

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ



СЦЕНАРИИ
ПРИМЕНЕНИЯ БАС

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ВЫЯВЛЕНИЕ КОСЯКОВ РЫБ

Март 2026

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

ОРГАНЫ ВЛАСТИ



Росрыболовство



**Министерство
сельского хозяйства**



Минпромторг России



Росавиация

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**



АО «ГТЛК»



**АНО
«Платформа НТИ»**



ВЭБ.РФ



**Фонд развития
промышленности**

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКСПЕРТИЗА



**Всероссийский научно-
исследовательский институт
рыбного хозяйства и
океанографии**



**Центр системы мониторинга
рыболовства и связи**



**Всероссийская ассоциация
рыбохозяйственных
предприятий,
предпринимателей и
экспортёров**



**Ассоциация добытчиков
минтая**



АО «Океанрыбфлот»



ПАО «МТФ»



К. В. Колончин
Директор ВНИРО

**«ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАЙОНОВ
ПРОМЫСЛА И ПУТЕЙ МИГРАЦИИ
РЫБЫ УЧЕННЫЕ БУДУТ
ИСПОЛЬЗОВАТЬ БЕСПИЛОТНЫЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»**

11 марта 2021 г.
Новости



МИРОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 2024 ГОД

\$0,9

ОБЪЁМ МИРОВОГО РЫНКА БПЛА ДЛЯ
РЫБОЛОВСТВА И ПРОМЫСЛОВОГО МОНИТОРИНГА
(CAGR \approx 11,6 % НА 2024—2030 ГГ.)

>20 000

БПЛА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В РЫБОЛОВСТВЕ
И АКВАКУЛЬТУРЕ ПО ВСЕМУ МИРУ

45%

СРЕДНЯЯ ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ (ТОПЛИВО,
ВРЕМЯ ПОИСКА)

60%

СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ НА
ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕЛЬНОГО КОСЯКА

МИРОВОЙ ОПЫТ (1/2)

Примеры использования дронов для выявления косяков рыб

AZTI, Испания - применение ИИ-моделей и дронов для классификации косяков пелагических рыб



63,5%

Точность классификации помеченных косяков

80%

Общая точность классификации видов

~70%

Сокращение времени обработки научных данных

Австралия – Использование дрона для обнаружения косяков рыб визуальным методом



9

Поверхностных косяков рыб зафиксировано с воздуха

72%

Уменьшение стартовых инвестиций, в сравнении с традиционными методами

МИРОВОЙ ОПЫТ (2/2)

Примеры использования дронов для выявления косяков рыб

Япония – подводный дрон с функцией обнаружения косяков для прибрежного рыболовства



2

Место на Национальном конкурсе морских роботов Японии

Повышение точности фиксации косяков в испытаниях на мелководье

Сокращение времени поиска по сравнению с традиционными методами рыбопойска

Россия – Использование дронов для мониторинга нереста нерки на Камчатке



5

Сезонов мониторинга было проведено с использованием БАС

40%

Мест нереста нерки на Камчатке мониторятся БАС

В 2022 году впервые задокументировано точное время появления гнёзд, их расположение и количество, благодаря облётам периметра

СЦЕНАРИИ ПРИМЕНЕНИЯ БАС

Мониторинг промысловых запасов и состояния диких популяций рыб в пресных акваториях



Назначение:

Регулярная оценка численности и распределения популяций рыб

Зона мониторинга:

Прибрежные и мелководные территории

Погодные условия мониторинга:

- Высокий уровень прозрачности воды
- Ветер до 15 м/с

Технические условия мониторинга

- Высокая детализация изображений
- Грузоподъемность более 2,7 кг

Мониторинг промысловых запасов и состояния диких популяций рыб в морских акваториях



Назначение:

Оперативная проверка косяков рыб, найденных эхолотом, без манёвра судна

Зона мониторинга:

Крупнейшие рыбопромысловые точки

Погодные условия мониторинга:

- Ветер до 15 м/с
- Волны до 4 баллов

Технические условия мониторинга:

- Высокий уровень защиты от воды и пыли (IP54+)
- Наличие специализированного оборудования (эхолот, бортовой модуль, альтиметр)

СОДЕРЖАНИЕ



- 1** **Мониторинг промысловых запасов в пресных акваториях**
- 2** **Мониторинг промысловых запасов в морских акваториях**
- 3** **География применения**

МЕХАНИКА МОНИТОРИНГА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ В ПРЕСНЫХ АКВАТОРИЯХ

Основные методы мониторинга:

- Маломерные суда с эхолотами
- БАС для мониторинга труднодоступных зон



На доступных участках выполняется визуальный и эхолотационный контроль с лодок

Эхолот на лодке фиксирует скопления рыб, измеряет плотность и глубину косяков

Данные интегрируются в систему пространственного учёта популяций



В труднодоступных местах (устья рек, горные ручьи, нерестилища) используется БАС

БАС во время полета фиксирует скопления рыб в прозрачной воде и опускает эхолот для измерения плотности и глубины

Данные интегрируются в систему пространственного учёта популяций

Преимущества БАС:

- Возможность мониторинга труднодоступных и охраняемых зон без вмешательства в экосистему
- Непрерывная съёмка на протяжении всего нерестового периода
- Автоматическая обработка и интеграция данных для НИИ и рыбнадзора

Горные районы (притоки, труднодоступные долины)



Типичные виды рыб:

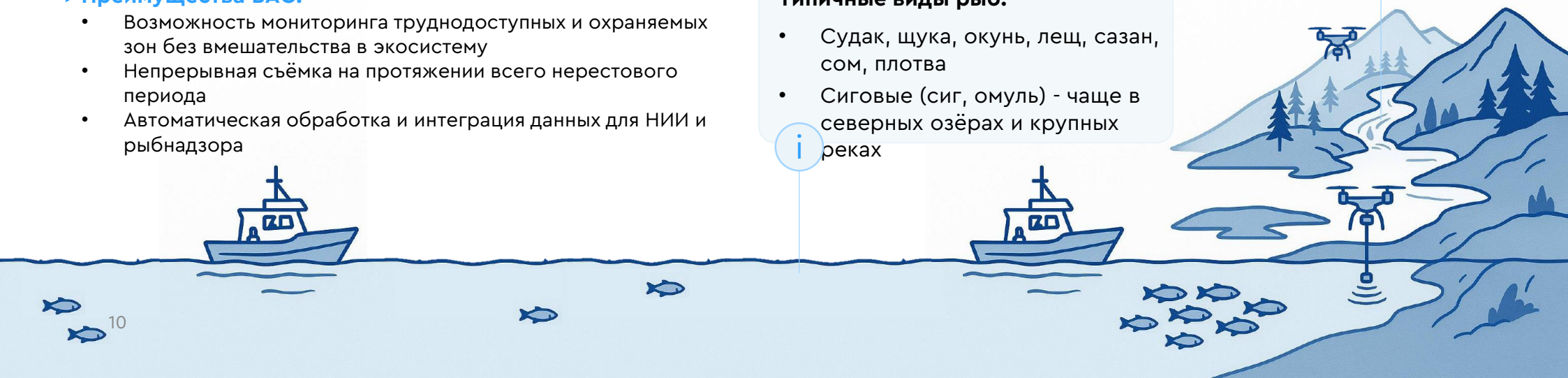
- **Лосось** (кета, горбуша, нерка, семга) и **осетр** - поднимаются в горные ручьи и нерестятся в очень труднодоступных местах
- **Форель** (в том числе дикая ручьевая) - предпочитает холодные, быстрые горные потоки

Равнинные реки и крупные озёра



Типичные виды рыб:

- Судак, щука, окунь, лещ, сазан, сом, плотва
- Сиговые (сиг, омуль) - чаще в северных озёрах и крупных реках



ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ (1/2)

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДИКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ В ПРЕСНОВОДНЫХ АКВАТОРИЯХ

ЗАДАЧИ

Мониторинг численности и распределения диких популяций рыб в пресноводных акваториях с использованием БАС для оценки состояния запасов и выявления скоплений

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕСС

Работы выполняются в прибрежных и мелководных зонах. БАС проводит облёт по заданному маршруту, фиксируя состояние водной поверхности и растительности, измеряя глубину и плотность косяков рыб. Полученные данные (видео, фото, облака точек) передаются на судно или береговую станцию для анализа

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Фото- и видеоматериалы распределения рыб и состояния среды
- Данные о плотности, глубине и размерах косяков
- Координаты выявленных скоплений
- 3D-модели подводной среды до 20 м

ЭФФЕКТЫ

1. Повышение точности оценки запасов и динамики популяций
2. Возможность регулярного и круглогодичного мониторинга без дорогостоящих рейсов
3. Ускорение обработки и визуализации данных

ЗАКАЗЧИКИ

Федеральные и региональные органы рыболовного надзора, научно-исследовательские институты (например, ВНИРО, КамчатНИРО), рыбохозяйственные компании

МОДЕЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ




БАС обследует ~25 км водооттоков в день (6 часов, ~8 вылетов), ~150 дней в году

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Сезон выполнения работ	Весна-осень
Высота полета, м	50
Ширина захвата, м	40-50
Длительность полета, мин	35
Производительность, км/ч	3-5
Необходимый тип БАС	Мультироторный коптер
Стандартный комплекс для выполнения работ	<ul style="list-style-type: none">• RGB – камера• Батиметрический LiDAR
Система навигации	<ul style="list-style-type: none">• Автопилот+GNSS• Наличие радиоканала дальностью до 5 км
Программное обеспечение	ПО для БАС: <ul style="list-style-type: none">• Построение маршрутов разведки• Передача координат, видеопотока ПО для аналитики: <ul style="list-style-type: none">• Фотограмметрия• Каталогизация снимков• Оценка скопления по серии кадров• Построение 3D-моделей скоплений
Энергоустановка	Литий-ионный аккумулятор (батареи БПЛА)





















КАТАЛОГ БАС

Отечественные мультикоптеры закрывают задачу детализированной разведки: быстрый запуск, устойчивость к умеренному ветру и качественная картинка при облёте изучаемой площади

Модель	1. Муравей	2. Supercam X4E	3. DJI Matrice 350RTK*
Внешний вид БПЛА			
Производитель	«Лаборатория будущего» (Россия)	«Беспилотные системы» (Россия)	DJI (Китай)
Грузоподъемность, кг	15	4	2,7*
Время в полете, мин	16	50	55
Радиус действия, км	7	7	20
Скорость полета, км/ч	до 79	до 60	до 82
Тип двигателя	Электрический	Электрический	Электрический
Устойчивость к ветру	до 10 м/с	до 10 м/с	до 12 м/с
Водонепроницаемость	частичная	частичная	частичная

КАТАЛОГ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Связка бортовых программ и серверной ГИС покрывает весь цикл: план полёта, запись целей, хранение слоёв и формирование отчётов

Наименование	Geoscan Planner	Agisoft Metashape	NextGIS Web	ГИС «Панорама»	UgCS Pro
Описание	Планирование и контроль полётов, видеомониторинг и геопривязка данных	Построение ортофотопланов, классификация, экспорт в ГИС	Хранение/отображение геоданных, подключение геоданных из внешних баз данных, настраиваемая визуализация	Визуализация и анализ пространственных данных, подготовки карт и отчётов	Планирование миссий БАС, управление полётом; поддержка лидара
Планирование и управление полётом					
Метки/координаты целей и обмен данными					
Измерение периметра, динамика движения косяка, отчёт					
Страна производства	 Россия	 Россия	 Россия	 Россия	 Латвия

КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

RGB-камера помогает обнаружить косяк рыб, а батиметрический LiDAR, требующий доп. установки, предоставляет данные о его размере и точном местоположении

Наименование	Geoscan	Лаборатория будущего	Supercam	DJI	RIEGL	Aerotenna
RGB-камера						
Батиметрический LiDAR						
Страна производства	 Россия	 Россия	 Россия	 Китай	 Австрия	 США

Зрелое решение

Решение доступно через интеграцию



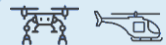
Специализированное оборудование необходимое для выполнения сценария

ОПТИМАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ МОНИТОРИНГА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ В ПРЕСНЫХ АКВАТОРИЯХ*

Предварительная разведка и планирование маршрутов

Спутник используется для оперативного выявления температурных фронтов, хлорофилловых пятен, мутных вод, которые могут быть индикаторами скопления рыб

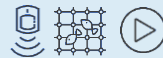
Первичный охват акватории



БАС используются для оперативной аэрофотосъемки и видеонаблюдения светопроницаемых, мелководных и труднодоступных мест, позволяют находить крупные и средние скопления рыб в неглубокой воде, в том числе с помощью погружного эхолота

Аэроразведка привлекается для экспресс-облёта крупных озёр и рек в периоды пиковых миграций и нереста

Детальный количественный и видовой учёт



Гидроакустика с судна проводит эхолокационное обследование профильных участков, позволяет получать количественные показатели с высокой точностью для разных слоёв воды

С помощью сетных проб фиксируется видовой состав, размеры и масса особей на выбранных участках для биологического анализа

Береговой или подводный видеоучёт позволяет наблюдать за движением рыб и оценивать интенсификации миграций, выявлять поведение у поверхности

Оценка изменений, отчёт и моделирование поведения косяков

Результаты интегрируются в модели динамики популяций, прогнозируют поведение косяков и используются для корректировки промысловых квот и планирования рейсов



*с учетом внедрения БАС

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ

Для пресноводных акваторий БАС обеспечивают возможность быстрого, визуального, дистанционного охвата труднодоступных, малоисследованных водных объектов, позволяя повысить точность подсчёта рыб и снизить трудозатраты

✓ – наилучший показатель
Показатели рассчитаны для модельного сценария:

БАС



Гидроакустика с судна



Аэроразведка



Сетные пробы¹



Береговой или подводный видеочет



Критерий	БАС	Гидроакустика с судна	Аэроразведка	Сетные пробы ¹	Береговой или подводный видеочет
Глубина охвата, м	До 18	✓ До 2000	До 18	30	До 100
Время автономной работы, мин	55	✓ Круглосуточно	180	600	✓ Круглосуточно
Трудозатраты, чел.	✓ 1	2	3-5	✓ 1	2
Устойчивость к неблагоприятным погодным условиям	✓ Высокая	Низкая	Низкая	✓ Высокая	Средняя
Качество детализации	Высокое	Средняя	Низкое	✓ Максимальная	Высокое
Угроза помехи нересту	✓ Низкая	Высокая	Средняя	Максимальная	Средняя
Скорость предоставления данных	✓ Максимальная	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя
Ключевой недостаток	Площадь захвата	Проходимость	Цена	Ограниченная выборка	Видимость

¹Отлов рыб с помощью специализированных сетей с последующим анализом видов, размера и массы улова

²Визуальный мониторинг рыб, осуществляемый с помощью стационарных или переносных видеокамер, установленных на берегу, мостах, буксируемых необитаемых аппаратах (БПА), стационарных видеомодулях или камерах на аквалангистах

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАС

БАС максимально выгодны для мониторинга, а так же существенно расширяют аналитические возможности традиционных методов. Эти методы выбраны для анализа, так как сетные пробы и береговой или подводный видеоучет ориентированы на локальное точечное обследование и не позволяют получать широкомасштабные пространственные данные за короткий срок

СЕБЕСТОИМОСТЬ СЪЕМКИ В РАМКАХ МОНИТОРИНГА (руб./ч.)



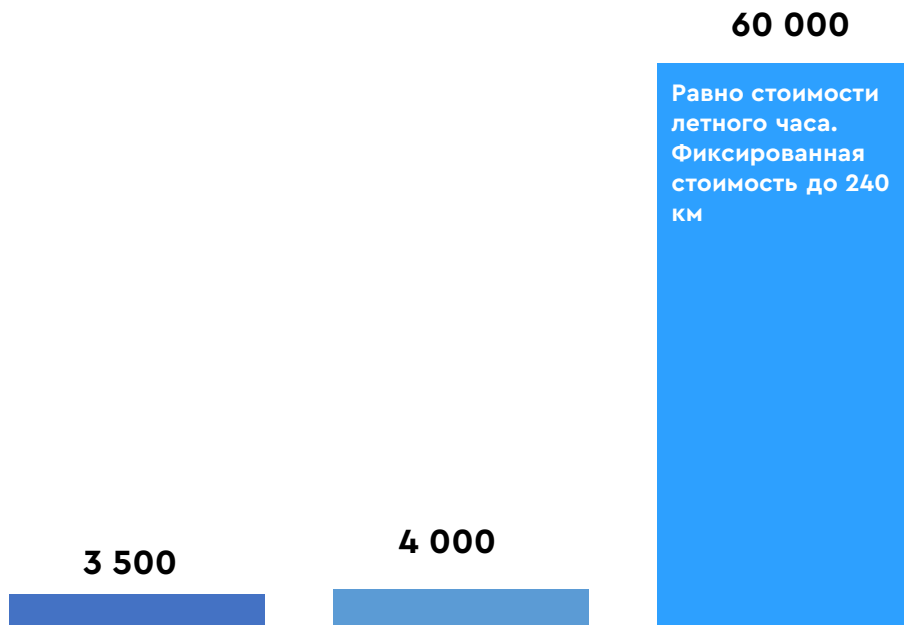
БАС



Гидроакустика с судна¹



Вертолет²



БАС-мониторинг:

- при регулярной эксплуатации собственных БАС себестоимость мониторинга снижается за счёт исключения аренды, логистики и пилотных затрат. Расчёт проведён по стоимостному методу, исходя из операционных расходов и амортизации оборудования

Гидроакустика с судна:

- использование судовых гидроакустических комплексов оправдано при постоянной промысловой или исследовательской деятельности. Для нерегулярных задач высокая стоимость эксплуатации делает метод менее экономически целесообразным

Вертолет:

- Вертолётный мониторинг экономически оправдан только при разовых или экстренных вылетах (аренда). Высокие капитальные затраты, расходы на техническое обслуживание и требование лицензированных пилотов делают этот метод наименее эффективным в постоянной эксплуатации

¹Наиболее часто применяемой является модель «Simrad ES60»

²Наиболее часто применяемым вертолетом является Robinson R44

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА

Пресноводные водоемы

	2025	2030 (прогноз)
Объем вылова рыбы в России, млн тонн	0,1	0,12
Покрытие площади водоемов одним БАС в год, кв км	1 350	1 350
Частота мониторинга, раз в год Исходя из 8 вылетов в день в течение 150 дней в год	1 200	1 200
Уровень проникновения БАС, %	70 ¹	100
Объем рынка БАС в натуральном выражении, млн. тонн	0,07	0,12
Цена БАС, тыс. руб.	1 680	1 680*
Объем рынка БАС в стоимостном выражении, млрд руб.	0,432	0,432
Необходимое число БАС одномоментно, ед.	88	88
Срок жизни БАС, лет	5	5*
Необходимый объем поставок БАС, ед. в год	18	18

*— прогноз без учета инфляции и динамики развития технологий

¹ Текущий метод мониторинга

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ

При расчете рейтинга были проанализированы результаты деятельности 20 крупнейших компаний по вырубке с видом деятельности "Рыболовство пресноводное"

№	Компания	Выручка (млн руб., 2024)	№	Компания	Выручка (млн руб., 2024)
1	ООО "ВИТЯЗЬ АВТО"	3 976	11	Рыболовецкая артель (колхоз) "Нижнее Пронге"	298
2	ООО "ВИТЯЗЬ-АВТО"	2 197	12	ООО «ДВ-Ресурс»	235
3	ООО "ЗЮЙД"	1 515	13	ООО "БУХТА ТИХАЯ"	235
4	ООО "Арсал"	1 148	14	ООО "СЧАСТЛИВЫЙ ХВОСТ"	213
5	ООО "Дельта"	1 110	15	ООО "ЧУТТАН"	213
6	ООО "КОЛЬ"	1 072	16	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ РЫБОЛОВЕЦКИЙ КОЛХОЗ "ВОСХОД"	207
7	ООО "МОР-СТРОЙ"	881	17	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ "ИСТОЧНИК"	204
8	ООО "Малтат"	880	18	ООО "РЫБОДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ "ДЕЛЬТА-ПЛЮС"(РДК "Дельта-Плюс", ООО)	169
9	ООО "Садко"	693	19	РОДОВАЯ ОБЩИНА КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА "МЭМ" (БАЛАГАН)	141
10	ООО "ФИШПРОМ"	409	20	ООО "Урюпинская Рыбка"	135

Источник: Рейтинг фирм по выручке, TestFirm

СОДЕРЖАНИЕ

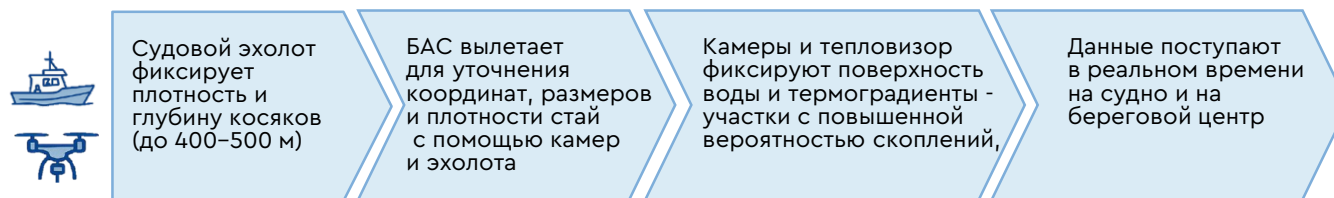


- 1 **Мониторинг промысловых запасов в пресных акваториях**
- 2 **Мониторинг промысловых запасов в морских акваториях**
- 3 **География применения**

МЕХАНИКА МОНИТОРИНГА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ В МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ

Основные методы мониторинга:

- Промысловое или научное судно с гидроакустическим комплексом + подводными буксируемыми камерами
- БАС для воздушной разведки — оснащён видеокамерой, тепловизором, радиолокатором и опускаемым эхолотом



Преимущества БАС:

- Работают автономно при минимальных затратах топлива и времени судна
- Обеспечивают многоканальный сбор данных (видео, ИК, радиолокация, данные с эхолота) для точной идентификации видов рыб и структуры косяков

Моря и океаны

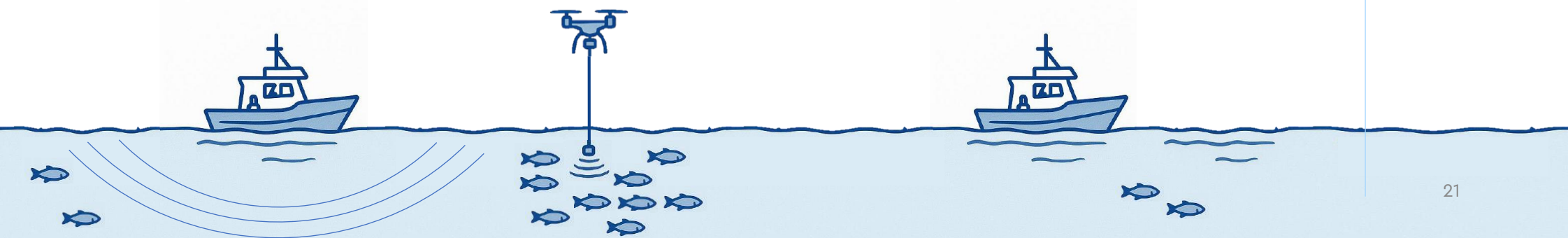


Типовые зоны мониторинга — промысловые районы с концентрацией трески, сайды, минтая и пелагические скопления сельди, скумбрии

Типы рыб и глубины:

- **Треска, сайда, минтай** - глубины 100 - 400 м.
- **Сельдь, скумбрия** - средние и поверхностные слои (20-80 м).

i



ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ (2/2)

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДИКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ В МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ

ЗАДАЧИ

Оценка перспективных мест скопления рыбы по данным судового сонара в морских акваториях с использованием БАС

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЦЕСС

Процесс включает выбор района промысловой ловли. Судовой гидролокатор выявляет участки с потенциальными косяками на расстоянии до 10 км. БАС с камерой и подвесным эхолотом (до 200 м глубины) облетает эти точки, фиксирует наличие рыбы и глубину косяка и передаёт координаты на судно. При подтверждении - экипаж направляется к найденному косяку. Работы проводятся при ветре < 15 м/с, видимости ≥ 3 км. Средняя частота курсирования судна – 143 дня/год

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Фото- и видеоматериалы распределения рыб и состояния среды
- Данные о плотности, глубине и размерах косяков
- Координаты выявленных скоплений
- 3D-модели подводной среды до 200 м

ЭФФЕКТЫ

- Сокращение времени поиска и мотор-часов
- Экономия топлива и судового времени
- Повышение точности и стабильности улова

ЗАКАЗЧИКИ

Рыбохозяйственные компании, федеральные и региональные органы рыболовства, научно-исследовательские институты (например, ВНИРО, КамчатНИРО)

МОДЕЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ





Сценарий приведен для участка радиусом 10 км с частотой вылетов 3 раза в день

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Сезон выполнения работ	Круглогодично
Высота полета, м	2,5
Ширина захвата, м	200-300
Длительность полета, мин	40
Производительность, км/ч	20
Необходимый тип БАС	Мультироторный коптер
Стандартный комплекс для выполнения работ	<ul style="list-style-type: none">• RGB – камера• Эхолот• Радарный высотомер
Система навигации	<ul style="list-style-type: none">• Автопилот+GNSS• Радиоканал дальностью до 10 км
Программное обеспечение	ПО для БАС: <ul style="list-style-type: none">• Построение маршрутов разведки• Контроль полёта для гибкой смены маршрута• Передача координат, видеопотока (опционально) на мостик ПО для аналитики: <ul style="list-style-type: none">• Обработка данных эхолота• Оценка скопления по серии кадров• Подготовка отчётов о скоплении
Энергоустановка	Литий-ионный аккумулятор (батареи БПЛА)

КАТАЛОГ БАС ДЛЯ МОРСКОГО МОНИТОРИНГА

Отечественные мультикоптеры закрывают задачу разведки: быстрый запуск с палубы, устойчивость к умеренному ветру, качественная картинка на небольшом радиусе, возможность подвески эхолота

Модель	1. SEADRONE ME*	2. Геоскан 401	3. Supercam X4E	4. DJI Matrice 350RTK
Внешний вид БПЛА				
Производитель	«Дрон Солюшнс» (Россия)	ГК «Геоскан» (Россия)	«Беспилотные системы» (Россия)	DJI (Китай)
Грузоподъемность, кг	до 5*	2,5	4	2,7
Время в полете, мин	30	60	50	55
Радиус действия, км	30	5	7	20
Скорость полета, км/ч	до 50	до 36	до 60	до 60
Тип двигателя	Электрический	Электрический	Электрический	Электрический
Устойчивость к ветру	до 12 м/с	до 12 м/с	до 10 м/с	до 12 м/с
Водонепроницаемость	полная	частичная	частичная	частичная

Примечание: заявленные характеристики представлены по данным производителей. Для подтверждения необходимо проведение испытаний
*Длительность полета 0,5 ч указана для максимальной загрузки (5 кг), при подвеске эхолота (2,7 кг) длительность работы увеличится

КАТАЛОГ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Связка бортовых программ и серверной ГИС покрывает весь цикл: управление полетом, онлайн-метки целей, хранение слоёв и формирование отчётов, обработка данных с эхолота

Наименование	Geoscan Planner	Мультисонар	ГИС «Панорама»	UgCS Pro
Описание	Планирование и контроль полётов, видеомониторинг и геопривязка данных	Обработка данных из комплексов с многолучевыми эхолотами	Визуализация и анализ пространственных данных, подготовки карт и отчётов	Планирование миссий БАС, управление полётом; поддержка лидара; онлайн-метки целевых точек
Планирование и управление полётом				
Метки/координаты целей и обмен данными				
Измерение периметра, простая динамика, отчёт				
Обработка данных эхолота				
Страна производства	 Россия	 Россия	 Россия	 Латвия

Ключевая функция, предлагаемая в наиболее качественном исполнении только иностранной компанией (Латвия), необходимая для выполнения сценария

КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

Эхолот обнаруживает косяк рыб, бортовой компьютер даёт синхронизацию с кораблем, радарный высотомер помогает в безопасном и качественном сборе данных. Базовый комплект БАС должен быть дополнен оборудованием

Наименование	Geoscan	Дрон Солюшнс	Supercam	DJI	EchoLogger	Aerotenna
RGB-камера						
Радарный высотомер						
Эхолот						
Страна производства	Россия	Россия	Россия	Китай	Южная Корея	США

Зрелое решение

Решение доступно через интеграцию



Специализированное оборудование необходимое для выполнения сценария

ОПТИМАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ МОНИТОРИНГА ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ В МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ

Анализ исторических данных и спутниковых снимков для выделения перспективных зон поиска косяков



Дистанционное обследование и картирование больших акваторий



Точечное уточнение и слежение за косяками



Комплексный анализ и интеграция данных

Спутник используется для оперативного выявления температурных фронтов, хлорофилловых пятен, мутных вод, которые могут быть индикаторами скопления рыб

БАС обеспечивают аэросъёмку и оперативное выявление крупных косяков на протяжённых участках, расширяя радиус наблюдения судов и спутников, в том числе с использованием погружного эхолота

Аэроразведка обеспечивает визуальное и приборное картирование обширных участков моря, уточняя общую диспозицию косяков

AUV/ROV осуществляют детализированное обследование структуры и плотности косяков, измеряют параметры среды и уточняют распределение рыб на глубине

Стационарные буй в районах частых скоплений регистрируют миграции косяков и фоновое состояние среды

Данные со всех систем интегрируются для расчёта биомассы, прогнозирования поведения косяков и формирования управленческих решений в сфере промысла и экологии



ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ

В морских акваториях БАС позволяют оперативно картировать периоды миграции, быстро выявлять локализацию косяков, интегрироваться с ИИ для автоматического анализа снимков и получать оперативные данные в опасных для судовых маршрутов зонах

✓ – наилучший показатель

Показатели рассчитаны для модельного сценария:

БАС



Аэроразведка



Спутник



AUV/ROV
(Подводные аппараты)



Стационарные буи

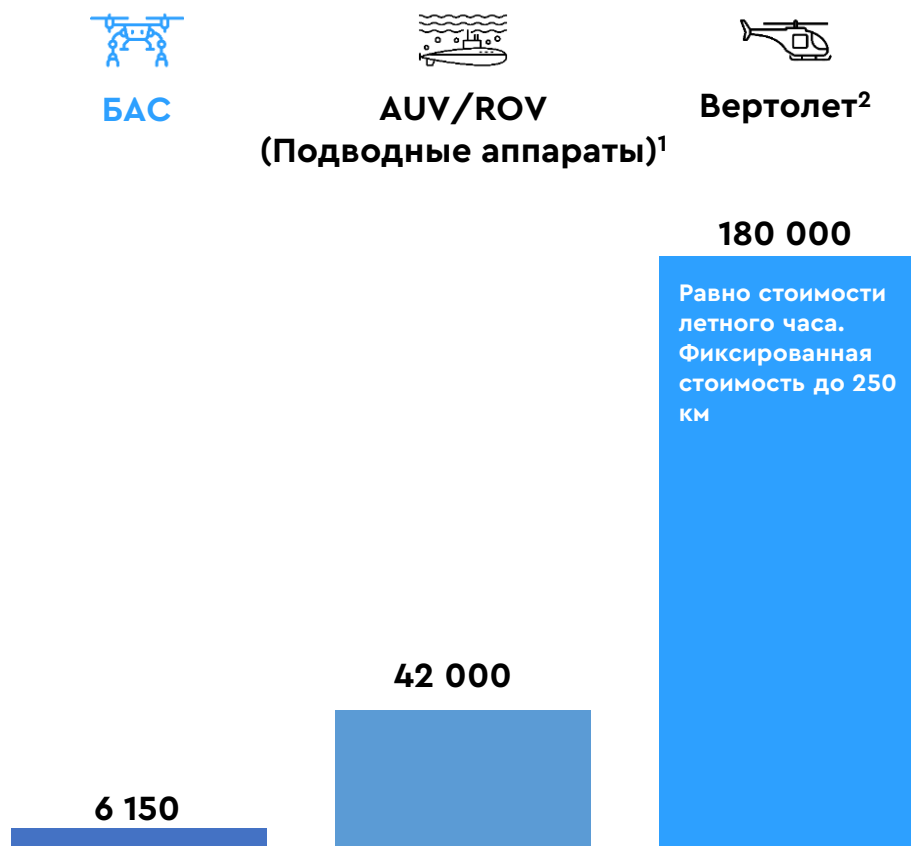


Критерий	БАС	Аэроразведка	Спутник	AUV/ROV (Подводные аппараты)	Стационарные буи
Глубина охвата, м	До 200	До 18	0	До 500	✓ До 6000
Время автономной работы, мин	40	180	Круглосуточно	✓ 600	✓ Круглосуточно
Трудозатраты, чел.	✓ 1	3-5	1	✓ 3	3
Устойчивость к неблагоприятным погодным условиям	✓ Высокая	Низкая	Среднее	Высокая	✓ Высокая
Качество детализации	✓ Высокое	✓ Низкое	Низкое	Высокое	✓ Высокое
Гибкость смены маршрута	✓ Максимальная	Максимальная	✓ Низкая	Высокая	Низкая
Скорость предоставления данных	✓ Высокая	Средняя	Низкая	Средняя	Средняя
Ключевое ограничение	Площадь захвата	Цена	Видимость	Цена	Площадь захвата

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАС

В морских акваториях БАС занимают нишу высокочастотного визуального мониторинга косяков и первичного картографирования аномалий, делая разведку более доступной и интегрированной с аналитическими платформами. Данные методы позволяют оперативно отслеживать динамику распределения косяков и не требуют установки стационарных систем или продолжительного пребывания специалистов на объекте

СЕБЕСТОИМОСТЬ СЪЕМКИ В РАМКАХ МОНИТОРИНГА (руб./ч.)



¹Наиболее часто применяемой является модель «REMUS 600»

²Наиболее часто применяемым вертолетом является МИ-8

БАС-мониторинг:

- постоянная эксплуатация собственной системы снижает удельные затраты на каждый вылет и мониторинг, поэтому указан расчет стоимостным методом

AUV/ROV (Подводные аппараты):

- покупка выгодна при регулярном и длительном использовании аппарата для собственных исследовательских или производственных задач

Вертолет:

- аренда выгоднее покупки из-за крайне высоких первоначальных вложений, больших затрат на техническое обслуживание, хранение, страховку и обязательное наличие лицензированных пилотов

ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА

Соленые водоемы

	2025	2030 (прогноз)
Объем вылова рыбы в России, млн тонн	4,78	5,88
Площадь всех морей России, млн км ²	8,6	8,6
Площадь, обследуемая БАС за час, км ²	3,9	3,9*
Частота мониторинга, час в год При мониторинге 143 дня в год – средняя продолжительность курса судна	429	429
Доля морских акваторий России, используемых для рыболовства, %	15	25
Уровень проникновения БАС, %	1 ¹	15
Объем рынка БАС в натуральном выражении, млн. тонн	0,05	0,88
Цена БАС, тыс. руб.	3 900	3 900*
Необходимое число БАС одномоментно, ед. Площадь всех морей РФ * доля морских акваторий РФ, исп. для рыболовства / (площадь, обследуемая БАС за час*частота мониторинга)	301	401
Срок жизни БАС, лет	5	5*
Необходимый объем поставок БАС, ед. в год	61	101
Объем рынка БАС в стоимостном выражении, млрд руб. Необходимое число БАС одномоментно * цена БАС	1,17	1,95

*— прогноз без учета инфляции и динамики развития технологий

¹ В текущий период практически не используются, однако проходят активные испытания и апробации в научных проектах и пилотных работах

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ

Основной спрос формируют крупнейшие рыбопромышленные компании с пелагическими промыслами и действующими сонарами. Им имеет смысл начинать с пилотов на нескольких судах-лидерах, чтобы быстро масштабировать практику на флот

№	Компания	Выручка (млн руб., 2024)	№	Компания	Выручка (млн руб., 2024)
1	ООО «ИНАРКТИКА СЕВЕРО-ЗАПАД»	30 963	11	ООО «ПОРОНАЙ»	9 208
2	АО «ОКЕАНРЫБФЛОТ»	29 244	12	АО «АРХАНГЕЛЬСКИЙ ТРАЛОВЫЙ ФЛОТ»	8 974
3	ООО «ПАСИФИК КРАБ»	14 724	13	ООО «ВЛАДКРАБ»	8 751
4	ЗАО «КУРИЛЬСКИЙ РЫБАК»	13 748	14	ООО «СОФКО»	8 111
5	ООО «Росрыбфлот»	13 121	15	ООО «Востокрыбпром»	8 056
6	ООО «АНТЕЙ СЕВЕР»	11 422	16	ООО «КАМЧАТКА КРАБ»	7 856
7	ПАО «ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ БАЗА ТРАЛОВОГО ФЛОТА»	10 869	17	ООО «АНТЕЙ»	7 774
8	ПАО «НАХОДКИНСКАЯ БАЗА АКТИВНОГО МОРСКОГО РЫБОЛОВСТВА»	10 650	18	ООО «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ КРАБ»	7 092
9	Рыболовецкий колхоз им В.И. Ленина	10 547	19	ООО «ТЫМЛАТСКИЙ РЫБОКОМБИНАТ»	7 003
10	ООО «Островной-Краб»	9 506	20	АО «Тихоокеанское Управление Промысловой Разведки и Научно-Исследовательского Флота»	6 646

Источник: Единый список фирм в рыболовецкой отрасли, по объему выручки (2024 г)

ГЕОГРАФИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БАС

Регионы с наибольшим процентом добытой рыбы обладают высоким потенциалом внедрения БАС в рыболовные процессы

ТОП регионов по объему добычи рыбы

№	Регион	Объем добычи (% от общего кол-ва добытой рыбы)
1.	Дальневосточный бассейн (Охотское, Берингово, Японское моря)	64
2.	Северный бассейн (Баренцево и Норвежское моря)	18
3.	Азово-Черноморский бассейн	6
4.	Каспийский бассейн	4
5.	Балтийский бассейн	2,5
6.	Внутренние воды России (озёра, реки, водохранилища)	2
7.	Атлантический океан (зоны зарубежных государств)	1,5
8.	Открытая часть Мирового океана (вне зон)	0,8
9.	Экономические зоны зарубежных государств (вне атлантического промысла)	0,6
10.	Прочие районы (в т. ч. внутренние лиманы и прибрежные зоны)	0,3



ЭКСПЛУАТАНТЫ ДРОНОВ

№	ОРГАНИЗАЦИЯ	РЕГИОН
1	ГК «Геоскан»	РФ
2	ООО «БАС»	Москва
3	АО «ZALA Aero»	Москва
4	АО «ГТЛК»	Центральная Россия
5	ООО «Альбатрос»	Москва
6	АО «Аврора-БАС»	Сахалинская область, ДФО
7	ГК «Беспилотные системы»	Приморский край, Сибирь, Чукотка
8	ООО «Цифровое Приморье»	ДФО
9	ООО «Аэромакс»	Москва
10	ООО «БПЛА Эксперт»	РФ



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

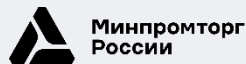
42

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 внедрение

- Пилотные проекты внедрения
- Содействие экспорту
- Полетный сервис

Готовим кадры

- Учебный центр БАС
- Соревнования

Поддерживаем разработки

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

Помогаем регионам

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

Продвигаем отрасль

- Мероприятия
- Медиасопровождение

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



КОНТАКТЫ



Индустриальный парк
«Руднево», г. Москва



фцбас.рф



infoFCBAS@develop.mos.ru

