



# Сервисная модель применений БАС

в интересах предприятий и организаций



# Схема внедрения решений с применением БАС

## в интересах предприятий и организаций

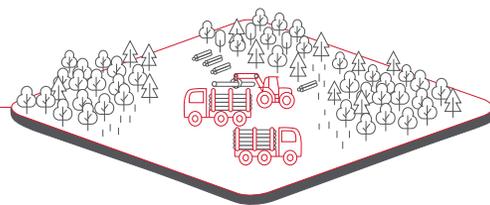
- 1** Оценка текущей ситуации, существующих сложностей в рассматриваемой отрасли/организации.
- 2** Изучение решений, применяемых на предприятии. Выявление процессов, которые можно оптимизировать с применением БАС.
- 3** Создание экономической модели при включении в процесс решений на основе БАС.

### Потребности заказчика:

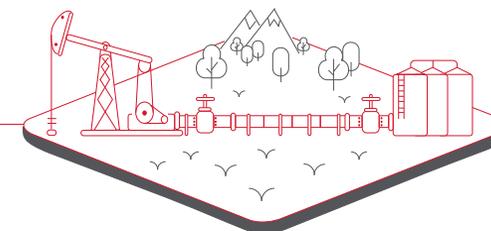


# Примеры внедрения решений

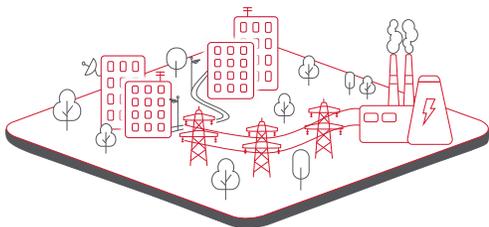
## Лесной комплекс



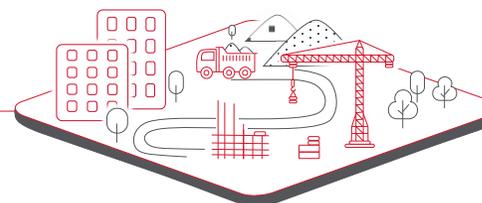
## Нефтегазовый комплекс



## Электросетевой комплекс



## Строительный комплекс



# Схема создания оператора цифровой платформы управления Лесным комплексом региона



# Дорожная карта создания цифровой платформы

4 месяца с даты начала проекта

## Подготовка пилота

- Сбор и анализ необходимой информации;
- Разработка ТЗ на Систему;
- Разработка демо-версии Системы;
- Организация взаимодействия с поставщиками информации в Систему;
- Разработка версии Системы в функционале пилота.

5 месяца после окончания 1-го этапа

## Тестовая эксплуатация Системы в функционале пилота

- Внедрение Системы;
- Проведение тестовой эксплуатации Системы;
- Подведение итогов тестовой эксплуатации Системы.

12 месяцев с даты начала проекта

## Ввод Системы в промышленную эксплуатацию

2 месяца после окончания 2-го этапа

## Доработка Системы в полном функционале

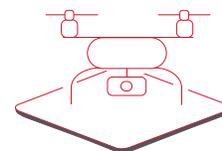
- Принятие решения о разработке Системы в соответствии с ТЗ с учетом результатов тестовой эксплуатации;
- Доработка Системы по итогам тестовой эксплуатации.

# Трубопроводный транспорт

Цель работ - обеспечение мониторинга линейной части магистральных трубопроводов, включая инфраструктурные объекты в границах охранной зоны трубопроводов.

## Задачи мониторинга:

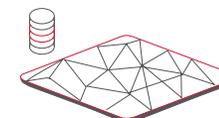
- оценка состояния и контроль функционирования магистральных трубопроводов и обеспечивающей инфраструктуры;
- оперативное выявление инцидентов и потенциально опасных ситуаций;
- обнаружение незаконной деятельности в границах охранной зоны в соответствии с Техническими Требованиями Заказчика, с целью обеспечения полноценного и безопасного функционирования магистральных трубопроводов.



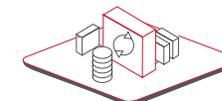
Мониторинг



Визуализация



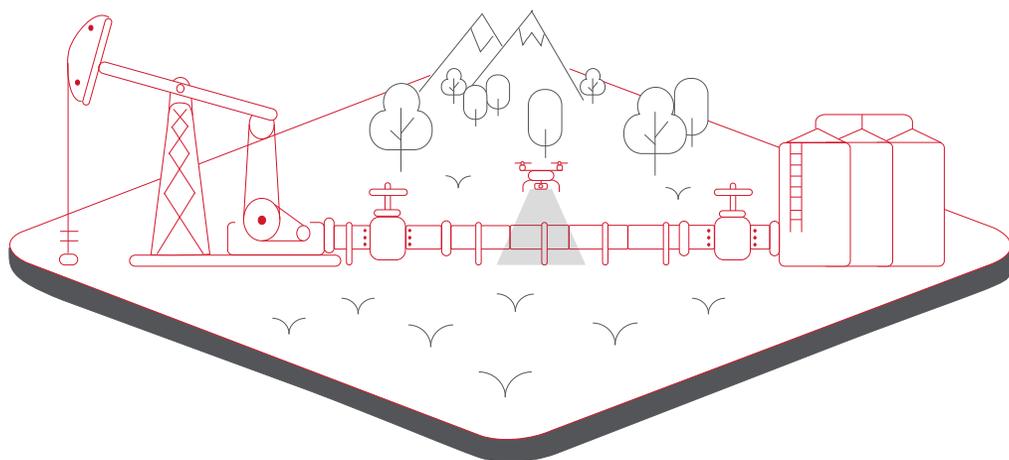
Обработка  
данных



Интеграция с ИС  
Заказчика

ООО «Аэромакс», в тесном взаимодействии с компаниями-партнёрами из АФК «Система», готов предоставить уникальное комплексное решение, включающее в себя организацию полного технологического цикла проведения мониторинга, а именно:

- проведение полётов с помощью беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов;
- обеспечение каналов связи необходимой производительности на всей протяженности магистральных трубопроводов;
- осуществление обработки;
- визуализация и хранения данных;
- формирование статистических отчетов и аналитики на основе информации о характере и частоте нарушений для прогнозирования и предотвращения рисков и нарушений в будущем.



# Используемые технологии

Совместно с компанией ПАО «МТС» разработана система получения данных высокого разрешения с целевой нагрузки беспилотного воздушного судна в течение полета, не имеющая аналогов в стране.

Для получения стабильных сигналов применяются технологии:

- установка сети ретрансляторов;
- радиочастотная связь.

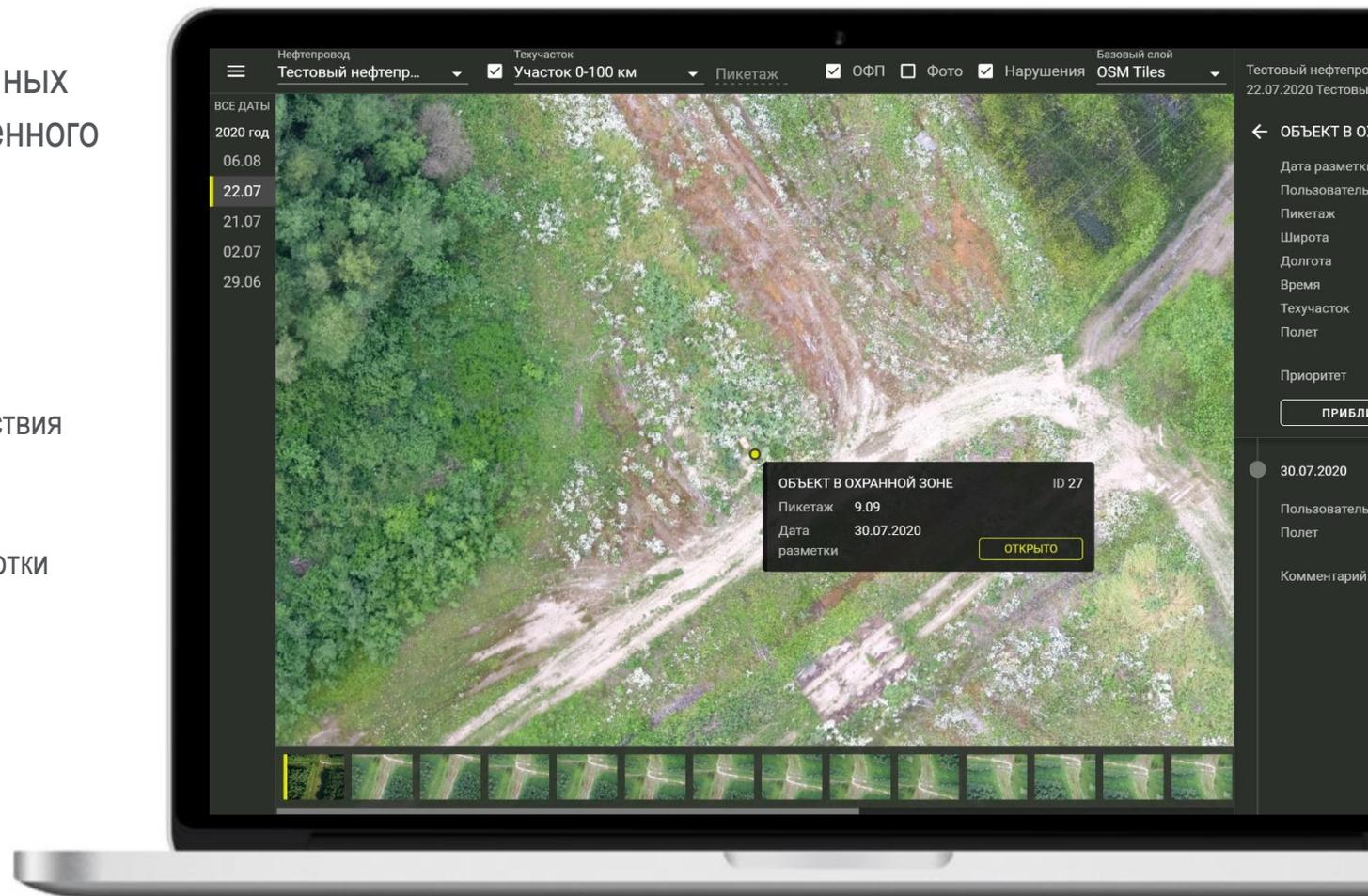


Схема получения стабильного канала передачи данных на базе оборудования беспроводного широкополосного доступа в диапазоне частот между перемещающимся с высокой скоростью подвижным беспилотным воздушным судном.

# Программное обеспечение

Достижение максимальной эффективности от использования БАС невозможно без инновационных программных решений с использованием искусственного интеллекта, результатом которых служат:

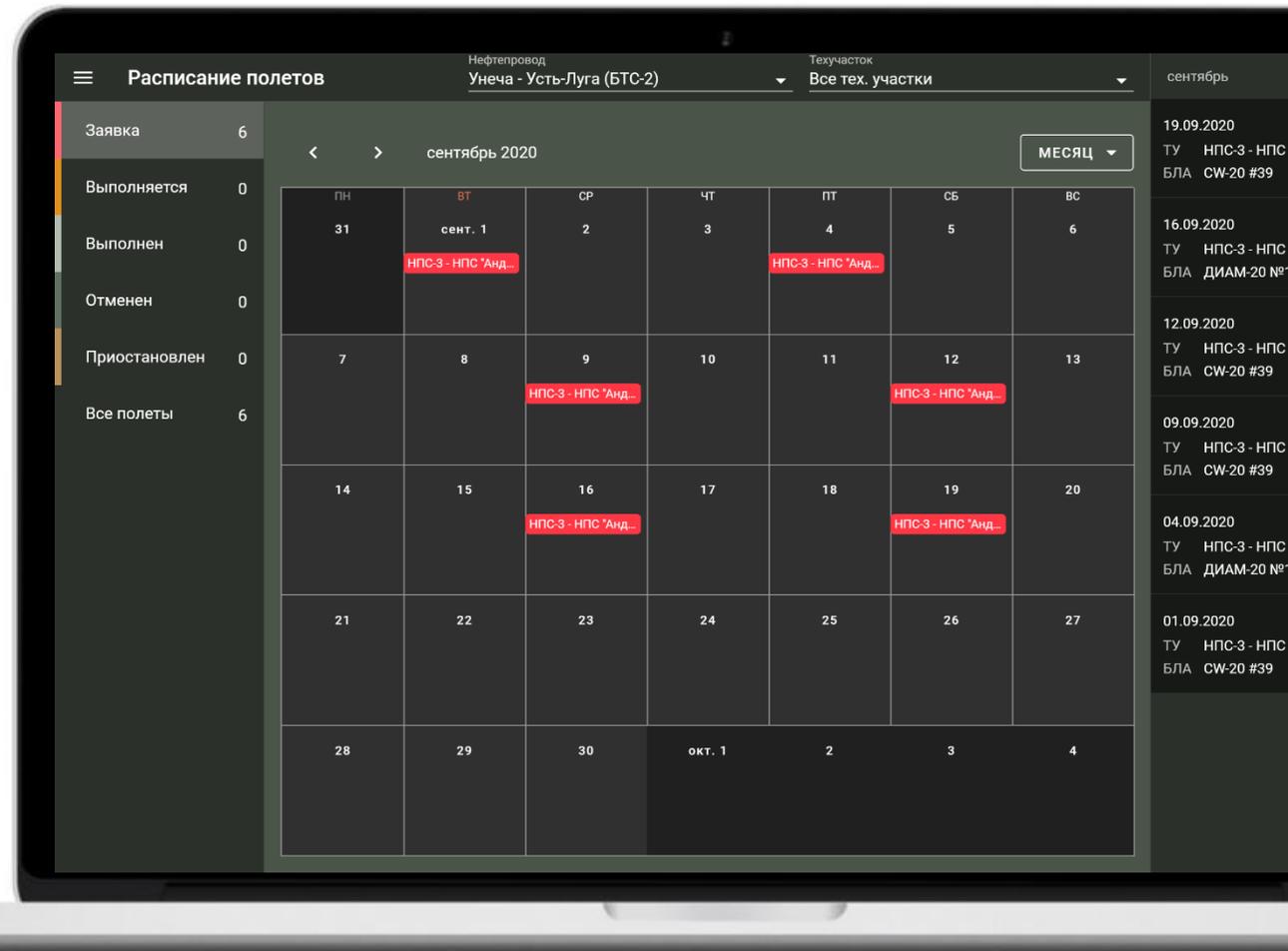
- оперативное получение готовых результатов: формирование ортофотоплана, анализ и выявление изменений ландшафта на основе цифровых фотоснимков;
- геопортал - графический интерфейс оператора для взаимодействия с целевой нагрузкой беспилотного воздушного судна на этапе полета и для отображения результатов обработки аэросъемки;
- программный комплекс «комплексная система анализа и обработки съемки магистральных трубопроводов» предназначена для оперативного выявления нарушений охранной зоны, в том числе разливов нефти, а также выхода нефтепродуктов на поверхность земли или водоема на основе материалов аэросъемки (поточкового видео и фотографий), получаемой с беспилотных летательных аппаратов.



# Сервис

«Аэромакс» предлагает полный спектр услуг для компаний нефтегазового сектора:

- видеоизображение, получаемое с беспилотного воздушного судна, транслируется в режиме реального времени на рабочие места потребителей;
- круглосуточный удаленный мониторинг протяженных и площадных объектов инфраструктуры;
- работа в осложненных условиях;
- внедрение геоаналитических систем;
- интеграция данных с ПО заказчика;
- создание 3D моделей;
- экологический мониторинг;
- инспекция промышленной безопасности.



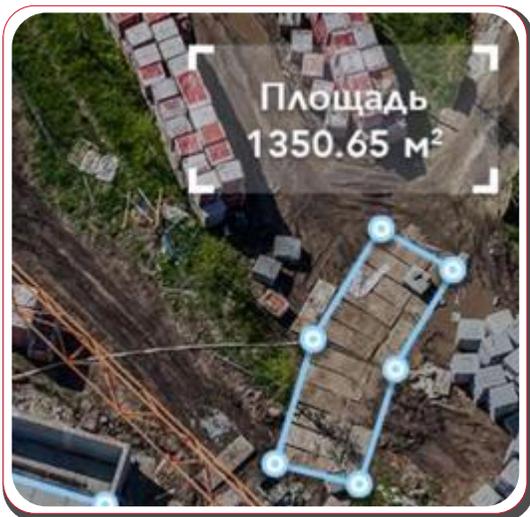
# Решения для мониторинга и контроля

- **Проведение регулярной аэрофотосъемки зоны проектирования** с созданием ортофотоплана и 3D-модели для мониторинга и выявления изменений. Предоставление отчетов с аналитическими данными;
- **Предоставление доступа к порталу SkyMax** с данными о текущем состоянии строительных работ;
- **Создание трехмерной геопривязанной модели** дороги, объектов инфраструктуры, экспорт данных в САПР;
- **Геодезическое сопровождение строительных работ** (определение объема складов сыпучих материалов, оценка выработки карьеров, подсчет объемов выемки);
- **Обнаружение несанкционированной деятельности** в полосе отвода, примыканий и отклонений от генплана;
- **Контроль границ**, инвентаризация земель, наложение кадастровых границ участков с фактическим нахождением объектов инфраструктуры, выявление нарушений;
- **Тепловизионное обследование** для выявления теплопотерь и проблемных участков, поиска дефектов оборудования;
- **Определение степени залесенности** полосы отвода, подсчет количества деревьев, подлежащих вырубке, расчет высоты ДКР;
- **Использование данных ДЗЗ на этапах проектирования, строительства и эксплуатации** дорожной инфраструктуры.



# Результат применения беспилотников

## Мониторинг строительных объектов

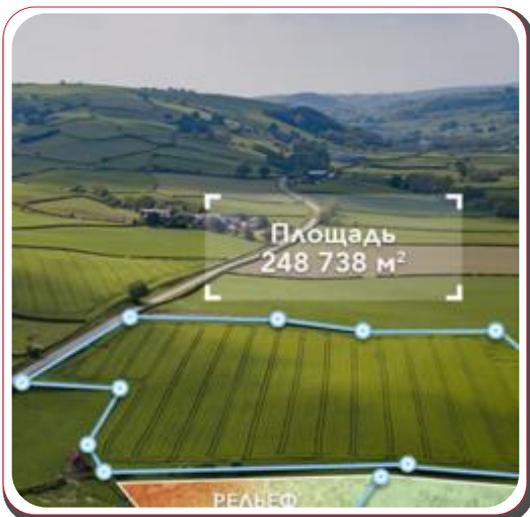


**Выявление ошибок**  
сделанными подрядчиками



**Аудит складских территорий**

проведение инвентаризации  
открытой складской территории  
сыпучих материалов



**Оценка территории**  
визуальная оценка площадок  
и анализ их рельефа



**Сравнение**

фактического состояния с проектной /  
рабочей документацией в процессе  
реализации проекта

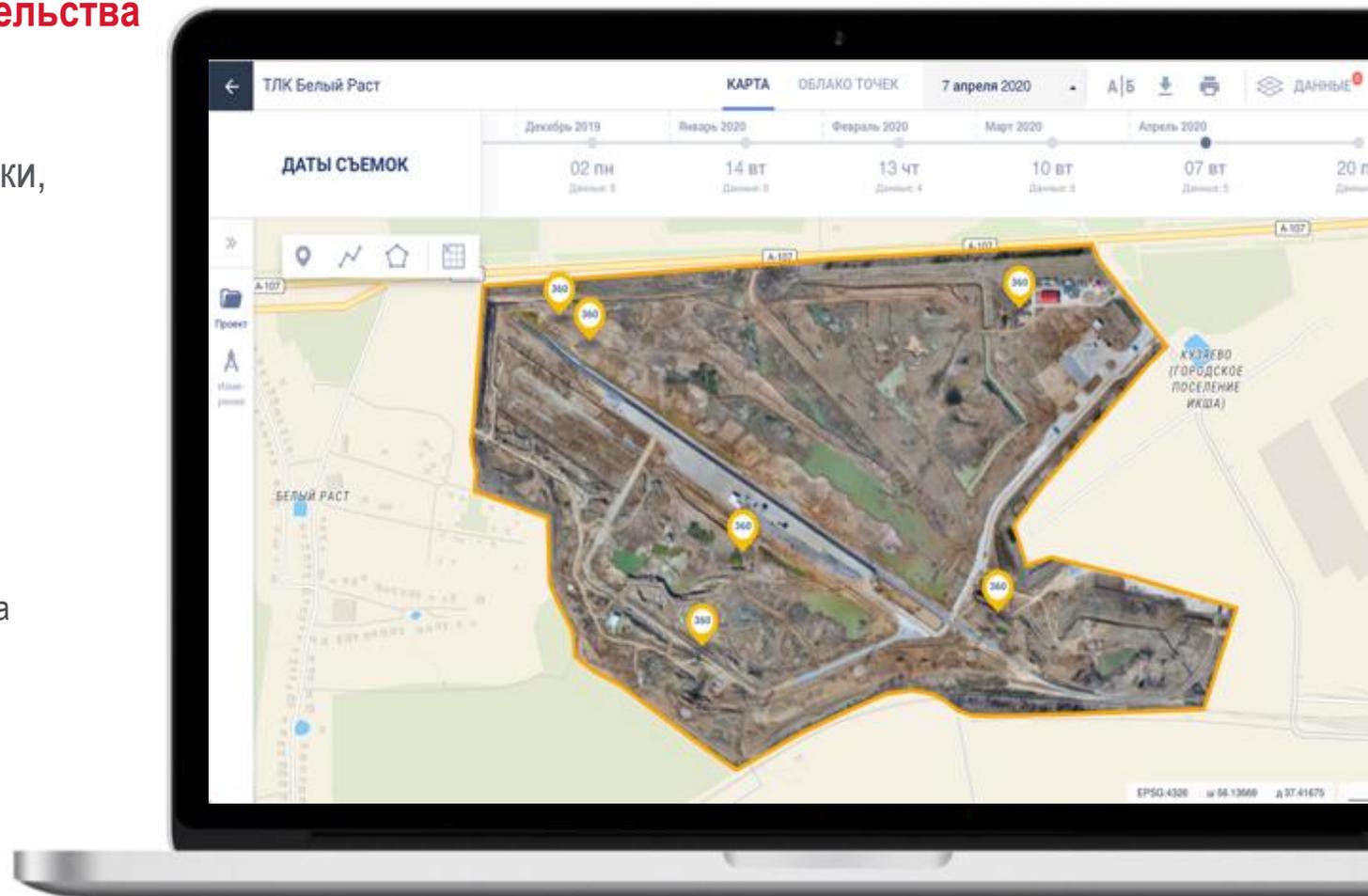
# Цифровая платформа «SkyMax»

для эффективного удаленного контроля строительства на основе пространственных данных

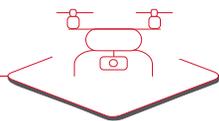
Платформа сочетает в себе данные аэрофотосъемки, проектной документации, фото, видео, лазерного сканирования и 3D моделей.

Платформа позволяет:

- Получать объективную информацию о текущем состоянии строительной площадки, параметрах и этапах строительства без необходимости выезда на объект;
- Сократить время принятия управленческих решений;
- Оперативно выявлять несоответствия плану уже через 24 часа после обследования.



# Как работает платформа



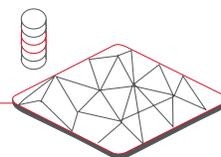
**1** Мы производим съемку объекта с беспилотников



**2** Данные загружаем в SkyMax



**4** Данные доступны у вас на компьютере, в хронологии без установки специализированного ПО

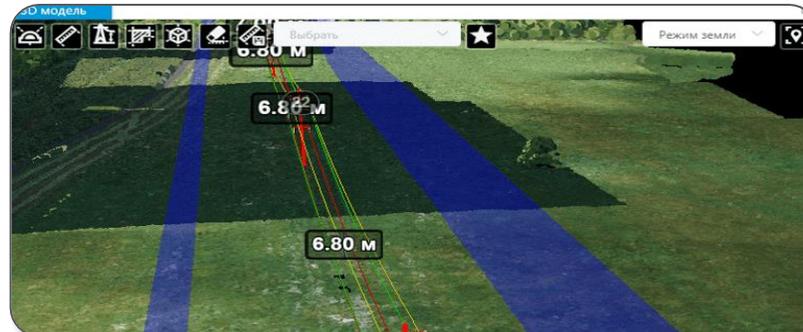
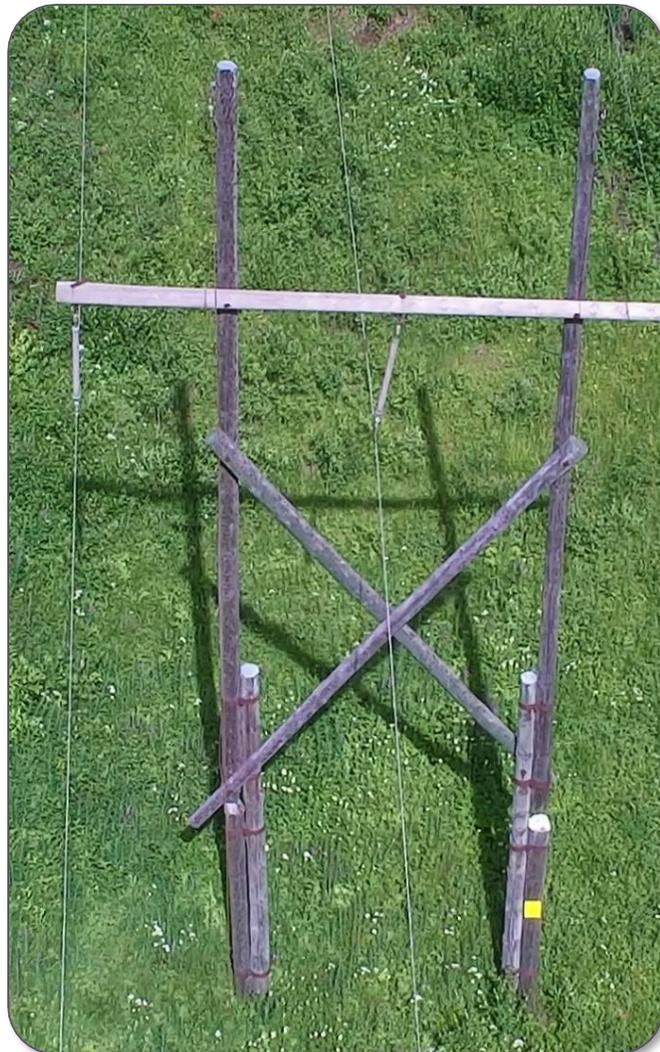


**3** Программа автоматически обрабатывает фото и видеоматериалы. Создает геодезическую 3D модель и ортофотоплан (фото всего объекта в 90°)

# Услуги для электросетевых компаний

- Регулярный мониторинг ЛЭП с помощью БЛА и автоматизированная обработка данных позволяют своевременно получать необходимую информацию, включая **данные о дефектах и неисправностях**:
  - состояние трассы;
  - состояние опор;
  - состояние проводов и тросов;
  - состояние линейной арматуры;
  - состояние изоляции;
  - состояние верхней части тела опоры, траверс;
  - определение координат опор;
  - выявление угрожающих деревьев, ДКР, несанкционированных объектов в защитной полосе.
- **Геопортал** работает в интернет-браузере под любой операционной системой и на любом компьютере (ноутбуке, планшете), не требуя установки специального ПО.
- Применяемая технология позволяет выявить не только имеющиеся природные угрозы (потенциально опасная растительность и др.) и технические неисправности (ржавчина, повреждение фундамента, неправильная геометрия башни), но также смоделировать и предсказать потенциальные риски: провисание проводов под воздействием повышенных температур, ветра и возможное падение деревьев, которые могут повредить линии электропередач;
- Результат работы предоставляется в виде индивидуально настроенного геопортала, обеспечивающего сервисы 3D/2D-визуализации данных с привязкой к цифровой модели местности и метрическими характеристиками (включая провесы проводов), отображение данных публичных государственных ресурсов;
- Дополнительно результаты обследования могут быть оформлены в традиционном для отрасли виде табличных отчетов.

# Услуги для электросетевых компаний



Карточка объекта

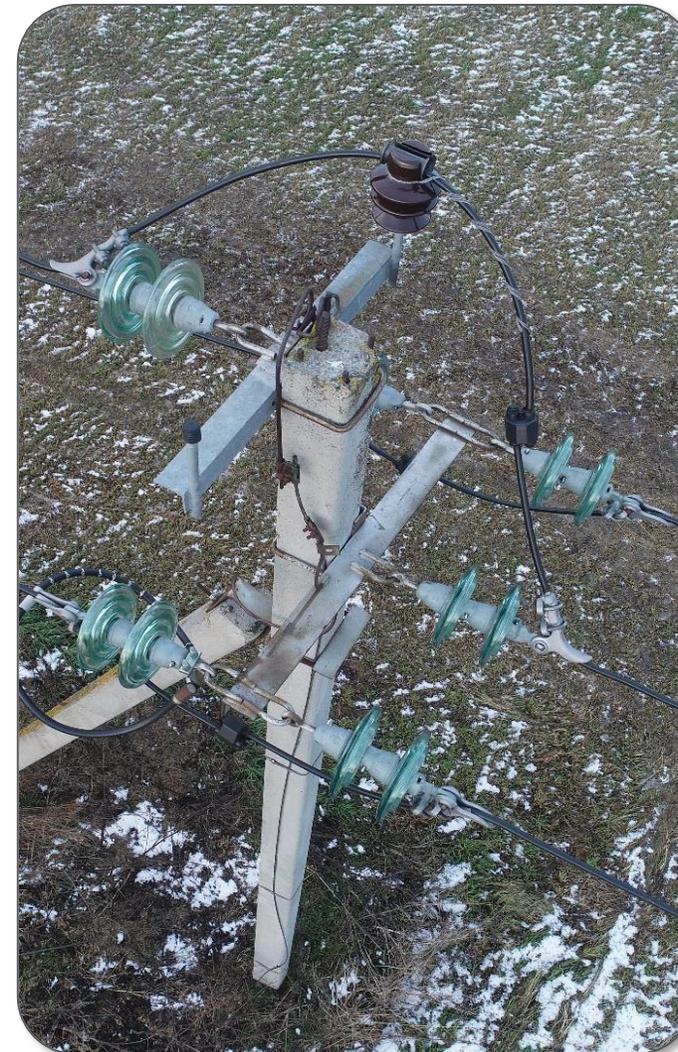
2 - Опасные деревья

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Тип дерева                       | Лиственное дерево |
| Высота дерева, м                 | 23.0              |
| Диаметр дерева, м                | 0.24              |
| Площадь кроны, м2                | 18.84             |
| Опасное                          | Да                |
| Зона                             | Расширение        |
| Расстояние до ближайшего провода | 18.4              |

Карточка объекта

1509 - Машины

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| Модель           | CHEVROLET NIVA, ВАЗ-212300-55 |
| Подразделение    | Нуримановский РЭС ПО ЦЭС      |
| Тип              | Легковой                      |
| Номер автомобиля | Р330РВ102                     |
| Комментарий      |                               |



# Разработка геоинформационной системы

## для «Башкирэнерго»

Контрагент: ООО «Башкирэнерго»

Статус: выполнена АФС ВЛ, система в промышленной эксплуатации

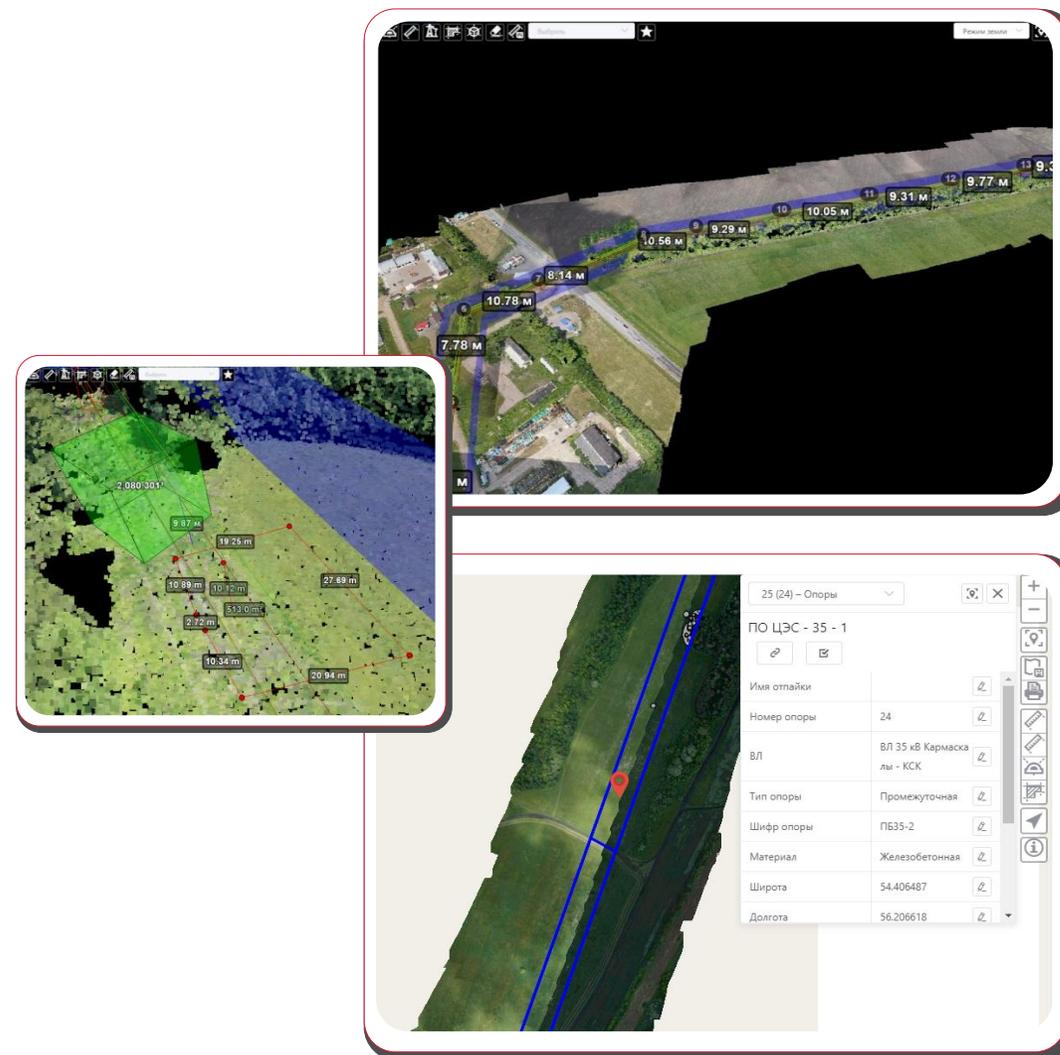
Период выполнения работ: июнь 2018 – август 2019

Сфера сотрудничества:

- АФС ВЛ с помощью БЛА;
- определение координат опор;
- выявление угрожающих деревьев, ДКР, несанкционированных объектов в охранной зоне;
- получение данных о дефектах, неисправностях, интеграция с ИС Заказчика (диспетчерская система, система грозопеленгации);
- Интеграция с государственными открытыми ИС (Росреестр).

Результаты проекта:

Актуальная и полная информация о состоянии инфраструктуры ВЛ, подтвержденная средствами объективного контроля (состояние трассы, состояние опор и др. элементов, выявление угрожающих деревьев, ДКР, несанкционированных объектов в охранной зоне) позволяет существенно повысить точность планирования затрат на ТО инфраструктуры, а также предупредить возникновение аварийных и потенциально опасных ситуаций.



# Разработка геоинформационной системы для «Башкирэнерго»

**Панель Управления слоями**

**Растровая и векторная карта ЛЭП**

|            |               |
|------------|---------------|
| Brokenisot | NULL          |
| Cond       | Solar         |
| Corrosion  | NULL          |
| Date       | 2017-12-12    |
| Height     | 22.94         |
| ID         | 144           |
| Temper     | -0.1          |
| UTCtime    | 9:30          |
| W_date     | 2017-12-06    |
| Wl_dirac   | W             |
| Wl_speed   | 7.5           |
| X          | 567989.797487 |
| Y          | 277123.136184 |
| Z          | 81.52         |

**Модель рельефа:**  
цветом выделена растительность, провода, опоры, земля

**Облик-фотографии опоры (контекстная подгрузка)**

**Профиль проводов**



# КОНТАКТЫ

**Михеев Андрей Александрович**  
Директор бизнес-дивизиона  
по обследованию и мониторингу

[maa@aerom.ax](mailto:maa@aerom.ax)

