

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТЕРРА ТЕХ"

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО "ТЕРРА ТЕХ"

М.Н. Болтачев

« ____ » _____ 2022 г.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ
КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ «PIXEL.AI»**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

5177746378431.05.11.01.001 ИЗ-ЛУ

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального
директора по производству

А. В. Беленов

2022

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТЕРРА ТЕХ"

УТВЕРЖДЕН

5177746378431.05.11.01.001 ИЗ-ЛУ

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ
КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ «PIXEL.AI»**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

5177746378431.05.11.01.001 ИЗ

Листов 28

2022

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является руководством пользователя автоматизированной системы нейросетевой обработки и интерпретации космических снимков «Pixel.AI» 5177746378431.05.11.01.001 (далее по тексту — Система).

В документе приведены сведения о назначении и условиях применения Системы, подготовительных действиях и операциях, которые выполняет пользователь при работе с Системой.

Документ разработан в соответствии с требованиями следующих документов:

- ГОСТ Р 59795-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;
- ГОСТ Р 59853-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»;
- ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	5
1.1.	Область применения.....	5
1.2.	Краткое описание возможностей.....	5
1.3.	Интеграция с ГИС-сервисами	6
1.4.	Уровень подготовки пользователей	6
2.	Назначение и условия применения	7
2.1.	Виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации	7
2.2.	Условия, при соблюдении которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением.....	7
2.2.1.	Требования к программному обеспечению.....	8
2.2.2.	Требования к техническому обеспечению	8
3.	Подготовка к работе и проверка работоспособности.....	10
4.	Описание операций.....	11
4.1.	Регистрация нового пользователя в Системе	11
4.2.	Авторизация в Системе	14
4.3.	Главная страница Системы.....	14
4.4.	Создание нового заказа	17
4.5.	Формируемые Системой Продукты	19
4.5.1.	Сегментация подстилающей поверхности.....	19
4.5.2.	Использование сельскохозяйственных земель.....	20
4.5.3.	Динамика развития посевов	21
4.6.	Просмотр результатов обработки.....	22
4.7.	Завершение работы Системы	24
5.	Аварийные ситуации.....	25

Перечень терминов.....	26
Перечень сокращений.....	27

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения

Система предназначена для автоматического формирования аналитических данных о состоянии территории посредством последовательного пиксельного анализа и интерпретации космических снимков с различных группировок дистанционного зондирования Земли с использованием нейросетевых технологий.

1.2. Краткое описание возможностей

Система предоставляет следующие возможности:

- 1) идентификация и аутентификация пользователей Системы;
- 2) автоматический поиск и загрузка спутниковых снимков из внешних и локальных источников;
- 3) автоматический подбор данных ДЗЗ согласно с выбранным Пользователем алгоритмом;
- 4) автоматическая обработка спутниковых снимков в части улучшения яркостных характеристик;
- 5) автоматический пиксельный анализ спутниковых снимков (попиксельная классификация и сегментация снимка);
- 6) автоматическая верификация данных об объектах и территориях на основе данных пиксельного анализа и их обогащения кадастровой и другой необходимой информацией;
- 7) предоставление доступа к аналитическим данным как в файловом виде, так и с использованием интегрированного интерфейса, в том числе и предназначенного для взаимодействия с геоинформационными системами;

8) расчет и проведение оплаты, формирование платежных документов, учёт выполненных платёжных операций с привязкой информации к Пользователю.

1.3. Интеграция с ГИС-сервисами

Система обеспечивает интеграцию со следующими ГИС-сервисами в части работы Пользователя с интерфейсом:

- 1) публичная кадастровая карта России (ПКК), <https://pkk5.rosreestr.ru>;
- 2) сервис OpenStreetMap в качестве картографической подложки и источника пространственных данных, <https://openstreetmap.ru>;
- 3) карты Яндекс в качестве картографической подложки и источника пространственных данных, <https://yandex.ru/maps/>.

1.4. Уровень подготовки пользователей

Пользователям не нужно проходить никакую дополнительную подготовку для работы с Системой.

Пользователи Системы должны обладать следующими минимальными навыками:

- базовые навыки работы на персональном компьютере с современными операционными системами (клавиатура, мышь, управление окнами и приложениями, файловая система);
- базовые навыки использования веб-обозревателей (настройка типовых конфигураций, установка подключений, доступ к веб-сайтам, навигация, формы и другие типовые интерактивные элементы веб-интерфейса).

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации

Система позволяет автоматизировать следующие виды деятельности:

- поиск и загрузка спутниковых снимков из внешних и локальных источников;
- подбор данных ДЗЗ согласно с выбранным Пользователем алгоритмом;
- обработка и пиксельный анализ спутниковых снимков;
- верификация данных об объектах и территориях;
- предоставление доступа к информации о верифицированных объектах Пользователям.

2.2. Условия, при соблюдении которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением

Система может использоваться в следующих вариантах:

- а) автономно – в виде установленного на компьютер или ноутбук ПО;
- б) интегрированно – в составе сторонних программных комплексов и информационных систем. Система встраивается в работу сторонних систем и устанавливается для обеспечения автоматической работы со спутниковыми снимками. Взаимодействие со сторонними системами (вход и выход данных) выполняется без участия пользователя – через API.

Условием применения Системы является наличие у пользователя автоматизированного рабочего места (АРМ) с функцией доступа в Сеть Интернет.

К конфигурации АРМ Пользователя Системы предъявляются следующие минимальные требования:

- Требования к программному обеспечению;
- Требования к техническому обеспечению.

2.2.1. Требования к программному обеспечению

К программному обеспечению АРМ пользователей для работы с Системой предъявляются минимальные требования, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к конфигурации программного обеспечения клиентской части

Компонент	Конфигурация
Операционная система	Microsoft Windows 8, Windows 10 или Ubuntu Linux 16.
Общесистемное ПО	Microsoft Edge 80+, Mozilla Firefox 73+, Google Chrome 80+, Apple Safari 14+, Opera 67+, Яндекс.Браузер 20+, Apple iOS Safari 14+, Android Google Chrome 80+.

2.2.2. Требования к техническому обеспечению

Для работы с Системой АРМ пользователей должны удовлетворять минимальным требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения, перечисленным в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к конфигурации аппаратного обеспечения клиентской части

Компонент	Минимальная конфигурация
Процессор	Intel Core 2 Duo 6450/2.3Ghz, Cache 4 Mb
Оперативная память	2Гб SDRAM

5177746378431.05.11.01.001 ИЗ

Компонент	Минимальная конфигурация
Жесткий диск	20 Gb
Видеоадаптер	встроен в системную плату
Сетевая плата	Ethernet 10 Мбит
Дополнительное оборудование	Монитор SVGA 1280x1024, мышь, клавиатура

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Для работы с Системой установочный дистрибутив не требуется.

Перед началом работы с Системой необходимо убедиться, что на АРМ пользователя установлен браузер, например, для ОС Microsoft Windows 10 — Google Chrome актуальной версии, и пользователь имеет доступ к сети Интернет.

Проверка работоспособности осуществляется автоматически в момент запуска программного обеспечения. В случае возникновения ошибок на экране отображается соответствующее сообщение об ошибке.

4. ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

4.1. Регистрация нового пользователя в Системе

Регистрация новых пользователей осуществляется непосредственно в Системе без перехода на другие веб-ресурсы.

На экране будет открыта форма регистрации.

Для регистрации в Системе необходимо заполнить поля в окне «Регистрация»:

- e-mail адрес – адрес электронной почты, на который будут приходить уведомления Системы;
- пароль – будет использоваться для входа в Систему. Длина пароля должна быть не менее 6 символов;
- повтор пароля – поле проверки корректности ввода пароля;
- поле ввода кода защиты от автоматического ввода данных (CAPTCHA);
- подтверждение согласия на обработку персональных данных;
- подтверждение ознакомления с правовой информацией.

По завершении нажать на кнопку «Зарегистрироваться» (рис. 1).

Регистрация

Email*

Пароль*

Повторите пароль*

jqrv fm Введите символы*

* поля, обязательные для заполнения

☐ Я даю согласие на обработку персональных данных

☐ Я подтверждаю, что ознакомлен(а) и принимаю условия следующих документов:
[Положения о конфиденциальности](#) и
[Пользовательского соглашения](#)

Зарегистрироваться

Уже зарегистрированы? [Войдите](#)

Рисунок 1 – Регистрация в Системе

В Системе будет создана новая учетная запись – совокупность данных о пользователе, необходимая для его опознавания (аутентификации) и предоставлении доступа к его личным данным и настройкам.

На указанный адрес электронной почты придет письмо, содержащее ссылку для подтверждения адреса (рис. 2, 3).

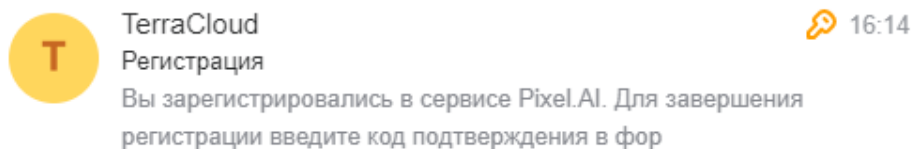


Рисунок 2 – Сообщение о подтверждении электронной почты

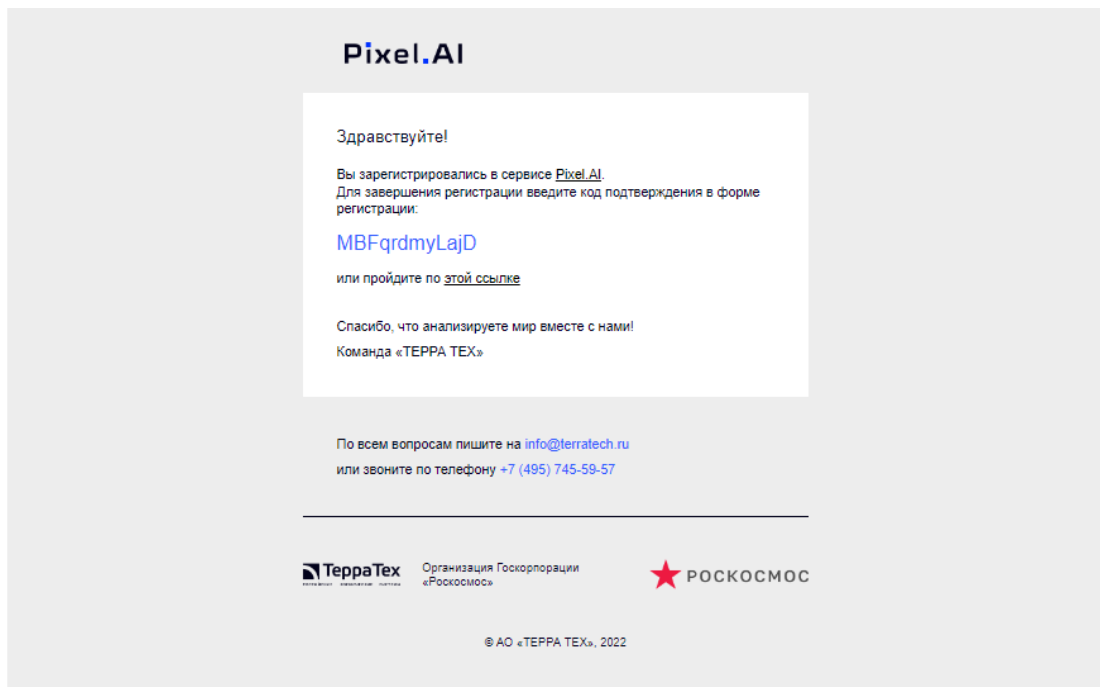


Рисунок 3 – Содержание сообщения

Также система авторизации позволяет провести подтверждение регистрации (адреса электронной почты) посредством ввода соответствующего кода подтверждения, который будет в указанном письме. Форма регистрации автоматически меняется на форму ввода кода подтверждения (рис. 4).

В окне подтверждения нажать на кнопку «Подтвердить».

The image shows a dark-themed dialog box titled "Подтверждение аккаунта" with a close button (X) in the top right corner. The text inside the dialog box reads: "На указанный электронный адрес отправлен код подтверждения". Below this text is a text input field labeled "Код". At the bottom of the dialog box is a large blue button labeled "Подтвердить".

Рисунок 4 – Форма ввода кода подтверждения аккаунта

После этой операции учетная запись будет подтверждена и пользователь будет автоматически авторизован.

4.2. Авторизация в Системе

Вход в Систему осуществляется через единую систему авторизации группы сервисов АО «Терра Тех».

Для того чтобы войти в Систему, необходимо в адресной строке браузера ввести URL: <https://pixel.terratech.ru/#login>. На экране откроется окно авторизации, в котором Пользователю необходимо ввести свои логин и пароль.

Если пароль и логин пользователя введены правильно, то откроется главная страница Системы.

При отсутствии учетной записи необходимо пройти регистрацию как новый пользователь (см. п. 4.1. настоящего документа).

Помимо этого, для авторизации в Системе могут использоваться данные учетной записи облачного решения TerraCloud по продаже данных ДЗЗ.

4.3. Главная страница Системы

Авторизованный пользователь направляется на главную страницу Системы. Интеграция со сторонней ГИС обеспечивает графическое представление результата работы Системы – верифицированных данных о территориях и объектах и другой сопроводительной информации (метаданные по объектам, текстовая информация, дополняющие материалы) (рис. 5).

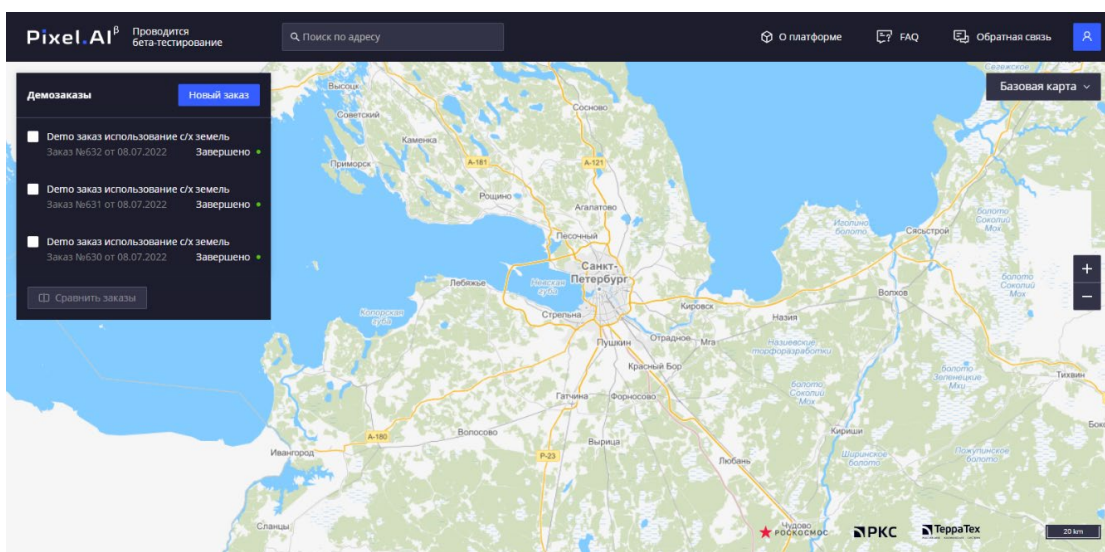


Рисунок 5 – Главная страница Системы

Главная страница Системы обеспечивает доступ пользователей ко всем функциям Системы и содержит следующие функциональные компоненты:

- карта (экран работы с картографическими данными и данными ДЗЗ с привязкой к местности);
- список заказов Пользователя.

Список заказов Пользователя отображается справа, содержит краткие названия заказов, их идентификаторы (номер и дату создания), а также статус (рис. 6). Перед названием каждого заказа есть чекбокс, позволяющий выделить заказ для сравнения (кнопка «Сравнить заказы») или для генерации публичной ссылки (кнопка «Поделиться»).

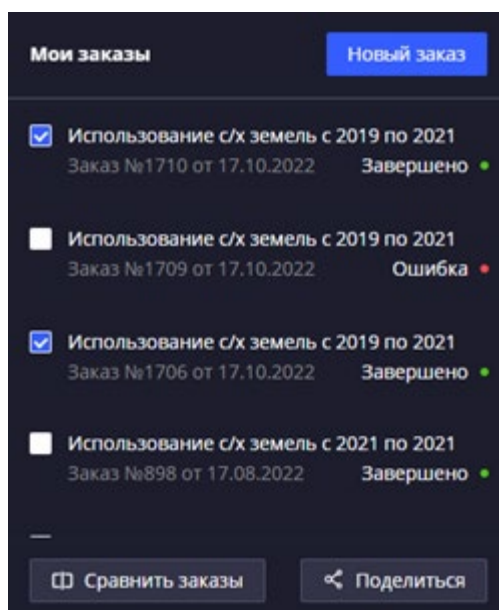


Рисунок 6 – Список заказов Пользователя

Функция сравнения заказов предполагает их одновременное отображение в интегрируемом интерфейсе Системы (рис. 7).

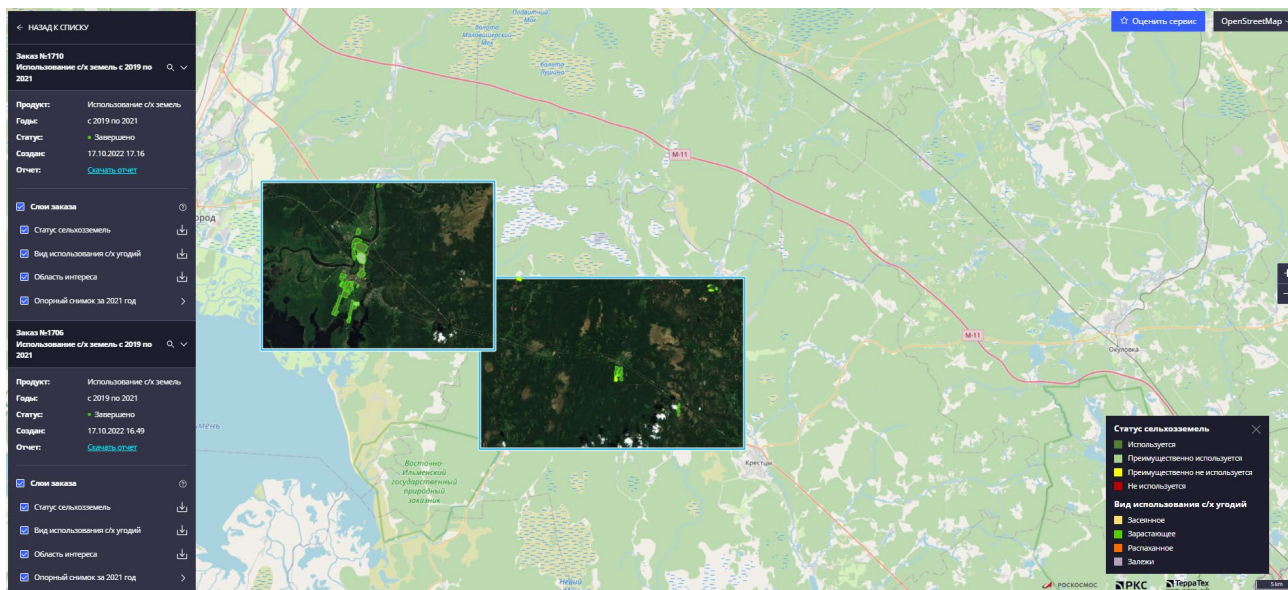


Рисунок 7 – Функция сравнения заказов

Генерация публичной ссылки происходит автоматически, после чего Пользователю предлагается скопировать её (рис. 7).

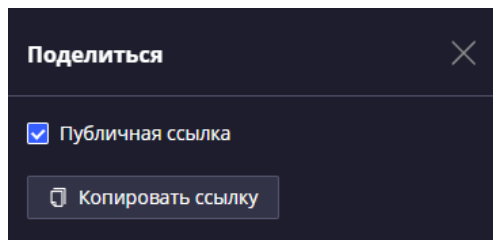


Рисунок 7 – Функция «Поделиться» для Пользователя Системы

Также пользователь может осуществить выбор Базовой карты нажатием на соответствующую кнопку в верхнем углу экрана. В качестве базовой карты возможно использование таких сервисов, как OpenStreetMap, Яндекс Схема, Яндекс Спутник, Яндекс Гибрид, а также кадастровой карты.

4.4. Создание нового заказа

На главной странице Системы Пользователю доступна кнопка «Новый заказ», перенаправляющая его в меню создания нового заказа (рис. 8).

Рисунок 8 – Меню создания нового заказа Пользователем Системы

Пользователю для выбора территории нового заказа предоставлены такие инструменты как: «Центр экрана», «Прямоугольник» и «Полигон», а также возможность загрузки векторного слоя в формате kml или zip-архива, содержащего файлы в формате shp (рис. 9).

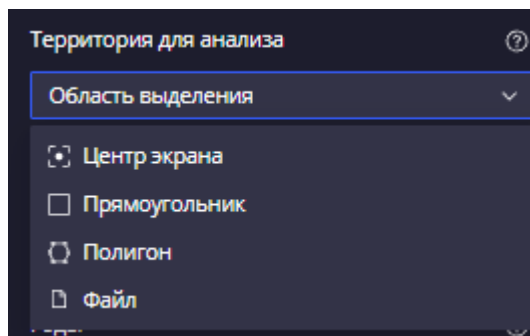


Рисунок 9 – Меню выбора территории нового заказа Пользователем

После выделения области заказа или подгрузки векторного слоя с её очертаниями возможно просмотреть суммарную площадь заказа и приблизить карту к нему (рис. 10).

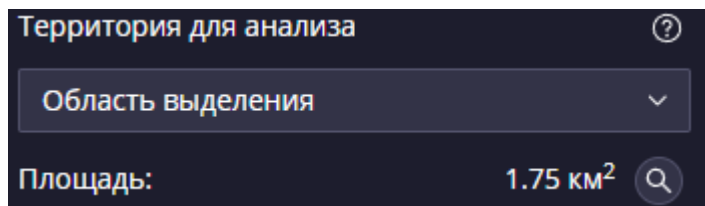


Рисунок 10 – Отображение площади заказа в меню выбора территории при создании нового заказа Пользователем

Далее Пользователь выполняет выбор типа продукта, автоматически генерируемого Системой (рис. 11). Описание характеристик типов продуктов приведено в части 4.5 настоящего документа.

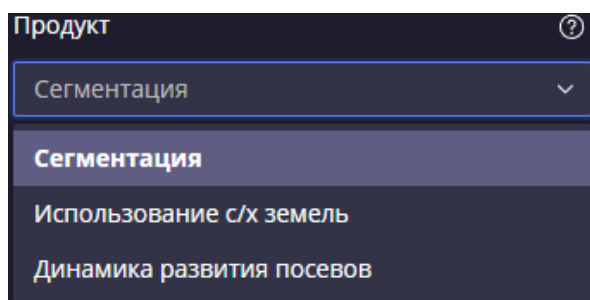


Рисунок 11 – Выбор типа продукта при создании нового заказа

Также необходимо выбрать тип данных, которые будут использованы в качестве базовой карты, и периода наблюдений, после чего нажать кнопку «Оформить заказ».

4.5. Формируемые Системой Продукты

4.5.1. Сегментация подстилающей поверхности

Система выполняет детальную сегментацию, включающую несколько классов (водные объекты, дороги, строения, лесные массивы и поля, облака и тени от них) (рис. 12).



Рисунок 12 – Сегментация подстилающей поверхности

Обработка производится полностью в автоматическом режиме путем взаимодействия различных подсистем Системы. Для работы нейронных сетей, выполняющих сегментацию угодий на заданную область интереса, используются спутниковые снимки КА Sentinel. Поиск и загрузка спутниковых снимков осуществляется в автоматическом режиме.

Результаты поиска снимков и сегментации подстилающей поверхности на указанную территорию и период времени отображаются списком в панели слоев, а также в векторном и/или тайловом виде на карте.

Для векторных слоев предусмотрена возможность их скачивания пользователем в формате SHP. Скачивание осуществляется путем нажатия на соответствующую кнопку рядом с названием необходимого для загрузки слоя. Также возможна загрузка данных ДЗЗ, использованных при создании заказа.

4.5.2. Использование сельскохозяйственных земель

Данные об использовании сельскохозяйственных угодий формируются на основе автоматической обработки снимков КА Sentinel-2А с использованием алгоритма определения границ полей на территории заказа (области интереса) (рис. 13).

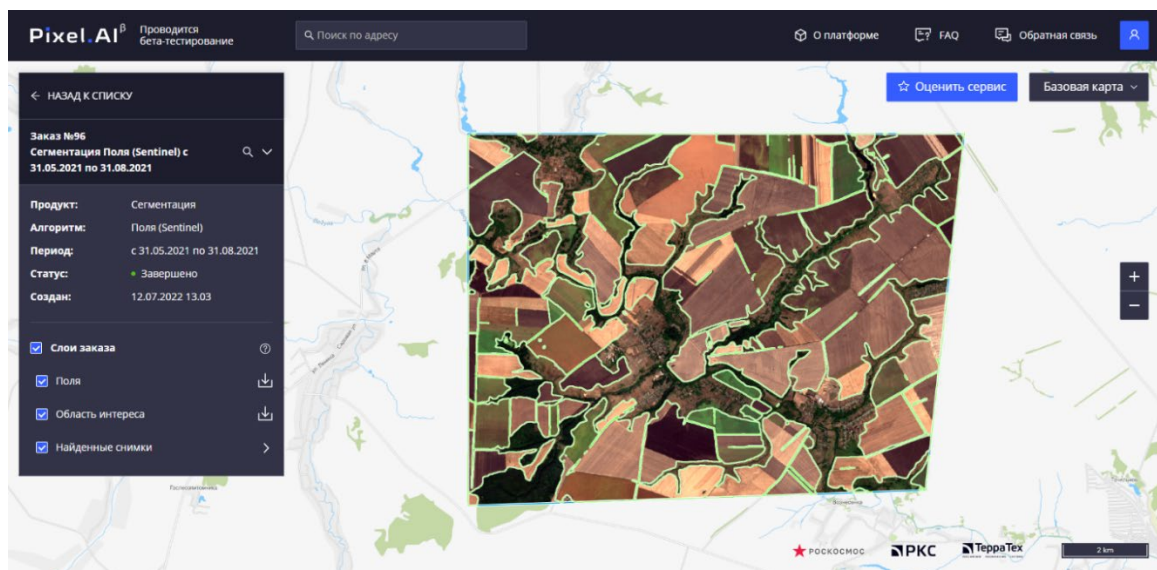


Рисунок 13 – Пример выделения границ полей

Использование нескольких временных срезов данных ДЗЗ позволяет алгоритмам Системы автоматически выявить статус сельхозземель, то есть используются они или нет в интересующий Пользователя промежуток времени,

а также вид их использования: распашка, засевание, зарастание полей, формирование залежи (рис. 14).



Рисунок 14 – Выявление статуса и использования с/х земель

Предлагаемый пользователю отчет содержит сведения об инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения за указанный при создании заказа период. Отчет содержит данные об используемых исходных данных ДЗЗ, схему расположения объекта, табличные, схематические и картографические материалы результатов исследования, такие как координаты, площадь, доля в общем числе и количество полей, используемых по назначению и нет, вид их использования.

4.5.3. Динамика развития посевов

На основе временного ряда данных ДЗЗ формируется набор данных о динамике развития посевов, содержащий сведения о нескольких временных срезах, значении коэффициентов NDVI и EVI, представленных в картографическом виде (рис. 15).

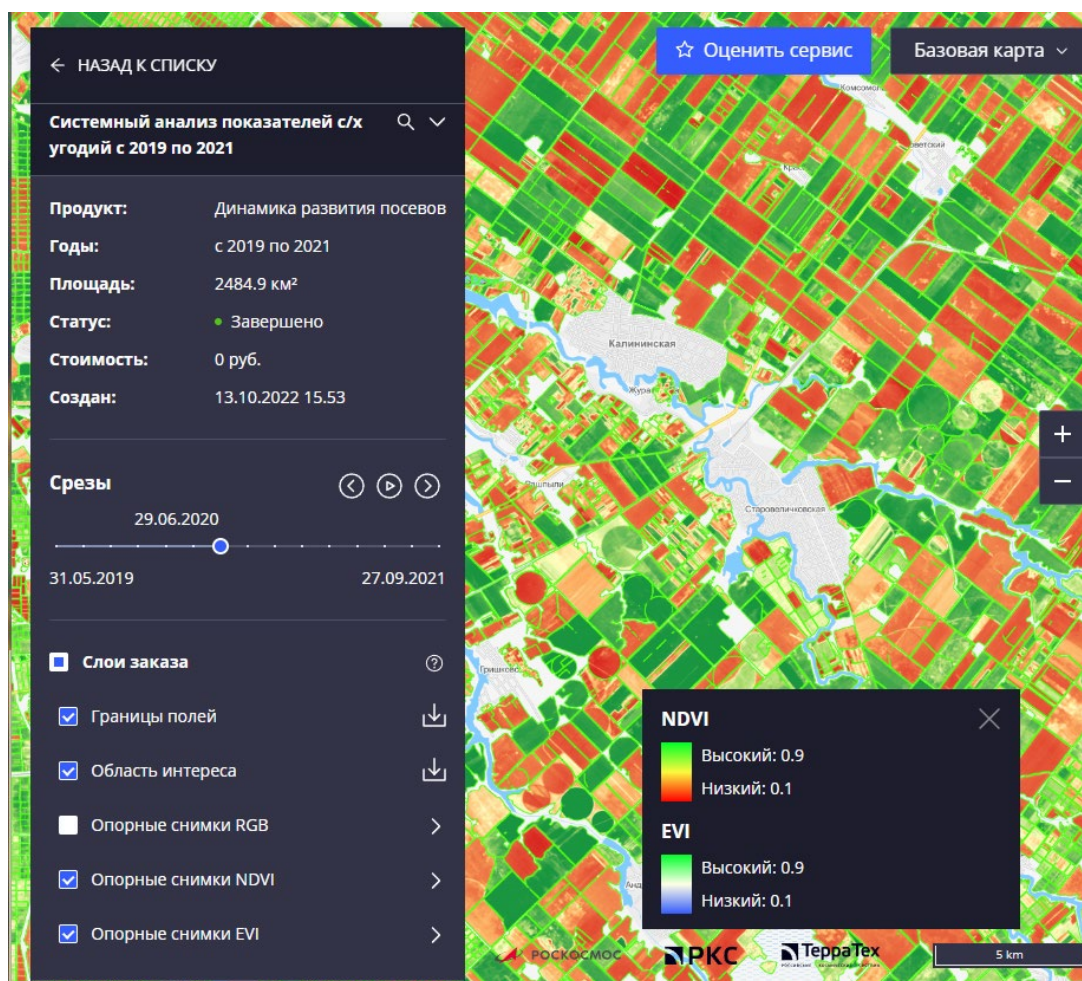


Рисунок 15 – Динамика развития посевов

Пользователю представляется возможность просмотра нескольких наборов данных по временным срезам, а также их загрузки.

4.6. Просмотр результатов обработки

Для просмотра результатов автоматической обработки пользователю необходимо нажать на название заказа, отображающееся в списке «Мои заказы», после чего откроется окно просмотра кратких сведений о нем: тип продукта, годы (т.е. период мониторинга), статус продукта, дата его создания. Также Пользователю доступна ссылка на скачивание отчета, аналогичными иконками снабжены слои заказа с векторными и растровыми данными (рис. 16). Загрузка результатов производится в формате zip архива, содержащего файлы формата

SHP для векторных данных и в формате GeoTIFF для растровых данных (опорных снимков). Загрузка отчета осуществляется в формате doc.

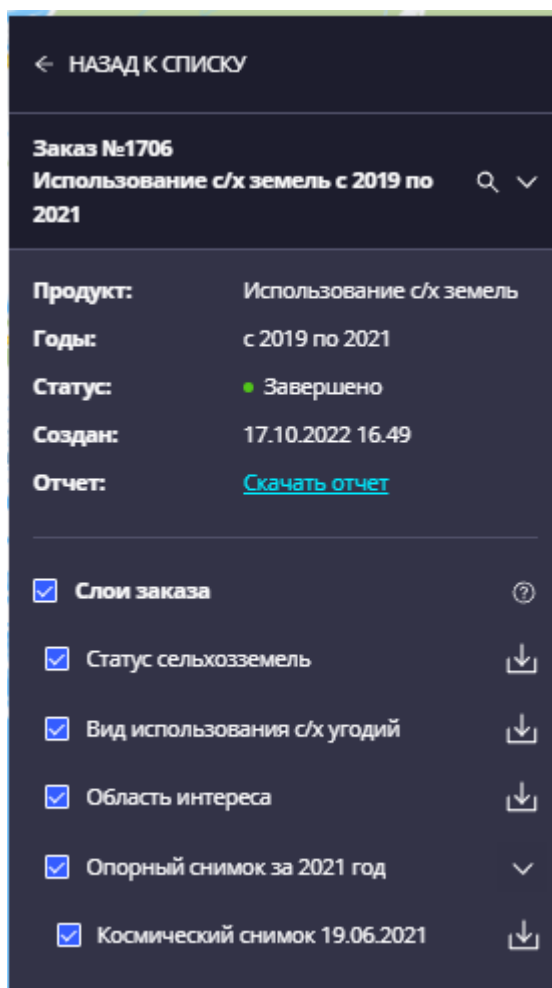


Рисунок 16 – Краткие сведения о заказе и список слоев с кнопками загрузки

После открытия окна просмотра Система автоматически приближает карту к области интереса и отображает на ней имеющиеся слои с данными, как векторными (т.е. результатами работы подсистемы обработки и аналитики), так и растровыми (т.е. результатами подсистем загрузки и подбора данных ДЗЗ).

По клику на векторные данные, отображаемые на карте, пользователю доступен просмотр информации об объекте векторного слоя (рис. 17). Для продукта «Использование с/х земель» таковыми будут площадь поля, % его использования, статус и вид использования.

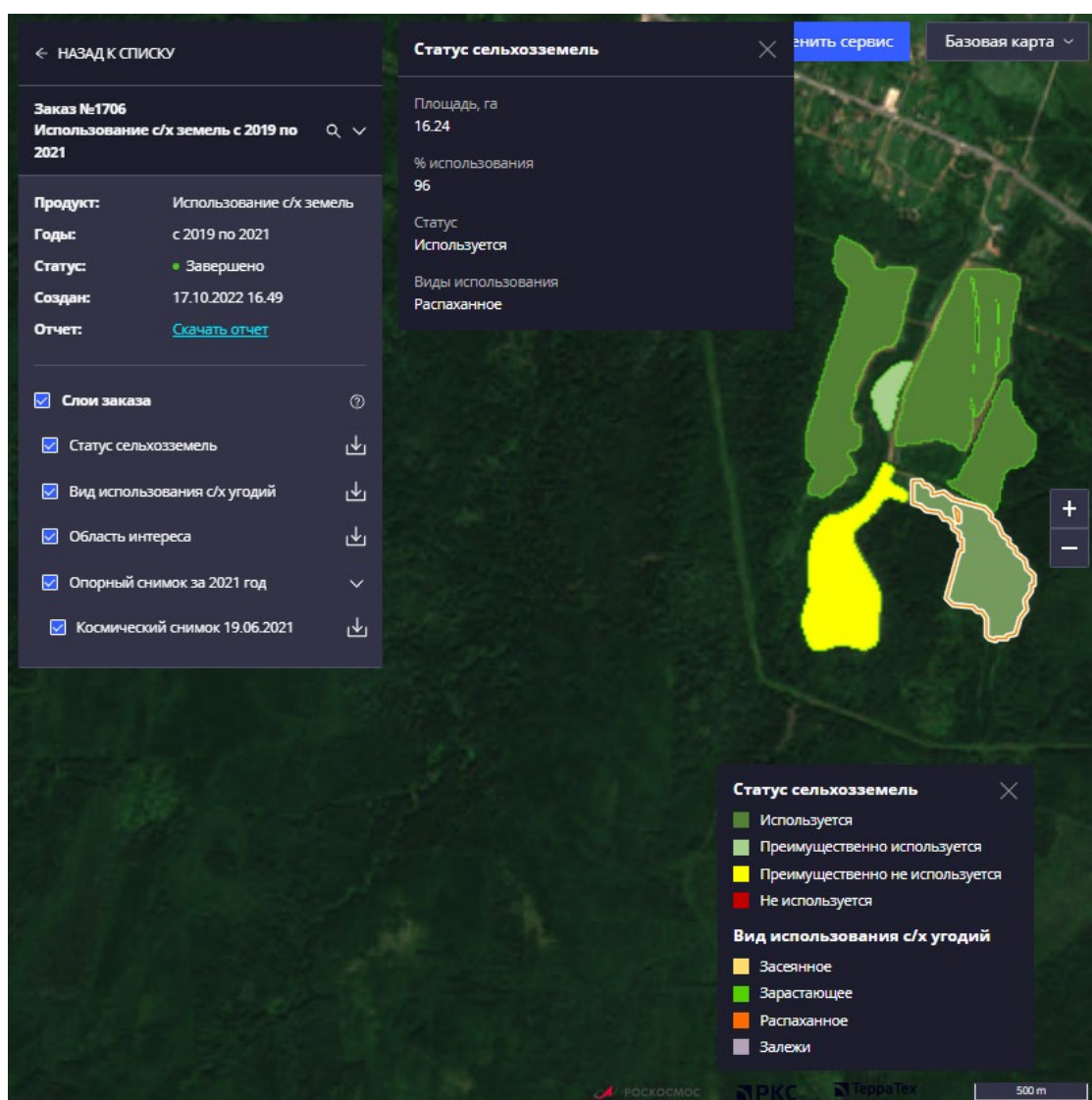


Рисунок 17 – Подробная информация о векторном слое

Просмотр заказа также снабжен динамической легендой, отображающей выделенные типы объектов для активных слоев.

4.7. Завершение работы Системы

Завершение работы Пользователя с Системой производится выключением (закрытием) веб-браузера.

5. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Система является сложным программным комплексом, установка и настройка которого осуществляется администратором Системы.

Возможны следующие ситуации:

- при попытке отправить изменения в формах Система выводит сообщение «Не заполнены обязательные поля для заполнения». Для сохранения изменений в форме необходимо заполнить указанные поля. Поля, обязательные для заполнения, отмечены символом «*»;
- при отсутствии фрагментов тайловой пирамиды снимка необходимо подождать несколько секунд или отдалиться и после приблизиться заново к проблемной области;
- Система выводит системные сообщения, описание которых отсутствует в Руководстве пользователя. При возникновении указанной ситуации необходимо сформировать снимок (скриншот) пользовательского интерфейса Системы или протоколировать текст сообщения, выводимого Системой. Далее необходимо направить письмо с описанием сообщения администратору Системы по следующему адресу: support@terratech.ru.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ

В тексте настоящего документа используются следующие термины:

- | | |
|---------------|---|
| Система | – Автоматизированная система нейросетевой обработки и интерпретации космических снимков «Pixel.AI» |
| Администратор | – роль пользователя, наделенная полными правами доступа к административному интерфейсу Системы, может управлять структурой Системы, управлять реестром пользователей, настраивать подключение Системы в сторонние программные комплексы и информационные системы, иметь доступ к остальным сервисам Системы |
| Пользователь | – физические и юридические лица, заинтересованные в процессе верификации информации о залоговых объектах посредством использования данных ДЗЗ (спутниковых снимков) |

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

В тексте настоящего документа используются следующие сокращения на русском и английских языках:

АРМ	– автоматизированное рабочее место
ГИС	– геоинформационная система
ГОСТ	– государственный стандарт
ДЗЗ	– дистанционное зондирование Земли
КА	– космический аппарат
ПО	– программное обеспечение
API	– Application programming interface, программный интерфейс приложения
GeoTIFF	– Открытый формат представления растровых данных в формате TIFF совместно с метаданными о географической привязке
KML	– Keyhole Markup Language, язык разметки на основе XML для представления трёхмерных геопространственных данных в программе «Google Планета Земля»
SHP	– Shapefile, формат хранения векторных географических данных
TIFF	– Tagged Image File Format, формат хранения растровых графических изображений

Лист регистрации изменений

[illegible]