

# Системы мониторинга, семантического и пространственного анализа на основе технологии искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения



## Общие сведения

---

Система обеспечивает автоматизацию процессов дешифрирования данных на различных источниках.

Функционирование процессов в Системе реализовано на основе технологии искусственного обучения, алгоритмов машинного обучения, системах компьютерного зрения, и адаптирована к различным видам входных данных.

Для управления всеми процессами обработки данных Система предоставляет API для взаимодействия.

# Возможности и преимущества

---

## 01 | Поддержка работы с множествами типов данных

Система поддерживает работу со следующими типами фотограмметрических данных:

- Аэрофото- и спутниковые снимки с разрешающей способностью: 4-10 см на пиксель, 10-30 см на пиксель, 30-70 см на пиксель, 10 м на пиксель;
- Геосервисы спецификаций wms, tms или wmts, способные возвращать изображения с разрешением 256px, 512px или 1024px

## 02 | Быстрая обработка данных и выгрузка результатов

Система обеспечивает обработку тайловых карт площадью 1 кв.км с приближением 18 и осуществляет выгрузку данных за **5 минут** при следующей конфигурации вычислительного узла: 64 x CPU Intel® Xeon® 3,5 GHz, RAM 32 Gb, 2,256 Tb SSD, 4 x NVIDIA GeForce RTX 2060, 10 Gigabit Ethernet 10000 Mbit, Linux CentOS 7.5 / Linux Ubuntu 18.04.

## 03 | Наличие обширного классификатора объектов дешифрирования

Система имеет десятки подготовленных моделей машинного обучения под разные типы фотограмметрических данных.

## 04 | Возможность управления процессами обработки данных

Система предоставляет возможности по управлению всеми процессами обработки данных.

## 05 | Особенности архитектуры

Система разработана на базе микросервисной архитектуры для обеспечения возможности горизонтального масштабирования путем подключения дополнительных вычислительных мощностей с целью ускорения процесса обработки фотограмметрических данных.

# Возможности и преимущества

---

## 06 | Классификация и сегментация

Классификация и семантическая сегментация объектов дешифрирования в соответствии с классификатором посредством обработки данных с использованием моделей машинного обучения.

## 07 | Векторизация и ортогонализация

Обеспечивает векторизацию сегментированных объектов и ортогонализацию векторизованных объектов дешифрирования.

## 08 | Экспертная корректировка результатов

Система предоставляет возможность внесения изменений в результаты обработки данных.

## 09 | Легкость масштабирования

Легкость масштабирования Системы достигнута обеспечением следующих возможностей:

- Возможность быстрого масштабирования вычислительной мощности Системы для уменьшения времени обработки данных.
- Возможности расширения классификатора дешифрируемых объектов за счет интеграции в Систему новых моделей машинного обучения и возможностью добавления сервера для загрузки фотограмметрических данных.
- Возможность разработки и интеграции аналитической системы для сверки результатов автоматизированной обработки фотограмметрических данных с данными Росреестра (ЕГРН) и данными УФНС.

## 10 | Формирование выгрузки

Выгрузка результатов обработки объектов дешифрирования и различной атрибутивной информации.

# Автоматизация процессов

---

Система обеспечивает автоматизацию процессов анализа и дешифрирования по фотограмметрическим данным следующих объектов, с определением их типа, занимаемой площади и физического расположения:

- Частные дома
- Многоквартирные дома
- Объекты незавершенного строительства
- Приусадебные земельные участки
- Лесные массивы
- Зоны вырубki леса
- Сельскохозяйственные угодья
- Сорняковые культуры (на примере борщевика Сосновского)
- Теплицы
- Беседки, навесы, павильоны
- Бассейны
- Гаражные кооперативы
- Пристани, порта
- Гаражи
- Автомобили
- Плавательные средства
- Дороги

# Решаемые задачи

---

## 01 | Инвентаризация и учет состояния объектов строительства и земельных участков

Инвентаризация и учет состояния объектов строительства и земельных участков, а также расположенных на земельных участках зданий, сооружений и иных градостроительных объектов, независимо от формы собственности на указанные объекты.

## 02 | Повышение налогового потенциала

Прогнозирование объемов налоговых и неналоговых доходов бюджета за счет платежей, связанных с использованием земель, а также зданий и помещений, находящихся в федеральной собственности, а также за счет платежей, связанных с вовлечением объектов недвижимости в налоговый оборот.

## 03 | Выявление бесхозных и самовольных построек

Выявление бесхозных недвижимых вещей, иных объектов, а также самовольных построек.

## 04 | Осуществление контроля за территорией

Осуществление контроля за использованием территорий и расположенных в их границах объектов. Осуществление контроля за вырубкой леса и распространением сорняковых культур.

## 05 | Выявление объектов, не поставленных на кадастровый учет

Выявление объектов недвижимости с целью их постановки на кадастровый учет в государственном кадастре объектов недвижимости.

# Примеры использования

## Дешифрирование и ортогонализация: Частная застройка и городская инфраструктура

Система в автоматическом режиме дешифрирует **более 90%** частной застройки на аэрофотоснимках с разрешающей способностью 4 см на пиксель, **более 80%** частной застройки и **более 75%** городской инфраструктуры на спутниковых снимках с разрешением сопоставимо с качеством снимков сервиса Google Maps (разрешающая способность 30-70 см на пиксель).



# Примеры использования

## Дешифрирование и ортогонализация: Приусадебные земельные участки

Система в автоматическом режиме дешифрирует **более 60%** земельных участков на аэрофотоснимках с разрешающей способностью 4 см на пиксель.





# Примеры использования

## Дешифрирование: Сельхозугодья

Система дешифрирует в автоматическом режиме границы сельскохозяйственных угодий на космических снимках с разрешающей способностью 10 м на пиксель

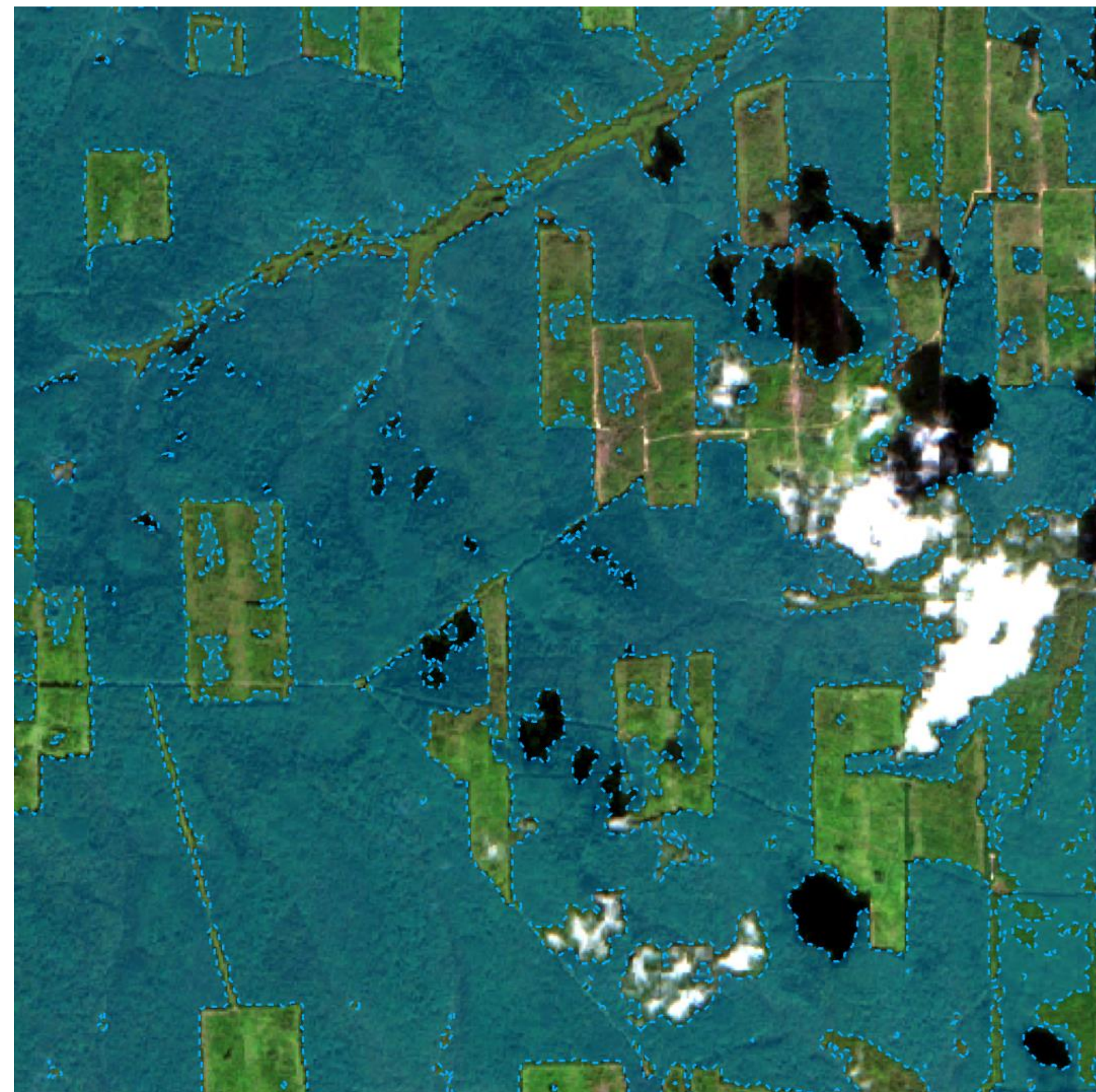
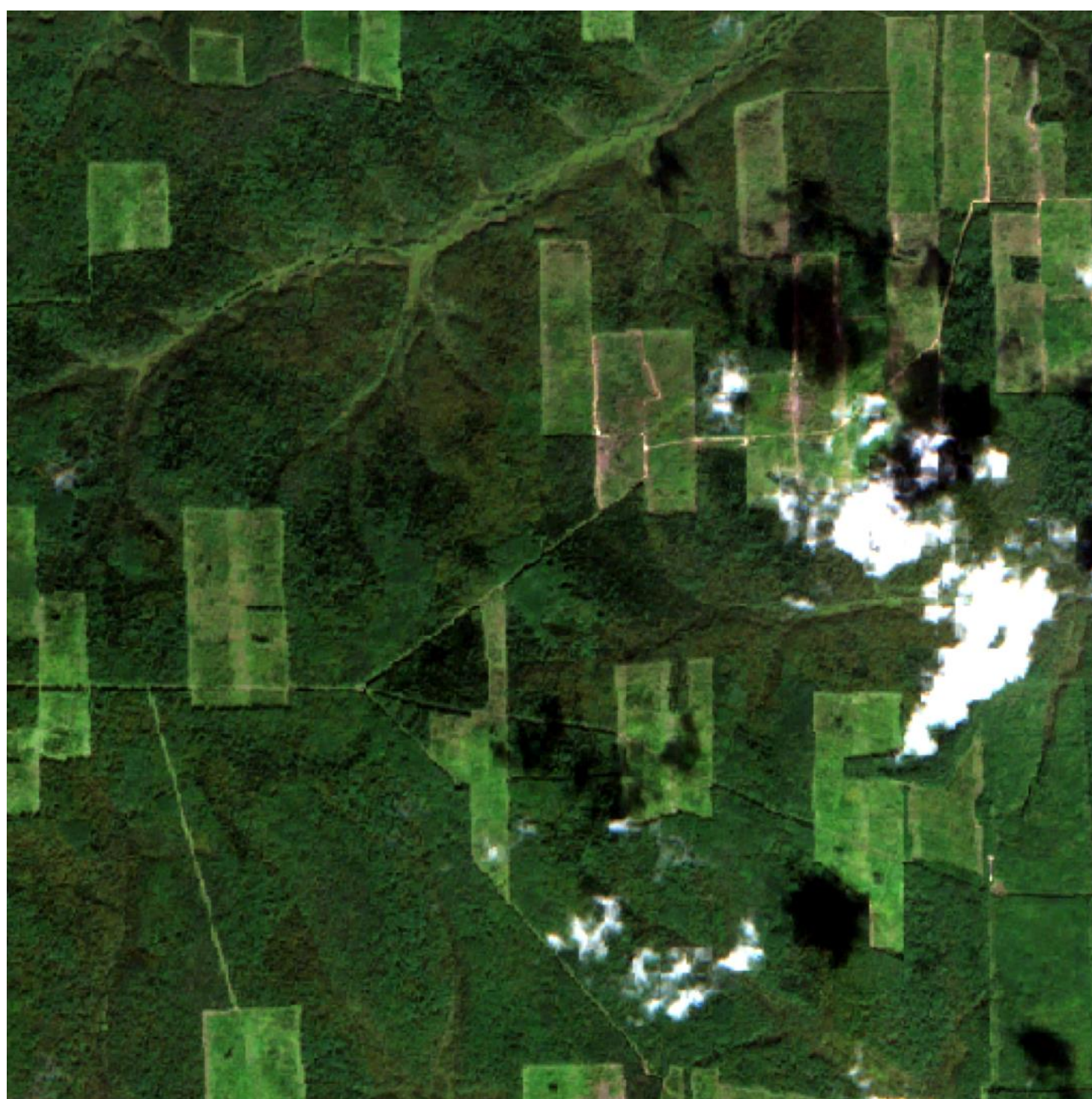


# Примеры использования

---

## Дешифрирование: Зоны вырубki леса

Система дешифрирует в автоматическом режиме границы сельскохозяйственных угодий на космических снимках с разрешающей способностью 10 м на пиксель

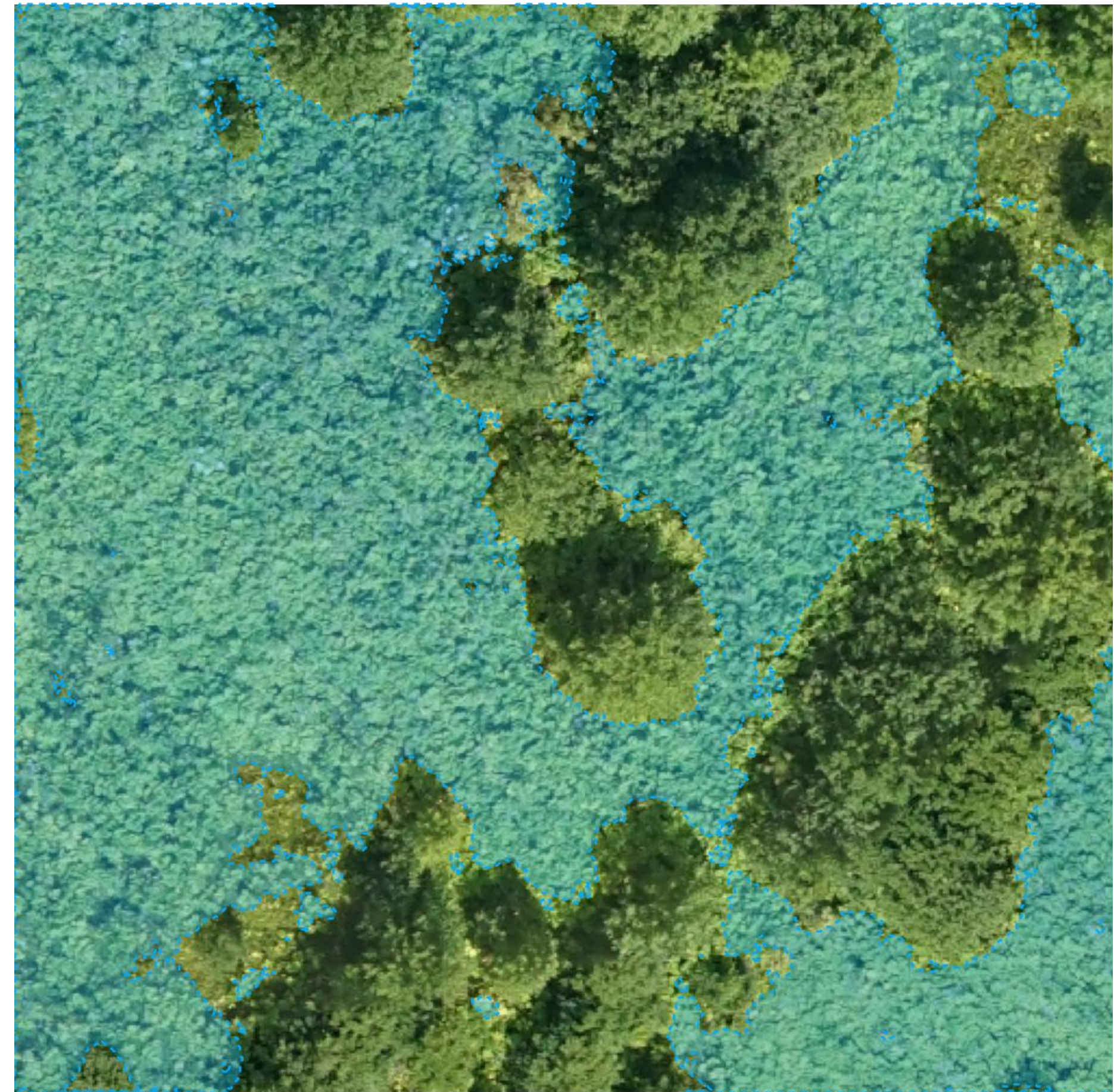


# Примеры использования

---

## Дешифрирование: Зоны распространения сорняковых культур

Система дешифрирует в автоматическом режиме зоны распространения сорняковых культур (на примере борщевика Сосновского) на аэрофотоснимках с разрешающей способностью 4 см на пиксель



# Перспективы автоматизации

---

## Экологический надзор

- Участки с незаконными свалками
- Точки сброса сточных вод
- Зоны «цветения» водоемов
- Отслеживание изменений русл водоемов (например, оз. Байкал)
- Отслеживание зон нефтяных разливов и мусорных островов на воде
- Заснеженные участки
- Участки с незаконными карьерами
- Отслеживание изменения цвета вод

## Надзор за сохранностью автомобильных дорог

- Определение асфальтированных участков дорог
- Отслеживание дефектов асфальтированных дорог

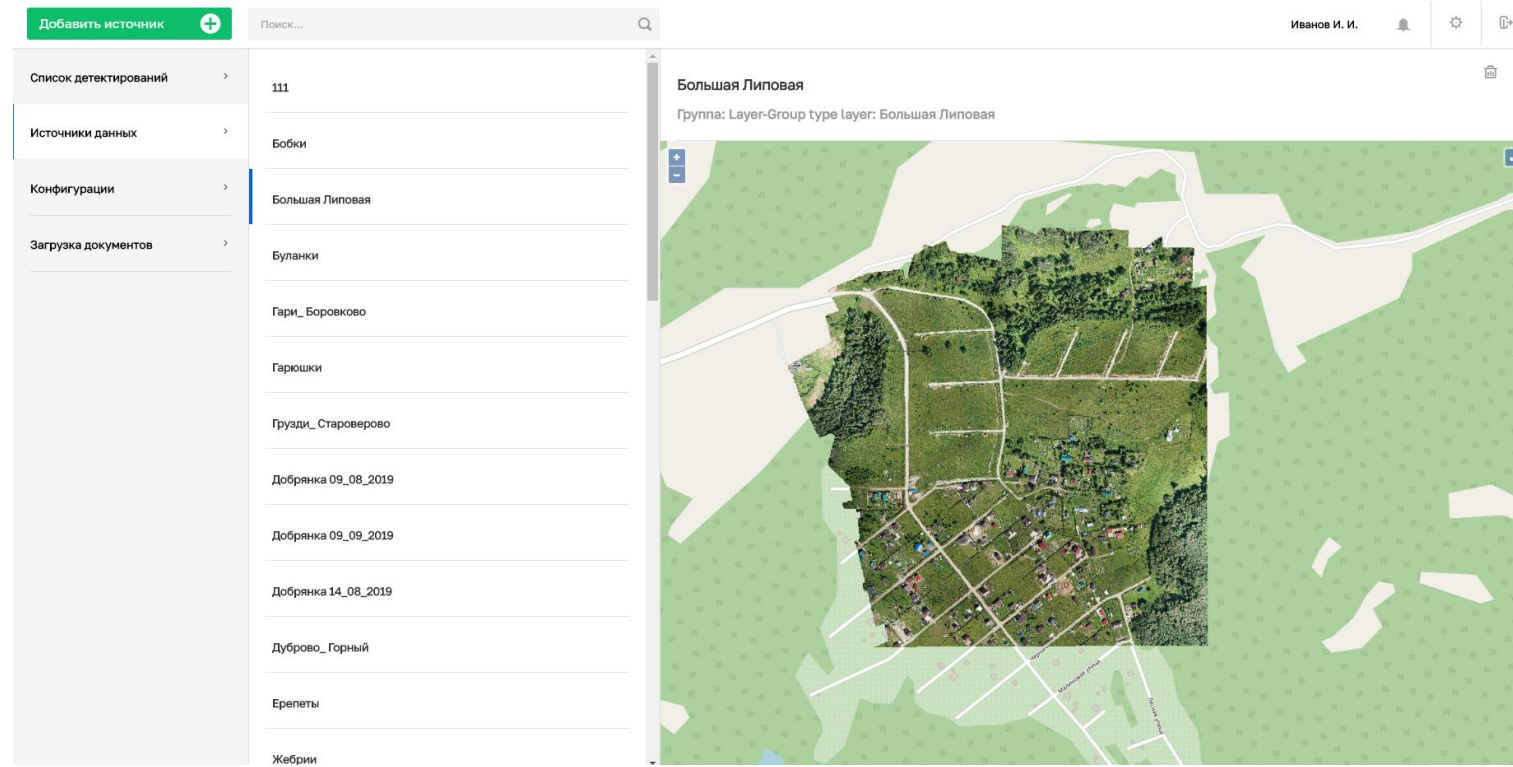
## Надзор в области защиты от чрезвычайных ситуаций

- Мониторинг пожаров на природных территориях
- Отслеживание прорывов и утечки на трубопроводах

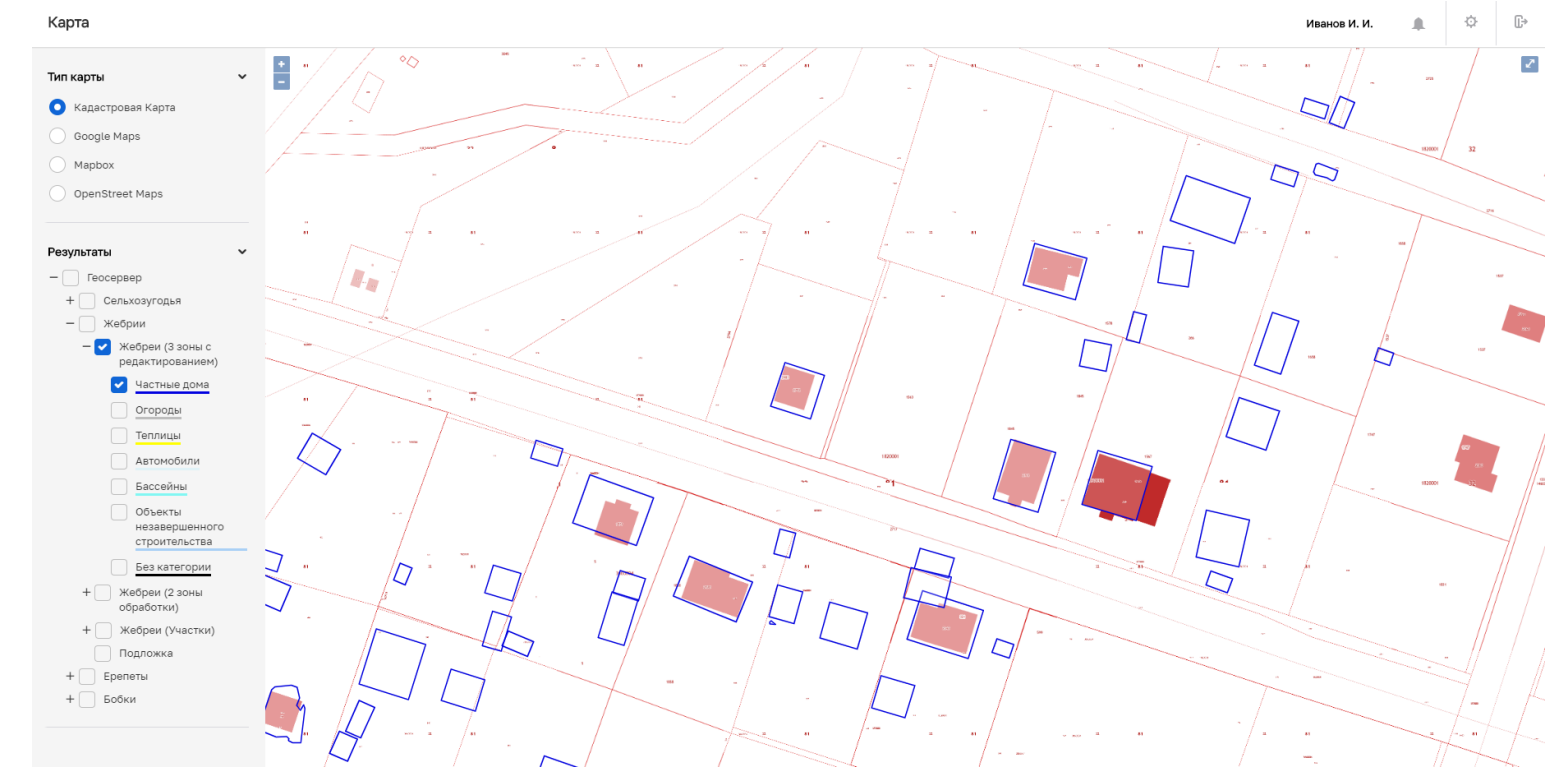
## Прочие перспективные направления

- Отслеживание зон скопления военной техники
- Отслеживание «троп» государственной границы
- Отслеживание гражданской техники, например, в заповедных зонах
- Отслеживание зон вечной мерзлоты
- Отслеживание динамики таяния ледников
- Отслеживание и прокладка арктических морских путей
- Отслеживание состояния железных дорог

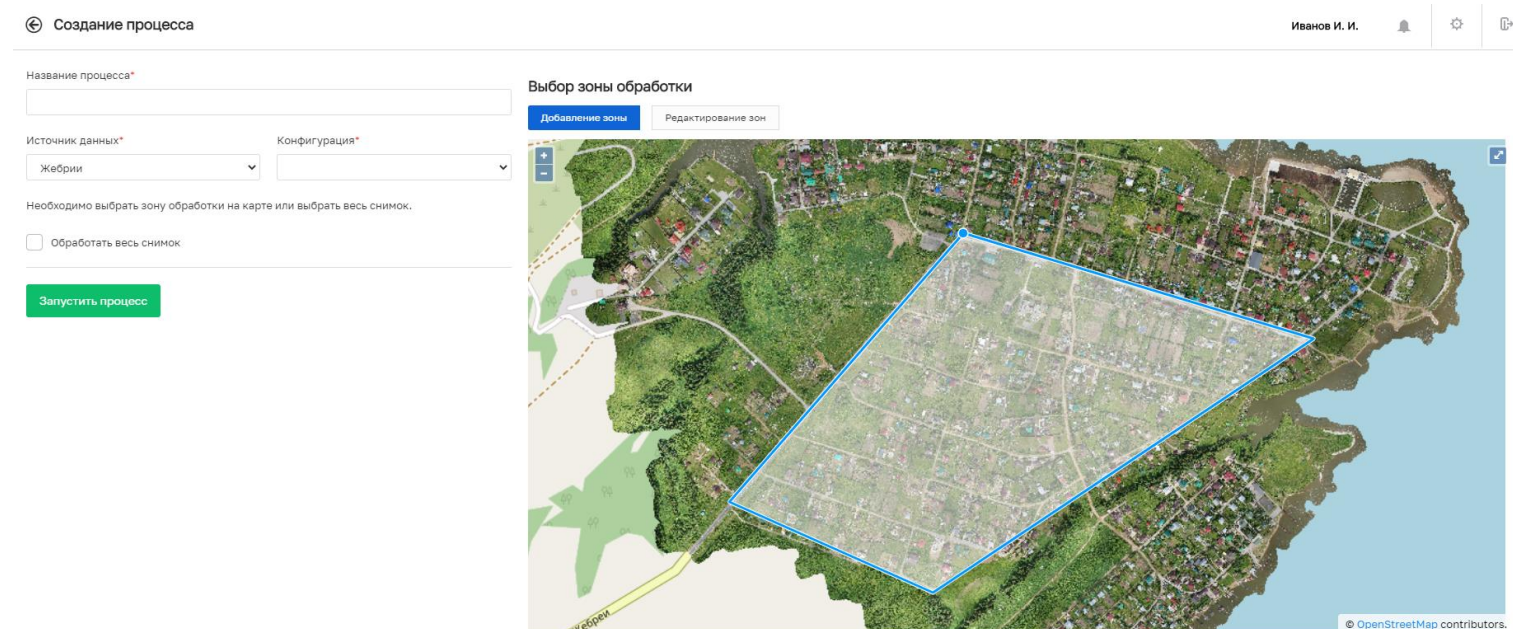
# Геоинформационная система



Панель управления источниками данных



Сверка полученных результатов с данными публичной кадастровой карты



Добавление процесса обработки данных



Просмотр результатов обработки фотограмметрических данных

# Преимущества автоматизации

## Преимущества автоматизированного процесса дешифрирования над ручным процессом

	Автоматизированный процесс	Ручной процесс
Скорость дешифрирования объектов*	600 об. / час*	100 об. / час
Время обработки территории площадью <b>1 000 кв. км</b> и дешифрирование объектов*	84 часа*	500 часов
Время обработки территории площадью <b>10 000 кв. км</b> и дешифрирование объектов**	84 часов**	5000 часов

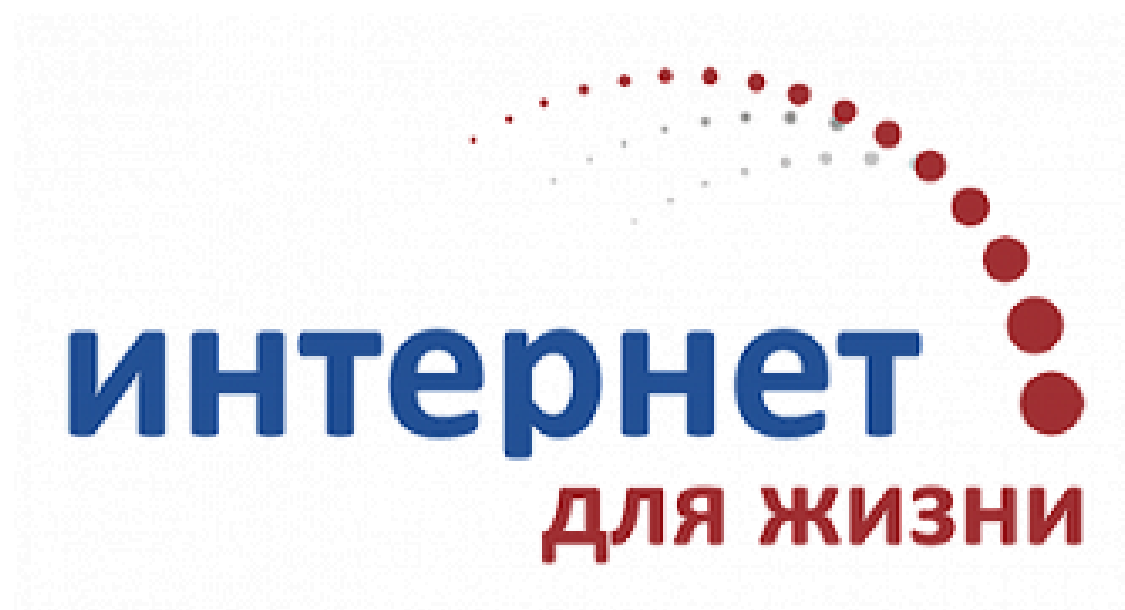
Данные по автоматизированному процессу дешифрирования объектов на фотограмметрических данных с приближением 18 представлены с учётом следующих конфигураций аппаратных средств:

\* **Конфигурация управляющего узла:** 16 x CPU Intel® Xeon® 3,5 GHz, RAM 32 Gb, 2,5 Tb SSD, 10 Tb HDD, 10 Gigabit Ethernet 10000 Mbit, Linux CentOS 7.5 / Linux Ubuntu 18.04.

**Конфигурация вычислительного узла:** 64 x CPU Intel® Xeon® 3,5 GHz, RAM 32 Gb, 2,256 Tb SSD, 4 x NVIDIA GeForce RTX 2060, 10 Gigabit Ethernet 10000 Mbit, Linux CentOS 7.5 / Linux Ubuntu 18.04.

\*\* При масштабировании количества вычислительных узлов в 10 раз.

Справочно: при увеличении вычислительных мощностей скорость дешифрирования объектов увеличивается, а время автоматизированного процесса дешифрирования уменьшается.



Тел.: [8 \(800\) 555-21-89](tel:8(800)555-21-89)

[www.aiplatform.ru](http://www.aiplatform.ru)

[info@webrm.ru](mailto:info@webrm.ru)