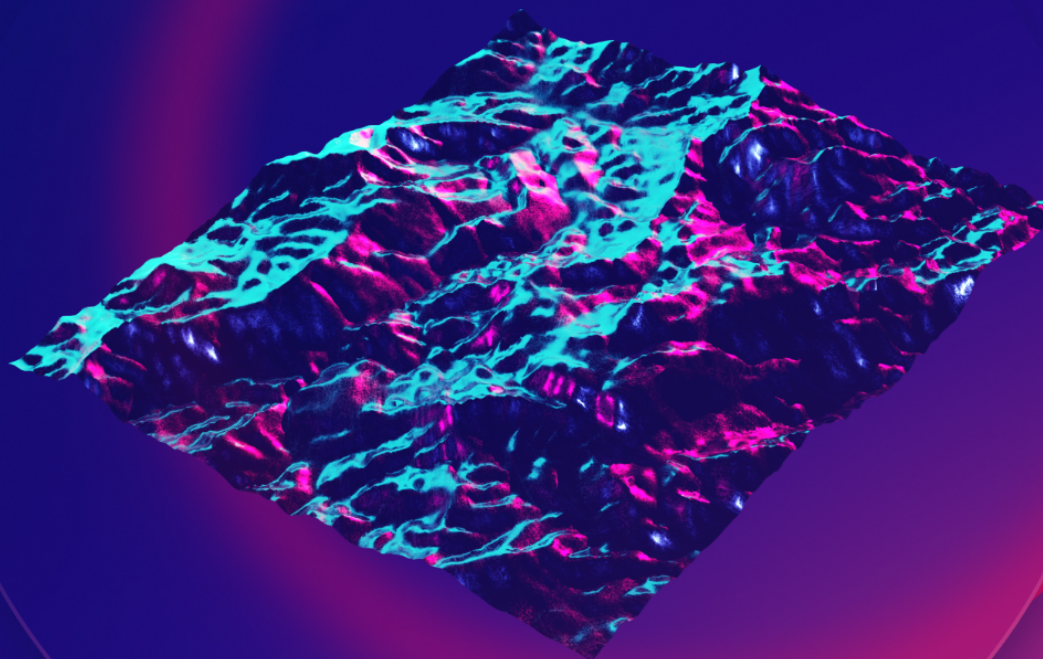


ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

# ЗАДАЧА 11

Система поиска нарушений в  
сфере захоронения отходов



## 1. Актуальность задачи

Публично-правовая компания по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» (далее – ППК «Российский экологический оператор», Компания) создана по Указу Президента Российской Федерации от 14.01.2019 № 8 в целях формирования комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами, обеспечения управления указанной системой, предотвращения вредного воздействия таких отходов на здоровье человека и окружающую среду, вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве сырья, материалов, изделий, а также получения энергии.

Уставом ППК «Российский экологический оператор», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 04.04.2019 № 396 «О публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор», определены функции и полномочия Компании. Среди главных целей ППК «Российский экологический оператор» – сокращение объёма отходов и развитие инфраструктуры по их переработке, инвестиционная поддержка отрасли, вовлечение отходов в хозяйственный оборот, а также формирование новой экологической культуры среди населения и популяризация раздельного сбора отходов.

С начала 2022 года, Российский экологический оператор облетел 496 действующих полигонов, включенных в федеральную схему по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО), в 62 регионах России. Были выявлены нарушения, и их оказалось - более 2400.

В целом в ходе облетов были выявлены такие нарушения при эксплуатации объектов, как наличие тлений и возгораний, нарушение санитарно-защитной зоны, отсутствие ванн дезинфекции колес, КПП, ворот или шлагбаума, ограждения по периметру, весового контроля, обводных каналов и сетчатого ограждения в зоне выгрузки отходов.

Ряд факторов негативного воздействия отходов на окружающую среду включает в себя нарушения на мусорных полигонах, прилегающих территориях и несанкционированные свалки. На сегодняшний день подобные нарушения определяются вручную, что говорит о востребованности разработки системы, которая позволит делать это автоматически.

Для обеспечения выполнения возложенных на ППК «Российский экологический оператор» функций и полномочий в части выявления нарушений на объектах размещения отходов и несанкционированных свалок в целях формирования комплексной системы обращения с ТКО требуется создание системы для выявления нарушений на объектах размещения отходов на основе фотоснимков беспилотных летательных аппаратов и открытых источников информации.

## 2. Термины и определения

Перечень терминов, определений и сокращений, применяемых в рамках Технического задания, приведен в Таблице 1.

Таблица 1

Термин, сокращение, аббревиатура	Определение
ГРОРО	Государственный реестр объектов размещения отходов

ЛЦТ	Лидеры цифровой трансформации
Объекты захоронения отходов	Предоставленные в пользование в установленном порядке участки недр, подземные сооружения для захоронения отходов I - V классов опасности в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах
Объекты размещения отходов	Объекты размещения отходов – это специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе шламовый амбар, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов.
Объекты хранения отходов	Специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания, захоронения;

Оператор	Работник ППК «Российский экологический операторЭО» в лице официального представителя
Открытые источники информации	Государственные, общественные и рРоссийские коммерческие информационные публичные сервисы  Справочные базы государственных органов и общественных организаций  Официальная отчетность организаций, министерств и ведомств
ППК «Российский экологический оператор», Компания, Заказчик	Публично-правовая компания по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор»
ТЗ	Техническое задание
ТКО	Твердые коммунальные отходы



Цифровое решение	Программное обеспечение для выявления нарушений на объектах размещения отходов на основе фотоснимков беспилотных летательных аппаратов и открытых источников информации
------------------	---

### 3. Постановка задачи

Разработать программное обеспечение для выявления нарушений на объектах размещения отходов на основе фотоснимков беспилотных летательных аппаратов и открытых источников информации (далее – цифровое решение).

Цифровое решение должно обеспечить выявление нарушений в отношении объектов размещения отходов, включенных в ГРОРО или разрешенных к временной эксплуатации в соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Цифровое решение должно обеспечить:

- Цифровизация процессов выявления и проверки нарушений на объектах размещения отходов;
- Выдачу информации (визуально и в качестве отчета формата excel) о всех нарушениях, указанных в данном ТЗ, с привязкой к объектам захоронения отходов;
- Выявление нарушений на объектах размещения отходов на основе фотоматериалов, полученных от БПЛА и открытых источников информации;
- Возможность исправлять ошибки нейросети в ручном режиме для улучшения качества выявления и фиксации нарушений;
- Отображение результатов работы нейронной сети в виде дашбордов.

Цифровое решение должно быть разработано с использованием современных технических решений с открытым кодом, которые поддерживают ключевые архитектурные подходы, методологии и технологии в области интеграции и разработки, с возможностью дальнейшей доработки и использования нейросети в других проектах Заказчика;

Цифровое решение устанавливается на сервере Исполнителя, с последующей возможностью установки на мощностях Заказчика.

Участники конкурса должны передать исходные коды цифрового решения ППК «РЭО».

#### **4. Возможный пользовательский путь**

- Работник Компании заходит в цифровое решение под своим логином и паролем.
- Создает новую карточку с объектом размещения отходов или просматривает ранее созданные карточки.
- Заполняет или изменяет следующие строчки
  - Наименование полигона
  - Фактический адрес
  - Координаты
  - Добавить фотографии
- После заполнения всех полей и загрузки фото, появляется кнопка «Найти нарушения».
- После нажатия кнопки «Найти нарушения» цифровое решение производит автоматический поиск нарушений на фотографиях. В результате работник Компании должен увидеть весь список нарушений (приложение №1) со статусами «Нарушение найдено» или «Нарушение не найдено»

- Работник Компании проверяет статусы нарушений и при необходимости изменяет их вручную.
- В результате работник Компании получает страницу объекта размещения отходов со следующей информацией:
  - Наименование объектом размещения отходов ;
  - Фактический адрес;
  - Координаты;
  - Фотографии с выделением нарушений;
  - Статусы нарушений;
  - Общее количество и перечень зафиксированных нарушений.

## **5. Законодательные требования**

Использование цифрового решения и оформление результатов его использования должны отвечать требованиям следующих нормативных правовых актов:

- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

## **6. Требования к решению**

Механизм отображения результатов должен обеспечивать удобную работу с визуальным отображением основной необходимой информации.

Цифровое решение должно предоставлять возможность править всю полученную информацию в результате автоматического поиска нарушений вручную.

Сервис должен иметь механизм защиты от несанкционированного доступа, данные для авторизации при хранении в БД сохраняются в зашифрованном виде.



В результате выполнения работ должно быть разработано цифровое решение с учетом всех обозначенных в настоящем ТЗ технических требований к функциональности, производительности, и др.

Цифровое решение должно обеспечить автоматизированное распознавание нарушений на основе фотоматериалов, автоматическую сверку результатов распознавания с внесенными Работниками данными, а также формирование отчетности.

Используемые компоненты цифрового решения должны быть включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных или Единый реестре программ для электронных вычислительных машин и баз данных государств - членов Евразийского экономического союза.

Входящие в состав программные и программно-аппаратные средства не должны иметь ограничений со стороны разработчиков (производителей) или иных лиц на применение этих средств на всей территории Российской Федерации.

Исполнителем должны быть переданы все исходные коды по Цифровому решению .

## **7. Требования к презентации**

Презентация представляется в формате pptx или pdf

## **8. Требования к сопроводительной документации**

В ходе выполнения работ Исполнителем должны быть разработаны следующие документы (ГОСТ Р 59795— 2021)

## 9. Источники данных

- Подготовленные фотоматериалы по результатам облетов беспилотниками.
- Открытые источники информации

## 10. Требования к сдаче решений на платформе

- Ссылка на репозиторий с кодом;
- Ссылка на презентацию (требования указаны в шаблоне);
- Ссылка на Веб-страницу с прототипом, для проверки выполненной работы;
- Ссылка на сопроводительную документацию (.docx/.pdf)

Приемка результатов работ осуществляется в соответствии с Положением о конкурсе ЛЦТ и Обязательством о неразглашении информации.

## 11. Дополнительные требования

До разработки допускаются только те команды, все члены которой собственноручно подписали соглашение с Публично-правовой компанией по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» о неразглашении и конфиденциальности по форме:

<https://data.leaders2023.innoagency.ru/index.php/s/SKDWuJBfktg0S7>

## Приложение №1

Критерии оценки участников.

Формула оценки результатов работ. \*

$$Q=(T-F)-t+Tn$$

Q- Качество выполненной работы в баллах

T- Кол-во верных ответов из списка обязательных нарушений

F- Кол-во неверных ответов из списка обязательных нарушений

t- Кол-во минут требуемый ПО для обработки данных

Tn- Кол-во верных ответов из списка необязательных нарушений

Нарушения, которые должно выявлять ПО (обязательно).

1. Отсутствие КПП, ворот или шлагбаума.

*Отсутствие КПП, ворот или шлагбаума в ограде полигона у производственно-бытового здания.*

2. Отсутствие сооружения дезинфекции транспорта.

*Отсутствие дезинфицирующей установки для очистки ходовой части мусоровозов – железобетонные ванны.*

3. Отсутствие весового контроля.

*Отсутствие средства измерения массы мусоровоза с отходами в хозяйственной зоне, т.е. отсутствие автовесов.*

4. Не выполнение пересыпки ТКО инертными материалами.

*Явный показатель отсутствия пересыпки тела полигона – возможность определения/рассмотрения фракций отходов, размещенных на объекте.*

5. Отсутствие ограждения по периметру полигона.

*Отсутствие ограждения по периметру всего объекта.*

6. Отсутствие обводных каналов.

*Участки складирования должны быть защищены от стоков поверхностных вод с вышерасположенных земельных массивов. Для перехвата дождевых и паводковых вод по границе участка проектируется водоотводная канава.*

7. Заболачивание и подтопление полигона.

*Заболачивание и подтопление полигона.*

8. Выход фильтрата за границы отведенного земельного участка.

*Отсутствие дренажной системы сбора густой жидкости тёмного цвета, представляющую собой чрезвычайно опасный отход, образующийся в результате вымывания растворимых веществ мусора атмосферными осадками (фильтрации дождей через отходы). Поскольку толщина слоёв мусора на свалках может достигать нескольких десятков метров, обычно фильтрат представляет собой насыщенный раствор ядовитых веществ.*

9. Наличие тлений и возгораний на теле полигона.

*Наличие тлений и возгораний на полигоне.*

10. Разлет фракций на прилегающие территории.

*Разлет мусора за пределы земельного участка, предназначенного для размещения отходов.*

11. Наличие птиц на полигонах (по фотоснимкам), в том числе определение их количества.

*Наличие птиц на полигонах, их количественный показатель.*

Дополнительные нарушения, которые может выявлять ПО (необязательно).

1. Отсутствие переносного сетчатого ограждения.

*Отсутствие переносного сетчатого ограждения, для задерживания легких фракций отходов, которое обычно устанавливают, как можно ближе к месту разгрузки и складирования отходов, перпендикулярно направлению господствующих ветров.*

2. Расположение объекта на расстоянии менее 15 км от действующего аэродрома.

*Расположение объекта на расстоянии менее 15 км от действующего аэродрома.*

3. Определение несанкционированных свалок, в том числе определение категории земель, на которых расположены отходы, а также занимаемой отходами площади.

*Поиск мест несанкционированного складирования отходов. Объект не включен в ГРОРО и не разрешен ко временной эксплуатации в рамках Федерального закона №89-ФЗ, при этом согласно спутниковым снимкам на землях зафиксированы навалы отходов площадью более 5 000 м<sup>2</sup>.*

4. Размещение фракций, не относящихся к ТКО.

*Размещение фракций, не относящихся к Твердым коммунальным отходам, то есть не относящихся к отходам, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных*



*предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами;*

*отходы, образующиеся при уборке территории городских и сельских поселений, - например, мусор и смет уличный, мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства, отходы от уборки территорий кладбищ, колумбариев, отходы от уборки прибордюрной зоны автомобильных дорог и другие.*

5. Выход полигона за границы кадастрового участка, в том числе определение объема отходов, вышедших за границы, а также определение категории земельных участков, на которые вышли отходы.

*Выход полигона за границы отведенного кадастрового участка.*

6. Нарушение нормативной санитарно - защитной зоны.

*Расположение объекта на расстоянии более 500 метров от жилой застройки, объектов образовательного и медицинского назначения, спортивных сооружений открытого типа, организаций отдыха детей и их оздоровления, зон рекреационного назначения и территорий, предназначенных для ведения садоводства.*

7. Расположение объекта в нарушение 89-ФЗ.

*Расположение объекта в границах населенных пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зон, а также водоохранных зон, вне водосборных площадей подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.*

8. Расположение объекта не в зоне специального назначения. *Расположение объекта не в зоне специального назначения. В состав зон специального назначения могут включаться зоны, занятые кладбищами, крематориями, скотомогильниками, объектами, используемыми для захоронения твердых коммунальных отходов, и иными объектами, размещение которых может быть обеспечено только путем выделения указанных зон и недопустимо в других территориальных зонах.*

9. Отсутствие пожарных резервуаров.

*Отсутствие инженерных сооружений емкостного типа, предназначенных для хранения пожарного запаса воды.*

10. Дополнительные строчки отображаемые на вкладке полигона с погрузкой данных.

*- Номер официального кадастрового участка*

*- Категория земель кадастрового участка*

*- Площадь земельного участка согласно ЕГРН*

*- Фактическая площадь отходов*

*- Номер/номера кадастровых участков, нелегально занятых отходами (нарушение по выходу отходов за границы участков), категория земель таких участков и фактически занятая отходами площадь*

*- Карты с выделенными нарушениями*

11. Дополнительные требования к ПО.

*ПО должно формировать реестр несанкционированных мест размещения ТКО с их характеристиками по заданному ТЗ.*

## 12. Удобное обучение нейросети

- В случае, если нарушение не было распознано эта информация должна отображаться в экранной форме сопоставления данных. На экранной форме ПО должна отображаться вся информация о поступившем пакете, визуализация графических файлов с возможностью масштабирования и перемещения и результатами работы Нейросети. Экранная форма должна отображать информацию о всех результатах работы Нейросети не зависимо от ее результатов. У Оператора Нейросети в экранной форме, должна быть возможность ее обучения, т.е. изменения статуса результатов проверки Нейросеть, либо должна быть возможностьправки данных для дальнейшего ручного переобучения (целесообразный вариант определяется на этапе проектирования). При этом Нейросеть при дальнейших сопоставлениях должна учитывать накопленный опыт ручного обучения Оператором Нейросети, и в дальнейшем Нейросеть должна распознавать и сопоставлять данные с учетом полученных ранее данных в автоматическом режиме). Таким образом Оператор Нейросети осуществляет пополнение графической базы данных сопоставлений.

- При удачном сопоставлении нарушения на фотографиях, и дополнительных источников информации, нейросеть присваивается значение «Нарушение найдено». На экранной форме ПО должна отображаться вся информация о поступившем пакете, визуализация графических файлов с возможностью масштабирования и перемещения и результатами работы Нейросети. Экранная форма должна отображать информацию о всех результатах работы Нейросети не зависимо от ее результатов. У Оператора Нейросети в экранной форме, должна быть возможность ее обучения, т.е. изменения статуса результатов проверки Нейросеть, либо должна быть возможностьправки данных для дальнейшего ручного переобучения (целесообразный вариант определяется на этапе проектирования).



При этом Нейросеть при дальнейших сопоставлениях должна учитывать накопленный опыт ручного обучения Оператором Нейросети, и в дальнейшем Нейросеть должна распознавать и сопоставлять данные с учетом полученных ранее данных в автоматическом режиме). Таким образом Оператором Нейросети осуществляет пополнение графической базы данных сопоставлений.

## Приложение №2

### Схема полигона

Основными элементами полигона (рис.2) являются: подъездная дорога, участок складирования ТБО, хозяйственная зона, инженерные сооружения и коммуникации.

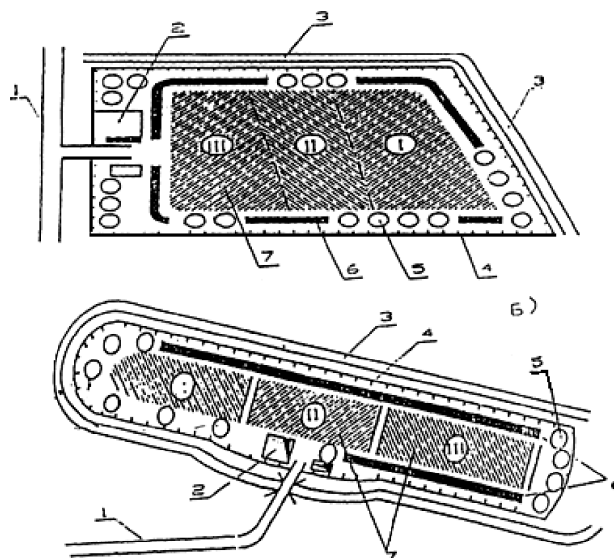


Рис.2 Схема размещения основных сооружений полигона  
а - при соотношении длины и ширины полигона менее 1:2;  
б - то же, при соотношении более 1:3;

1 - подъездная дорога; 2 - хозяйственная зона; 3 - нагорная канава; 4 - забор; 5 - зеленая зона;  
6 - грунт для изолирующих слоев; 7 - площадки складирования отходов I, II и III очереди эксплуатации