



# Геоинформационные системы в анализе данных



Центр проводит научные исследования и разрабатывает решения в области геоинформационных технологий



**Диана Низамова**

Руководитель  
Центра геоинформационных систем

## Ключевые цифры:

**2017**

год основания Центра ГИС

**10**

отраслей охватывают решения ГИС

**>85**

сотрудников в команде Центра

**25**

проектов реализовано

## Центр ГИС Университета Иннополис



### Центр геоинформационных систем работает с различными источниками данных:

- Данные с датчиков и сенсорных сетей (телеметрия)
- Цифровые карты и цифровые модели
- Ортофотопланы
- Данные дистанционного зондирования Земли (космос, БПЛА, ПЛА)
- Топографо-геодезические материалы

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



- Сервис мониторинга земель сельскохозяйственного назначения
- «Телеагроном» — система упреждающего моделирования развития болезней сельскохозяйственных растений, разработки стратегии защиты и мозаичного внесения удобрений

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА



- Цифровая модель Республики Татарстан
- Цифровая модель г. Иннополис
- Сервис мониторинга нарушений земельного законодательства

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА



- Распознавание лесоизменений и гарей
- Ведение реестра арендных участков
- Мониторинг сплошных и выборочных рубок
- Мониторинг оценки лесного фонда

## АВИАКОСМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



- Разработка национальных стандартов в области зондирования земли из космоса
- Разработка организационно-методических документов для совершенствования обеспечения предоставления данных ДЗЗ и продуктов их обработки пользователям России и Беларуси

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



- Разработка корпоративной ГИС системы
- Контроль состояния трубопроводов и охранных зон
- Хранение и автоматическое обновление данных о протяженности, состоянии и производительности нефтепроводов / газопроводов
- Интеграция различных рабочих сервисов в единую систему



# Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения

Единая автоматически обновляемая база данных о состоянии и использовании объектов сельскохозяйственного назначения

Данные собираются с помощью технологий дистанционного зондирования Земли, в частности тремя спутниками Planet, Sentinel-2, Landsat 8

## Аудитория:

- Органы власти, ответственные за управление и контроль сельскохозяйственной сферы
- Агропредприятия
- Страховые компании

## Преимущества:

- Точность определения факта обработки земли – 95%
- Точность определения процессов залесения пашни – 95%

## Адаптивность:

Возможность программирования дополнительных блоков анализа и интеграции сервиса в комплексные системы

## Заказчик:

Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ

## Решаемые задачи:

- 01 Нахождение новых полей, пригодных для ввода в оборот
- 02 Выявление земель, которые не используются (более 3 лет) или считаются особо ценными
- 03 Интеграция с кадастровыми данными
- 04 Контроль обработки действующих пашен
- 05 Точный расчет субсидируемых пашен и контроль соблюдения условий господдержки
- 06 Отслеживание объемов продукции с пашен



Единая автоматически обновляемая база данных о состоянии и режимах использования полигонов ТКО

Данные собираются с помощью технологий дистанционного зондирования Земли, в частности тремя спутниками Planet, Sentinel-2, Landsat 8, ортофотопланы построены с помощью данных с БПЛА

## Аудитория:

Органы власти в сфере капитального строительства, службы экологического надзора

## Преимущества:

- Точность определения площади полигона – 83%
- Возможность повышения точности результатов посредством дополнительного обучения нейронных сетей
- Оперативность обновления данных

## Адаптивность:

Возможность программирования дополнительных блоков анализа и интеграции сервиса в комплексные системы

## Решаемые задачи:

- 01 Обнаружение факта превышения площади полигона ТКО над запланированной
- 02 Выявление полигонов ТКО с нарушениями режимов использования (обнаружение в санитарной зоне жилых построек, рек, с/х земель)
- 03 Интеграция с кадастровыми данными
- 04 Контроль заполняемости действующих полигонов ТКО
- 05 Точный расчет заполняемости полигонов с применением данных, полученных от БПЛА
- 06 Сокращение расходов, связанных с ведением контрольно-надзорной деятельности
- 06 Минимизация ошибок при сборе данных благодаря исключению человеческого фактора





# Система «Телеагроном»

Система упреждающего моделирования развития болезней сельскохозяйственных растений, разработки стратегии защиты и мозаичного внесения удобрений

**1** Многофакторная система мониторинга и диагностики состояния сельскохозяйственных культур с дальнейшей разработкой стратегии по внесению удобрений

**2** Решение включает данные дистанционного обследования полей и включает: анализ почвы, климата, рельефа местности; космические снимки растений; предыдущие показатели полей, динамику урожайности и «историю болезней» агрокультур

## Аудитория:

Агропредприятия, фермеры

## Преимущества:

- Объективность рекомендаций: при выдаче программы лечения растений и внесения удобрений сервис учитывает большое количество факторов, влияющих на урожайность (не менее 15)
- Простота использования сервиса: еженедельные отчеты о состоянии растений приходят заказчику на электронную почту или в WhatsApp; предусмотрена оперативная связь с экспертами через специализированный портал системы — агроскаутинг

## Заказчики:

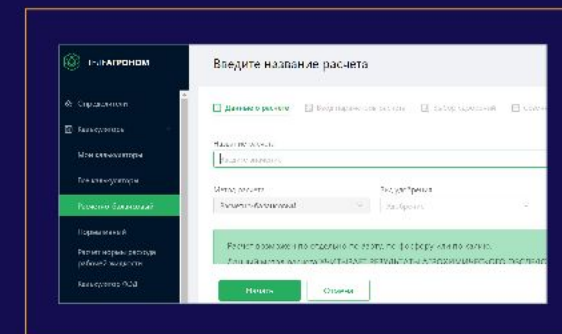
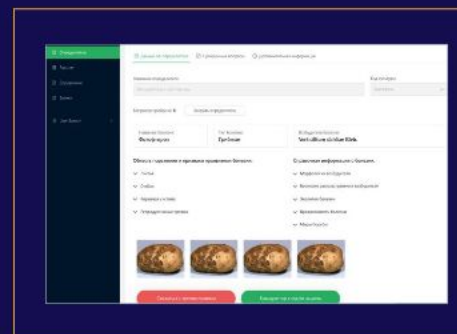
Агропредприятия Республики Татарстан, Волгоградской области, Республики Башкортостан

**40%** — средний показатель увеличения урожайности благодаря применению сервиса

**30%** — средний показатель снижения затрат на средства защиты растений и удобрения благодаря применению сервиса

## Решаемые задачи:

- 01 Предотвращение распространения болезней среди растений и улучшение состояния почвы
- 02 Оптимизация затрат на закупку средств защиты растений



**6 543** объекта лесоизменений  
выявлено

**70 млн** га в 10 регионах РФ было  
оцифровано в процессе  
мониторинга лесного массива

Для мониторинга используются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а именно снимки с космических аппаратов Planet, Sentinel-2, Landsat-8, данные АФС и воздушного лазерного сканирования

Полученные данные обрабатываются алгоритмами нейронных сетей, обученных под различные лесорастительные условия

## Аудитория:

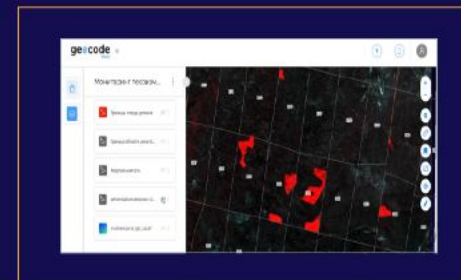
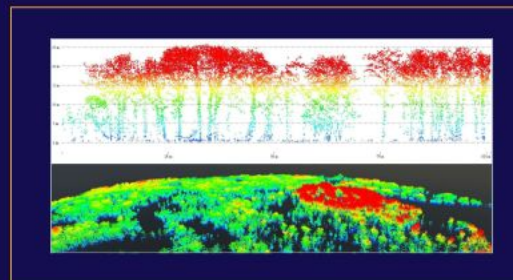
Органы государственной власти в сфере лесного хозяйства, лесозаготовительные компании, природоохранные организации

## Преимущества:

- Оперативное обновление данных (каждые 14 дней)
- Точность детектирования объектов до 96%
- Возможность интеграции сервиса со сторонними информационными системами (пример: интеграция с Геопорталом по заказу Министерства лесного хозяйства РФ)
- Возможность масштабирования сервиса на большие площади

## Решаемые задачи:

- 01 Оценка текущего состояния леса: количество выгоревших участков, динамика лесопользования, оценка лесопокрытой площади
- 02 Мониторинг погибших и поврежденных участков лесной растительности
- 03 Сокращение доли незаконных объектов в лесном фонде (вырубки, карьеры, здания и строения)
- 04 Оценка площади лесовосстановления
- 05 Получение таксационных характеристик участков





В сервисе используется данные дистанционного зондирования Земли (КА, БПЛА, ПЛА)

Полученные данные обрабатываются алгоритмами нейронных сетей

## Аудитория:

Органы государственной власти в сфере капитального строительства

## Преимущества:

- Оперативное обновление данных
- Независимость определения
- Возможность масштабирования сервиса на большие площади

## Решаемые задачи:

- 01 Автоматическое определение границ и атрибутов объектов ОКС
- 02 Выявление ОКС, не стоящих на кадастровом учете
- 03 Сокращение доли человеческой ошибки при проведении контроль-надзорной деятельности





Выявление нарушений границ карьеров и превышений объемов добычи, прописанных в лицензионном соглашении

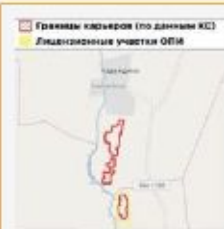
Сервис работает на основе данных дистанционного зондирования Земли (КА, ПЛА, БПЛА) и с применением информационных технологий, в частности, компьютерного зрения и машинного обучения

## Аудитория:

Службы экологического надзора в области недропользования

## Преимущества:

- Регулярное обновление данных
- Возможность дополнительно повышать точность данных посредством обучения нейронных сетей



## Карьер по добыче глины



**700 000 куб.м** — площадь цифровой модели тестового района, созданной для выявления карьеров

**18** карьеров площадью **74,8 га** выявлено

## Решаемые задачи:

- 01 Оперативное реагирование на возникающие нарушения в области недропользования
- 02 Сокращение расходов, связанных с ведением контрольно-надзорной деятельности
- 03 Минимизация ошибок при сборе данных благодаря исключению человеческого фактора

# Цифровая модель региона

Облачная геоинформационная платформа для полного цикла работы с геоданными из различных отраслей

Информация собирается с помощью космической съемки, беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов

## Аудитория:

- Органы власти
- Предприятия нефтегазовой промышленности
- Транспортные компании
- Предприятия сельскохозяйственного назначения
- Телекоммуникационные компании

## Заказчики:



Министерство земельных и имущественных отношений РФ



Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ

## Платформа включает сервисы:

Мониторинг охранных зон

Мониторинг лесного фонда

Распознавание объектов капитального строительства

Сервисы для сельского хозяйства

Фотограмметрические сервисы

## Решаемые задачи:

- 01 Повышение контроля и управляемости объектами на территории РФ благодаря актуальной и качественной геопрограммной информации
- 02 Контроль за соблюдением законодательных норм и выявление нарушения (границы полей, водоохраных зон, ведение реестра арендных участков)
- 03 Контроль за состоянием оборудования в нефтегазовой отрасли, энергетике
- 04 Качественный анализ сельскохозяйственных полей, лесного массива



# Цифровая модель города

Цифровая модель города, интегрирующая различные городские данные

## Цифровая модель Иннополиса



### Аудитория:

Мэрия города и городские службы, предприятия, заинтересованные в открытии бизнеса в городе, жители и гости

### Преимущества:

- Быстрый доступ к единой базе городских данных
- Модель адаптивна: наполняется данными о различных городских объектах (транспорт, недвижимость, туристическая инфраструктура)
- Решение может быть масштабировано на большие площади (регион, страну)

### Заказчик:

Мэрия города Иннополис

## Решаемые задачи:

- 01 Мониторинг объектов недвижимости, парковочных пространств, озеленения и освещенности города, автомобильных, велосипедных, пешеходных маршрутов
- 02 Обеспечение безопасности в городе и повышение качества жизни горожан
- 03 Круглосуточный доступ администрации к актуальной информации для принятия оперативных решений по вопросам инфраструктуры, социальной жизни города
- 04 Увеличение налоговых доходов с земельных участков и объектов недвижимости
- 05 Автоматизация работы ряда городских служб
- 06 Обеспечение эффективного взаимодействия городской администрации с жителями и гостями города

Облачная геоинформационная платформа для полного цикла работы с геоданными из различных отраслей

## Цели проекта:

- 1 Повысить эффективность космической отрасли ДЗЗ
- 2 Обеспечить единство и достоверность измерений при контроле качества данных ДЗЗ из космоса и продуктов на их основе
- 3 Учесть требования государственного и частного секторов РФ к продуктам и услугам на базе данных ДЗЗ

Заказчик:  РОСКОСМОС

## Планируемый результат к 2021 году:

30 первоочередных национальных стандартов РФ в области ДЗЗ по следующим направлениям:

- ПО обработки данных
- Сервисы
- Показатели качества данных
- Термины и определения
- Руководства пользователя
- Продукты
- Нормативно-справочная информация
- Обеспечение качества данных



# Разработка организационно-методических документов

СЧ НИР «Разработка организационно-методических документов по работе с наборами и коллекциями данных ДЗЗ на основе стандартов и сервисно-ориентированных процедур» (Шифр СЧ НИР «Интеграция-СГ-2.1.1»)

СЧ НИР «Разработка организационно-методических документов по работе с геопространственными данными государственных и корпоративных информационных систем» (Шифр СЧ НИР «Интеграция-СГ-2.2.1»)

**Цель:** Разработка организационно-методических документов для совершенствования обеспечения предоставления данных ДЗЗ и продуктов их обработки пользователям России и Беларуси

**Начало:** 15.01.2021

**Окончание:** 15.10.2023

**Заказчик:**



НИИ Космических систем  
им. А. А. Максимова – филиал АО  
«ГКНПЦ им. М. В. Хруничева»

## Результаты:

Разработанные и согласованные с Госкорпорацией «Роскосмос» и Национальной академией наук Республики Беларусь организационно-методические документы для совершенствования обеспечения предоставления данных ДЗЗ и продуктов их обработки пользователям России и Беларуси, в том числе:

- Разработка комплекта нормативно-правовых документов федерального и регионального уровней
- Положения об организации взаимодействия двух государств
- Регламенты совместного ведения метаданных
- Методические указания по организации и проведения работ и др.

# Корпоративная геоинформационная система

## Преимущества решения:

- Простой, интуитивно понятный интерфейс
- Возможность интеграции системы с другими сервисами компании

Заказчик



Проведенная работа

Оцифровано **262 объекта** волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и антенно-мачтовых сооружений, обработано более 500 земельных участков для поиска кадастровых ошибок и рисков сети

Исследовано и внесено в цифровую модель **более 136 га** территории технополиса

Завершается формирования ТЗ к системе

Результат

Создана единая геоинформационная платформа для работы с объектами

Создана единая база данных актуальной информации об инфраструктуре и инженерных коммуникациях технополиса; сформирована картограмма объектов, сданных в аренду.  
**Выявлено и устранено более 100 кадастровых ошибок** и неточностей в проведении сетей

Создана единая площадка для **проведения анализа и принятия решения** на основе пространственных данных



# Корпоративная геоинформационная система (ПАО «Транснефть»)

Обеспечение деятельности работников ПАО «Транснефть» в части отображения, обработки, поиска информации, проведения анализа и принятия решений на основе доступа к пространственной информации о местоположении объектов транспорта нефти и нефтепродуктов организаций системы «Транснефть»

Осуществляется разработка прикладных подсистем по следующим направлениям деятельности:

- Диспетчерское и технологическое управление
- Капитальное строительство и реконструкция
- Техническая эксплуатация производственных объектов и геотехнический мониторинг
- Прототипирование и апробация технологий загрузки пространственных данных в рамках реализации ИНФОМАКС

## Объекты автоматизации:

ПАО «Транснефть»

АО «Транснефть – Урал»

ООО «Транснефть – Восток»

АО «Гипротрубопровод»

ООО «НИИ Транснефть»

АО «Транснефть – Западная Сибирь»

АО «Транснефть – Север»

ООО «Транснефть – Балтика»

Заказчик:



## Текущие результаты:

- Состав рабочей группы ПАО «Транснефть» и пилотных ОСТ утвержден приказами Заказчика: более 60 человек
- Утверждено техническое задание на создание первой очереди системы
- Утвержден Устав проекта и календарный план выполнения работ, разработано ЧТЗ на прототипирование ИНФОМАКС
- Проведена демонстрация первой группы функциональности ГИС ДДПНИП, утверждено оформление картографической темы приложения
- Подписан договор на поставку единой картографической основы, получена первая версия БД и оформления

# Предложения для Газпром

У Университета большой портфель реализованных проектов для разного уровня заказчиков и под любые задачи

Беспилотные системы и космическая съёмка

Предоставление внешних сервисов: морской трафик, пожары, погода и т. д.

Мониторинг трубопроводов и объектов нефтегазовой промышленности

Мониторинг строительства

Прогнозирование сейсмических, геологических опасностей на основе пространственных данных

Анализ просадки грунта под трубопроводами







**Спасибо за внимание!**

