

ТЕХНОЛОГИИ ГЕОСКАНА



Развитие наземных систем Геоскана

Состав наземного сегмента

68

Станций приема данных
в УВЧ-диапазоне

3

Станции управления
и контроля

1

Станция
X-диапазона



Функции станций

ПРИЕМ

- Телеметрия, логи
- Данные малого объема
- АИС-сигналы

ПЕРЕДАЧА

- Команды управления
- Файлы полетных заданий
- Прошивки

СКОРОСТЬ

100+

Мбит/с

ОБЪЕМ

500+

Гб/мес

География покрытия

Россия

Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Екатеринбург, Казань и др.

Международное присутствие

Нидерланды, Беларусь, Турция, Индия, Китай

Режим работы

Круглосуточный прием в режиме реального времени

Сеть станций управления и контроля

Станции обеспечивают связь между **спутниками** и **центром управления полетами (ЦУП)**, выполняют задачи обеспечения телеметрии, слежения и управления (ТТ&С).



Полный жизненный цикл

ЦУП сопровождает спутники на всех этапах: принимает на управление, вводит в эксплуатацию, обеспечивает штатную работу



Мониторинг состояния

Сотрудники ЦУП следят за состоянием всех систем космических аппаратов и планируют сеансы управления

Сеть работает автономно и масштабируема под размеры группировки и объем операций.



15

спутников
на управлении

30+

сеансов связи
ежедневно

Наземный пункт приема данных

Решает задачи высокоточной съемки и быстрой передачи целевой информации. Обеспечивает оперативный прием снимков высокого разрешения, большого объема данных полезной нагрузки или телеметрии — станция принимает несколько сотен Гб в месяц.



Данные Д33



Большие объемы
служебной информации



Данные с технологических
и научных полезных нагрузок

Технические характеристики

Параметр	Значение
Тип антенны	Зеркальная
Поляризация	Правая круговая
Диаметр зеркала	1,65 м
Усиление антенны	42,5 дБ
Полная ширина лепестка ДН по уровню -3 дБ	1,2 град.
Точность наведения антенны в заданное направление в режиме сопровождения КА (не учитываются ошибки, связанные со знанием положения КА на орбите)	Отклонение не более 0,25 град.
Коэффициент шума облучателя	1,2 дБ



100+

Мбит/с
Скорость приема

500+

Гб/мес
Объем данных

Центр управления полетами (ЦУП)

Ключевое звено наземного сегмента, которое координирует работу спутниковой группировки

ЦУП работает **непрерывно**: сотрудники обрабатывают телеметрию, формируют управляющие команды, передаваемые на космические аппараты, управляют миссиями.



Обработка телеметрии

Анализ данных о состоянии всех систем спутников в реальном времени



Управляющие команды

Формирование и передача команд на космические аппараты



Управление миссиями

Планирование и контроль выполнения полетных заданий



Команда операторов

Круглосуточное дежурство специалистов ЦУП



Программное обеспечение для космоса



Geoscan SatOps

Для эксплуатации

Назначение

ПО для спутниковой эксплуатации — управление спутниками орбитальной группировки в единой системе

- ✓ Автоматические сеансы связи
- ✓ Телеметрия в реальном времени
- ✓ Облачная платформа
- ✓ Оповещения о нештатных ситуациях
- ✓ Командная работа
- ✓ Адаптация под новые протоколы

70+

станций

24/7

мониторинг

~100 мс

задержка



GeoscanSatellite

Для разработчиков

Назначение

ПО для полного цикла разработки и тестирования спутниковых систем

- ✓ Моделирование полетных сценариев
- ✓ Тестирование бортового ПО
- ✓ Верификация систем
- ✓ Интеграционное тестирование

Единая система разработки космического ПО



СОНИКС

Open Source

Назначение

Open Source ПО — сеть открытых наземных станций

- ✓ Прием данных со спутников
- ✓ Демодуляция и декодирование
- ✓ Сообщество энтузиастов
- ✓ Облачная платформа sonik.space

100+

станций

1 М+

наблюдений

21 М+

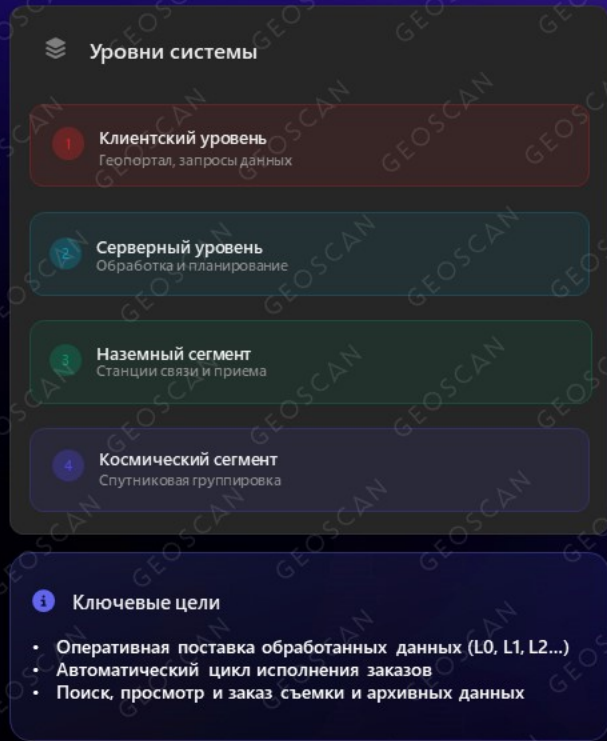
пакетов



Преимущество собственной разработки

Все программные компоненты разработаны специалистами Геоскана — это позволяет быстро устранять ошибки, внедрять новые протоколы связи и адаптировать систему под любые задачи

Общая архитектура системы ДЗЗ



Путь данных: от запроса клиента до спутника

→ Запрос клиента → Спутник

- 1 Клиент**
Формирование запроса на получение данных ДЗЗ
- 2 Геопортал Геоскана**
Обработка запроса клиента
- 3 Сервер формирования заданий**
Создание плана съемки по запросу клиента
- 4 Geoscan SatOps**
Планирование и использование ресурсов
- 5 Сеть станций УВЧ**
Передача команд управления спутникам
- 6 Спутники ДЗЗ**
Выполнение полетного задания

← Спутник → Клиент

- 1 Спутники ДЗЗ**
Передача данных ДЗЗ и телеметрии
- 2 Наземный пункт X-band**
Прием радиосигнала, передача данных ДЗЗ
- 3 Сеть станций УВЧ**
Контроль передачи, временное хранение
- 4 Geoscan SatOps**
Передача данных ДЗЗ и телеметрии
- 5 Сервер обработки ДЗЗ**
Обработка и подготовка данных
- 6 Клиент**
Получение данных через геопортал или напрямую

SatOps

Операции

Редактор полётного задания

Полётные задания

Скрипты

Сеансы

Результаты

База

Спутники

Станции

Настройки

Темная тема

CN NameName Инженер
m@example.com

Операции

Список

🔍 Название, номер операции

🔽 Фильтр

+ Добавить операцию

Номер ↑↓	Наименование ↑↓	Тип операции ↑↓	Статус ↑↓	Дата создания ↑↓	Дата обновления ↑↓	Проверяющий ↑↓	Исполнитель ↑↓	Спутник ↑↓
#19	[TASK:8923] Проверка систем Г-4	Ручная	⌚ Ожидание сеанса	17 апреля 2026 14:23	17 апреля 2026 14:23	utvich	utvich	GEOSCAN-5
#17	Получение телеметрии с Геоскан-5	Ручная	✅ Выполнено	17 апреля 2026 14:14	17 апреля 2026 14:22	utvich	utvich	GEOSCAN-5
#13	Сеанс с Г-4 16:14	Ручная	✅ Выполнено	10 апреля 2026 13:03	10 апреля 2026 13:25	utvich	utvich	GEOSCAN-4
#12	Сеанс с Г-4 14:41	Ручная	✅ Выполнено	10 апреля 2026 10:46	10 апреля 2026 11:51	utvich	utvich	GEOSCAN-4
#11	Сеанс с Геоскан-4 14:05	Ручная	✅ Выполнено	8 апреля 2026 11:00	8 апреля 2026 11:15	utvich	utvich	GEOSCAN-4
#10	Операция для проверки	Ручная	✅ Выполнено	8 апреля 2026 06:23	8 апреля 2026 06:40	utvich	utvich	GEOSCAN-5
#9	Сеанс с Геоскан-4 в 17:45	Ручная	❌ Отменено	7 апреля 2026 13:23	7 апреля 2026 16:23	utvich	utvich	GEOSCAN-4

Архитектура и функциональность

SatOps

Система автоматизированного управления спутниками



Конфигурация и расписание

Загрузка конфигурации и планирование сеанса связи со спутником



Управление спутником

Управление КА путем отправки команд во время выбранного сеанса связи



Прием и обработка данных

Прием и обработка данных со спутника во время выбранного сеанса связи



Сохранение результатов

Сохранение данных от спутников в S3

ПО разработки Геоскана SatOps обеспечивает управление спутниками орбитальной группировки в **единой системе**: приложение объединяет данные о МКА, наземных станциях и сеансах связи.



Хранение данных

Вся информация о спутниках, наземных станциях, проведенных и запланированных сеансах связи



Оповещения

Оповещение операторов о нештатных ситуациях



Командная работа

Удобная совместная работа команды ЦУП



Адаптация

Быстрое внедрение новых протоколов связи

Ключевые возможности



Автоматические сеансы связи

Автоматическое проведение сеансов связи со спутником



Телеметрия в реальном времени

Обработка телеметрии в реальном времени



Будущее развитие

Геоскан будет развивать платформу: приложение станет средой, где все этапы работы со спутниками — от планирования до анализа результатов — будут объединены в единую экосистему управления космическими миссиями

СОНИКС: открытая среда для работы со спутниковыми данными



СОНИКС объединяет **малые космические аппараты**, **наземные станции** и **облачную платформу sonik.space**.

- Выбор спутников для наблюдения

Отслеживание работы станций в реальном времени

- Получение и исследование данных

Снимки с метеоспутников, телеметрия и данные полезных нагрузок с образовательных аппаратов

- Управление МКА проекта Space-π

СОНИКС реализует наземный сегмент проекта Space-π

Как это работает



Спутник

Передача данных



Станция

Прием и демодуляция



sonik.space

Облачная платформа

Подключите свою антенну



Любой желающий может создать и подключить собственную антенну к сети, начать принимать сигналы и данные с сотни спутников в круглосуточном режиме

СОНИКС в цифрах

100+

Активных наземных станций

В сети «СОНИКС» по всему миру

1 М+

Успешных наблюдений

За спутниками в режиме реального времени

21 М+

Принятых пакетов данных

Со спутников по всему миру



30+

Регионов РФ

География покрытия:

- Москва
- Санкт-Петербург
- Новосибирск
- Екатеринбург
- Казань
- И другие города



5

Стран

Международное присутствие:

- 🇳🇱 Нидерланды
- 🇧🇪 Беларусь
- 🇹🇷 Турция
- 🇮🇳 Индия
- 🇨🇳 Китай



10+

Запусков отслежено

С помощью станций сети «СОНИКС»:

- ✳ Мониторинг выведения
- ✳ Первые сеансы связи
- ✳ Начальная эксплуатация
- ✳ Штатная работа

Новые станции и эксплуатация



Установлены новые станции

Расширение сети наземных станций для улучшения покрытия и надежности связи со спутниками



Новые точки приема данных



Увеличение пропускной способности



Повышение отказоустойчивости



Мониторинг и обновление

Ведется постоянный мониторинг состояний станций и обновление оборудования



Мониторинг состояний станций



Обновление МШУ (маломощных усилителей)



Регулярное техническое обслуживание



Результат оптимизации

Число ежедневно активных станций

~55

станций ежедневно

70+

Всего станций

~55

Активных ежедневно

78%

Коэффициент использования

24/7

Мониторинг

Новая функциональность платформы



Покрытие станций

Расчет [местоположения спутников](#)
в момент приема данных

Новая функциональность платформы



Новая функциональность платформы



Покрытие станций

Расчет **местоположения спутников**
в момент приема данных



Оптимизация

Оптимизация **запросов**
и большинства страниц сайта

- ✓ **Ускорение загрузки**
Снижение времени отклика
- ✓ **Оптимизация БД**
Индексация и кэширование
- ✓ **Масштабируемость**
Поддержка роста нагрузки

Новая функциональность платформы



Покрытие станций

Расчет **местоположения спутников**
в момент приема данных



Оптимизация

Оптимизация **запросов**
и большинства страниц сайта

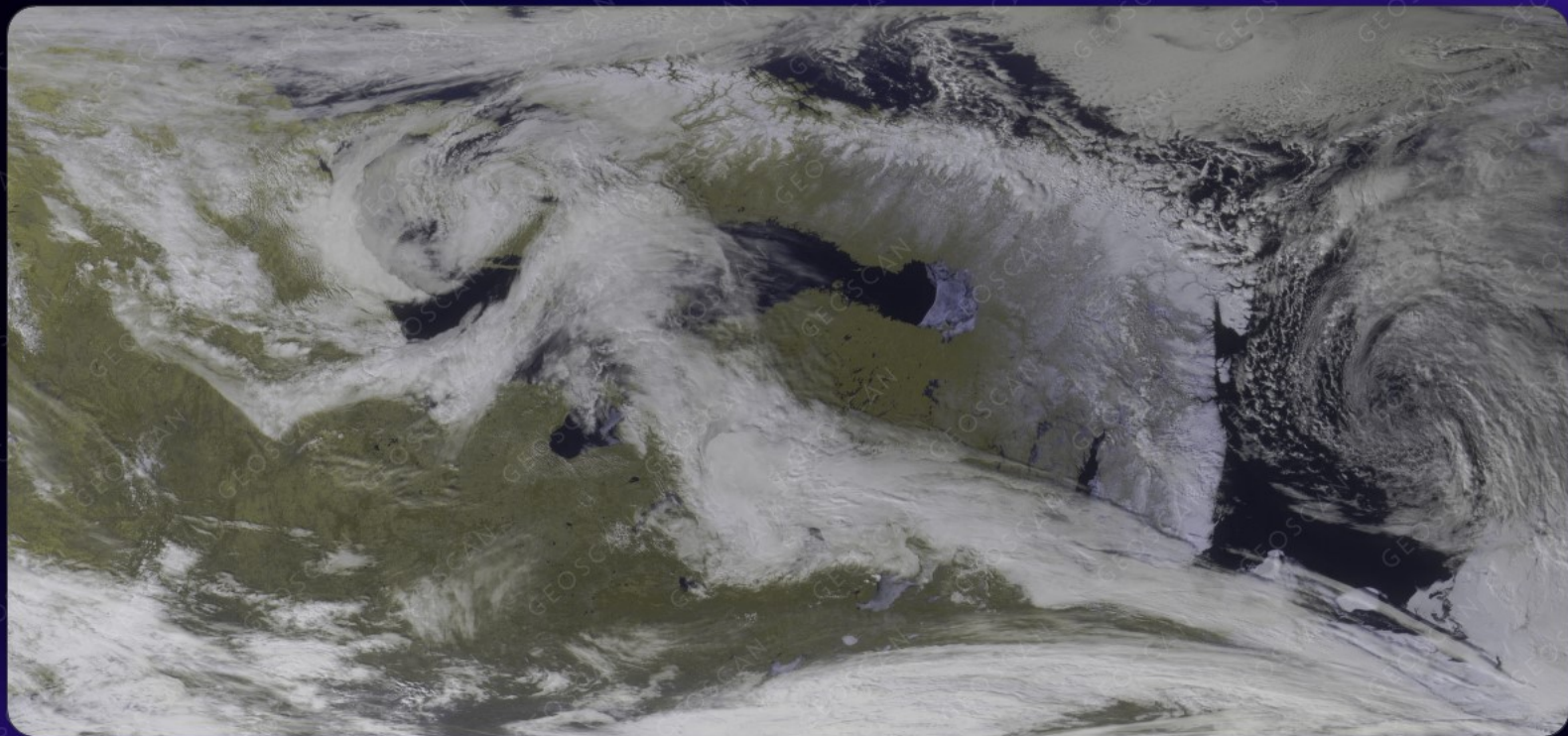
- ✓ **Ускорение загрузки**
Снижение времени отклика
- ✓ **Оптимизация БД**
Индексация и кэширование
- ✓ **Масштабируемость**
Поддержка роста нагрузки



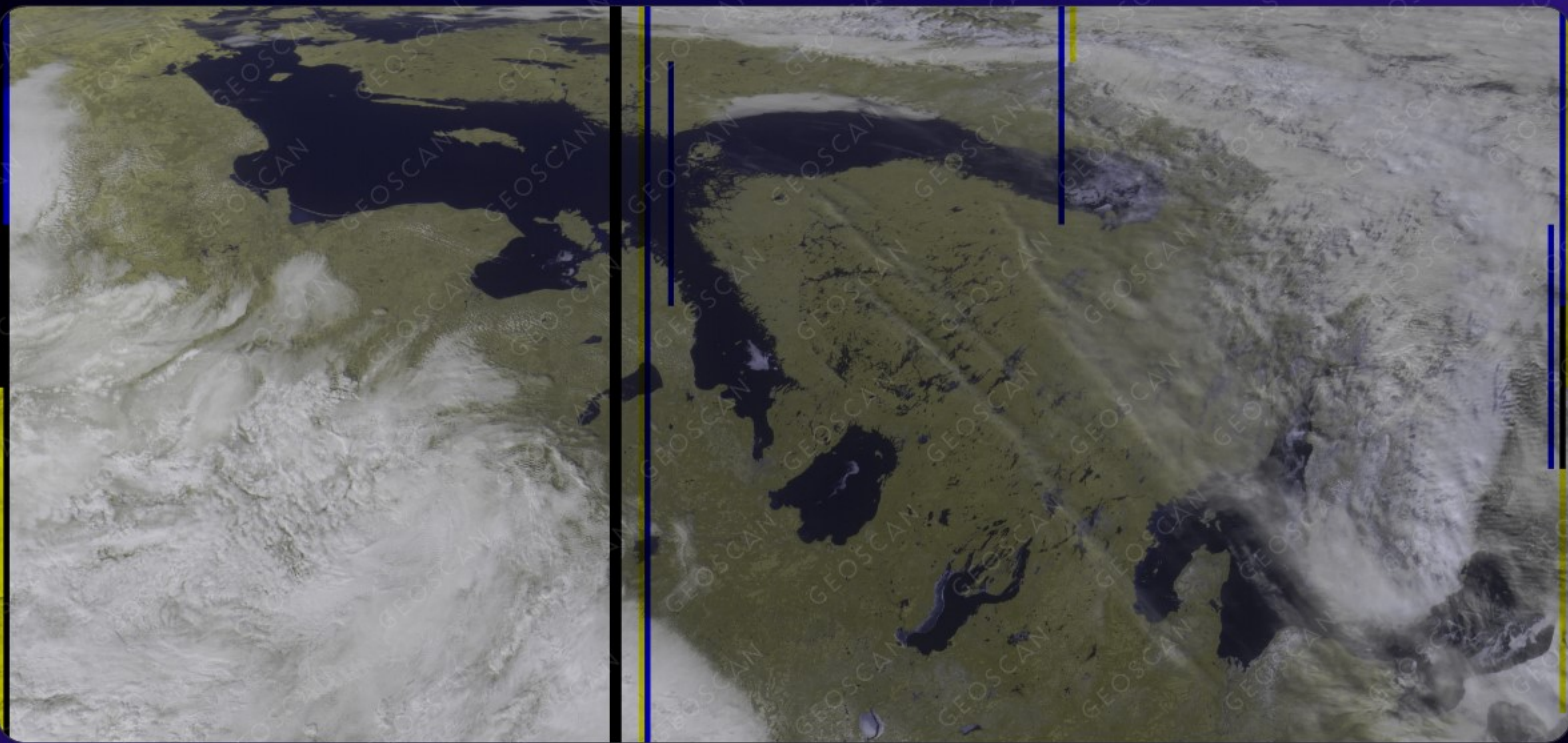
Метеоспутники

Декодирование данных
метеоспутников Meteor-M

Новая функциональность платформы



Новая функциональность платформы



Новая функциональность платформы



Покрытие станций

Расчет **местоположения спутников**
в момент приема данных



Оптимизация

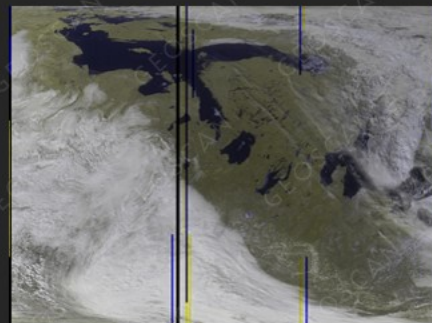
Оптимизация **запросов**
и большинства страниц сайта

- ✓ **Ускорение загрузки**
Снижение времени отклика
- ✓ **Оптимизация БД**
Индексация и кэширование
- ✓ **Масштабируемость**
Поддержка роста нагрузки



Метеоспутники

Декодирование данных
метеоспутников Meteor-M



Результат внедрения новых функций


Значительное улучшение пользовательского опыта, увеличение скорости работы платформы и расширение возможностей для сообщества


Текущий статус и новизна решения

Текущий статус


v1 Продолжает работу
Штатный режим эксплуатации


v2 В разработке
Доступна на dev-домене, готова на 60%


 **Новый СОНИКС Клиент 2.1.0**
Обновленный технологический стек и оптимизация


 **Разработка «СОНИКС ЦУП»**
Запуск приемо-передающих станций

Технические решения

 **Отзывчивость интерфейса**
Технология AJAX: мгновенная реакция, фоновая загрузка данных, обновление только нужной части интерфейса

 **Адаптивная верстка**
Корректная работа на компьютерах, планшетах и смартфонах

 **Современные стандарты**
Разработка по актуальным стандартам веб-разработки

 Dev-версия доступна
dev2.sonik.space

Сайт доступен для просмотра,
демонстрации и тестирования



Спасибо за внимание!



GEOSCAN

Кирилл Стариков

Руководитель отдела наземных
систем МКА ГК «Геоскан»

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л

Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.ru

geoscan.ru