

СИСТЕМА
АНАЛИЗА
ОБЪЕКТОВ НА
СНИМКАХ С
ПОМОЩЬЮ
ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА



Применение технологий ИИ



Применение современных технологий искусственного интеллекта (ИИ) позволит **расширить комплекс услуг с применением беспилотных летательных аппаратов (БЛА)** -

благодаря обученной нейронной модели возможно обрабатывать снимки и видео в режиме реального времени (в полете) – определять объекты с учетом их границ и классов (стволы деревьев, трубы, автомобили, свалки и так далее).

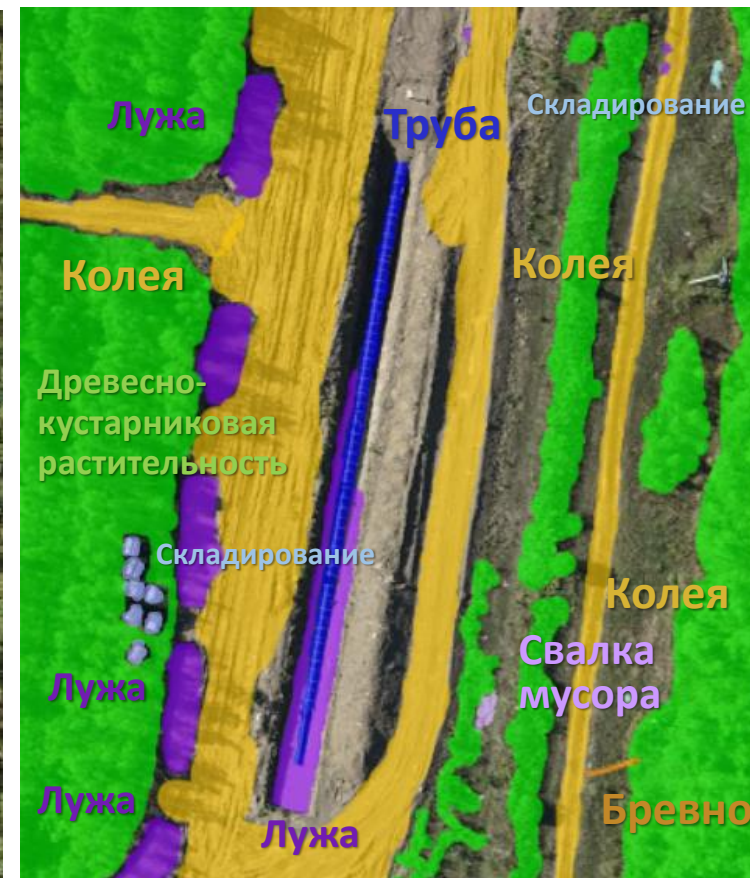
Также могут быть обнаружены нештатные ситуации: разлив, прорыв, пожар и т.д.

При обнаружении нарушений на территории или нештатных ситуаций могут быть **оперативно приняты меры** и при необходимости изменена траектория движения для более подробного изучения ситуации.

Технологии обнаружения объектов на снимках

Для реализации интеллектуального обнаружения объектов на снимках применяется технология ИИ - **семантическая сегментация**.

Применение технологий к аэроснимкам позволяет **обнаруживать и обозначать (подсвечивать) на снимках нужные объекты с указанием их границ и классов**.



Процесс работы в Системе анализа объектов на снимках с ИИ



Загрузка изображений в систему



Анализ изображений нейронной моделью - обнаружение объектов и ситуаций (границы и классы)



Отражение найденных объектов и их границ в пользовательском интерфейсе



Работа с результатами анализа в пользовательском интерфейсе (при необходимости)



Формирование отчета проведения обследования по форме Заказчика

1. Создание проектов в системе

Пользователь создает в системе **проекты**, в которые вручную или автоматически загружаются изображения для дальнейшего анализа нейронной моделью.

кнопка для перехода к списку вкладок («Проекты» и «Организации»)

наименование текущей вкладки

кнопка создания проекта

идентификатор пользователя

список проектов

название проекта

кнопка для перехода к настройкам проекта

количество предсказаний (сколько изображений обработала нейронная модель из общего количества загруженных изображений)

текстовое описание проекта

кто создал проект

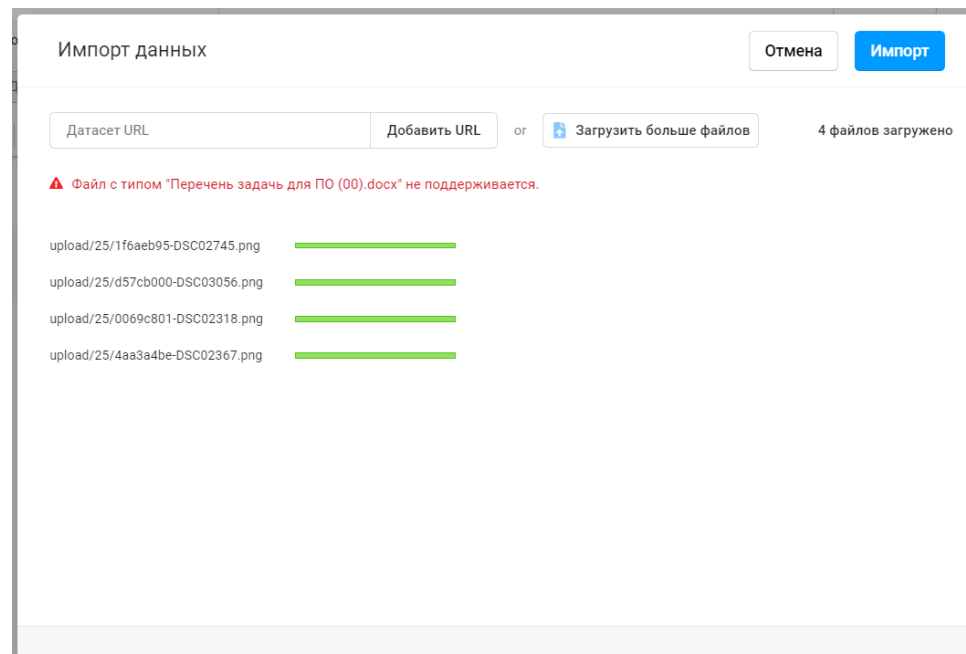
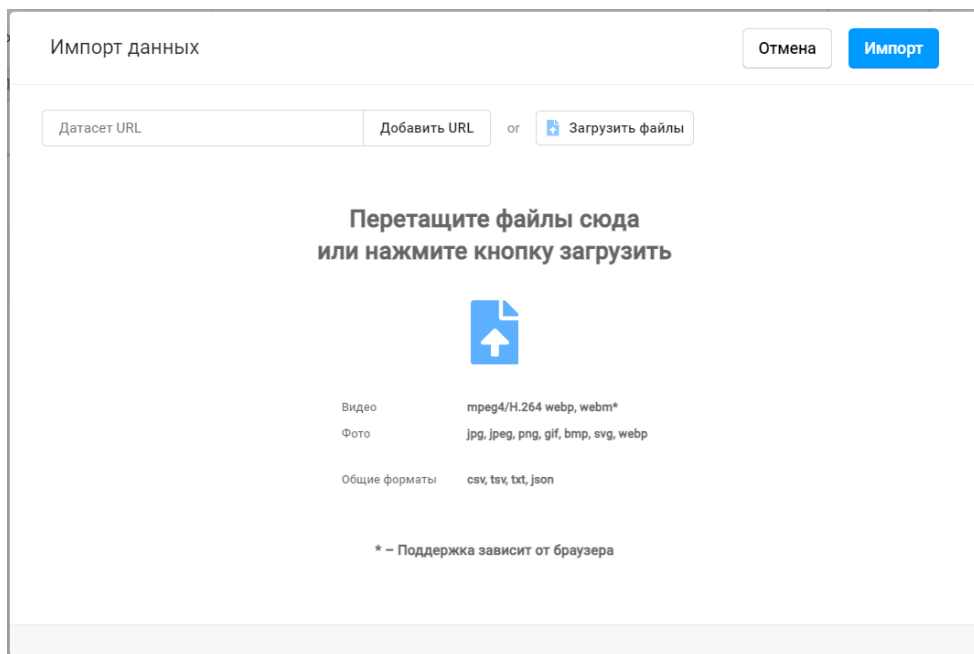
дата и время создания проекта

Название проекта	Описание	Дата и время создания	Количество предсказаний
Трубопровод 6473	Какое-то текстовое описание	13 фев. '24, 09:07	2 / 2
Объект "Платформа 327"	Описание проекта, содержит текст с основными характеристиками проекта, который попадет в отчет	12 фев. '24, 17:57	2 / 2
Трубопровод Хабаровск 61743	Обследование трубопровода Хабаровск 61743, высоты от 50 м до 400 м, протяженность x км	12 фев. '24, 17:46	6 / 6

2. Загрузка изображений в систему

Изображения могут быть загружены в систему **автоматически** (даже в процессе полета БЛА), а также **вручную пользователем: по одной фотографии или массово** (путем указания папки-источника). При загрузке происходит проверка на допустимость формата файла.

Существует возможность загрузки файлов с метаданными для из автоматического разбора и сохранения в карточку изображения данных: дата и время полета, широта, долгота, высота, курс, фокусное расстояние, размер матрицы камеры и другие.



3. Отражение загруженных в проект изображений

Пользователь имеет возможность работать с загруженными изображениями в **гибком настраиваемом интерфейсе**:

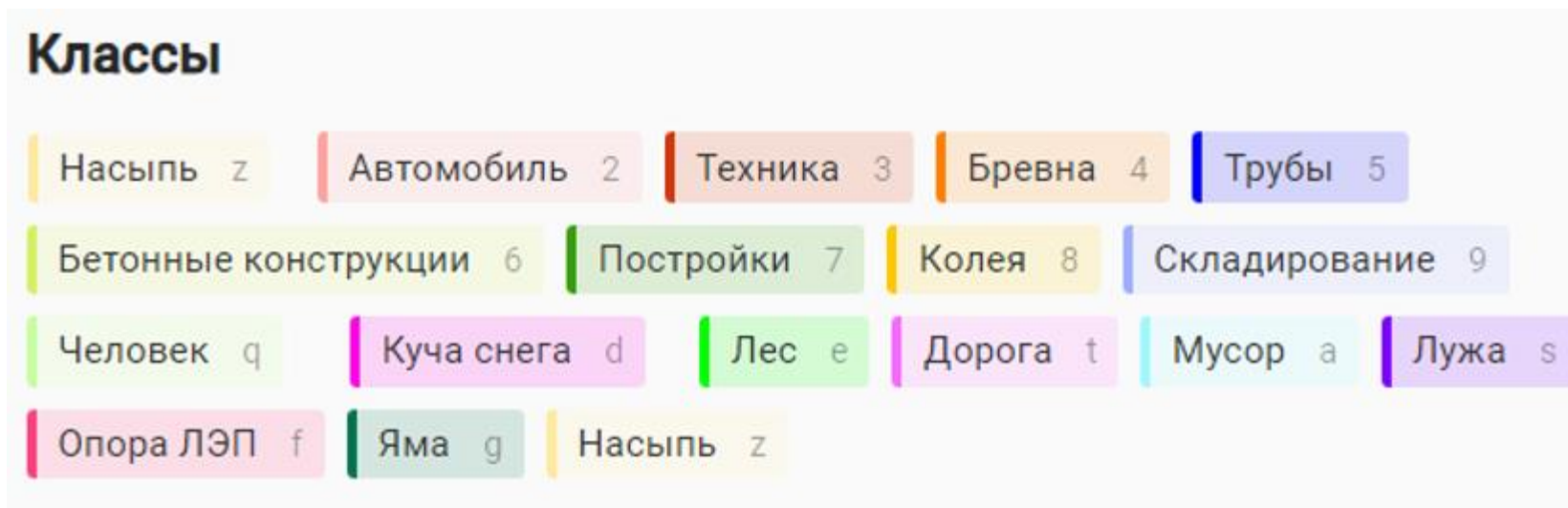
- массово работать с изображениями;
- передвигать и изменять набор столбцов;
- добавлять фильтры;
- менять сортировки;
- загружать и выгружать данные.

The screenshot displays the ROMONA web interface for a project titled "Трубопровод Хабаровск 61743". The interface includes a navigation menu, a header with the company logo and name, and a main content area for image management. The image list table is as follows:

<input type="checkbox"/>	ID	<input type="checkbox"/>	Имя загруженного файла	Время создания	изображение	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	122	1	fcbf47c-DSC03498.png	12 фев. 2024, 17:46:43		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	123	1	357087b8-DSC03810.png	12 фев. 2024, 17:46:43		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	124	1	cd9c66d5-DSC03817.png	12 фев. 2024, 17:46:43		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	125	1	d5c24a6b-002A1549.png	12 фев. 2024, 17:51:09		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	126	1	83dce714-DSC00710.png	12 фев. 2024, 17:51:09		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	127	1	7cfeb9c0-DSC00873.png	12 фев. 2024, 17:51:09		<input type="checkbox"/>

4. Анализ изображений нейронной моделью

На данный момент нейронная модель обучена автоматически находить на изображениях **17 классов объектов**.



Модель может быть обучена на другие классы объектов, также существующие классы объектов могут быть декомпозированы.

5. Отражение найденных объектов и их границ

Анализ изображений нейронной моделью начинается сразу после их загрузки в систему: определение классов и границ объектов.

список загруженных в проект изображений, возможность изменять набор столбцов, перетаскивать столбцы, переключаться между изображениями

изображение с нанесенной разметкой (цветовое выделение каждого класса объектов)

список классов, на которые обучена модель

инструменты работы с изображениями

наименование класса выбранного объекта

список классов найденных объектов

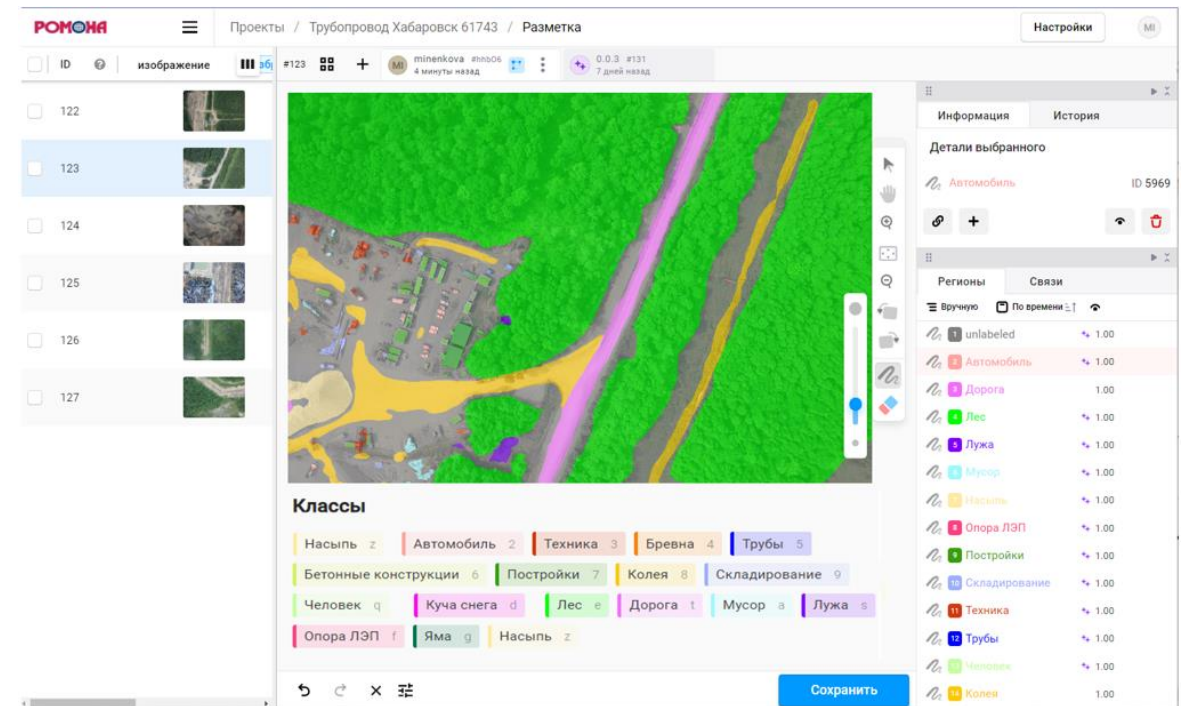
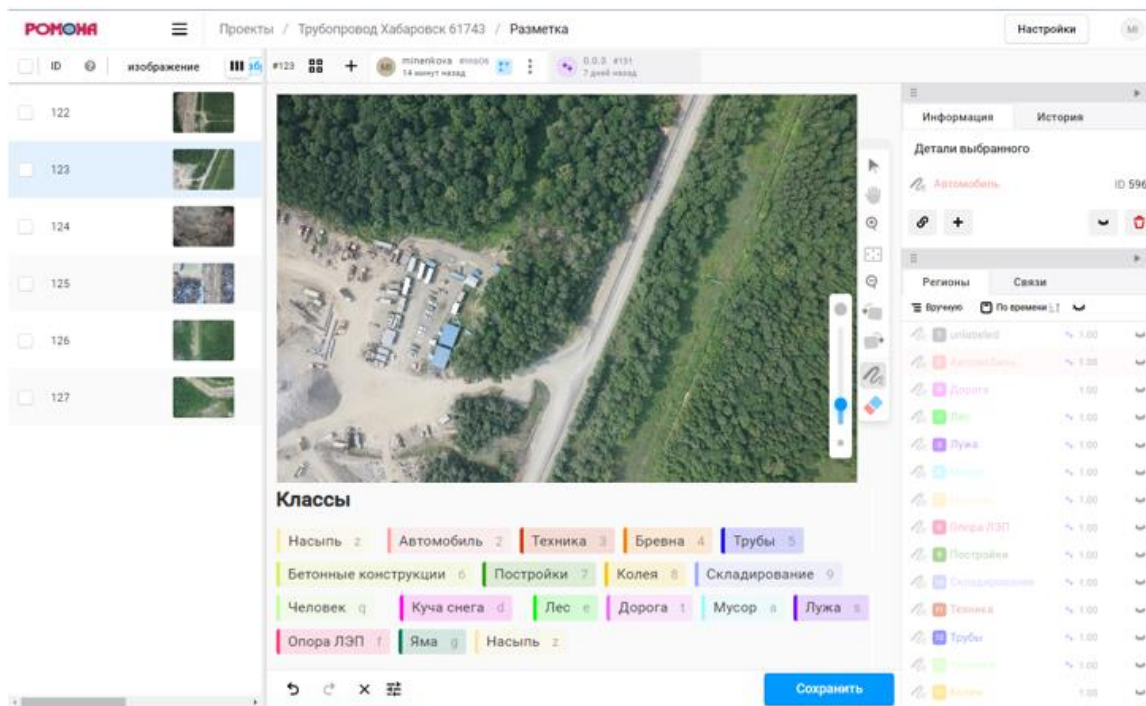
сохранение внесенных изменений

Классы
Насыпь z
Автомобиль 2
Техника 3
Бревна 4
Трубы 5
Бетонные конструкции 6
Постройки 7
Колея 8
Складирование 9
Человек q
Куча снега d
Лес e
Дорога t
Мусор a
Лужа s
Опора ЛЭП f
Яма g
Насыпь z

Регионы	Связи
unlabeled	1.00
Автомобиль	1.00
Дорога	1.00
Лес	1.00
Лужа	1.00
Мусор	1.00
Насыпь	1.00
Опора ЛЭП	1.00
Постройки	1.00
Складирование	1.00
Техника	1.00
Трубы	1.00
Человек	1.00
Колея	1.00

6. Работа с результатами анализа в пользовательском интерфейсе

Пользователь может просматривать изображения точно – например, только с определенными классами (складирование, мусор, автомобили и так далее). Инструменты позволяют **масштабировать изображение, выключать частично или полностью разметку, доразмечать изображения (изменять границы объектов или добавлять новые)**. Работа с доразметкой - не сложнее рисования кистью в самом простом графическом редакторе.

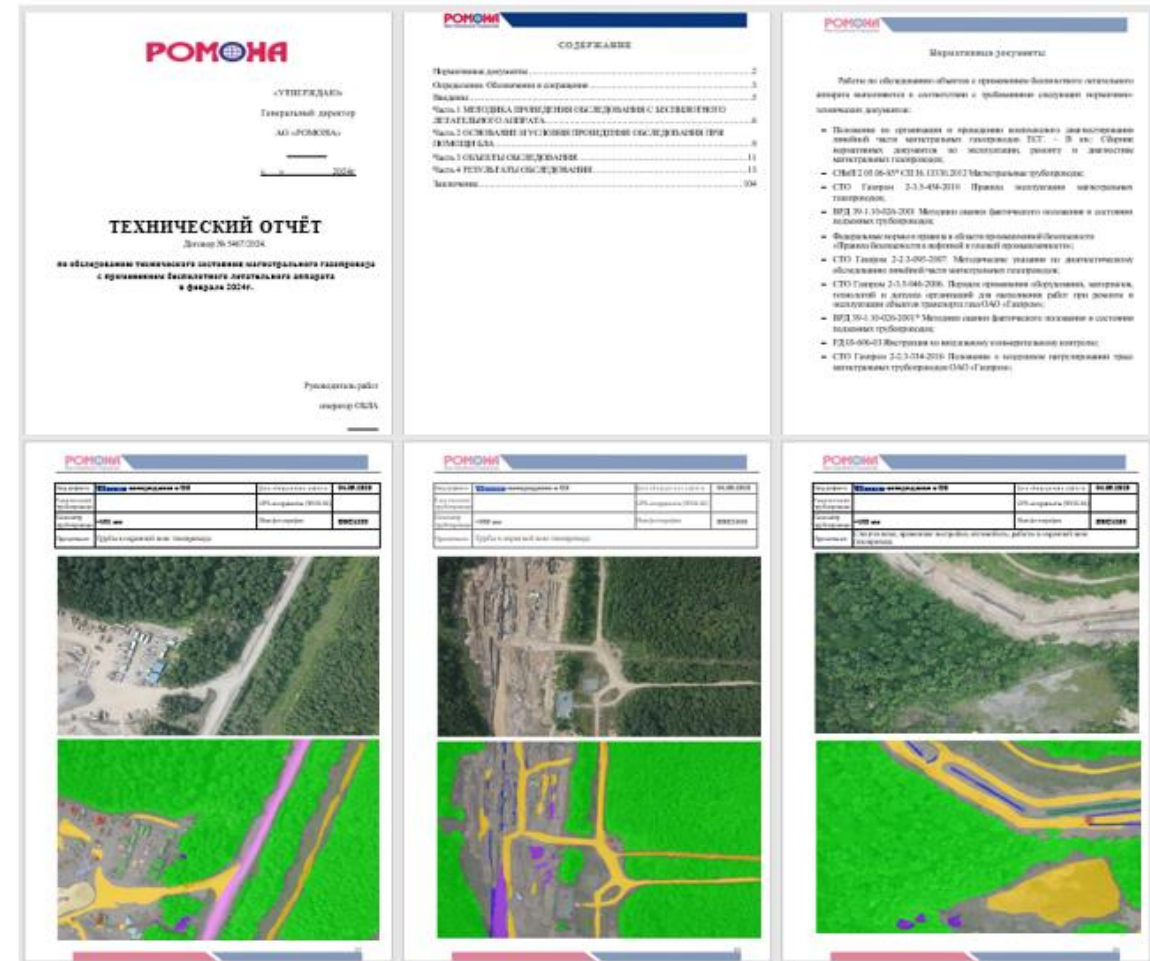


7. Формирование отчета по форме Заказчика

Все внесенные пользователем изменения сохраняются в системе и используются в дальнейших циклах дообучения нейронной модели, что повышает ее точность в будущем.

По одному клику пользователь может **выгрузить отчет** по типовой форме Заказчика в формате .docx, в котором будет отражено:

- текстовое описание проекта;
- список изображений (отфильтрованных за период или только с определенными классами объектов);
- информация по каждому изображению (исходное изображение, изображение с нанесенной цветовой разметкой, список объектов, метаданные).



Идеальный процесс работы в системе

В идеальной ситуации работа системы **происходит практически без участия пользователя:**

- 1** В уже созданный проект **автоматически загружаются изображения** в процессе полета.
- 2** **Нейронная модель** сразу после загрузки изображений **проводит анализ**: осуществляет поиск объектов на изображениях, определение их границ и классов, разбирает файл с метаданными, сохраняет карточки изображений.
- 3** **При обнаружении недопустимых объектов** ответственные сотрудники могут быть **оповещены** системой.
- 4** **В автоматическом режиме** с заданной периодичностью и по настроенным фильтрам **формируется отчет** в формате .docx (для каждого Заказчика своя форма), отчет направляется автоматически на почту Заказчику.

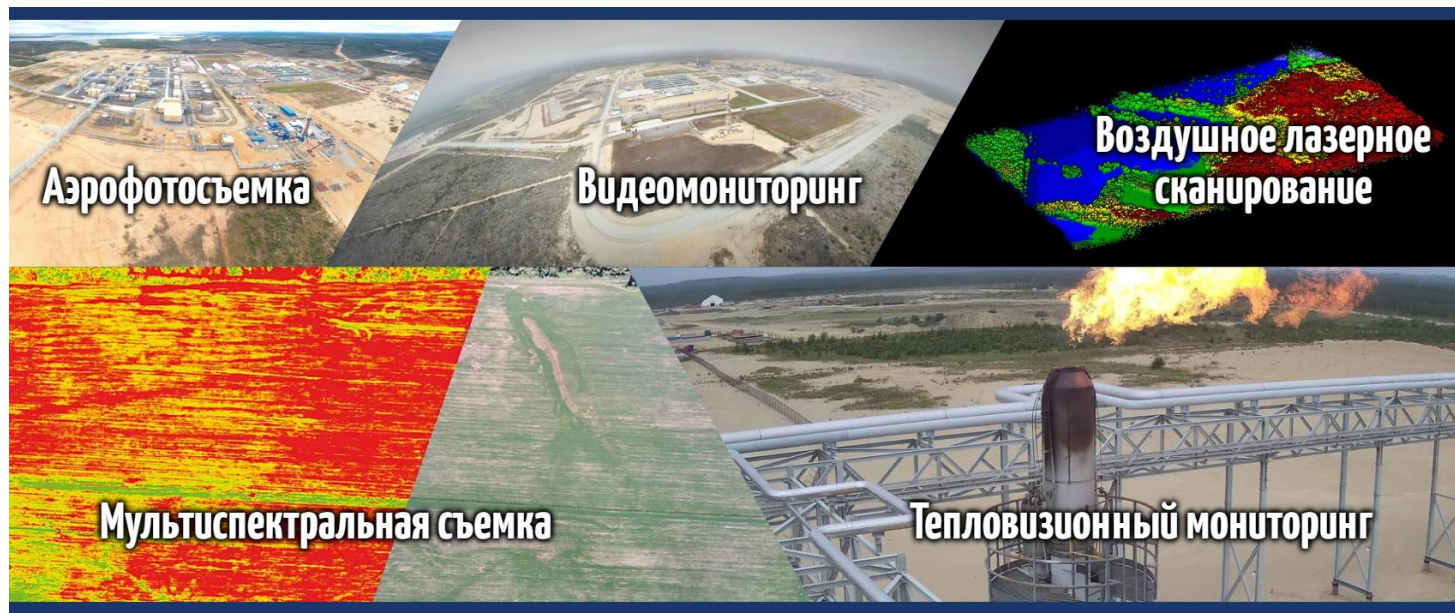
Развитие и расширение системы с ИИ

На следующих этапах система анализа объектов на снимках с помощью ИИ может получить развитие и расширение на другие виды проводимых обследований:

- видеомониторинг;
- воздушное лазерное сканирование;
- мультиспектральная съемка;
- тепловизионный мониторинг.

Объединение данных нескольких сенсоров позволит проводить более глубокий анализ территории.

Например, определение нарушений проектной глубины залегания магистральных газопроводов или определение температуры объектов.



Возможности обнаружения с помощью ИИ:

1. Выявление пожаров, последствий пожаров и влияние их на объекты магистрального трубопровода (МТ);
2. Выявление утечки нефти и нефтепродукта на поверхность земли или водоема;
3. Выявление деятельности без соответствующих согласованных и оформленных документов, в том числе техники без опознавательных знаков;
4. Выявление повреждений земляного покрова, несанкционированных переездов, отвала грунта на оси МТ;
5. Выявление несанкционированных свалок;
6. Определение состояния опознавательных знаков МТ;
7. Выявление размывов и оголений трубопровода;
8. Выявление движения паводковых и ливневых вод, мест скопления и влияние на объекты МТ;
9. Выявление складирования материалов;
10. Выявление нарушений минимальных расстояний объектами третьих лиц (строительство жилых и нежилых домов и сооружений);
11. Выявление признаков наличия несанкционированных врезок, осуществления противоправных действия в отношении объектов МТ (хищение, порча имущества);
12. Выявление роста оврагов и степени возникающей при этом угрозы для объектов МТ;
13. Контроль за расчисткой МТ от древесно-кустарниковой растительности.

Спасибо за внимание!