

Система управления расчетом и отображением получаемых на основе обработки спутниковых данных показателей по объектам мониторинга

*Прошин А.А., Константинова А.М.,
Лупян Е.А., Толпин В.А., Кашницкий А.В.*

Институт космических исследований Российской академии наук, Москва

Восемнадцатая Всероссийская Открытая конференция
Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса
16-20 ноября 2020 г

Предоставление показателей по объектам наблюдения

Для мониторинга состояния самых разных объектов наблюдения, таких как сельскохозяйственные угодья, участки лесных вырубок, зоны загрязнений и др. активно используются различные численные показатели, получаемые на основе обработки спутниковых данных ДЗЗ

Примеры показателей по объектам:

- **Вегетационные индексы**
- **Показатели экологического вреда**
- **Климатические показатели**
- **Значения в спектральных каналах спутниковых приборов**

В рамках реализуемых картографических WEB-интерфейсов информация о показателях по объектам наблюдения может быть доступна пользователям в двух основных представлениях:

- **Карты**
- **Графики**

Система управления конфигурацией

Для предоставления пользователям доступа к широкому спектру различных показателей для объектов требуется большое количество разнообразных настроек и, в первую очередь:

- **Правила получения показателей на основе различных типов спутниковой информации как для варианта с предварительным их расчетом, так и для получения их «на лету»**
- **Правила для разных типов визуализации показателей в разных тематических проектах, для разных пользователей и т.п.**

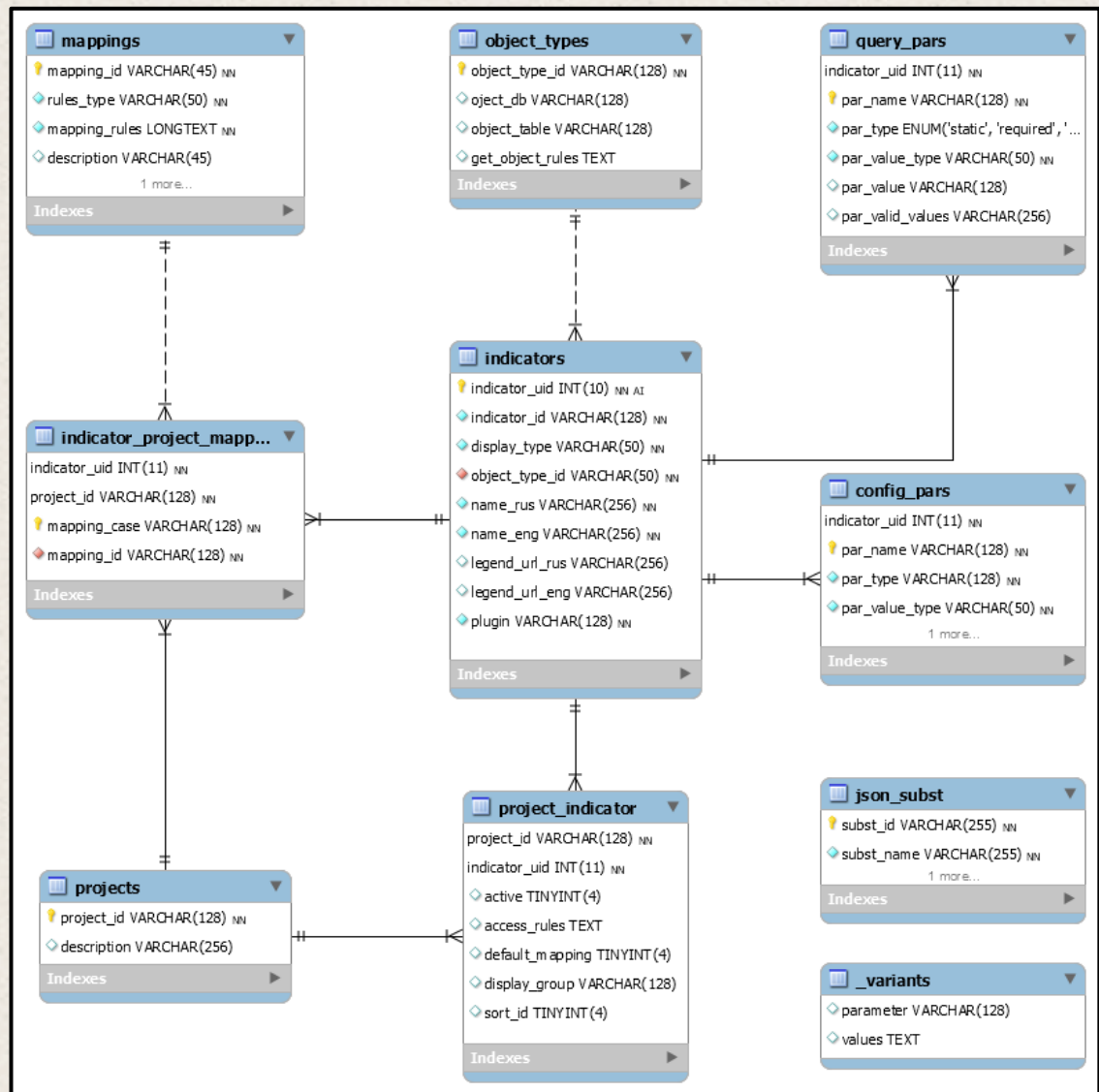
Для того чтобы обеспечить унифицированное и централизованное управление расчетом и визуализацией всех показателей по объектам наблюдения была разработана программная система, состоящая из следующих основных компонент:

- **Специализированная БД для хранения всех настроек**
- **Служебный WEB-интерфейс для просмотра и редактирования настроек**
- **WEB-сервисы для получения настроек, необходимых для интерфейсов**
- **API для доступа и изменения настроек**

Специализированная БД object_indicators.

Разработанная структура БД **object_indicators** позволяет не только вести общую информацию о всех доступных пользователям показателях, но и определять для каждого из них произвольный набор необходимых параметров.

Благодаря заложенной в структуру гибкости один и тот же показатель при необходимости может по-разному отображаться даже в рамках одного тематического интерфейса для разных пользователей и режимов работы.



Служебный WEB-интерфейс.

Ниже приведен пример использования служебного интерфейса для управления конфигурацией в режиме информации о показателях

Каталог показателей по объектам: [Показатели](#) [Отображение в проектах](#) [Правила визуализации](#) [JSON подстановки](#) [Проекты](#) [Форма запроса метаданных](#)

Авторизованный пользователь: Прошин Андрей База данных: [hrsatdb] object_indicators

Тип отображения: chart | Тип объектов: любой

Выбор варианта показателя: [prec (113)| chart | point | Количество осадков, кг/м2]

Общая информация (indicators)

Идентификатор <i>indicator_uid</i>	Показатель <i>indicator_id</i>	Тип отображения <i>display_type</i>	Тип объектов <i>object_type_id</i>	Русское название <i>name_rus</i>	Английское название <i>name_eng</i>	Русская легенда <i>legend_url_rus</i>	Английская легенда <i>legend_url_eng</i>	Плагины <i>plugin</i>	Изменить	Удалить	Сохранить как новый
113	prec	chart	point	Количество осадков, кг/м ²	Accumulated precipitation, kg/m ²	-	-	meteo_direct			

Параметры запроса показателя (query_pars)

Название параметров <i>par_name</i>	Тип параметра <i>par_type</i>	Тип значений <i>par_value_type</i>	Значение параметра <i>par_value</i>	Возможные значения параметра <i>par_valid_values</i>	Изменить	Удалить
year	required	string	n.a.	-		

Добавить параметр типа: static required optional

Параметры конфигурации показателя (config_pars)

Название параметров <i>par_name</i>	Тип параметра <i>par_type</i>	Тип значений <i>par_value_type</i>	Значение параметра <i>par_value</i>	Изменить	Удалить
temporal_resolution	data	string	0.25		
axis	data	json	"%chart_y_prec%"		

WEB-сервис для получения конфигурации

WEB-сервисы возвращают необходимые для работы картографических интерфейсов настройки в формате JSON, включая правила получения данных по показателями и правила их визуализации в интерфейсе.

Использование этих сервисов позволяет на этапе загрузки картографических WEB динамически формировать список доступных в картографических интерфейсах показателей, для различных групп и типов отображения.

```
[
  {
    "id": "temp",
    "uid": "24",
    "common": {
      "name_eng": "Temperature",
      "name_rus": "Температура",
      "legend_url_eng": null,
      "legend_url_rus": null,
      "plugin": "meteo_direct",
      "display_group": "objects_climat",
      "sort_id": "1"
    },
    "params": {
      "static": {},
      "required": [
        "year"
      ],
      "optional": [],
      "par_value_type": {
        "year": "string"
      },
      "par_valid_values": {}
    },
    "config": {
      "data": {
        "temporal_resolution": "0.25",
        "axis": {
          "title_en": "Temperature, °C",
          "title_ru": "Температура, °C",
          "id": "temp"
        }
      }
    },
    "mapping": {
      "mapping_id": "test-chart",
      "rules_type": "custom",
      "mapping_case": "default",
      "default_mapping": "1"
    }
  },
  {
    "id": "temp_trans",
    "uid": "102",
    "common": {
      "name_eng": "Transition of temperature through zero, °C",
      "name_rus": "Переход температуры через 0, °C",
      "legend_url_eng": null,
      "legend_url_rus": null,
      "plugin": "meteo_direct",
      "display_group": "objects_climat",
      "sort_id": "2"
    },
    "params": {
      "static": {},
      "required": [
        "year"
      ],
      "optional": [],
      "par_value_type": {
        "year": "string"
      },
      "par_valid_values": {}
    },
    "config": {
```

API для получения и редактирования настроек

Сведения о реализации

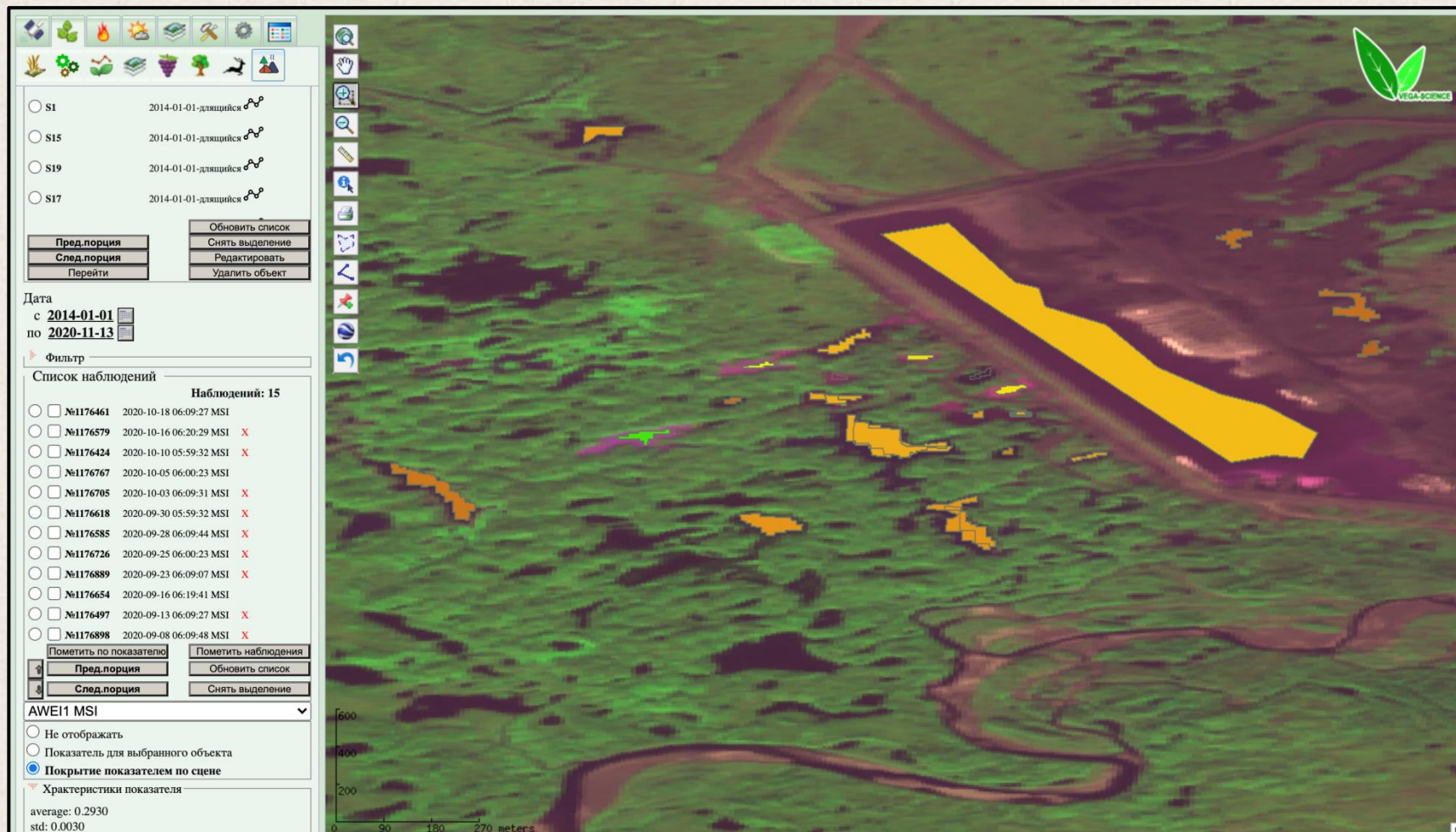
Реализованный в системе функционал доступен также в виде отдельного API. Это позволяет проводить требуемые операции по получению необходимых настроек и их изменению из различных программных компонент, в том числе, из процедур, отвечающих за формирование данных по конкретным показателям.

Основная часть программного кода реализована на языке программирования Perl под операционной системой UNIX с использованием разработанных в отделе «Технологии спутникового мониторинга» ИКИ РАН библиотек и технологических решений. В качестве СУБД используется ПО MySQL, в качестве WEB-сервера – Apache.

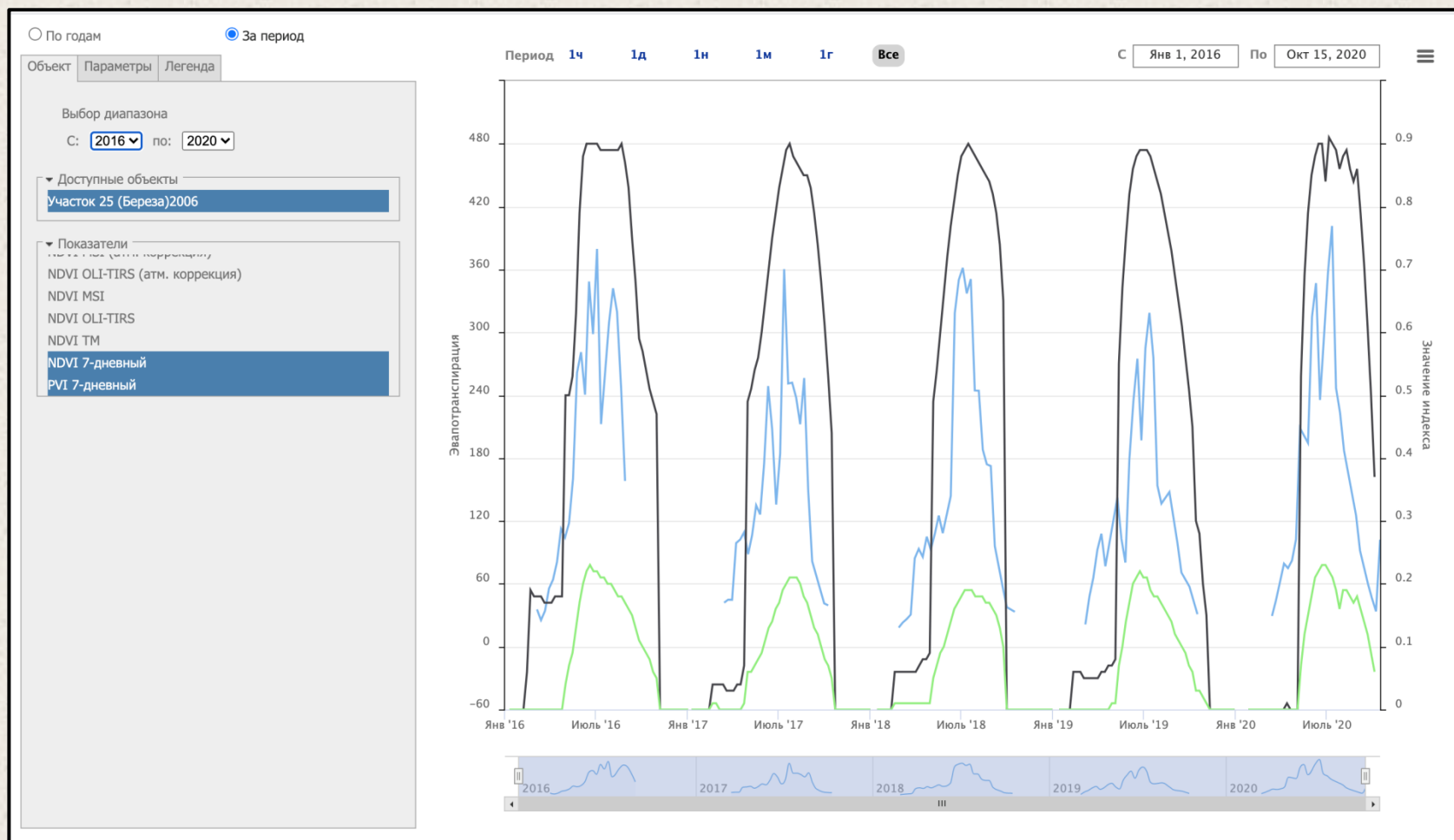
При реализации системы управления расчетом и отображением получаемых на основе обработки спутниковых показателей по объектам мониторинга использовались возможности и технологические решения ЦКП «ИКИ-Мониторинг»

**Примеры использования разработанных
WEB-интерфейсов для анализа показателей по объектам
наблюдения.**

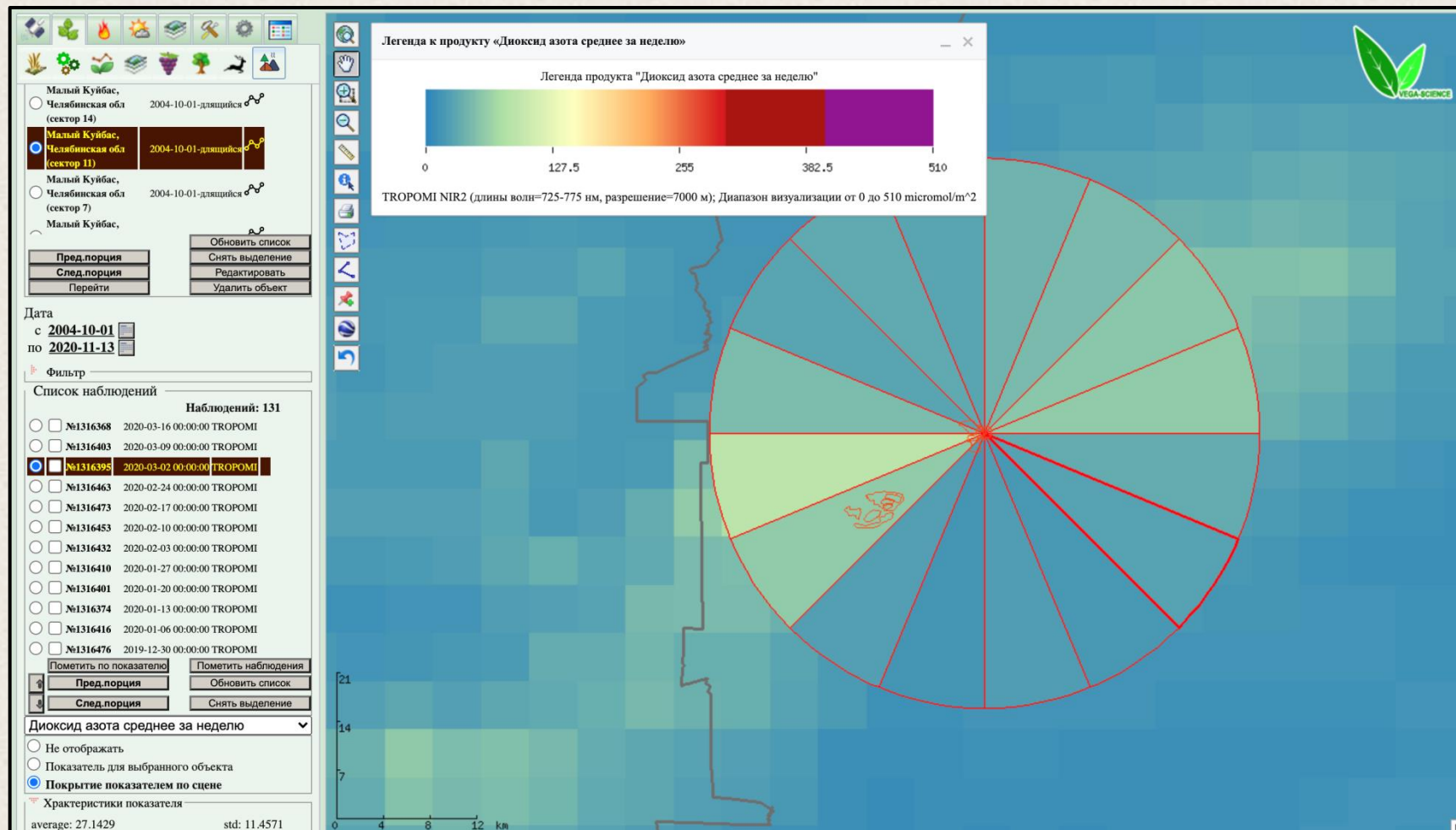
Визуализация показателей по объектам на карте Индекс AWEI1 (Sentinel 2) для водных объектов



Визуализация показателей по объектам на графиках. Недельные индексов NDVI, PVI и эваотранспирации по данным MODIS



Отображение показателей на карте. Секториальный расчёт содержания диоксида азота (Sentinel 5, TROPOMI)



Заключение

Реализованная система управления конфигурацией позволила в кратчайшие сроки обеспечить предоставление пользователям доступ ко многим десяткам различных показателей для различных объектов наблюдения в рамках разрабатываемых в отделе «Технологии спутникового мониторинга» ИКИ РАН тематических информационных систем.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки (тема «Мониторинг», госрегистрация №01.20.0.2.00164) с использованием ЦКП «ИКИ-Мониторинг».