos.ru

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
- Внесение пестицидов на поля
- Визуальный мониторинг, анализ состояния посевов
- Внесение удобрений на поля
- Внесение семян риса
- Борьба с борщевиком
- Поиск косяков рыб
- Незаконный вылов рыбы

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- Мониторинг пожарной опасности
- Сопровождение групп тушения пожаров
- Таксация лесосек
- Таксация лесных насаждений
- Лесопатологический мониторинг
- Мониторинг незаконных рубок, патрулирование лесов
- Подсчет животных в ООПТ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖКХ
- Предпроектные изыскания
- Контроль хода строительных работ
- Контроль соблюдения техники безопасности на стройке
- Контроль карьеров и земляных работ
- Контроль использования земельных участков
- Поиск дефектов промышленных зданий
- Мониторинг тесных пространств
- Мониторинг свалок ТБО
- Мониторинг теплотрасс
- Мойка окон

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
- Регулярный мониторинг ЛЭП
- Детальный мониторинг ЛЭП
- Мониторинг трубопроводов
- Контроль складов и отвалов
- Патрулирование объектов инфраструктуры
- Геофизическая разведка
- Экологический контроль
- Ледовый мониторинг

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА
- Доставка небольших грузов в городах и пригородах
- Доставка в удаленные труднодоступные районы
- Мониторинг железных дорог
- Мониторинг состояния дорожного покрытия

БЕЗОПАСНОСТЬ
- Тушение пожаров в высотных зданиях
- Поиск пропавших людей
- Мониторинг ПДД
- Разбор ДТП
- Оценка ущерба от ЧС
- Мониторинг паводков и затоплений

*БАС может применяться для решения намного большего числа задач. Перспективными сценариями считаются наиболее технологически готовые и с потенциалом массового внедрения

Сценарии применения БАС размещены на цифровой платформе Минпромторга России ГИПС

