

Разработка веб-приложения для работы с алгоритмами точного земледелия

Плоскин Александр Евгеньевич

***Научный руководитель:** Старший преподаватель кафедры СП, к.т.н. Ю. В. Литвинов*

***Консультант:** Инженер-исследователь Skoltech, А. В. Корнилова*

***Рецензент:** операционный директор ООО «Тензор Филдс» А. Ю. Петровская*

Точное земледелие

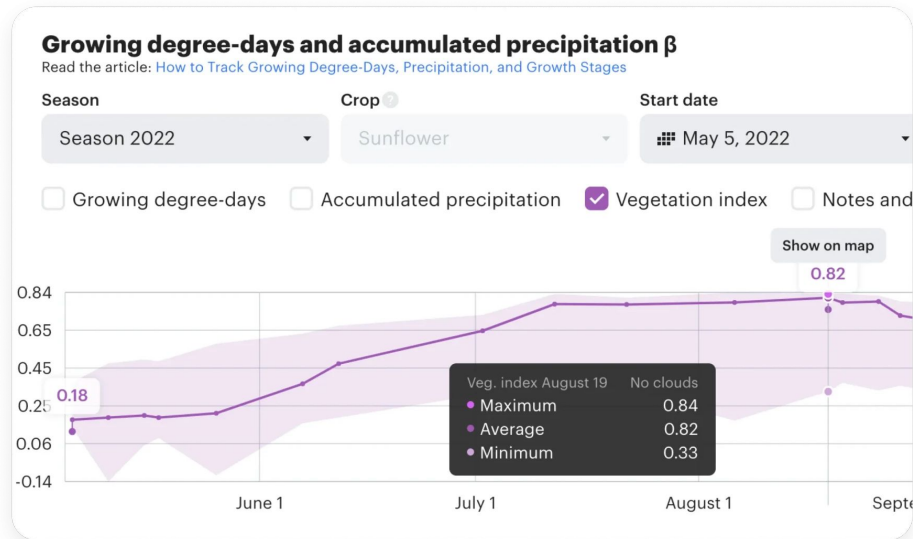
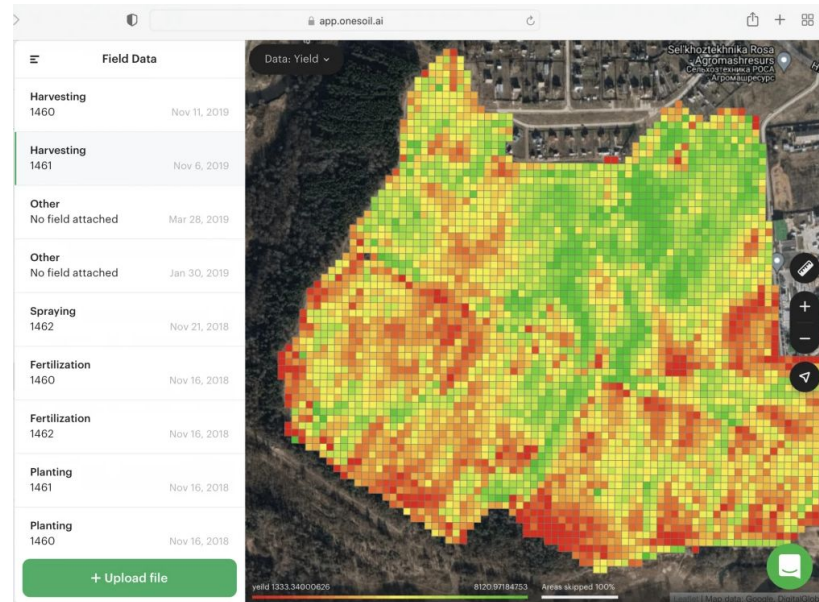
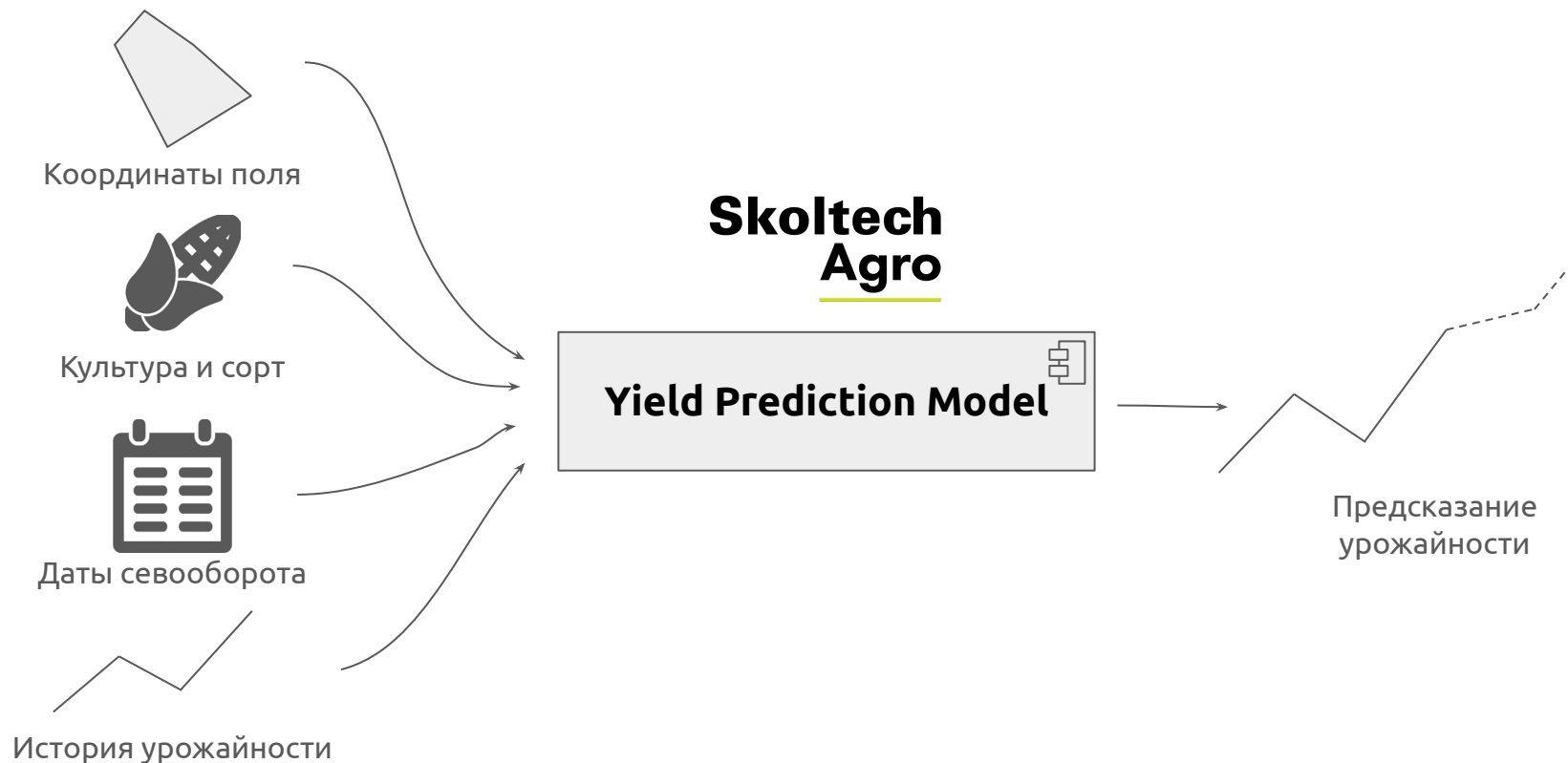


График вегетационного индекса поля (NDVI) в приложении OneSoil



Отображение урожайности поля в высоком разрешении в приложении OneSoil

Envirotyping and Digitalization



Цель и задачи

Цель работы: разработать веб-приложение для сбора и хранения пользовательских сельскохозяйственных бизнес-данных и отображения предсказаний урожайности и показателей характеристик посевов

Задачи:

- Выполнить обзор существующих аналогичных решений и сформулировать требования к приложению
- Выполнить обзор технологий для создания веб-приложения, реализующих функциональность из требований и разработать архитектуру приложения
- Реализовать приложение согласно требованиям и архитектуре
- Реализовать непрерывное развертывание для приложения
- Провести апробацию решения

Обзор аналогов

OneSoil

- Мобильное и веб приложения
- Задание границ вручную, импорт из файлов и автоматическое определение
- NDVI
- Отображение значений индексов на карте и на графике
- Использование спутниковых изображений для вычисления индексов

ExactFarming

- Только веб-приложение
- Задание границ вручную и импорт из файлов
- NDVI, NDMI, EVI и MSAVI
- Отображение значений индексов на карте и на графике
- Использование как спутниковых изображений так и аэрофотосъемки для вычисления индексов

Требования к приложению

- Возможность создания пользовательских аккаунтов
- Отображение интерактивной карты с возможностью поиска объектов
- Создание полей с заданием границ вручную и через загрузку файлов в KML формате
- Заполнение данных севооборота для поля, включая площадь посева, культуру, сорт, даты посева и сбора урожая, историю урожайности
- Визуализация истории урожайности и ее прогноза на графике
- Отображение таких показателей как NDVI и NDMI
- Архитектурное разделение клиентской и серверной частей для возможности создания мобильного приложения
- Автоматическое развертывание приложения

Используемые технологии

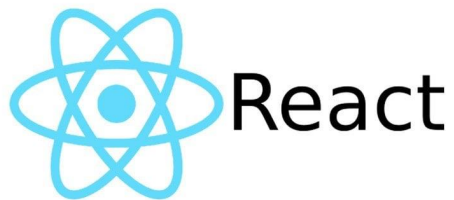
Серверная часть

django

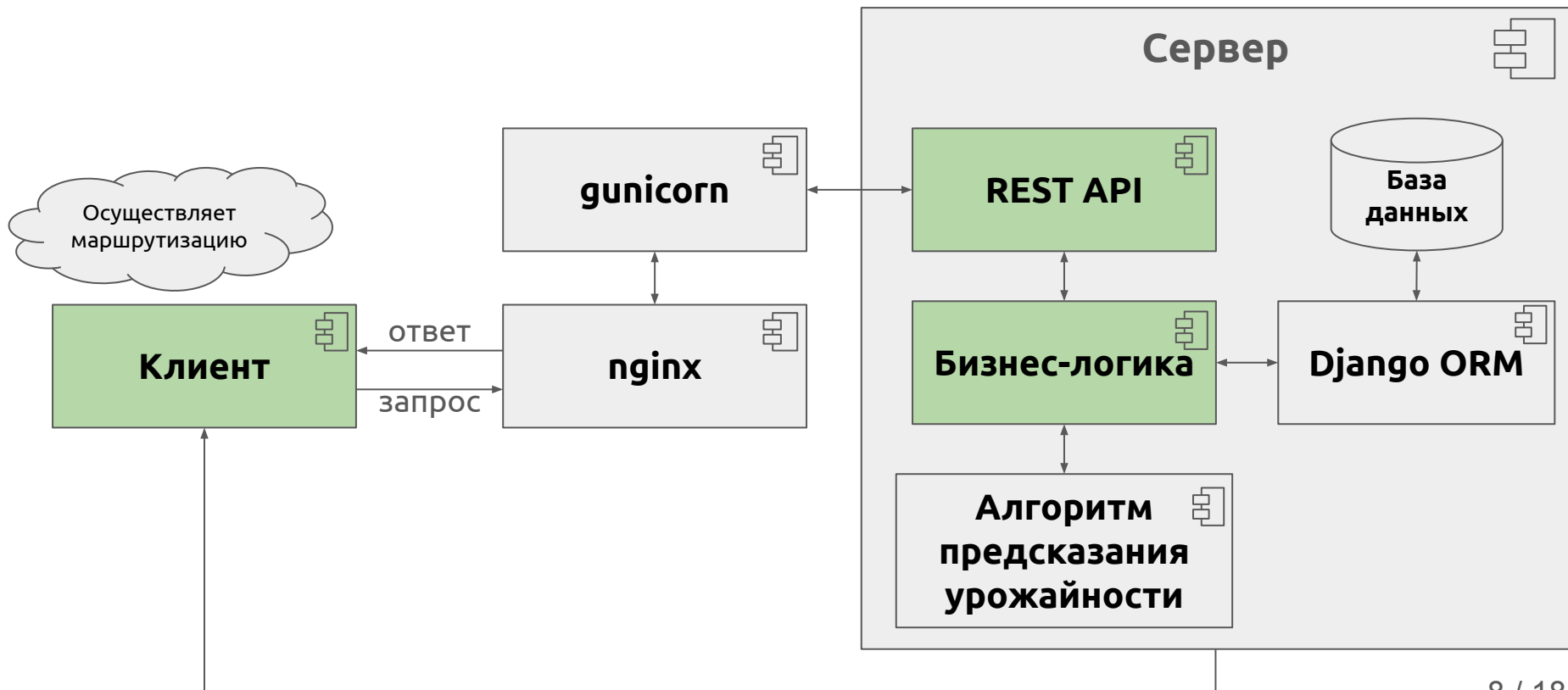
django
REST
framework



Клиентская часть



Архитектура



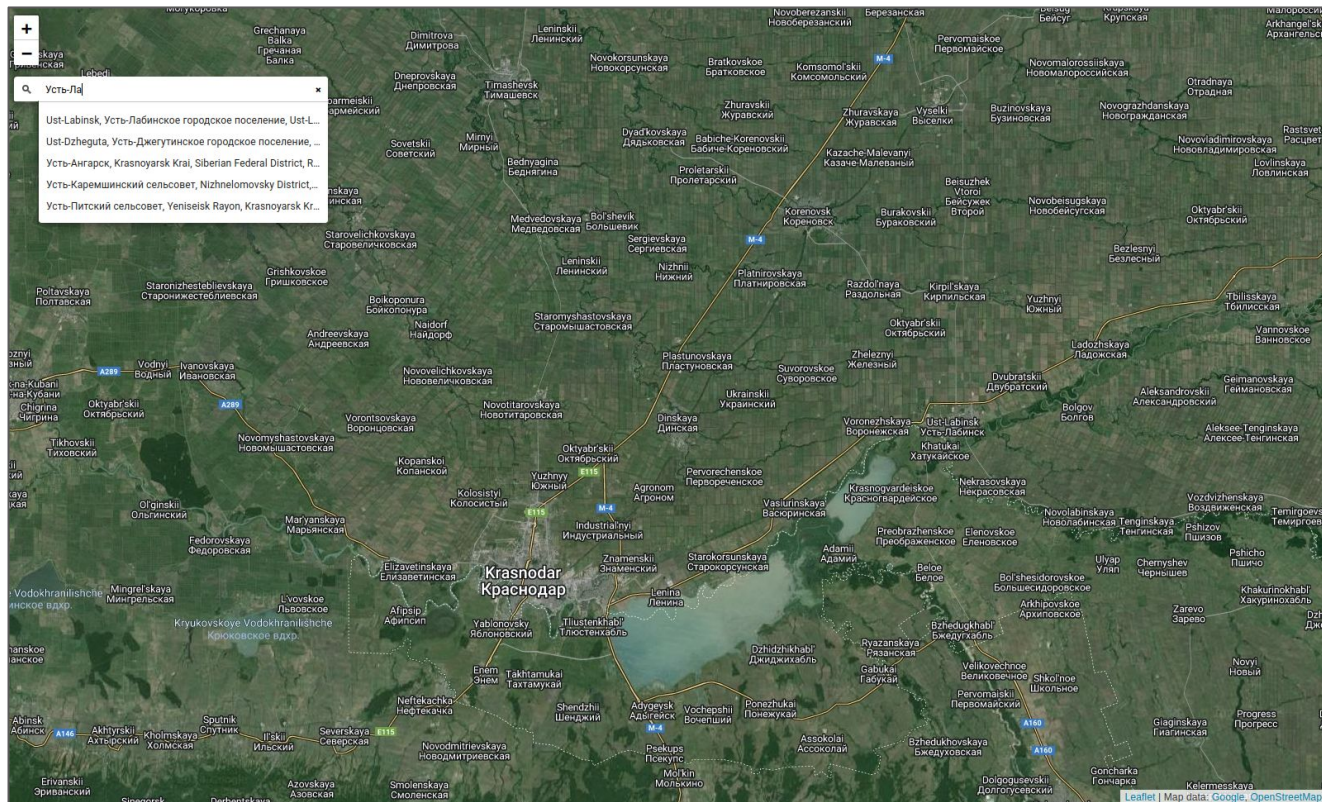
Интерактивная карта



Google Maps APIs

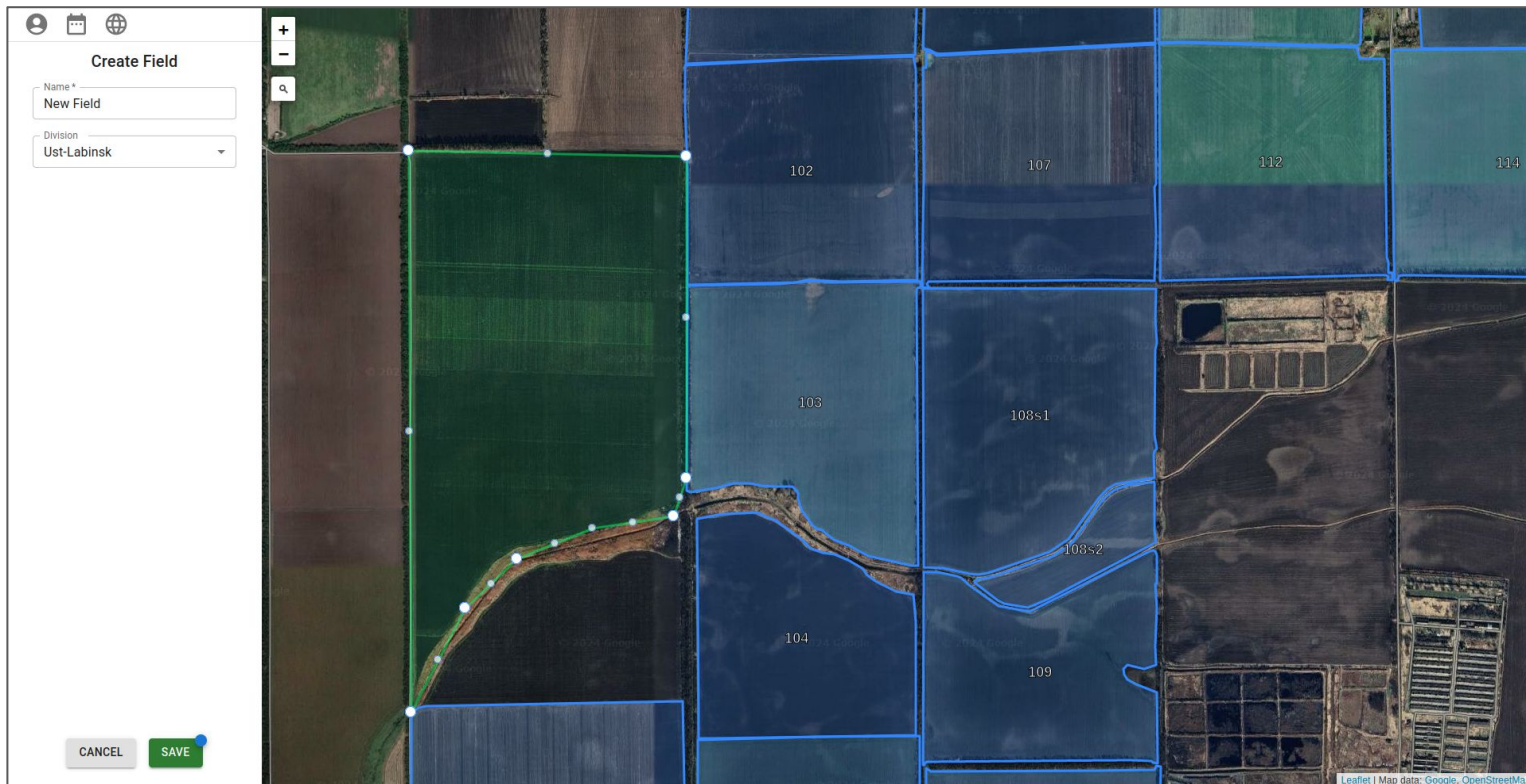


OpenStreetMap



Скриншот интерактивной карты в приложении

Редактирование границ полей

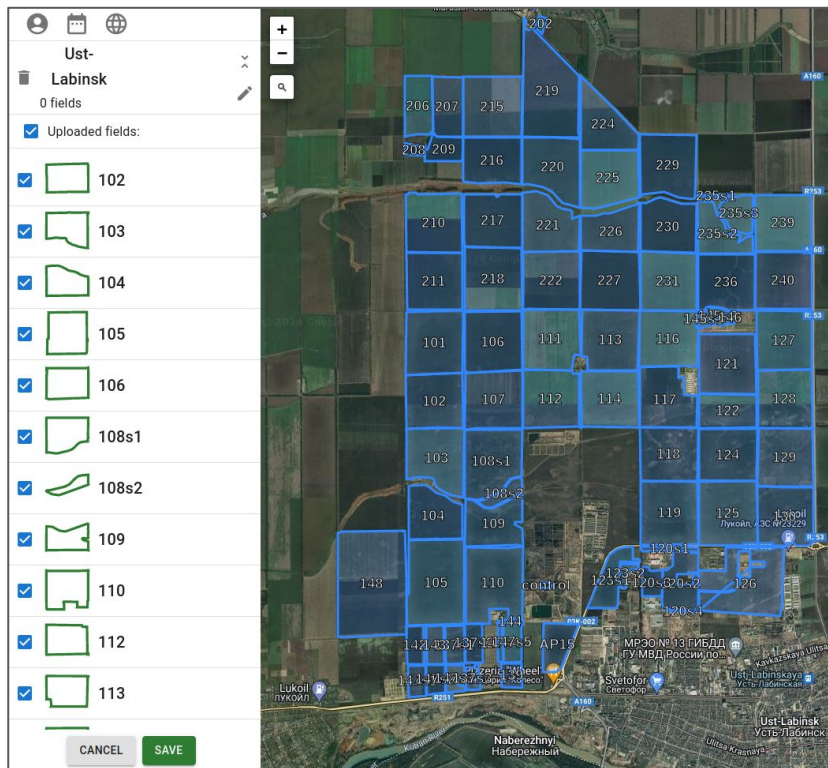


Скриншот редактирования границ поля в приложении

Загрузка границ полей через файл

```
...  
<Placemark>  
  <name>102</name>  
  <styleUrl>#poly-000000-2000-77</styleUrl>  
  <Data name="layer">  
    <value>Division1</value>  
  </Data>  
  <Polygon>  
    <outerBoundaryIs>  
      <LinearRing>  
        <tessellate>1</tessellate>  
        <coordinates>  
          39.604814,45.261481,0  
          39.60513,45.261485,0  
          ...  
          39.604814,45.261481,0  
        </coordinates>  
      </LinearRing>  
    </outerBoundaryIs>  
  </Polygon>  
</Placemark>  
...
```

Пример файла .kml с
координатами полей

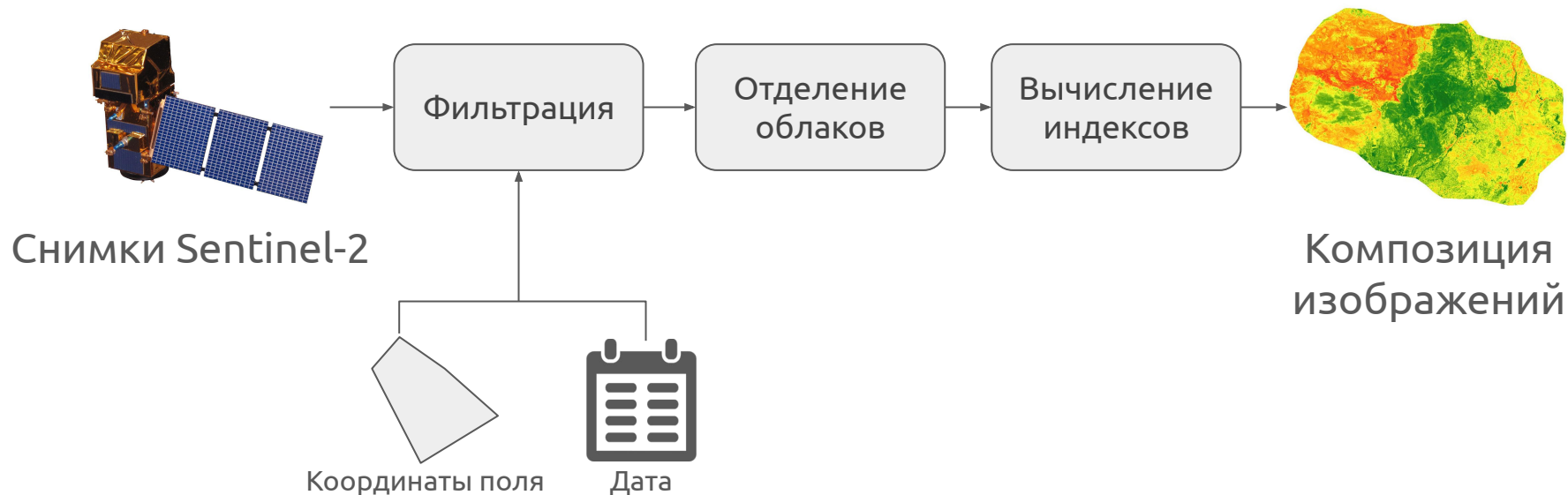


Скриншот загруженных из файла полей в
приложении

Вычисление показателей характеристик посевов



Google Earth Engine

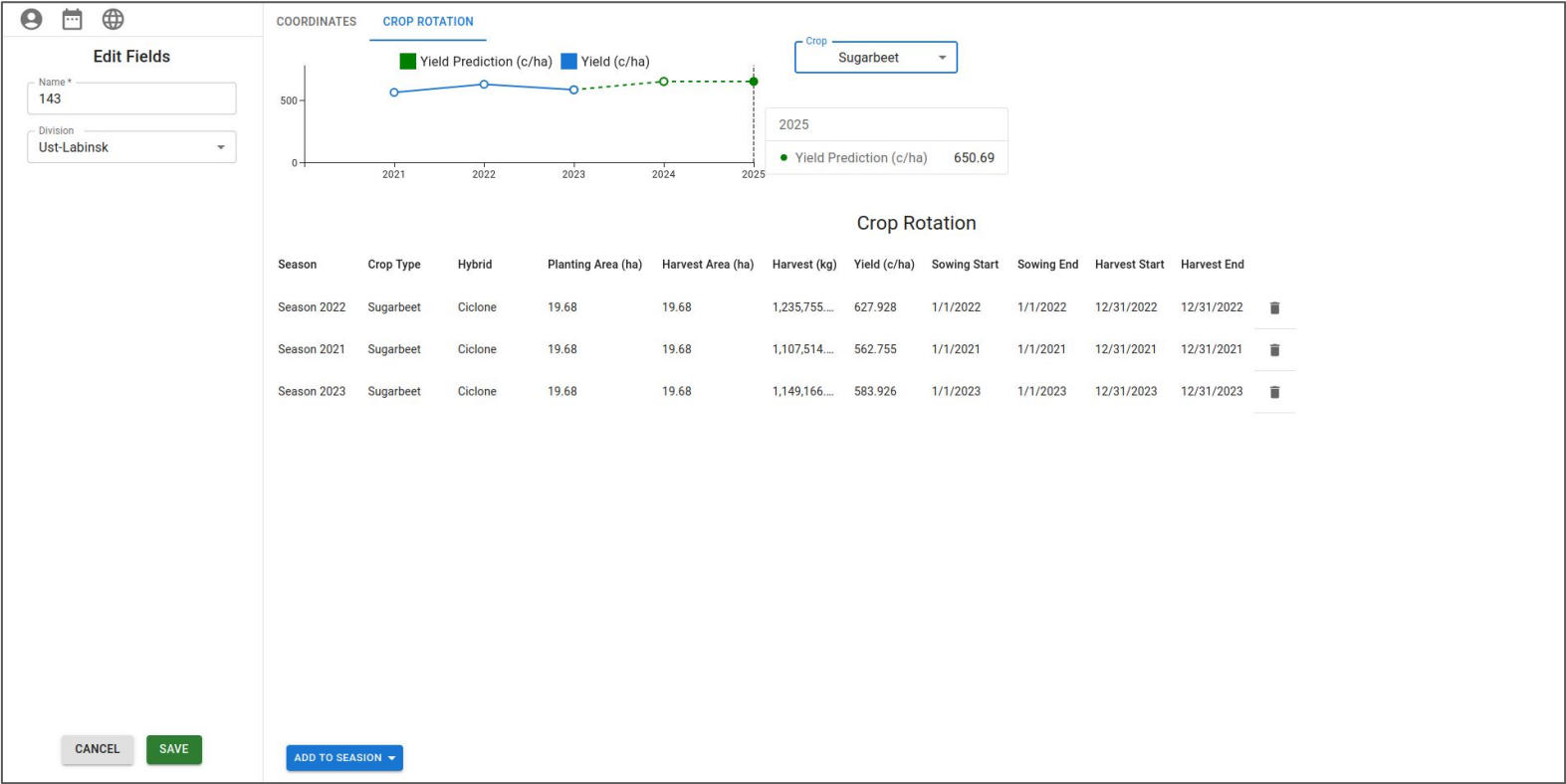


Отображение показателей характеристик посевов



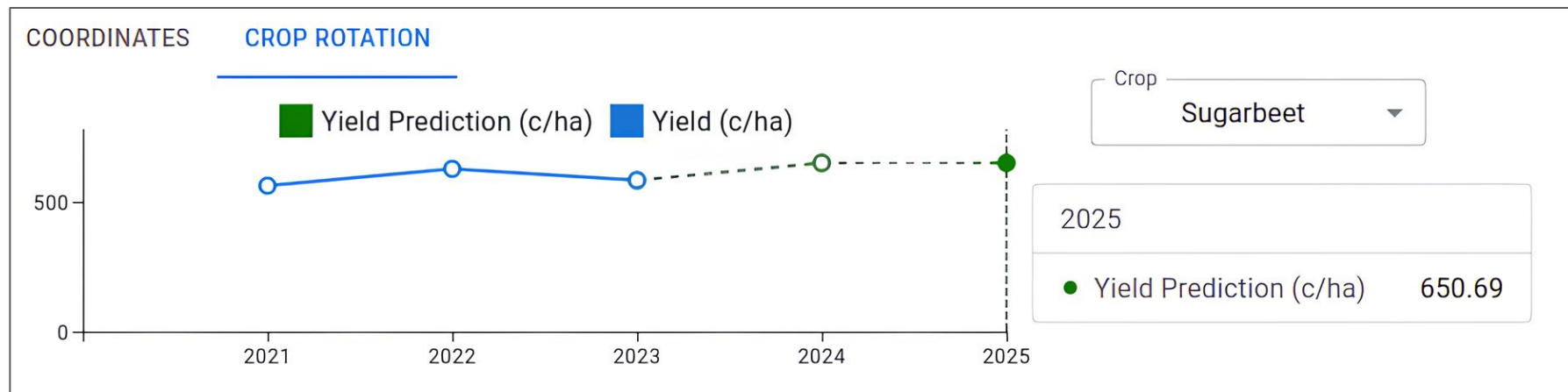
Скриншот визуализации NDVI в приложении

Данные севооборота



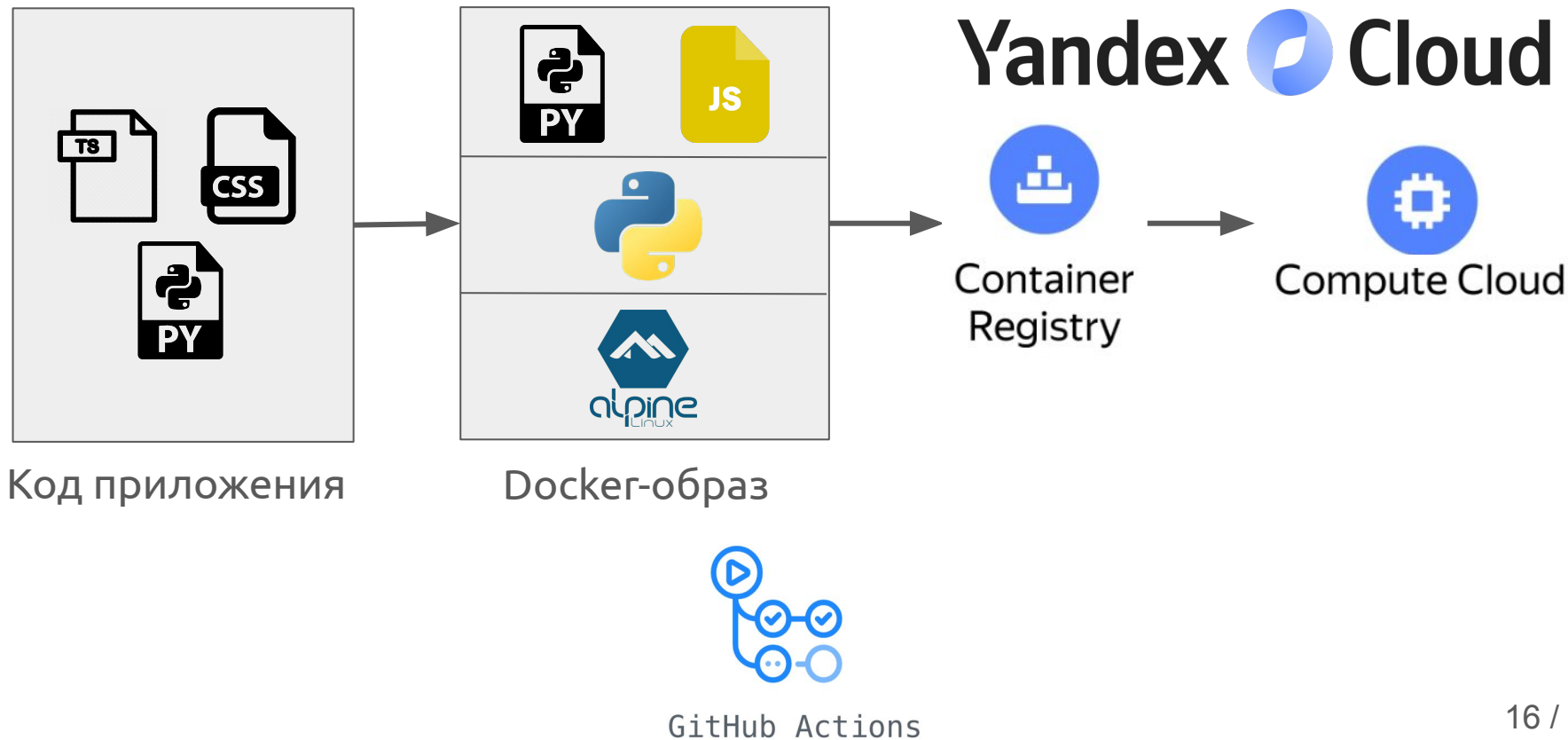
Скриншот отображения данных севооборота в приложении

График урожайности



Скриншот отображения графика урожайности в приложении

Развертывание приложения



Апробация решения

- System Usability Scale (SUS)
- 10 вопросов
- 8 сотрудников Skoltech Agro
- Итоговый балл SUS: 82,5
- Соответствует оценке: A

Заключение

Выполненные задачи:

- ✓ Выполнить обзор существующих аналогичных решений и сформулировать требования к приложению
- ✓ Выполнить обзор технологий для создания веб-приложения, реализующих функциональность из требований и разработать архитектуру приложения
- ✓ Реализовать приложение согласно требованиям и архитектуре
- ✓ Реализовать непрерывное развертывание для приложения
- ✓ Провести апробацию решения

Демонстрация: [ссылка](#)

Пользовательские аккаунты

