



Научно-практический семинар МЧС  
«Катастрофические разливы нефти  
в арктических морях»

# «СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ АРКТИКИ — ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

— Балагуров А.А.

ООО НПФ Раймет, Москва  
<https://raimet.ru/>

# Актуальность и значимость проекта

- ❄️ Арктические проекты — экологически чувствительные зоны
- ⚡ Задержка реагирования в условиях льдов → многократно увеличивает ущерб
- 🔧 Необходим круглосуточный мониторинг даже в сложных погодных и ледовых условиях

**В Арктике спутник — часто единственный способ быстро понять масштаб и развитие аварии.**

## Цель:

Создание системы спутникового мониторинга нефтяных загрязнений в зоне арктических объектов как элемента обеспечения экологической безопасности и поддержки корпоративной системы управления чрезвычайными ситуациями



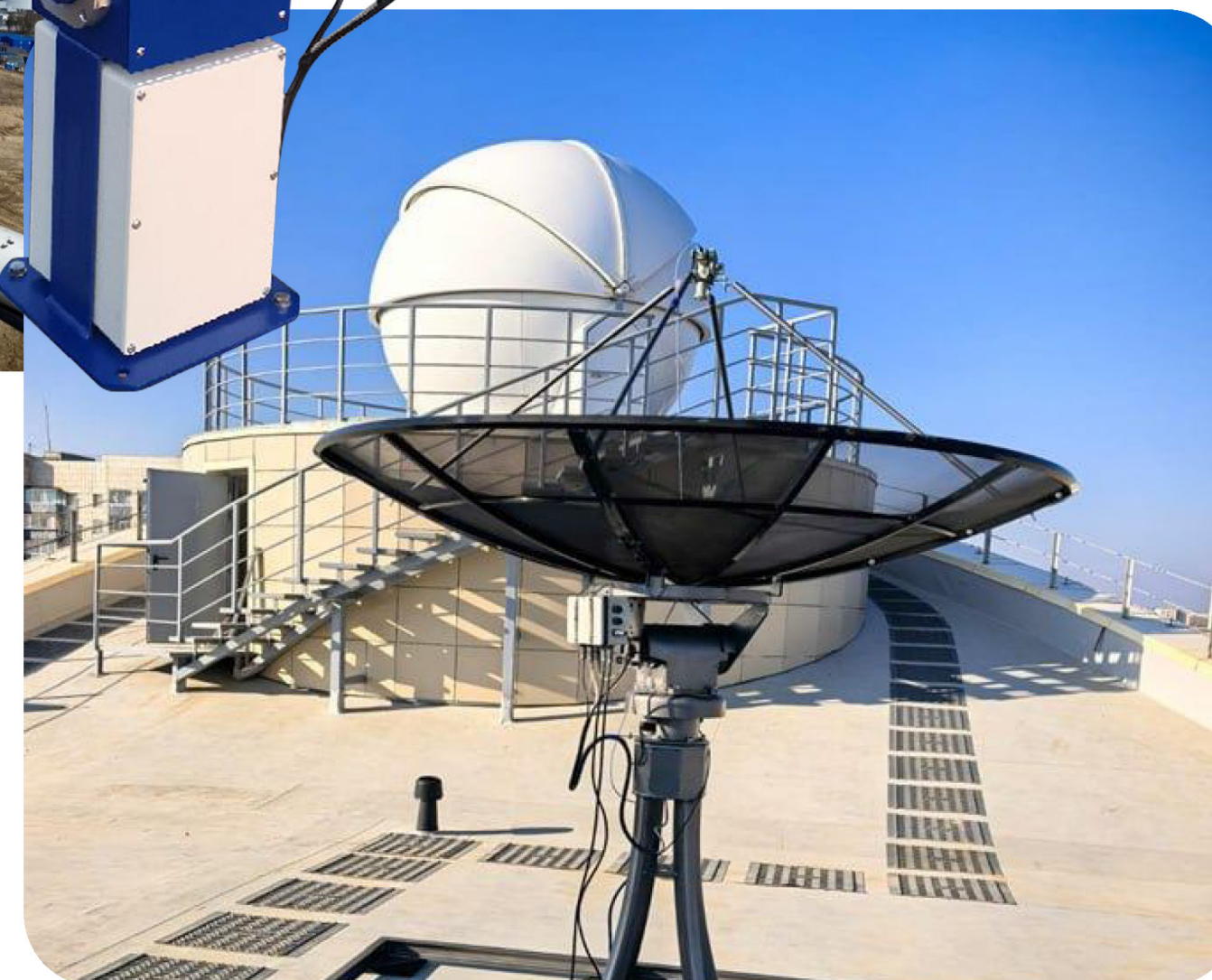
# НПФ РАЙМЕТ

- ✔ Работали с атомными электростанциями в России, Турции и Бангладеш
- ✔ Поставляли метеоборудование для Олимпиады в Сочи
- ✔ Поставка, обслуживание оборудования для буровых установок и судов, в том числе буровая платформа Приразломная
- ✔ Поставка оборудования для мониторинга НМУ для промышленных предприятий

Мы уже отметили профессиональный юбилей и поставили свою 1500-ую метеорологическую станцию.

70% наших заказчиков — государственные компании и корпорации. Подробнее о реализованных проектах вам расскажет наш менеджер на встрече!

**Практические решения для мониторинга и безопасности объектов критической инфраструктуры**



# Прозрачный Мир — объединение компаний для публичного спутникового мониторинга экологических нарушений



Координация проекта, инфраструктура, интерфейс с заказчиком, работа с метеоданными. Обеспечение устойчивости и связности технической архитектуры



Наличие действующей лицензии на космическую деятельность (приём, обработка и распространение данных ДЗЗ). Обеспечение технической готовности к приёму данных с российских и зарубежных спутников



ГОИН

Прогноз возможного распространения и эволюции нефтяного разлива. Подготовка оперативной гидрометеорологической информации для проведения моделирования. Используемые модели являются отечественными разработками



Разработка и эксплуатация современного портала для обработки космической информации. Российское ПО, входящее в реестр отечественного ПО, с высокой степенью автоматизации обработки и анализа радиолокационных изображений

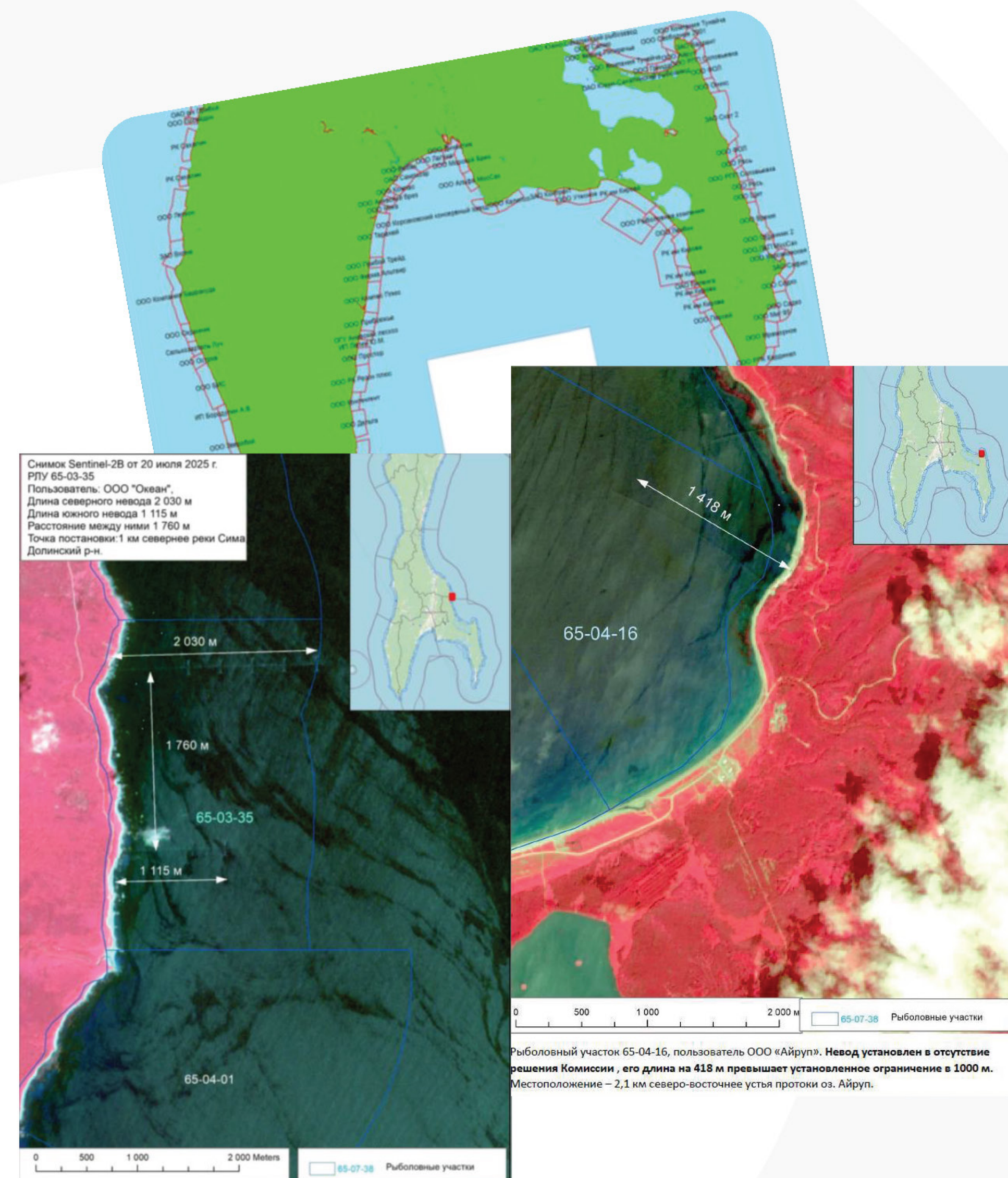
# Сахалин — мониторинг морской деятельности

Волонтеры Прозрачного Мира на Сахалине фиксируют нарушения в прибрежном рыболовстве с помощью спутников. Данный проект — пилотный для разработки предложений по изменению в законодательстве.

Обнаружены нарушения: превышение длины неводов, установка вне границ участков, нарушение минимальных расстояний.

**Результат работы — на 85% сократилось количество нарушений. Хозяйствующие субъекты знают о том, что за ними наблюдают.**

Данные фиксируются объективно — с координатами, датой и привязкой к РЛУ

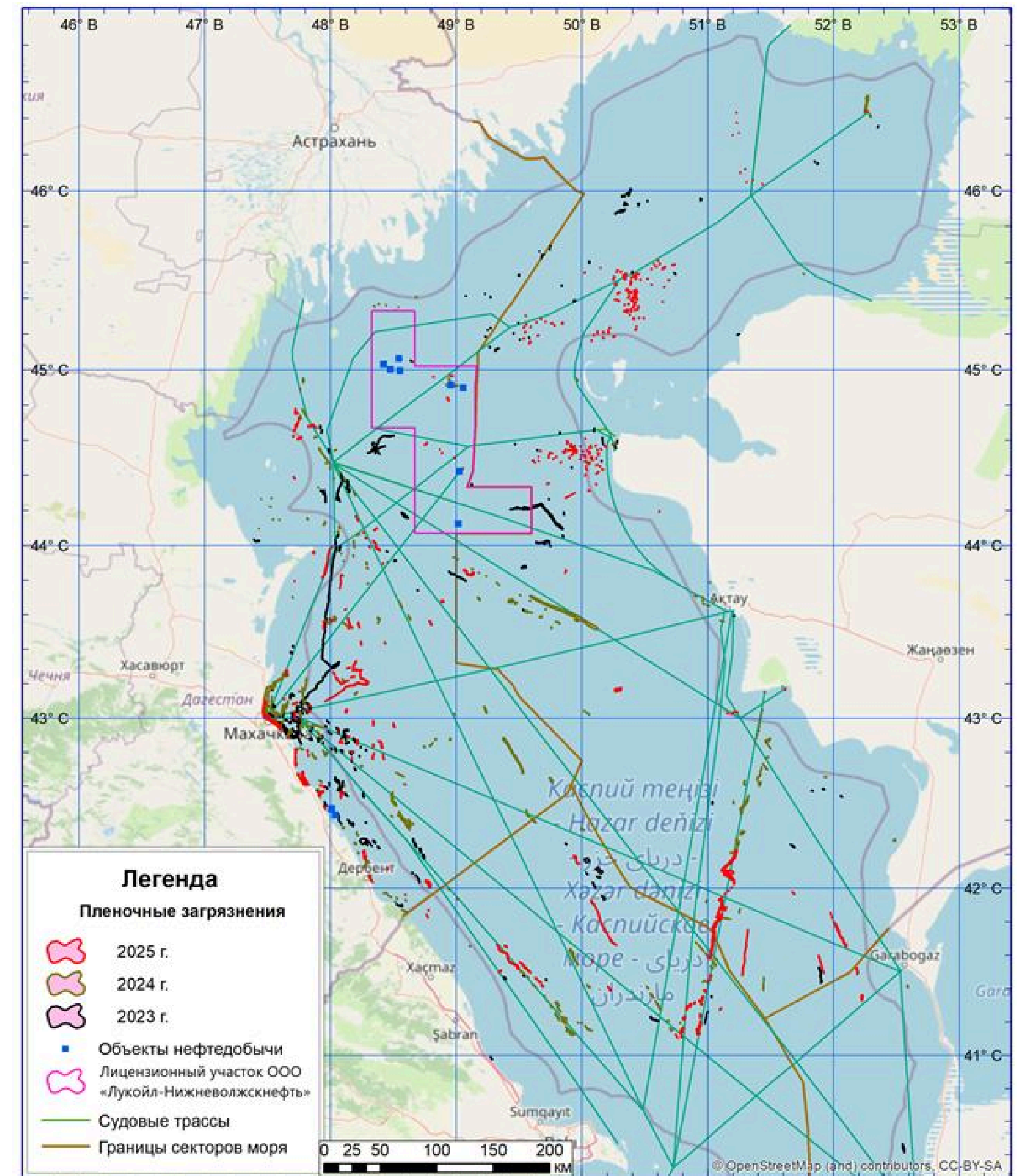
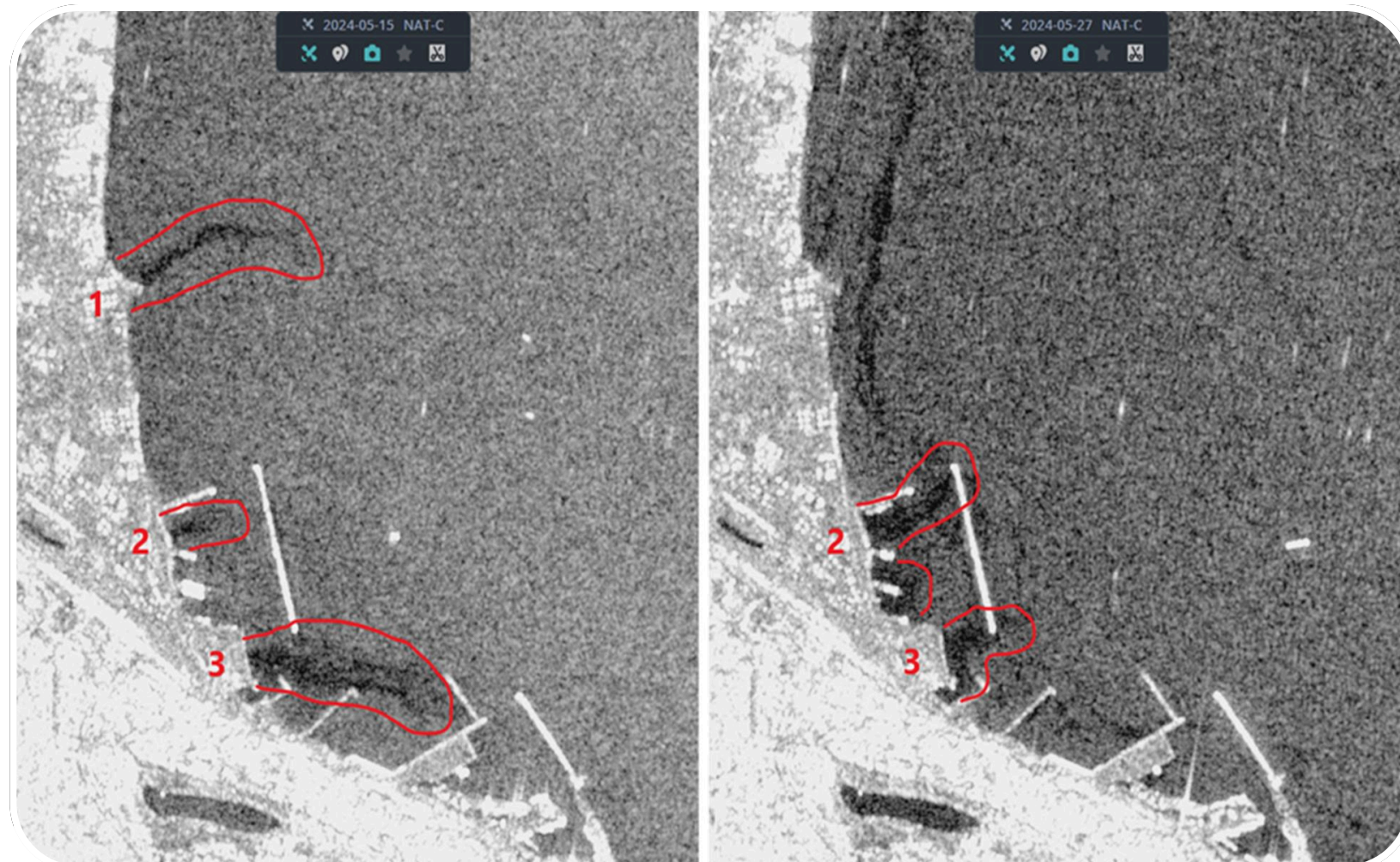


# Каспийское море под наблюдением из космоса

За три года — более 450 фактов наличия нефтяных плёнок на поверхности моря на площади свыше 800 км<sup>2</sup>

## Основные источники

- ☑ суда, порты, береговая инфраструктура



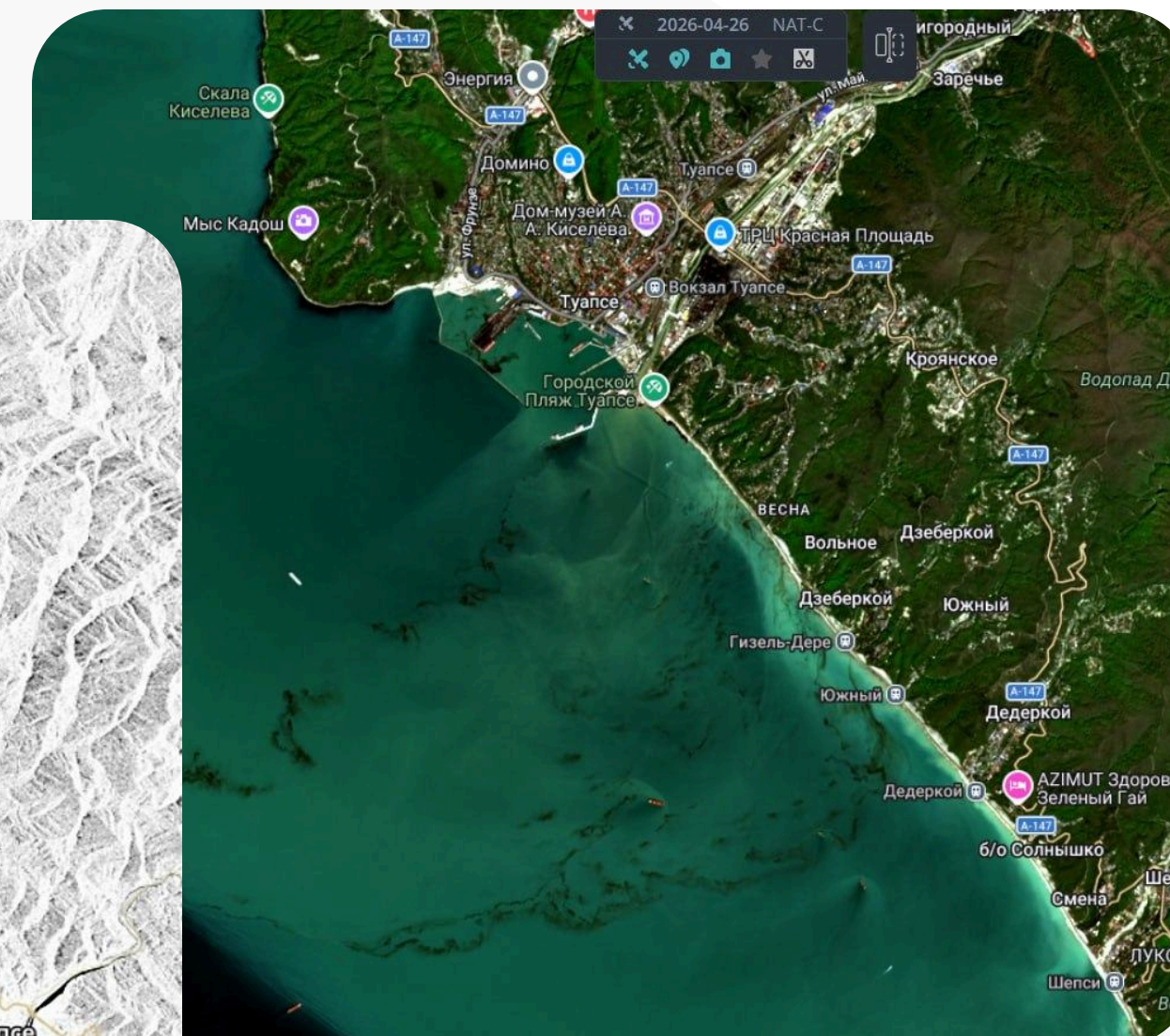
# Пример: оперативная фиксация разлива мазута в Керченском проливе (декабрь 2024 г.)

Снимки высокого разрешения подтвердили наличие нефтяных отложений на побережье Анапы.

Данные получены по заказу МЧС в рамках пилотного проекта. Время между заказом и получением изображения — менее 6 часов.

Оперативные снимки с орбиты дают быструю информацию, кто на земле должен её получать:

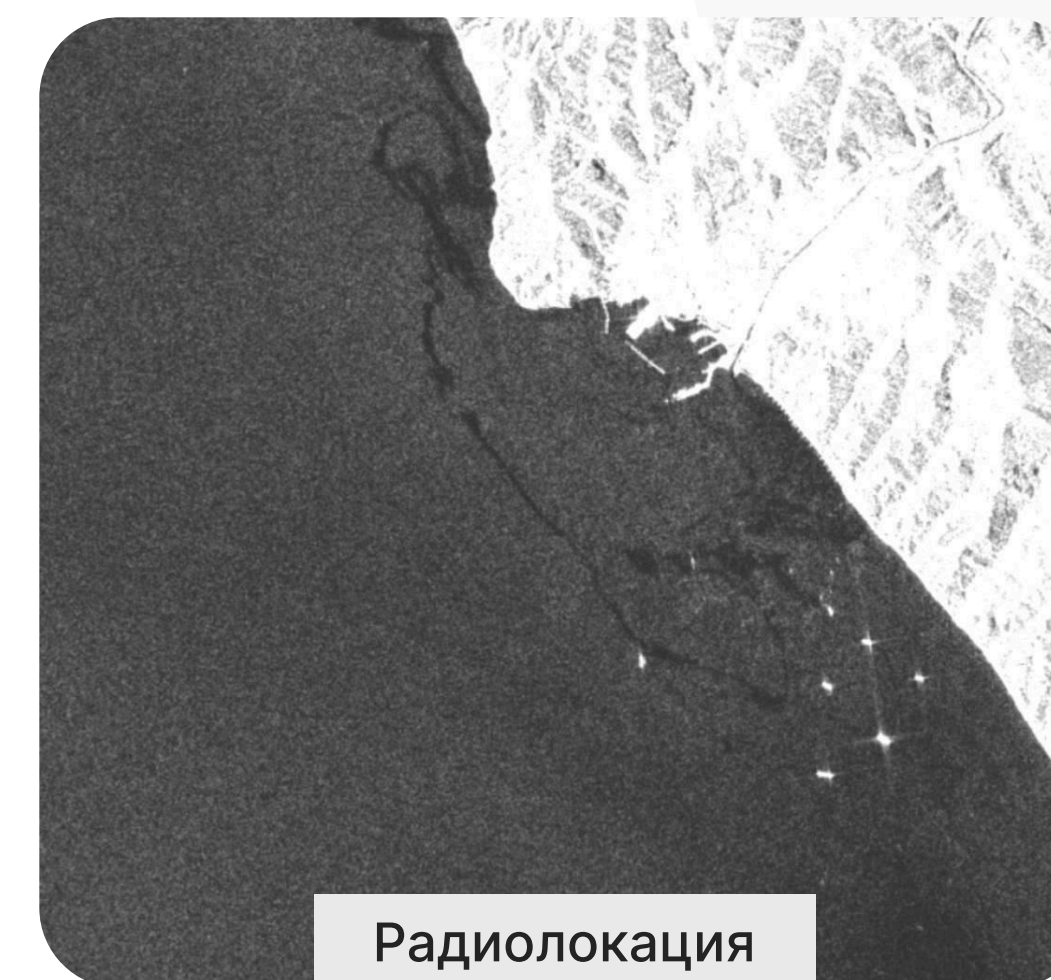
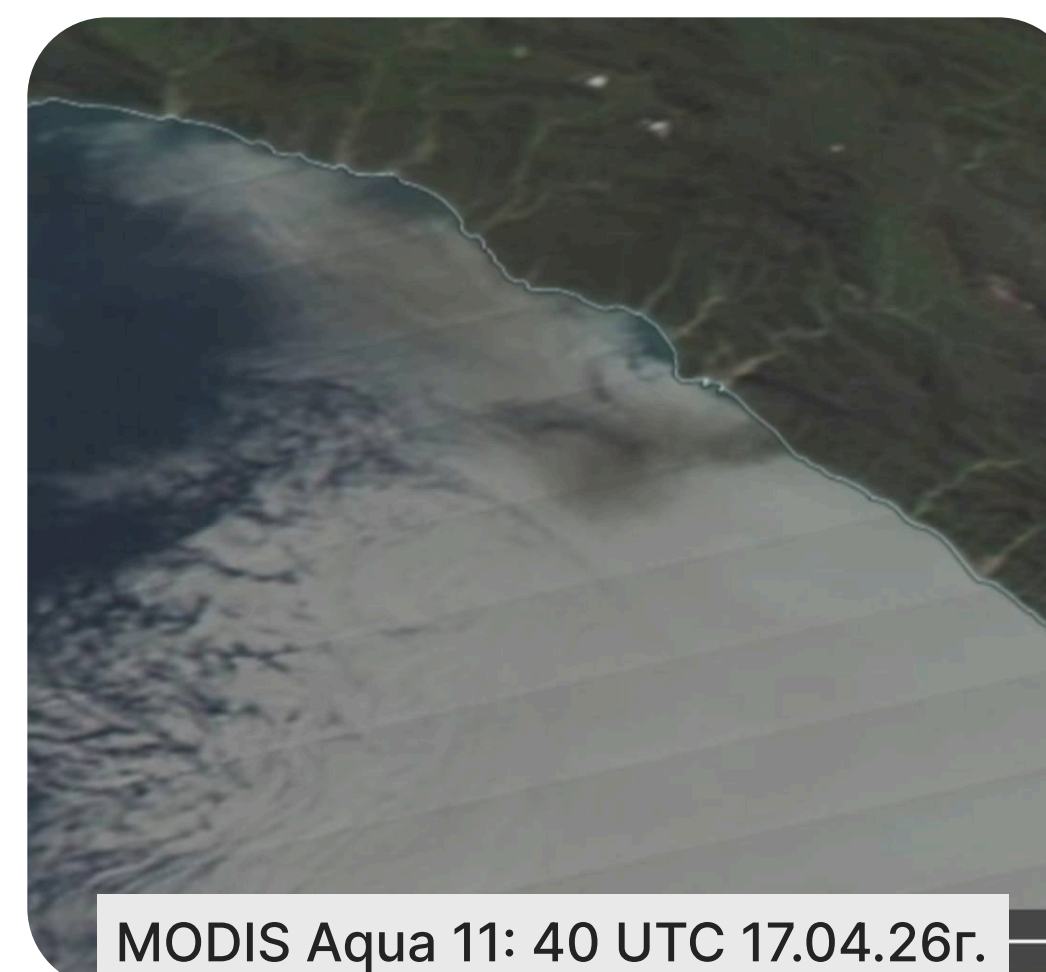
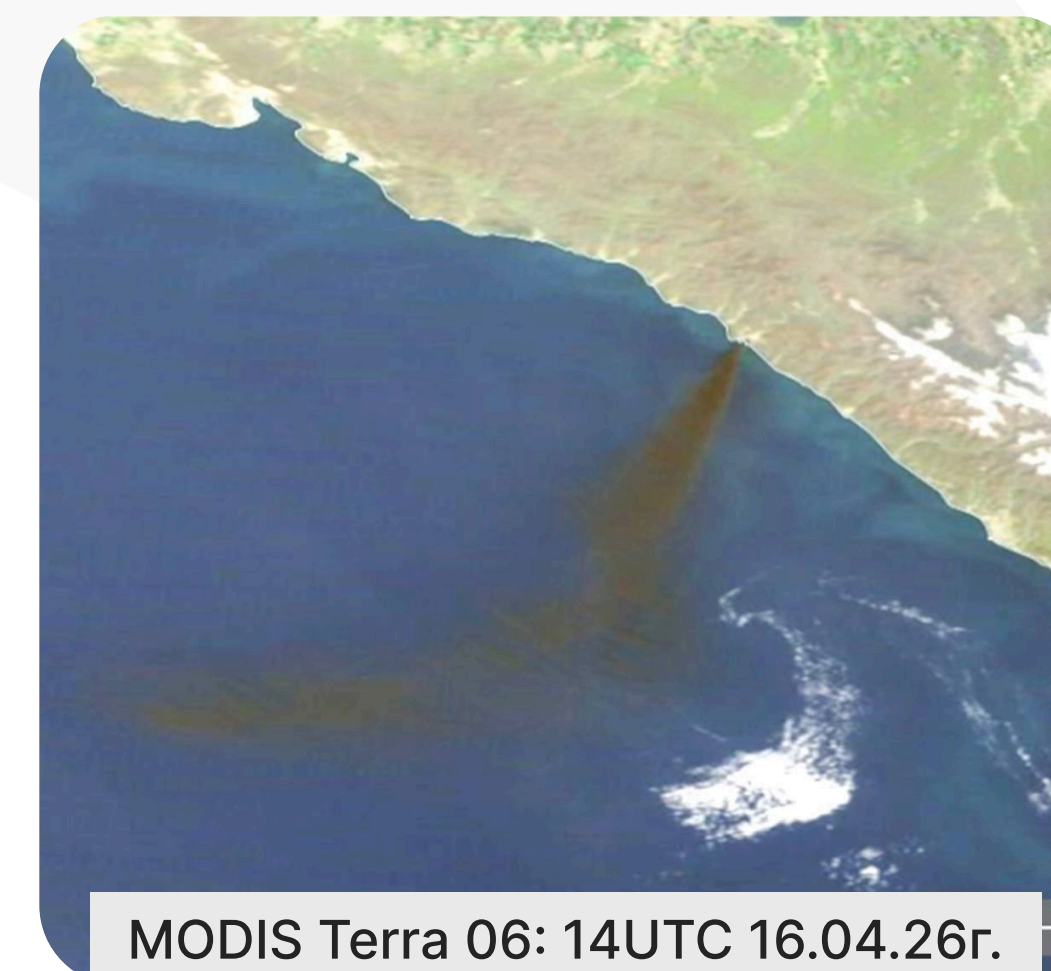
- **МЧС** — для оценки масштабов пожара или разлива, координации сил
- **Экологическим службам** — чтобы вовремя увидеть пятна нефтепродуктов и начать ликвидацию
- **Портам и терминалам** — для безопасности судоходства и инфраструктуры
- **Региональным властям** — чтобы принимать решения на основе фактов, а не затягивать с помощью пострадавшим



# Пример: Анапа и Туапсе — мониторинг аварийных разливов

**16 апреля** спутники зафиксировали пожар в порту Туапсе. Снимок Sentinel-2A в 11:26 мск показал шлейф дыма от горения нефтепродуктов. В тот же день ситуацию подтвердили MODIS Terra, Suomi NPP и MODIS Aqua

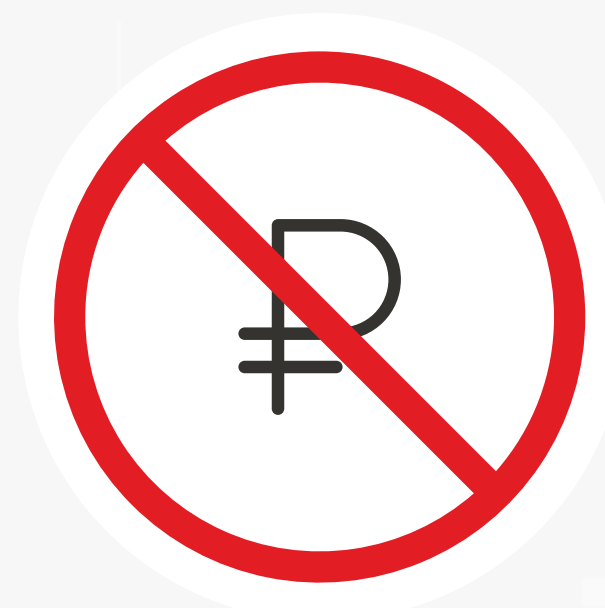
- ✓ **17 апреля в 14:40 мск** на снимке MODIS Aqua всё ещё виден шлейф у побережья Туапсе
- ✓ **19 апреля** показал нефтяные загрязнения у порта Туапсе и в прибрежной зоне. Максимальная зафиксированная площадь — 6,4 кв км
- ✓ **20 апреля в 11:56 мск** на оптическом снимке видны полосы нефти в прибрежной зоне. К 18:19 мск по данным Sentinel-1A часть плёнок отдрейфовала к посёлку Агой, а зона загрязнения протянулась от Гизель-Дере до Агоя
- ✓ **21 апреля в 11:49** спутниковый оптический снимок высокого разрешения всё ещё показывает прибрежное загрязнение на участке Кадош — Агой



# Как система работает сейчас



Использование VPN



Отсутствие российских данных



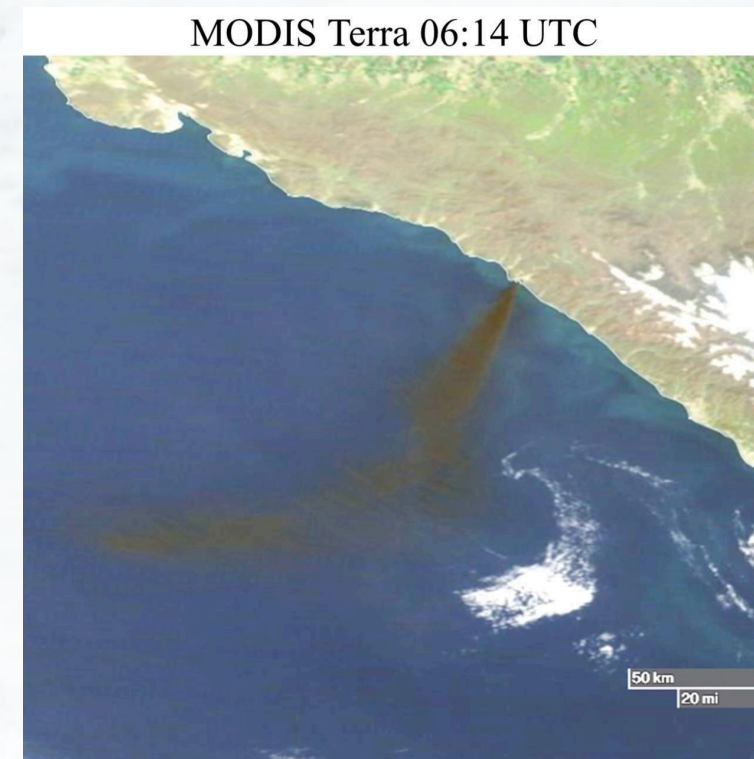
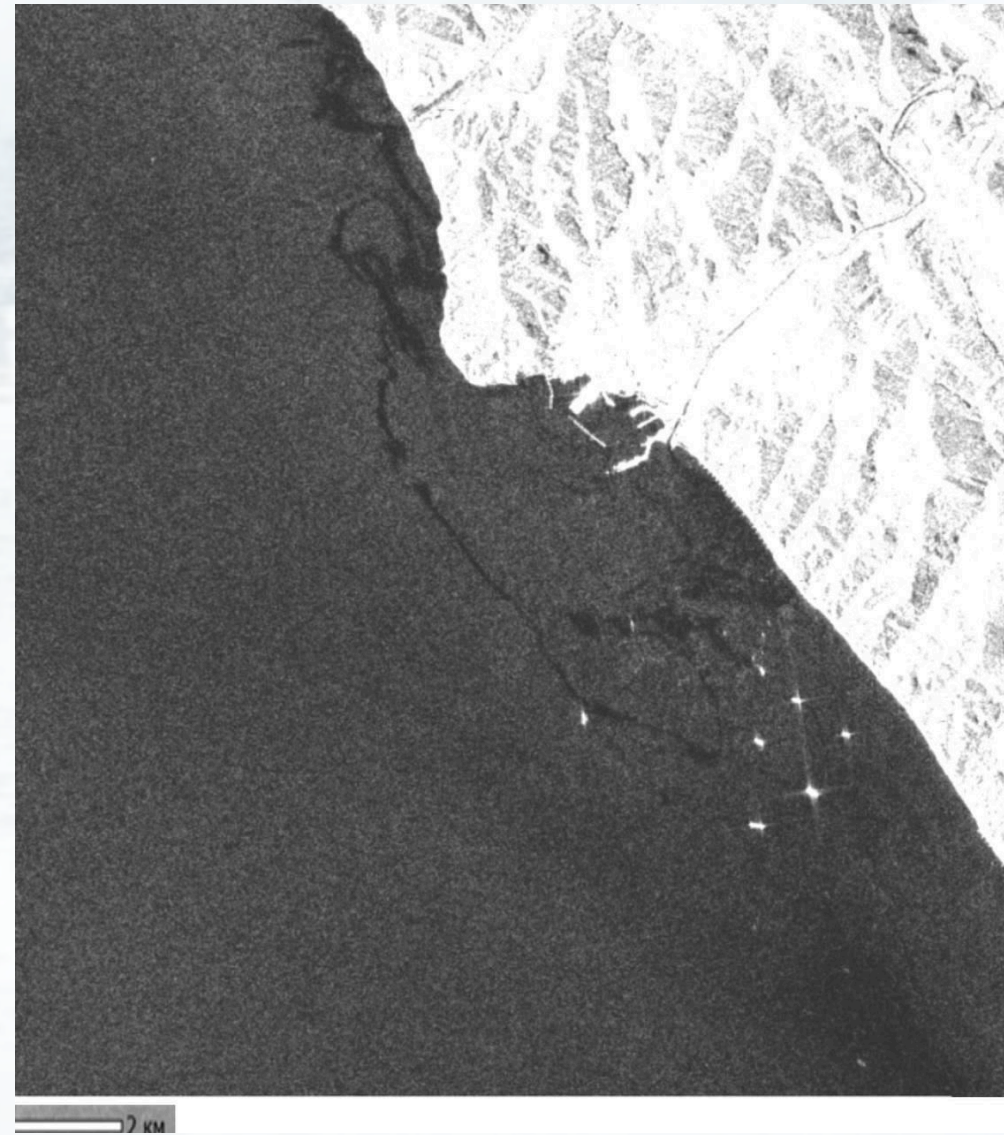
Данные с 3 часовой задержкой и более



Зависимость от иностранных источников



На текущий момент значительная часть спутникового экологического мониторинга России зависит от зарубежных данных, облачных сервисов и инфраструктуры



# Как должна выглядеть система оперативного спутникового мониторинга

Для Арктики необходим единый российский контур оперативного спутникового мониторинга

## Источники данных:

- ✓ радиолокационные спутники
- ✓ оптические спутники
- ✓ метеоданные

## Единая система:

- ✓ оперативный приём данных
- ✓ автоматическое обнаружение загрязнений и ЧС
- ✓ моделирование распространения
- ✓ аналитика и прогнозирование

**В условиях облачности и полярной ночи радиолокация часто является единственным способом оперативного получения информации**

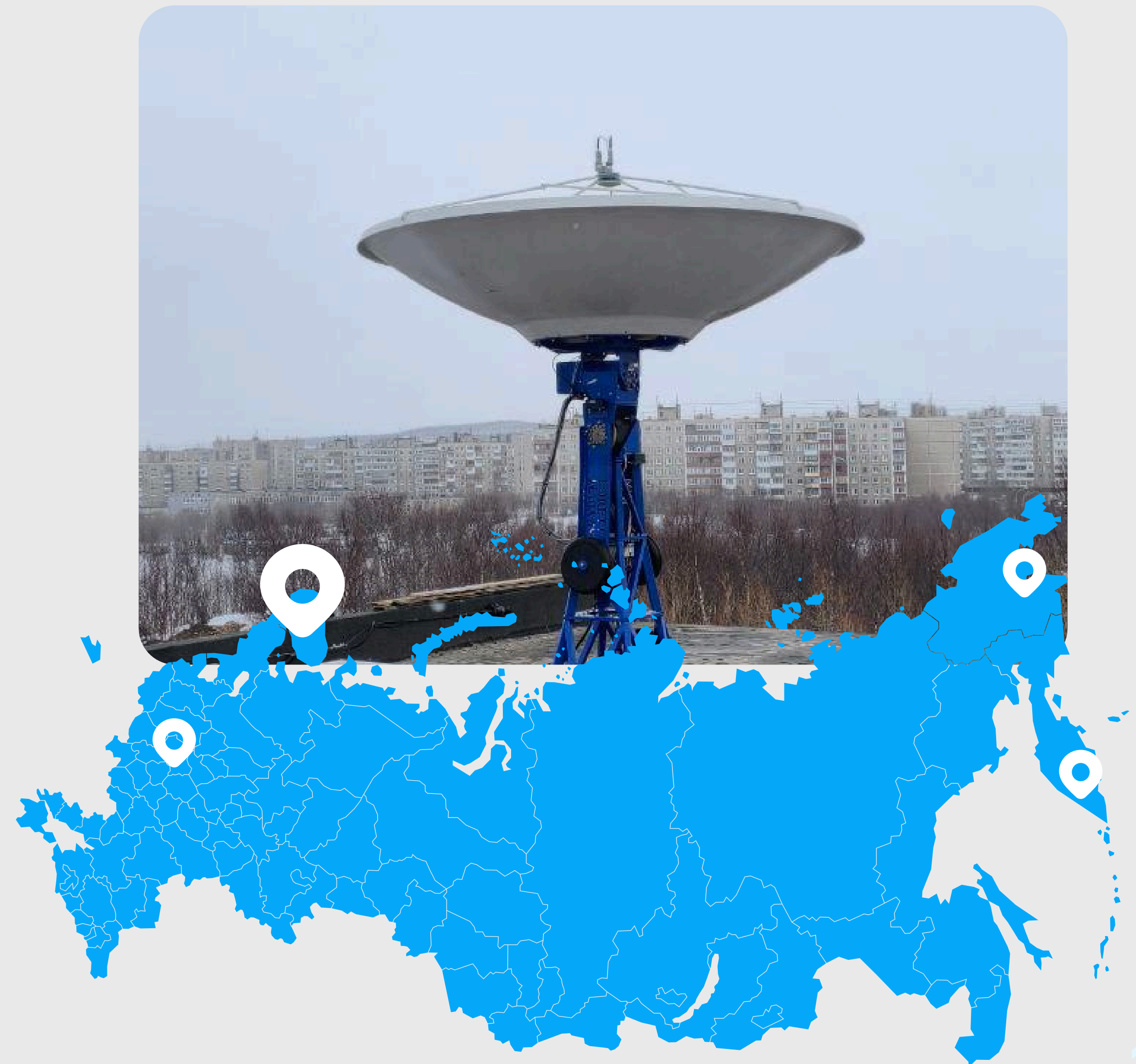
# Инфраструктура приёма данных ДЗЗ

На сегодняшний день система оперативного спутникового мониторинга частично реализована. Проект «Прозрачный Мир» использует сеть российских и партнёрских приёмных станций:

- ✓ Мурманск — собственная станция (приём и обработка данных с российских и зарубежных спутников)
- ✓ Москва, Анадырь, Петропавловск-Камчатский — партнёрские станции

Это обеспечивает устойчивый приём данных по всей территории России и акваториям Арктики, Каспия и Дальнего Востока.

Сеть приёмных станций — основа для постоянного спутникового экологического мониторинга России



# Идеальная система спутникового мониторинга для задач МЧС

1

Прямой доступ  
к спутниковым  
данным

2

Оперативное  
дешифрирование  
и анализ

3

Профессиональное  
моделирование  
ситуации

4

Предоставление  
обоснованной  
информации для лиц,  
принимающих  
решения

5

Контроль исполнения

**Основная задача — переход от отдельных технологий к единой системе оперативного мониторинга**