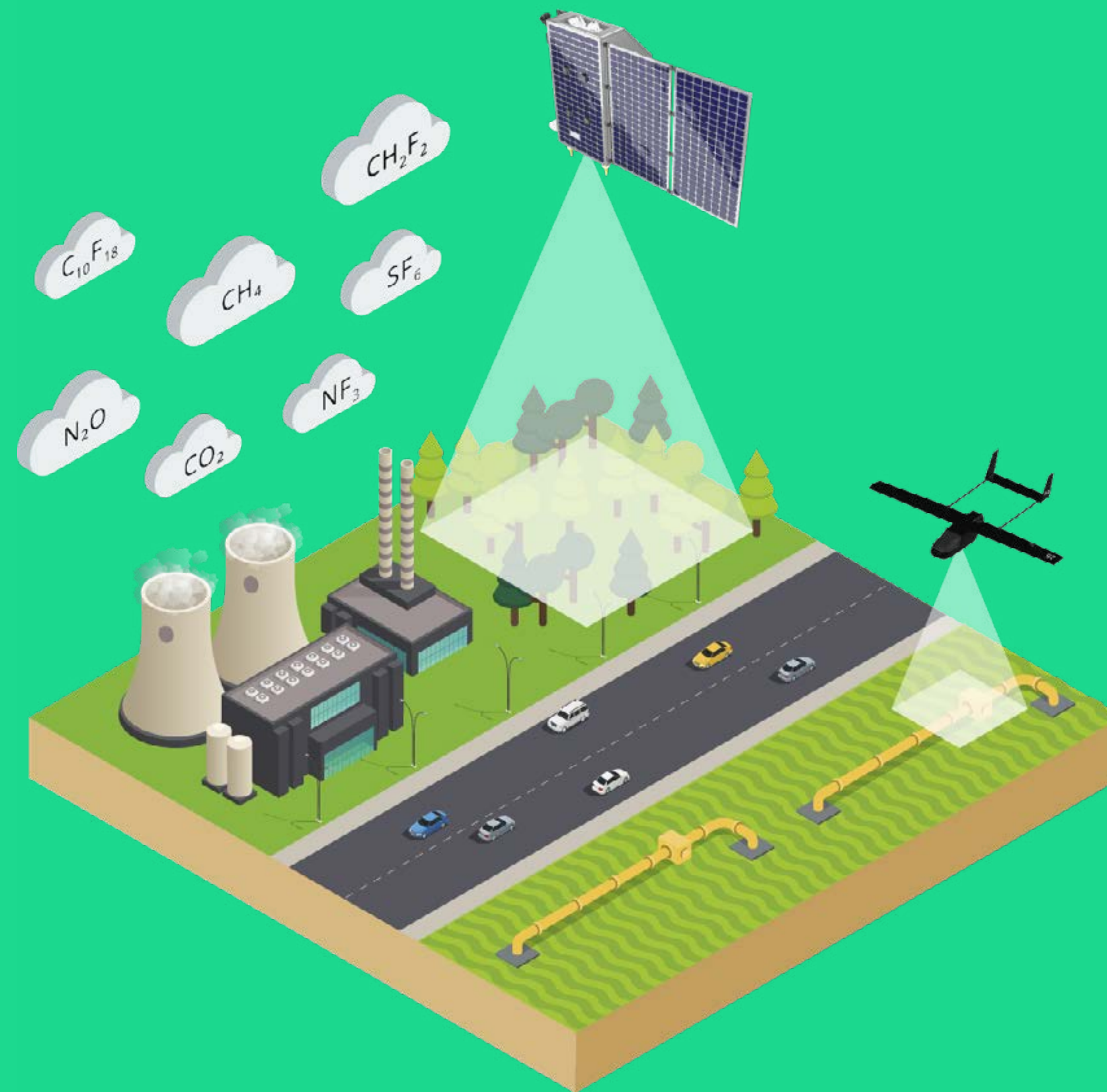




КЛИМАТИЧЕСКАЯ МОНИТОРИНГОВАЯ СИСТЕМА

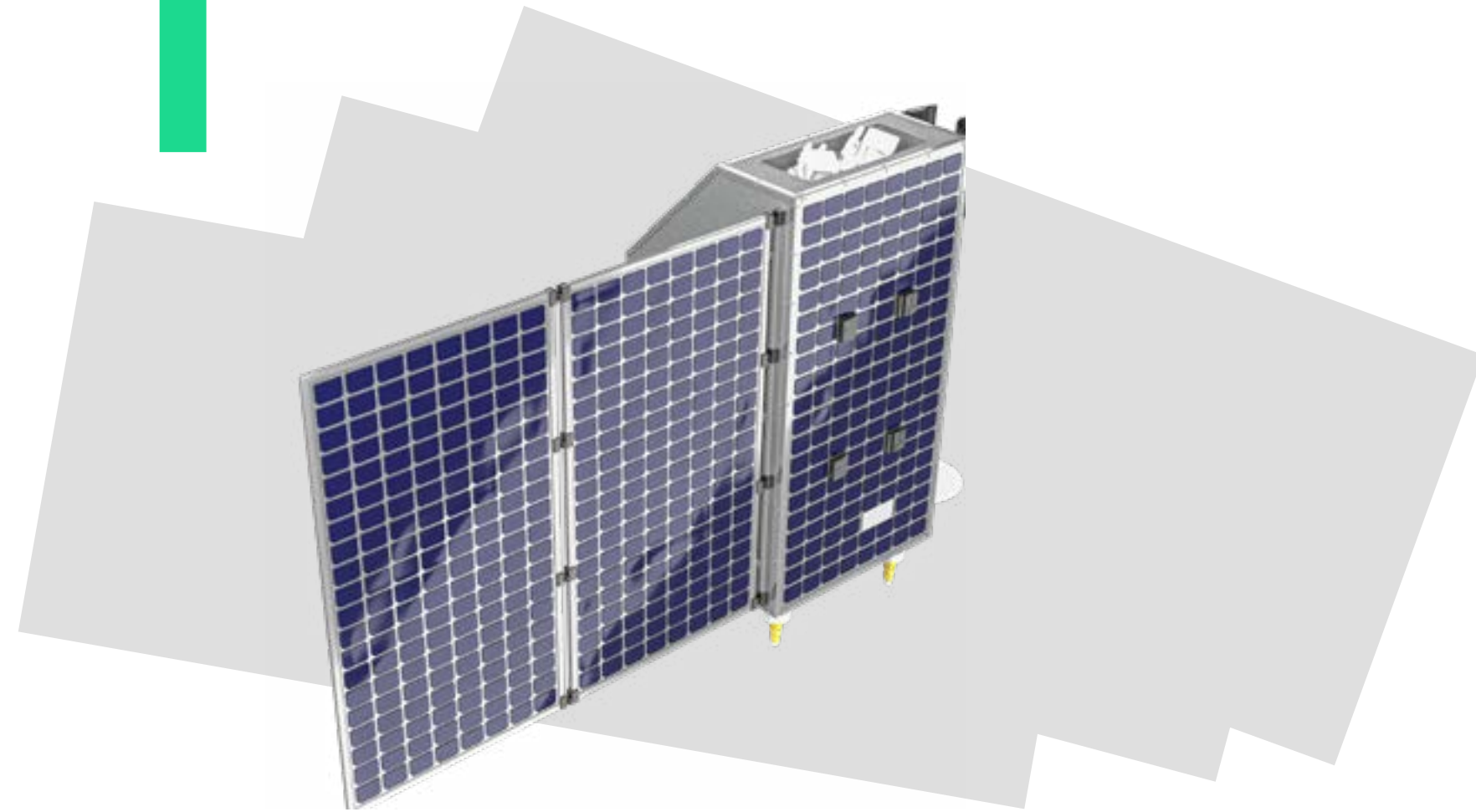




СИСТЕМА ОБЪЕКТИВНОГО
МОНИТОРИНГА ОСНОВНЫХ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ (CO₂, CH₄)
ИЗ КОСМИЧЕСКОГО
ПРОСТРАНСТВА

SR CMS ВХОДИТ В ГРУППУ
КОМПАНИЙ SR SPACE

1



СПУТНИКИ
С ГИПЕРСПЕКТРОМЕТРАМИ
НА БОРТУ

2



АНАЛИТИЧЕСКИЙ СЕРВИС
НА БАЗЕ ДАННЫХ
О ВЫБРОСАХ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

CMS

CLIMATE

H₂O, CO₂, CH₄, N₂O

ИНСТРУМЕНТЫ

DROUGHT TORNADO FIRE

SCAN 0001 EARTH

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

10



БПЛА
СО СПЕКТРОМЕТРАМИ

15



СПУТНИКОВ
С МС/ГС-КАМЕРАМИ

60



МАЛЫХ СПУТНИКОВ
СО СПЕКТРОМЕТРАМИ

100



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ
ДЛЯ КОРРЕКТИРОВКИ
И КОЛЛИБРОВКИ
ДАННЫХ, ПОЛУЧАЕМЫХ
ИЗ КОСМОСА

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ

РАЗРАБОТКА ПО



II КВАРТАЛ

2024 ГОД

ЗАПУСК БПЛА
СО СПЕКТРОМЕТРОМ



III КВАРТАЛ

2024 ГОД

ЗАПУСК КУБСАТА-
ДЕМОНСТРАТОРА



IV КВАРТАЛ

2024 ГОД

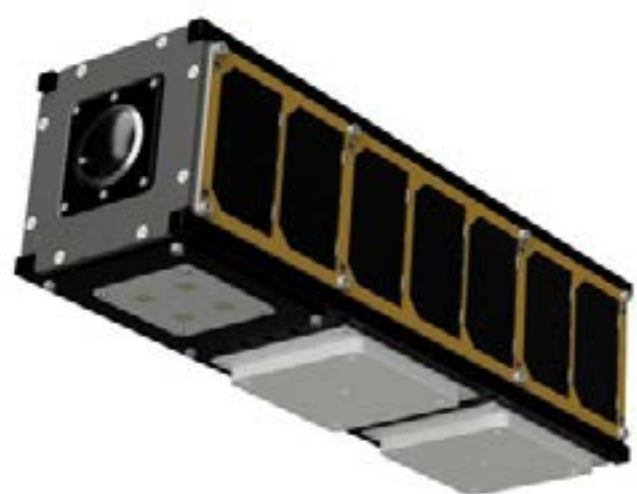
ЗАПУСК КОСМИЧЕСКОГО
АППАРАТА



IV КВАРТАЛ

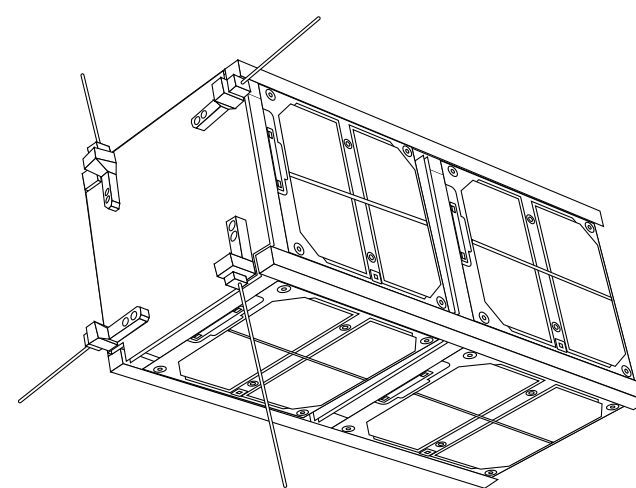
2025 ГОД

СПУТНИКИ В РАЗРАБОТКЕ



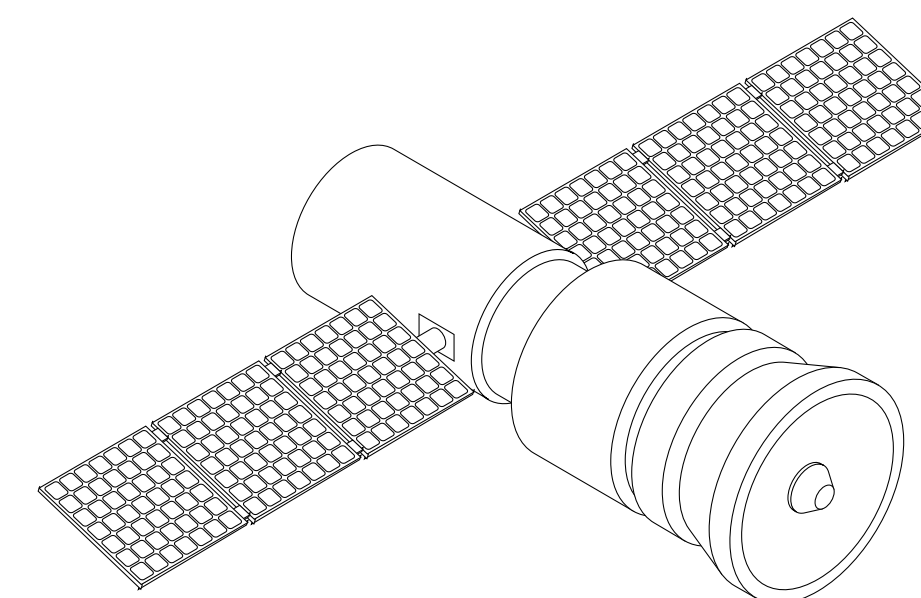
CMS-1

Размерность	3U
Срок запуска*	IV квартал 2024
Орбита	солнечно-синхронная
Масса	4,5 кг
Габариты	100×100×340,5 мм



CMS-2

Размерность	16U
Срок запуска*	IV квартал 2025
Орбита	НОО 400км
Масса	23 кг
Габариты	200×200×420мм



CMS-3

Размерность	МКА
Срок запуска*	IV квартал 2026
Орбита	НОО 500км
Масса	100–200 кг
Габариты	определяются

* Ожидаемый

МНОГОУРОВНЕВЫЙ МОНИТОРИНГ CO₂ И МЕТАНА С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ SR CMS

ОРБИТАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Орбита	круговая низкая околоземная орбита
Время одного оборота	около 2 часов
Наклон	75° (покрытие всей суши кроме Антарктики)*
Высота (стабильная зона с хорошим пространственным разрешением)	400–600 км**

РЕГУЛЯРНОСТЬ И ОПЕРАТИВНОСТЬ

Время полного облёта поверхности Земли	84 дня
Кол-во аппаратов	60 кубсатов
Оперативность выхода на целевую зону	≤1,5 дней***

ОХВАТ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ

Спутник	Полоса охвата	2,5–20 км
	Разрешение	100–200 м
БПЛА	Полоса охвата	от 10 м до 1 км
	Разрешение	<10 м

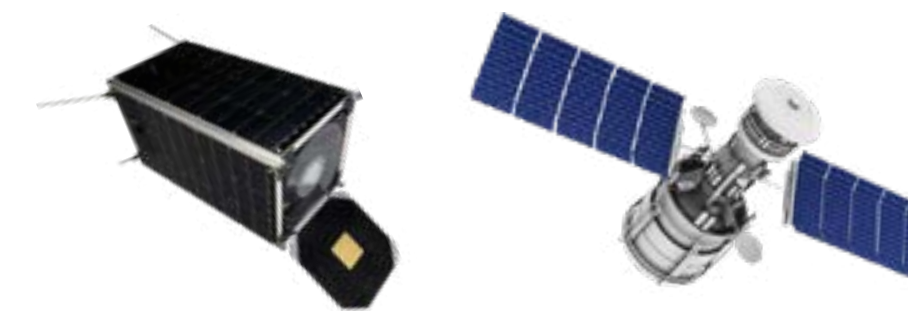
ЦЕЛЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА

Целевые вещества	метан, CO ₂ , аэрозоли
Спектральная точность	не грубее 0.4..3 нм FWHM

* Допустимо повышение до 80–97 при появлении востребованности полярных зон

** Возможно снижение до 250–400км при массовом производстве МКА

*** Без учёта возможной непогоды



ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

СПУТНИКИ
И КУБСАТЫ



СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ

БПЛА



НИЖНИЙ УРОВЕНЬ

СПЕКТРОМЕТРЫ

ИНСТРУМЕНТЫ SR CMS — ОБУЧАЕМЫЕ И КАСТОМИЗИРОВАННЫЕ

ШИРОКОЕ ПОКРЫТИЕ
В NIR/SWIR
ДИАПАЗОНЕ

950–1700

СПЕКТРАЛЬНЫЙ
ДИАПАЗОН, НМ

СВЕРХВЫСОКОЕ
ВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ
ВЕЩЕСТВ

≤1

РАЗРЕШЕНИЕ,
НМ

ВЫСОКАЯ
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ
ЧЁТКОСТЬ

<200

ЧАСТОТА СЪЁМКИ,
КАДРОВ/СЕК

ТОЧНОЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ
КОНЦЕНТРАЦИИ

16

ДИАПАЗОН СИГНАЛА,
БИТ

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОТРЕБНОСТЕЙ ЗАКАЗЧИКА ИНСТРУМЕНТЫ МОГУТ ИЗМЕРЯТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ВЕЩЕСТВ

Наименование парникового газа (коммерческое наименование)	Химическая формула	Коэффициент пересчёта величин выбросов парниковых газов в эквивалент диоксида углерода (на горизонте 100 лет)
Диоксид углерода	CO ₂	1
Метан	CH ₄	25
Закись азота (монооксид диазота)	N ₂ O	298
Гексафторид серы	SF ₆	22 800
Гидрофторуглероды (ГФУ)	CHF ₃	14 800
	CH ₂ F ₂	675
	C ₃ H ₂ F ₆	9 810
	C ₃ HF ₇	3 220
	C ₂ H ₃ F ₃	4 470
Перфторуглероды (ПФУ)	CF ₄	7 390
	C ₂ F ₆	12 200
	C ₅ F ₁₂	9 160
	C ₆ F ₁₄	9 300
	C ₁₀ F ₁₈	>7 500
Трифторид азота	NF ₃	17 200

ДОРОЖНАЯ КАРТА

01

РАЗРАБОТКА ПО

02

ЗАПУСК БПЛА
СО СПЕКТРОМЕТРОМ

03

ЗАПУСК СПУТНИКА-
ДЕМОНСТРАТОРА
СО СПЕКТРОМЕТРОМ

04

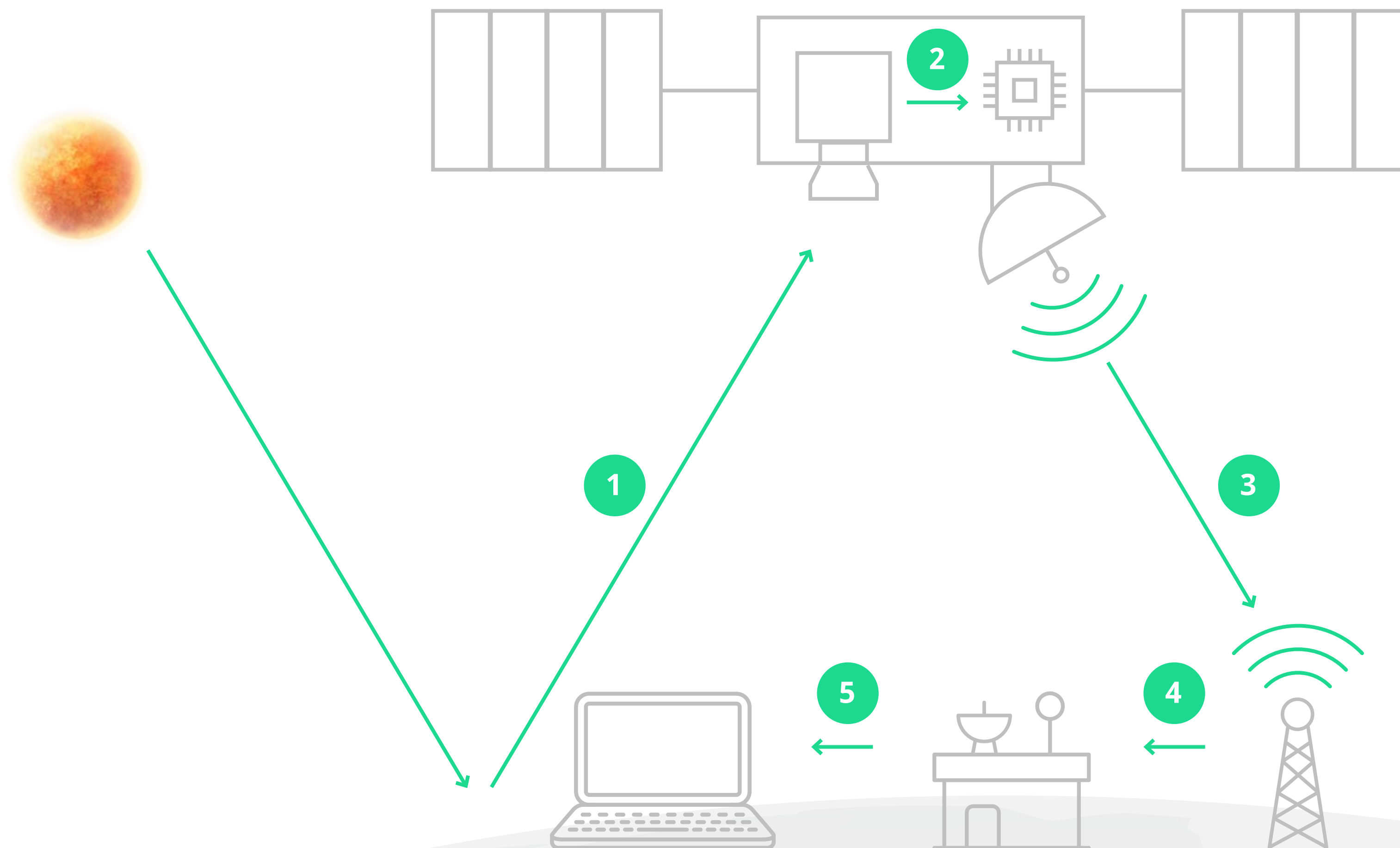
ЗАПУСК КА С АППАРАТУРОЙ
ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ
И ШИРОКОГО ОХВАТА
ВЕЩЕСТВ

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ*	II КВАРТАЛ 2024	III КВАРТАЛ 2024	IV КВАРТАЛ 2024	IV квартал 2025
СТОИМОСТЬ	СОБСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА	СОБСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА	300 МЛН ₽ на пилот	800 МЛН ₽ на пилот
ХАРАКТЕРИСТИКИ		Самая локальная и точная услуга, но имеет минимальный охват, а также максимальную задержку и цену конечных данных	Самая дешевая и оперативная услуга, но имеет малый охват территории и разрешение	Средняя цена услуги, средняя точность, средняя оперативность, имеет максимальный охват территории

*Сроки реализации могут быть скорректированы

АНАЛИТИЧЕСКИЙ СЕРВИС НА БАЗЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

ГЕНЕРАЦИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ



- Фотодетектор облучается спектром
 - Формируется карта напряжений (данные L0)
- Карта напряжений обрабатывается на МКА
 - Формируется текущий спектр кадра (данные L1)
- Спектры архивируются и направляются на Землю
 - Сортируются и структурируются
 - Формируется база спектров по времени/локациям (данные L2)
- База спектров анализируется на предмет наличия и концентрации целевых веществ
 - Формируется база веществ от времени/локации (данные L3)
- База веществ накладывается на геопривязку и прочие параметры
 - Визуализируются в удобном графическом интерфейсе
 - Формируется динамическая потребительская карта веществ (данные L4)

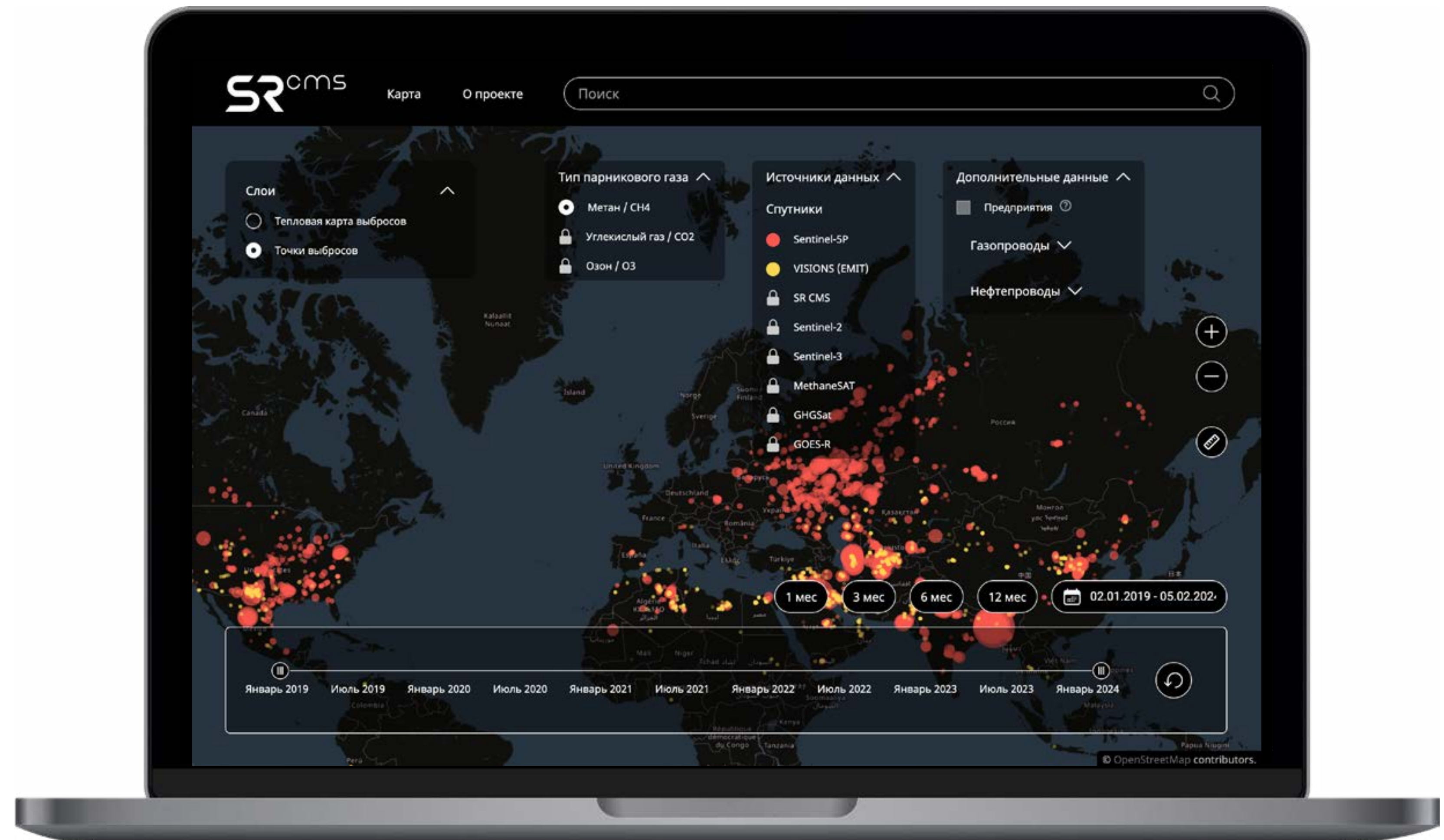
АНАЛИТИЧЕСКИЙ СЕРВИС SR CMS

ОСНОВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ

ВРЕМЕННАЯ ШКАЛА

СЛОИ ПРЕДПРИЯТИЙ
И ГАЗОВЫХ МАГИСТРАЛЕЙ*



*на территории РФ

ПРЕИМУЩЕСТВА СЕРВИСА SR CMS

ЕЖЕДНЕВНО

ГЛОБАЛЬНОЕ
ПОЛУЧЕНИЕ ДАННЫХ

>70 000

ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
НАБЛЮДЕНИЯ

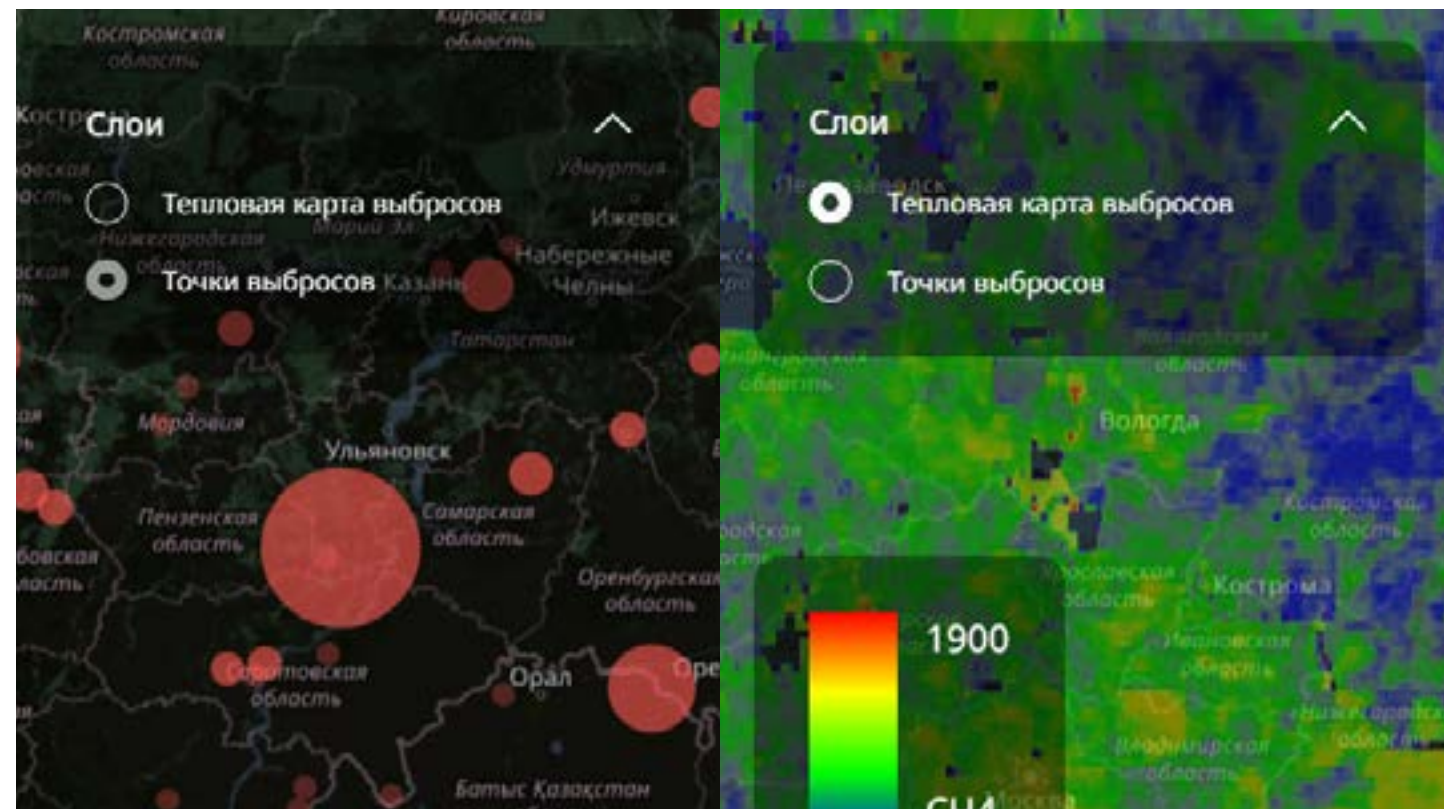
>300

АНАЛИЗИРУЕМЫХ ЗОН
ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПГ

>5

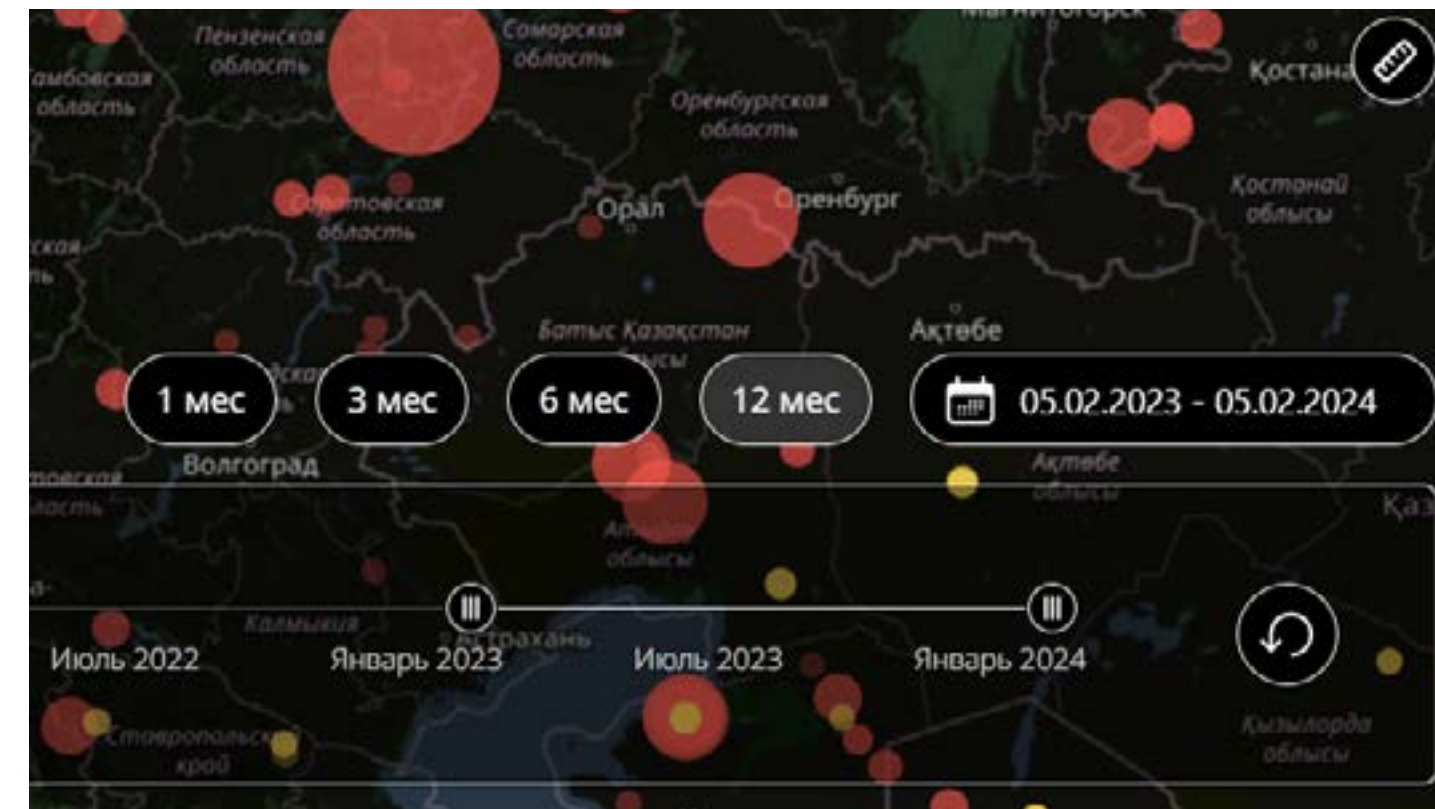
ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ
ДЛЯ МОНИТОРИНГА

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ СЕРВИСА SR CMS



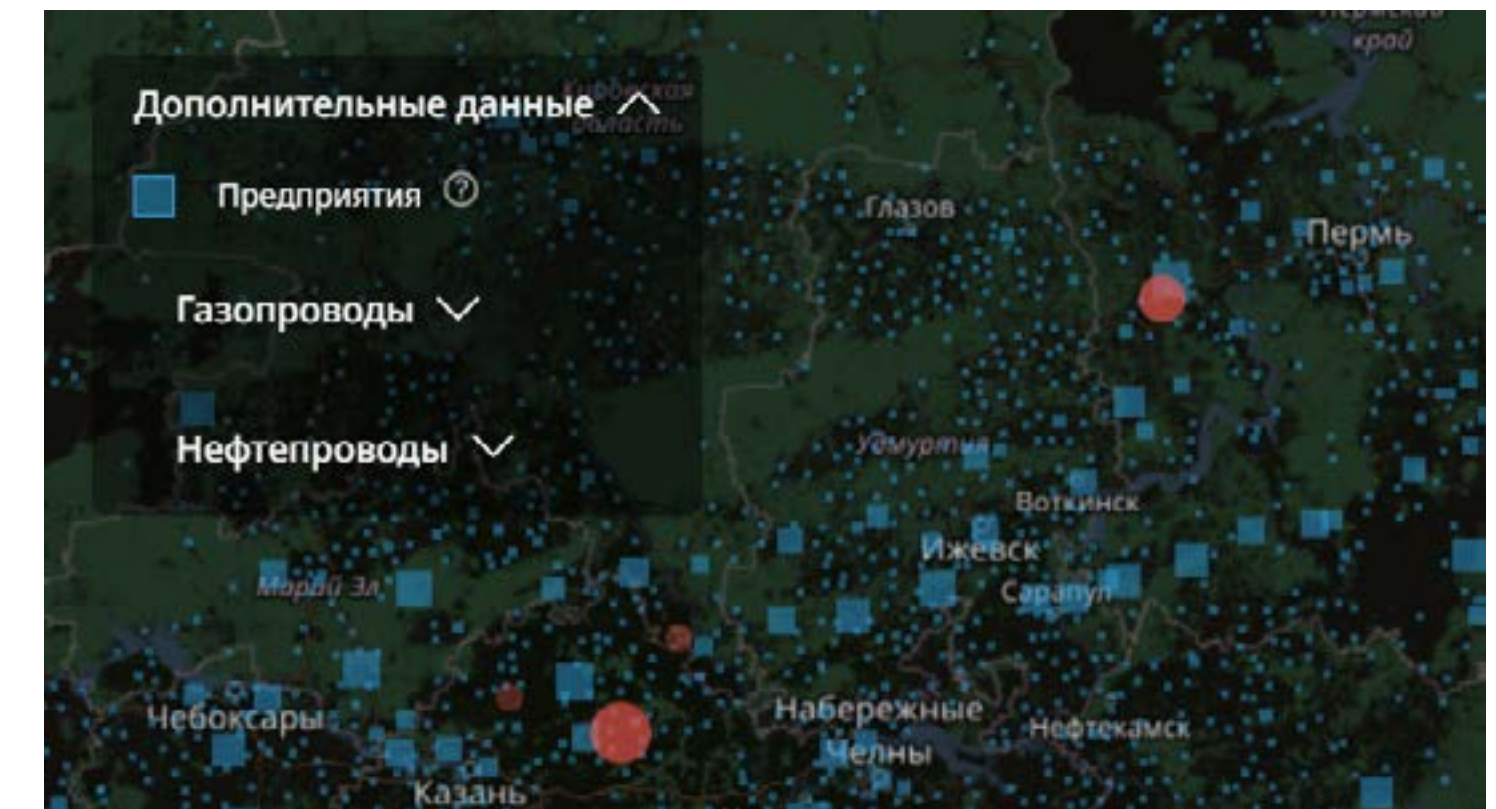
ВЫБОР СЛОЯ

Возможность переключения между слоем прямых спутниковых измерений (Тепловая карта выбросов) и слоем с результатами аналитики данных (Точки выбросов)



ГИБКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕТРОСПЕКТИВОЙ

Получение среднегодовых значений и анализ данных за конкретный отрезок времени



КАРТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Интерактивный слой для оценки соблюдения законодательства в сфере ПГ, установления источников выброса и уровня загрязнений

CMS

CLIMATE

H₂O, CO₂, CH₄, N₂O

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ

DROUGHT TORNADO FIRE

SCAN 0001 EARTH

КЛИМАТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИЗ КОСМОСА

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ

Конкретные вещества/фракции физически определяют необходимый тип инструмента (спектрометр, селективная камера, лидар и т.п.)

ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Цена деления и достоверность данных. Точность привязана к типу и массе инструмента, т.е. к конкретному веществу и цене.

РЕГУЛЯРНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Как часто возможен повторный мониторинг. Чем выше регулярность, тем также ниже пространственное разрешение.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ (РАЗРЕШЕНИЕ)

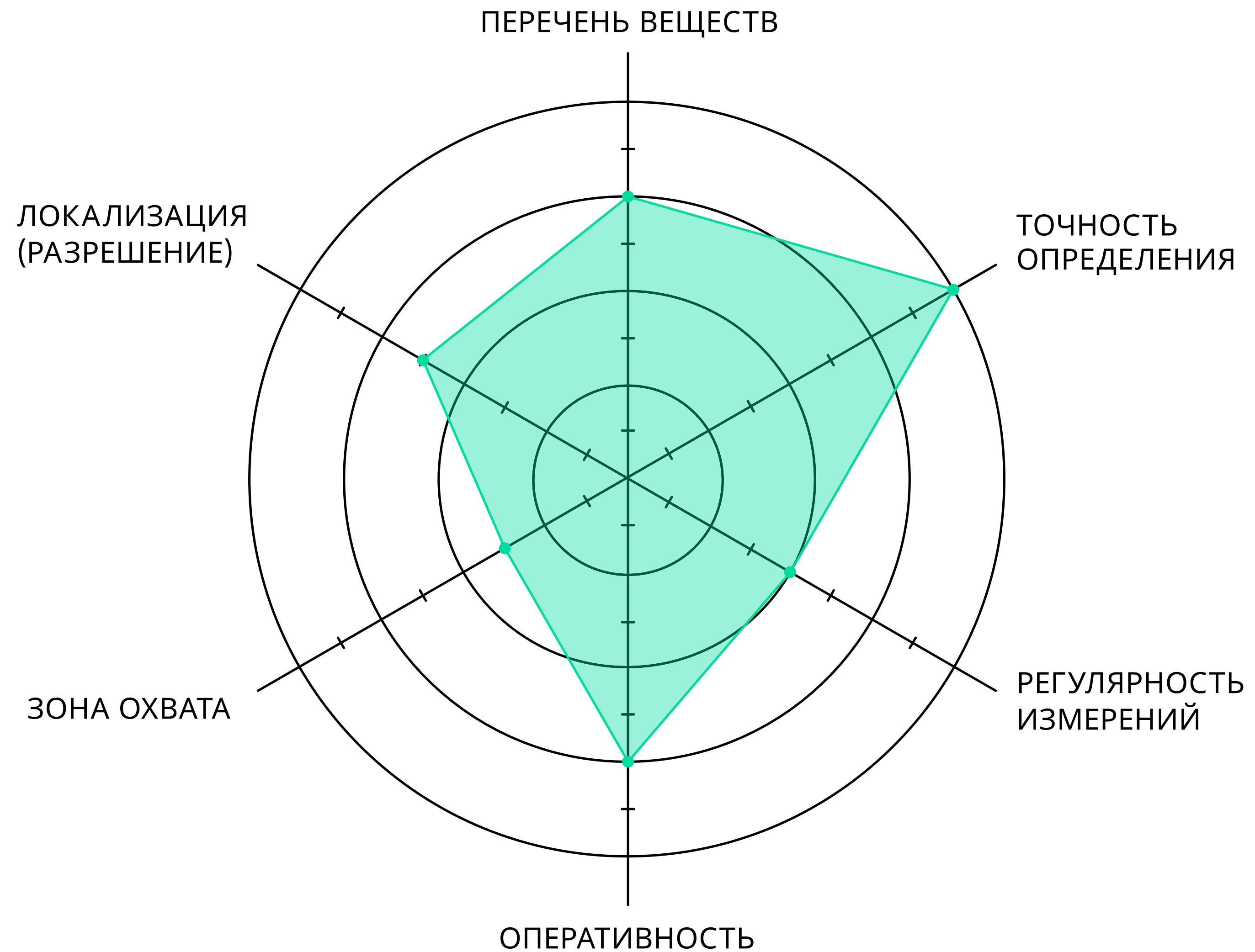
Точность позиционирования данных на Земле («пиксель»). Дроны имеют самое высокое пространственное разрешение, но они не оперативны.

ОПЕРАТИВНОСТЬ

Как быстро возможно обеспечение измерения конкретной зоны. Спутники имеют максимальную оперативность и фиксированную регулярность.

ЗОНА ОХВАТА



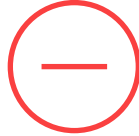

Территория за одно измерение («кадр»). Чем выше зона охвата — тем ниже разрешение. И наоборот.



СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ


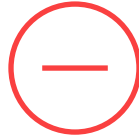


ТЕКУЩИЕ СПУТНИКОВЫЕ РЕШЕНИЯ



-  ДОСТИГЛИ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИЙ
-  БОЛЬШИЕ (МАССИВНЫЕ)
-  ДОРОГИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ЗАПУСКЕ
-  НИЗКАЯ РЕГУЛЯРНОСТЬ (ПОЛНЫЙ ОБЛЁТ ЗЕМЛИ)

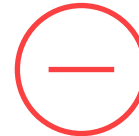
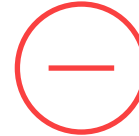

СЕРВИС ОБРАБОТКИ И АНАЛИТИКИ



-  ПАРАМЕТРИЧЕСКИ ЭТАЛОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ
-  МНОГИЕ ИЗ СЕРВИСОВ НЕДОСТУПНЫ В РФ
-  КРАЙНЕ ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ
-  ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК СОГЛАСОВАНИЙ И ВЫХОДА НА КОНТРАКТ

РАСЧЁТНЫЕ СЕРВИСЫ



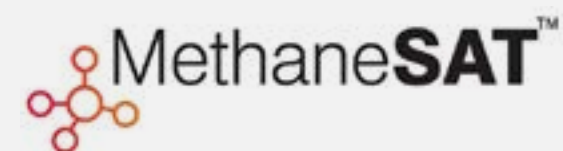
-  НЕВОЗМОЖНОСТЬ ПРЯМОЙ ВЕРИФИКАЦИИ (ОТСУТСТВИЕ ОБЪЕКТИВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ)
-  ВЫСОКАЯ ИНЕРТНОСТЬ (НИЗКАЯ ЧАСТОТА ОБНОВЛЕНИЯ)
-  ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ РИСКИ И МАНИПУЛЯЦИИ ДАННЫМИ

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ



СОВРЕМЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

КОНКУРЕНТ-
ОРИЕНТИР
ПО КАЧЕСТВУ



ПОЛНЫЙ СПЕКТР
ИЗМЕРЕНИЙ
И УСЛУГ

КОНКУРЕНТ-
ОРИЕНТИР
ПО СЕРВИСУ



СТАРЫЙ
КРУПНЫЙ
ИГРОК

КОНКУРЕНТ-
ОРИЕНТИР
ПО НАДЕЖНОСТИ



ЛОКАЛЬНЫЙ
МОБИЛЬНЫЙ
СЕРВИС

КОНКУРЕНТ-
ОРИЕНТИР
ПО НАЗЕМНОЙ
ЧАСТИ

ЗАКРЫТИЕ ВСЕХ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВЫШЕ
ПОТРЕБНОСТЕЙ КЛИМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

ВСЁ УЖЕ РАБОТАЕТ И ОНИ НА РЫНКЕ,
НО СПУТНИКАМ И ОБОРУДОВАНИЮ
УЖЕ МНОГО ЛЕТ.



⊕ СОВРЕМЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

⊕ ПЛАН НА ПОЛНЫЙ
СПЕКТР УСЛУГ

ВЗВЕШЕННОЕ ВОСТРЕБОВАННОЕ
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ,
КОРРЕЛИРУЮЩЕЕ
С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
РЕШЕНИЯ С БОЛЬШЕЙ
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ
И ЭКОНОМИЧНОСТЬЮ.

ЯДРО КОМАНДЫ



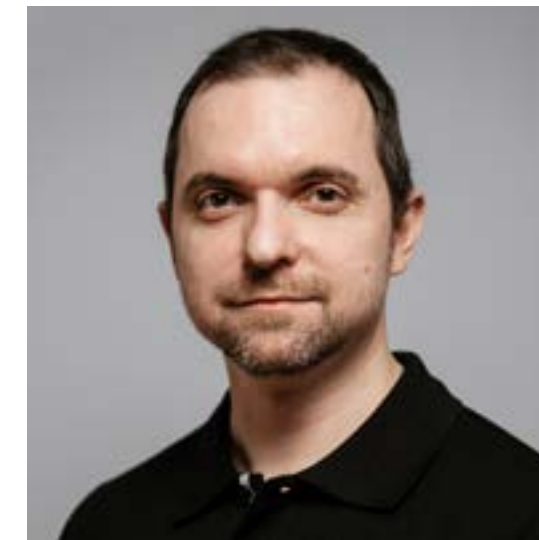
ДАРЬЯ ЧУДНАЯ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
SR CMS

Опыт работы в космической отрасли более 10 лет. В том числе обладает опытом работы в международных космических стартапах, глубокими познаниями в предметной области. Выпускник первого набора программы повышения квалификации «Национальная и региональная отчетность по выбросам и поглощению парниковых газов в России» Сколковского института науки и технологий. Спикер российских и международных конференций и конгрессов в области космонавтики и ESG.



СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВ
ГЛАВНЫЙ
КОНСТРУКТОР

Эксперт в области высокоточного аэрокосмического приборостроения. Более 14 лет на переднем крае международных технологических разработок (в т.ч. для NASA JPL, SLB, JAXA, NUS, Samsung, Huawei).



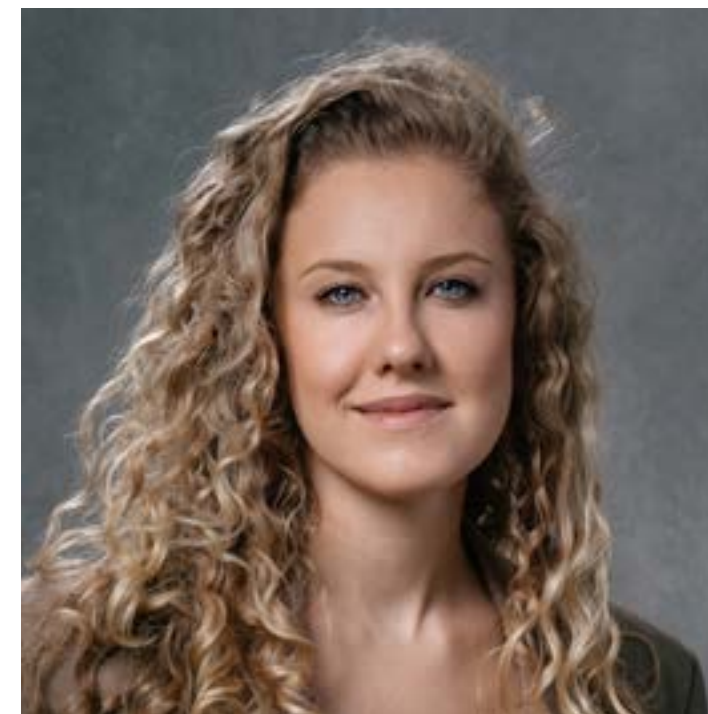
ПЁТР КУДРЯШОВ
КОНСТРУКТОР МКА

Опыт работы в отрасли более 20 лет (НПО имени С.А. Лавочкина, Dauria Aerospace и др.). Занимался разработкой двигательной установки, системным инжинирингом и общим проектированием. Разработанные с нуля под его руководством изделия летали в космос.



ДАНИИЛ СТЕПАНОВ
ВЕДУЩИЙ РАЗРАБОТЧИК
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Разработал собственный алгоритм классификации сельскохозяйственных культур, прогнозирования урожайности по данным вегетационных индексов для компании SmartAgro. Создал уникальный алгоритм распознавания наводнений на радиолокационных спутниковых снимках путём объединения нейросетевого и статистического подхода в международном соревновании от DrivenData и Microsoft STAC Overflow. Предложил и реализовал концепции использования спутниковых снимков для создания экологического сервиса.



ДАРЬЯ ЧУДНАЯ

Генеральный директор
SR CMS

d.chudnaya@srspace.ru
+7 (916) 251 33 28