ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ



СЦЕНАРИИ
ПРИМЕНЕНИЯ БАС

СТРОИТЕЛЬСТВО

ПРОМЫШЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАМКНУТЫХ ПРОСТРАНСТВ

Март 2026

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

ОРГАНЫ ВЛАСТИ

- **Минстрой России**
- **Минпромторг России**
- **ФАУ «РосКапСтрой»**
- **ФГБУ «РосСтройКонтроль»**
- **Ростехнадзор**

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ

- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ
- **АО «ГТЛК»**
- **АНО «Платформа НТИ»**
- **ФОНД НТИ**
- **АНО ВО «Университет Иннополис»**
- **Московский авиационный институт (МАИ)**

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКСПЕРТИЗА*

- **АО «Мослифт»**
- **АО «Москоллектор»**
- **АО «НИЦ «Строительство»**
- **ГК LIFT-IMPORT**
- **Московский государственный строительный университет**
- **ООО «Метеор Лифт»**
- **АО «ЛифтКоннект»**

* - Потенциальные участники внедрения сценария и демонстрации эффектов



А.Д. Беглов
Губернатор Санкт-Петербурга

«БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ МОГУТ ЗА ДЕНЬ ОХВАТИТЬ ТЕРРИТОРИЮ, КОТОРАЯ ГОРАЗДО БОЛЬШЕ ТОЙ, ЧТО ПОД СИЛУ ОБЫЧНЫМ ОБХОДЧИКАМ. ДА И ВИДЯТ ОНИ ВСЁ ЛУЧШЕ, ТО ЕСТЬ СРАЗУ ЗАМЕЧАЮТ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОД ЗЕМЛЁЙ, КОТОРОЕ МОЖЕТ УКАЗЫВАТЬ НА СКРЫТЫЙ ДЕФЕКТ. РОБОТЫ СПОСОБНЫ ЗАГЛЯНУТЬ В ТРУБЫ ИЗНУТРИ, ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ ИХ СОСТОЯНИЕ И ОБНАРУЖИТЬ СЛАБЫЕ МЕСТА»

Июнь 2025 г.
Заявление во время еженедельного радиообращения

МИРОВОЙ РЫНОК ДРОНОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗАМКНУТЫХ ПРОСТРАНСТВ

$0,5 МЛРД в 2024 г.

$1,2 МЛРД в 2032 г.

10,5% CAGR



НА **75%** СОКРАЩАЕТСЯ ВРЕМЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДРОНОВ

Источники: Verified Market Reports, Data Insights Market

МИРОВОЙ ОПЫТ

Обследование канализационного коллектора в Барселоне



FLYABILITY

40%

Сокращение затрат на обследование дроном Elios 3 по сравнению с традиционными способами

в 8-10 раз

Выше эффективность обследования в глубоких коллекторах (до 55 м)

Обследование канализационных систем крупных городов



FLYABILITY

100%

Полнота обследования дроном Elios 2, при том, что традиционными методами могло быть проверено только 80%

в 2 раза

Выше скорость обследования дроном (при традиционных методах 400-600 м / сутки, с дроном – 900 м / сутки)

Источники: Pergam, Sphere Drones

ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Промышленный мониторинг замкнутых пространств

ЗАДАЧИ

Проведение мониторинга технического состояния замкнутых пространств без риска для персонала

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕСС

1. Дрон запускают на объект (коллектор / лифтовую шахту)
2. В полете ведется съемка внутренней поверхности объекта, фиксируются дефекты. Данные в реальном времени поступают оператору
3. Данные загружаются в ПО для автоматической разметки дефектов, формирования отчета о техническом состоянии объекта и сборки 3D-модели объекта

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Отчет о выявленных дефектах (трещины, утечки, участки износа) и нарушениях эксплуатации (температура, загазованность и др.)
- 3D-модель анализируемого объекта

ЭФФЕКТЫ

1. Снижение стоимости инспекции с помощью БАС на 70-80%[1] по сравнению с традиционным обследованием
2. Сокращение времени проведения осмотра на 75%[2]
3. Минимизация риска для жизни людей при обследовании объектов

КЛЮЧЕВЫЕ ЗАКАЗЧИКИ

ФГБУ «РосСтройКонтроль», Ростехнадзор, УК МКД, муниципальные коммунальные службы

МОДЕЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ

Объем мониторинга объектов – 627 м^3

~ 3 лифтовые шахты или коллектор в 1 квартале

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Сезон выполнения работ	Круглогодично
Максимальное время полета на 1 заряде, мин	10
Длительность облета по сценарию, мин	36
Производительность, м^3/ч	1051
Необходимый тип БАС	Мультироторный
Стандартный комплекс для выполнения работ	• 4K-камера высокого разрешения • LiDAR • LED-подсветка • Тепловизор
Система навигации	Система автономной навигации без GNSS (SLAM/визуальная одометрия)
Программное обеспечение	• Управление полетами и съемкой • Позиционирование без GPS • Автоматический анализ данных и построение моделей
Дополнительное оборудование	• Ультразвуковой датчик • Газоанализаторы • Акустический микрофон/ вибродатчик
Энергоустановка	Электрический

Примечание: 1. По данным сравнительной экспертизы компании ООО «НТР», 2. По данным исследований Verified Market Reports, Data Insights Market

КАТАЛОГ БАС

Ключевыми критериями при выборе БАС для мониторинга замкнутых пространств являются его габариты и дальность радиосигнала в условиях отсутствия связи. На сегодняшний день российские БАС обладают ограниченным функционалом ПО по сравнению с зарубежными моделями или не производятся серийно

Модель	Синильга	InnoSpector[1]	Геоскан Пульсар[1]	ДВОРФ[1]	Elios 3	L-380
Внешний вид						
Производитель	ООО «НТР», г. Томск	АНО ВО «Университет Иннополис», г. Иннополис	ООО «Геоскан», г. Москва	МАИ, г. Москва	Flyability SA, Швейцария	Foxtech Robotics, Китай
Габариты корпуса, см	39,9 × 39,9 × 38,6	48 × 58 × 17,7	48 × 43 × 28,5	55,2 x 55,2 x 21	48 × 48 × 38	40 × 40 × 32
Максимальная дальность радиосигнала в закрытых помещениях, м	3000[2]	1000[2]	500	100	100	100
Время в полете, мин	10	23	15	20	12,5 (9 с лидаром)	15
Скорость полета, км/ч	35	50	60	18	10	-
Угол обзора камеры	81°	-	180°	84°	180°	90°
Тип двигателя	Электрический	Электрический	Электрический	Электрический	Электрический	Электрический

Примечание: Заявленные характеристики представлены по данным производителей, для подтверждения необходимо проведение испытаний. 1. Дроны Innospector, Геоскан Пульсар и ДВОРФ на данный момент являются опытно-конструкторскими моделями и не производятся серийно. 2. Указанная дальность радиосигнала при прямой видимости – в условиях бетонных перекрытий и других препятствий значение будет отличаться.

КАТАЛОГ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Полноценный комплексный промышленный мониторинг замкнутых пространств выполняют только три ПО, предусмотренных производителями – ПО дронов InnoSpector, ДВОРФ и Elios 3

ПО от производителя БАС

Наименование ПО Модель дрона / производитель	**Navi.NTR** Синильга	**InnoSpector Software Suite** InnoSpector	**Геоскан** Геоскан Пульсар	**ДВОРФ Control Software** ДВОРФ	**FlyAware™+ Inspector 4.0** Elios 3	**L-380 Ground Station** L-380
Описание	Навигация, автоматическое управление полётом	Управление полетами, SLAM-модуль, 3D-моделирование	Управление полетами, SLAM-модуль, 3D-моделирование	Навигация, SLAM-модуль, анализ,постобработка, 3D-моделирование	Навигация, SLAM-модуль, анализ, постобработка, работа с 3D и отчетами	Управление полетами, SLAM-модуль, док-станция
Полеты без GPS, GNSS, ГЛОНАСС	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Создание 3D-модели объекта	Отсутствует	✓	В разработке	✓	✓	✓
Автоматическое распознавание дефектов	Отсутствует	✓	✓	✓	✓	Отсутствует
Мультисенсорная поддержка[1]	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Передача видео в режиме онлайн	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Страна разработки	**Россия**	**Россия**	**Россия**	**Россия**	**Швейцария**	**Китай**

1. Возможность установки на БАС дополнительных сенсоров (тепловизор, газоанализатор, датчики и др.) для одновременного сбора разных типов данных
Примечание: Для выполнения некоторых задач может требоваться доработка существующего или дополнительное ПО

КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

Для покрытия всех задач мониторинга требуется использование нескольких видов оборудования одновременно. При выборе оптимального решения необходимо учитывать его совместимость с другим оборудованием и ПО

✔ – входит в базовый комплект от производителя / возможно купить у производителя

✔ – возможно купить у **внешнего** производителя и установить на БАС

Перечень оборудования[1]	Синильга	InnoSpector	Геоскан	ДВОРФ	Elios 3	L-380
LED-подсветка	✔	✔	✔	✔	✔	✔
LiDAR/аналог	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Тепловизионная камера	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Газоанализаторы[2]	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Датчики влажности/ температуры[2]	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Акустический микрофон/ вибродатчик[2]	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Страна производства	Россия	Россия	Россия	Россия	Швейцария	Китай

Примечание: 1. Перечень оборудования с учетом специфики сбора и обработки данных в процессе промышленного мониторинга замкнутых пространств.
2. Не входят в предусмотренное производителем ПО и требуют установки внешних устройств для проведения узкоспециализированного мониторинга – химического, акустического и др.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ

Использование БАС для промышленного мониторинга лифтовых шахт и коллекторов обладает преимуществом перед традиционным инспектированием по всем ключевым показателям эффективности

✔ – наилучший показатель

Показатели рассчитаны для модельного сценария 627 м³

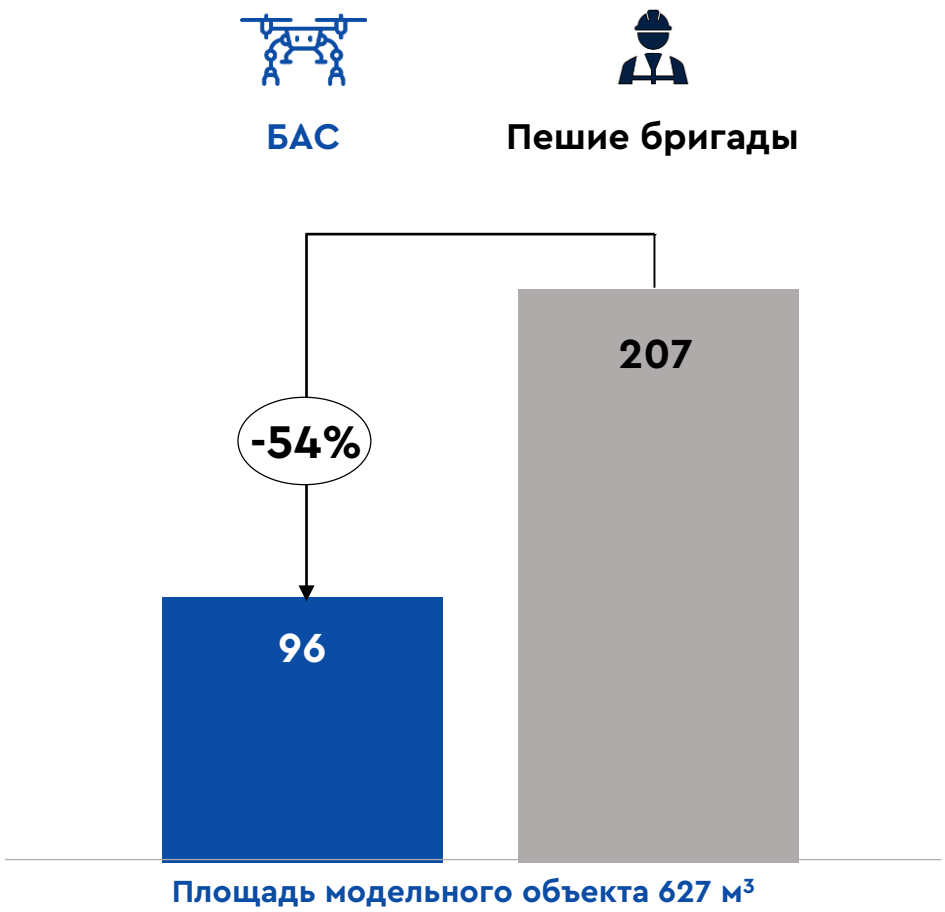
Критерий	БАС	Бригада инспекторов
1. Комплексность и полнота единовременного мониторинга Способность провести полный и достоверный сбор информации обо всех элементах/дефектах за одну инспекцию, без повторных обходов и ручной обработки данных	✔ Высокая	Средняя
2. Время, необходимое для проведения мониторинга, мин	✔ 36	~120 [1]
Полная готовность данных и отчетности, дни	1-2	7-10
3. Риск травматизма для персонала	✔ Низкий	Средний
4. Возможность работы в замкнутых объектах	✔ Высокая	Средняя
Минимальные размеры обслуживаемых объектов (Д х Ш) [2], м	0,6 x 0,6	1,8 x 0,6
5. Стоимость мониторинга на 1 м³, руб.	✔ 96	207

Примечание: 1. Время, необходимое инспекционной группе на мониторинг, выставлена на основании экспертной оценки сотрудников ООО «Мос-Эксперт» и требует проведения опытной верификации. 2. По экспертным рекомендациям, минимальная проходимость дронов в замкнутых пространствах рассчитывается: габариты дрона + 10-15 см по краям для стабильного и безопасного пролета. Минимальные размеры обслуживаемых проходов и камер для безопасной инспекции человеком установлены стандартами: СНиП 2.04.03-85, СП 265.1325800.2016 и отраслевыми правилами охраны труда (Минтруд России)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАС

В отличие от традиционного инспектирования, мониторинг лифтовых шахт и коллекторов с помощью БАС исключает риск для жизни и здоровья персонала и позволяет экономить время и бюджет до 80%

Стоимость мониторинга на 1 м³, руб.[1]



Комментарии

- **Стоимость** работ с помощью доступных на российском рынке БАС на 54% ниже инспектирования людьми (из расчета на 1 м³)
- БАС обеспечивает **полностью дистанционный мониторинг** – без необходимости возведения лесов и подмостей и 100%-ное исключение риска для персонала
- БАС позволяет **одномоментно и за более короткое время**:
  - провести высокоточную видеофиксацию и лазерное сканирование помещений
  - автоматически выявить дефекты
  - провести специфическое исследование (вибраций, температуры, влажности, состава газов и др.) с помощью дополнительного навесного оборудования

Примечания: 1. В расчете используется стоимость мониторинга 1 объекта с помощью БАС в размере 60 000 руб., традиционным методом мониторинга с помощью бригады – 130 000. Источник: официальный сайт компании ООО «НТР», экспертная оценка сотрудников ООО «МОС-ЭКСПЕРТ».

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА

ПОКАЗАТЕЛИ		2025	2030 (прогноз)
Достижимый объем рынка услуг БАС в стоимостном выражении в год, млн. руб.		**7 974**	**20 318**
В т.ч. достижимый объем рынка услуг БАС для мониторинга лифтовых шахт, млн. руб.	Подробнее на стр.14	7 611	18 456
В т.ч. достижимый объем рынка услуг БАС для мониторинга коллекторов, млн. руб.	Подробнее на стр.15	363	1 862
Оценка необходимого единовременного количества БАС в год, ед.		**19**	**60**
В т.ч. для мониторинга лифтовых шахт, ед.	Подробнее на стр.14	15	43
В т.ч. для мониторинга коллекторов, ед.	Подробнее на стр.15	4	17
Срок службы БАС, лет		**2**	**2**
Необходимое количество поставок БАС на рынок ежегодно, ед.		**10**	**31**
В т.ч. для мониторинга лифтовых шахт, ед.	Подробнее на стр.14	8	22
В т.ч. для мониторинга коллекторов, ед.	Подробнее на стр.15	2	9

Объектами замкнутых пространств могут также являться хранилища, резервуары и шахты (резервуары с водой, нефтехранилища и газгольдеры, зерновые и бетонные силосы, угольные шахты, вентиляционные шахты метро и др.), в таком случае достижимый объем рынка услуг БАС может достигать 35 млрд руб. в 2025 г. и 90 млрд руб. в 2030 г. Оценка необходимого единовременного количества БАС в год – 100 ед. в 2025 г. и 260 ед. в 2030 г.

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА ЛИФТОВЫХ ШАХТ

ПОКАЗАТЕЛИ	2025	2030 (прогноз)
Суммарное кол-во лифтов и шахт в РФ, тыс. шт.	**527**[1]	**640**
Количество лифтов и шахт, требующих замены, тыс. шт. По базовому сценарию Strategy Partners[2]	**20**	**25**
Лифты и лифтовые шахты, требующие мониторинга, тыс. шт. С учетом отсутствия необходимости мониторинга лифтов, требующих полноценной замены	**507**	**615**
Средний объем лифтовой шахты, м³	182,4	182,4
Коэффициент проникновения БАС для мониторинга [3], %	20	50
Общий объем лифтовых шахт, подлежащих мониторингу, в городах-миллионниках, млн. м³	**23,1**	**56,1**
Стоимость мониторинга с помощью БАС на 1 м³, руб.	329	329
Достижимый объем рынка услуг БАС в стоимостном выражении в год, млн. руб.	**7 611**	**18 456**
Максимальная производительность 1 БАС в год, с учетом 5-дневной рабочей недели, 8-часового рабочего дня и эксплуатационного коэффициента 0,6, тыс. м³/год	1 312	1 312
Оценка необходимого единовременного количества БАС в год, ед.	**15**	**43**
Срок службы БАС, лет	2	2
Необходимое количество поставок БАС на рынок ежегодно, ед.	**8**	**22**

Примечание: 1. Источник данных по количеству лифтов – официальный сайт проекта «Лифтовики». Прогнозное значение рассчитано на основании среднего прироста количества лифтов с 2023 по 2025 гг. При построении прогноза не учитывались уровень развития технологии и инфляция. 2. Прогнозные значения по базовому сценарию взяты из исследования Strategy Partners, где смоделированы 3 сценария скорости замены лифтов по программе капремонта в российских регионах 3. Для расчёта потребности в БАС используется коэффициент проникновения БАС 20%, а к 2030 году – 50% (по оценке НИУ МГСУ с учетом высокой консервативности строительной отрасли).

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА КОЛЛЕКТОРОВ

ПОКАЗАТЕЛИ	**2025**	**2030** (прогноз)
Средний объем коллектора, м^3	706,9	706,9
Объем коллекторов[1] в городах РФ, тыс. м^3 Увеличивается соразмерно площади городов[2]. Ежегодный прирост 0,5%	**28 532**	**29 252**
Коэффициент проникновения БАС для мониторинга в крупнейших по площади городах[3], %	5	25
Реальный объем коллекторов для мониторинга БАС, тыс. м^3	**1 427**	**7 313**
Стоимость мониторинга[4] с помощью БАС на 1 м^3, руб.	85	85
Достижимый объем рынка услуг БАС в стоимостном выражении в год, млн руб. С учетом частоты мониторинга 3 раза в год	**363**	**1 862**
Максимальная производительность 1 БАС, с учетом 5-дневной рабочей недели, 8-часовым рабочим днем и эксплуатационного коэффициента 0,6, тыс. м^3	437	437
Оценка необходимого единовременного количества БАС в год, ед.	**4**	**17**
Срок службы БАС, лет	2	2
Необходимое количество поставок БАС на рынок ежегодно, ед.	**2**	**9**

Примечание: 1. Оценочное значение, протяженность коллекторов по данным НОПРИЗ, для расчета объема использована площадь сечения 1,4 м^2.
2. Данные Росстат по площади городов, рост за период 2010-2020 составил 5%. 3. Оценочные значения. 4. Рассчитано как отношение стоимости мониторинга одного объекта (60 тыс. руб.) к модельному объему одного объекта (706,9 м^3).

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ

Федеральные структуры России

Наименование заказчика	Зона ответственности
Минстрой России **ФАУ «РосКапСтрой»** **ФГБУ «РосСтройКонтроль»** **Ростехнадзор**	**Россия**

Региональные структуры

Наименование заказчика	Город	Протяженность тоннельных коллекторов[1], км
Муниципальные предприятия и службы по эксплуатации городских коммуникационных коллекторов	Москва	**819**
	Санкт-Петербург	**290**
	Екатеринбург	**230**
	Самара	**215**
	Уфа	**180**
	Волгоград	**52**

Эксплуатационные организации

Организации эксплуатации лифтовых систем и подземных инженерных коммуникаций:

АО «Мослифт», АО «Москоллектор», ГК «LIFT-IMPORT», ООО «Метеор Лифт», АО «ЛифтКоннект»

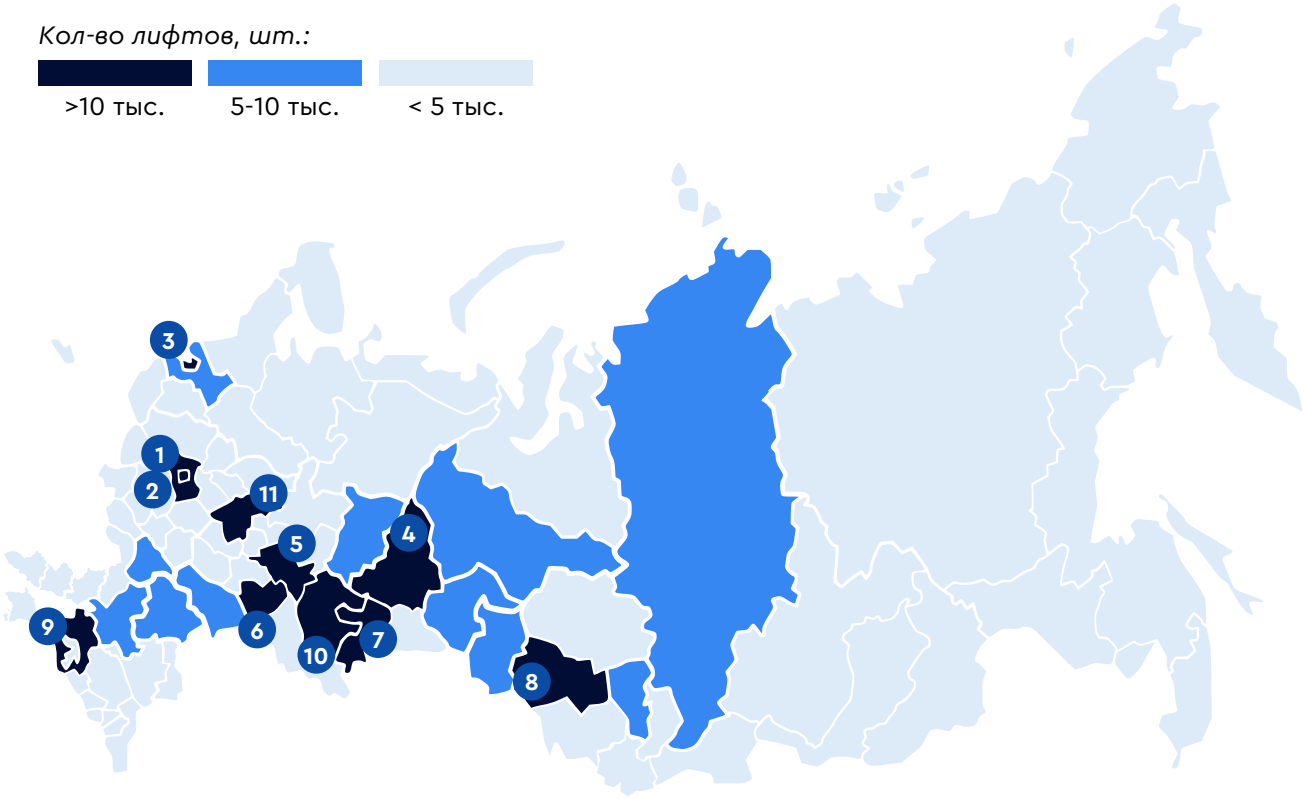
Примечание: 1. Данные о протяженности коллекторов в Москве и Санкт-Петербурге актуальны на 2025 год, по другим городам – на 2018 год.

ГЕОГРАФИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БАС

Регионы с наибольшим суммарным количеством лифтов обладают высоким потенциалом внедрения БАС

ТОП регионов по суммарному количеству лифтов (2025 г.)

№	Регион	Кол-во лифтов, шт.
1.	Москва	**112 590**
2.	Московская область	**51 401**
3.	Санкт-Петербург	**45 309**
4.	Свердловская область	**14 887**
5.	Республика Татарстан	**14 863**
6.	Самарская область	**13 850**
7.	Челябинская область	**13 450**
8.	Новосибирская область	**12 390**
9.	Краснодарский край	**11 728**
10.	Республика Башкортостан	**10 368**
11.	Нижегородская область	**10 302**



ЭКСПЛУАТАНТЫ ДРОНОВ

№	ОРГАНИЗАЦИЯ	РЕГИОН
1	**ООО «НТР Томск»**	Москва, Томская область
2	**АНО ВО «Университет Иннополис»**	Иннополис
3	**АО «Пергам-Инжиниринг»**	Москва



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

