

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВОГО СЕРВИСА ВЕГА

Денисов Павел Валерьевич, руководитель проекта

Серета Игорь Игоревич, инженер

Институт космических исследований РАН



ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ



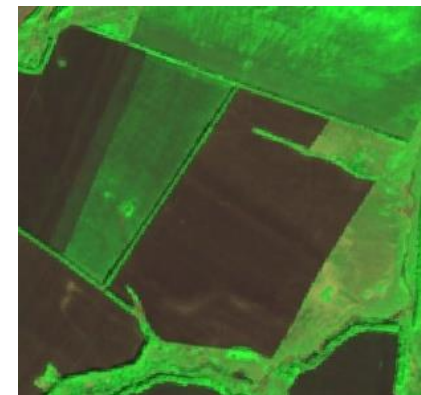
полевые
данные



датчики



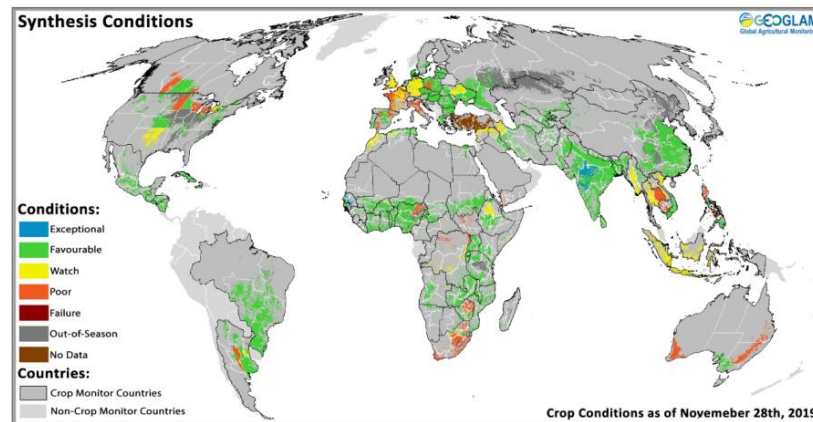
БПЛА



космическая
съемка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В МИРЕ

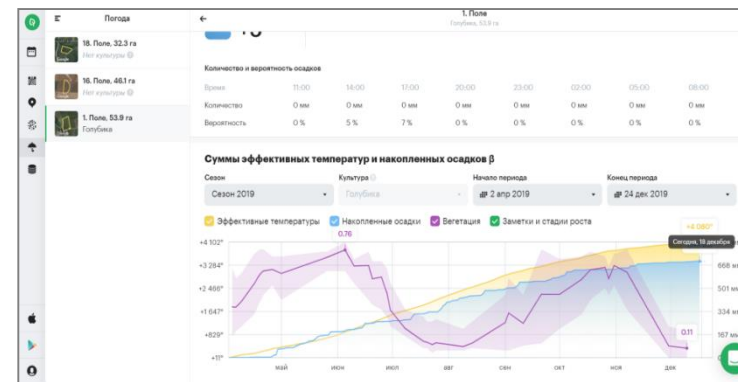
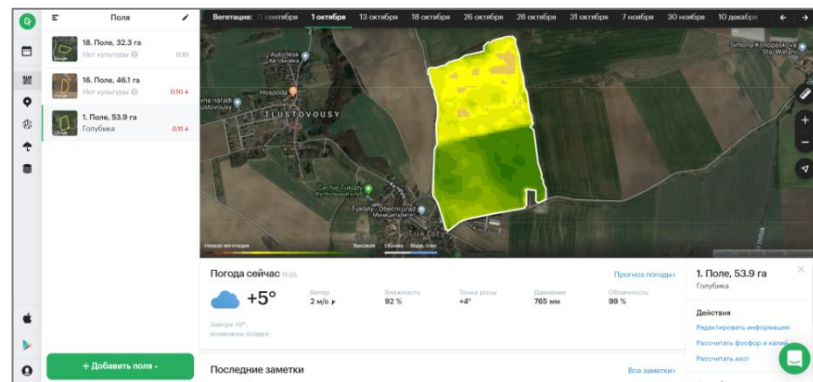
Глобальный мониторинг



Федеральный/региональный мониторинг



Локальный мониторинг



ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДЗЗ

Большой пространственный охват

От нескольких сотен до нескольких тысяч километров*

Высокая периодичность наблюдения

От раза в неделю до нескольких раз в сутки*

Высокая оперативность получения

В течение нескольких часов после съёмки*

Приемлемая для наблюдения за ЗСН детальность

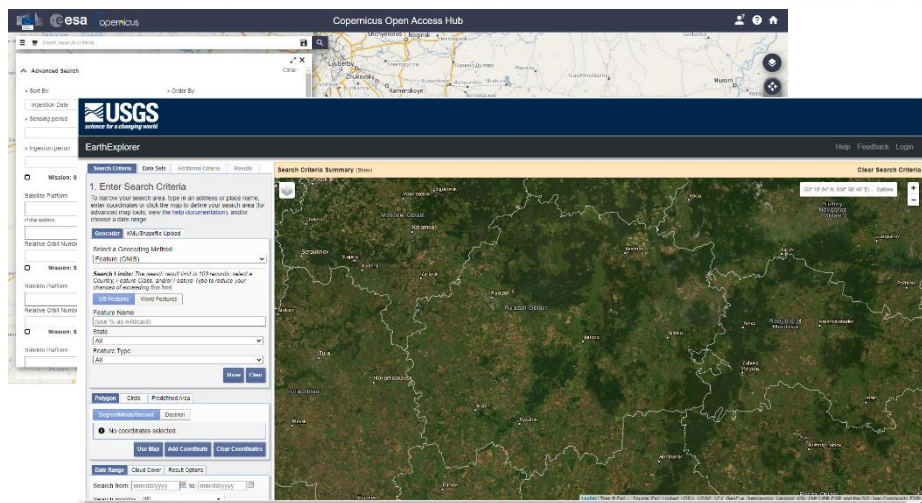
От нескольких десятков до нескольких сотен метров*

Объективность информации

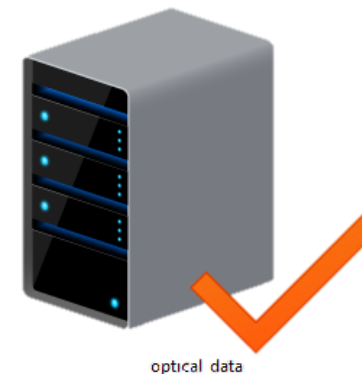
Возможность получения различных характеристик СХ земель и посевов СХ культур

* - открытые данные ДЗЗ

«ТРАДИЦИОННАЯ» СХЕМА РАБОТЫ С ДАННЫМИ ДЗЗ



Заказ и загрузка данных ДЗЗ из различных источников



Ведение локального архива данных на компьютерах пользователя



Работа пользователя в настольном ПО:
ENVI, ERDAS, QGIS...

Основные недостатки:

- Необходимость развертывания дорогостоящей инфраструктуры для хранения и обработки данных
- Высокие затраты на закупку/поддержку специального программного обеспечения
- Низкая скорость выполнения всех технологических операций с данными
- Высокая трудоемкость
- Необходимость освоения различных программ для обработки пространственных данных



«СОВРЕМЕННАЯ» СХЕМА РАБОТЫ С ДАННЫМИ ДЗЗ



Распределенные архивы и вычислительные ресурсы различных центров



Веб-браузер



Работа пользователя в веб-браузере

Основные преимущества:

- Коллективное использование централизованных высокопроизводительных ресурсов для хранения и обработки данных
- Использование готовых технологий обработки и анализа данных

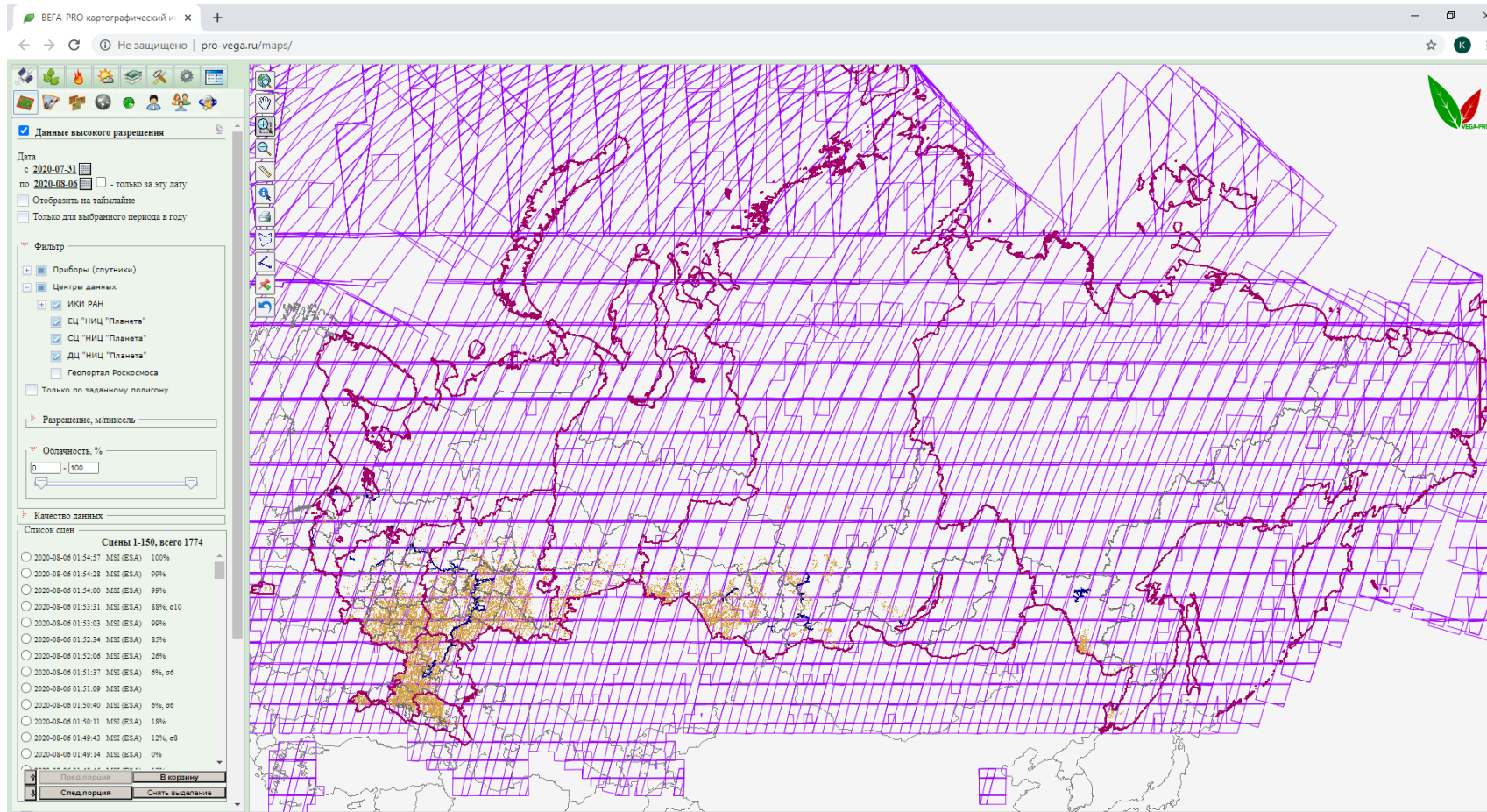


АРХИВЫ ДАННЫХ

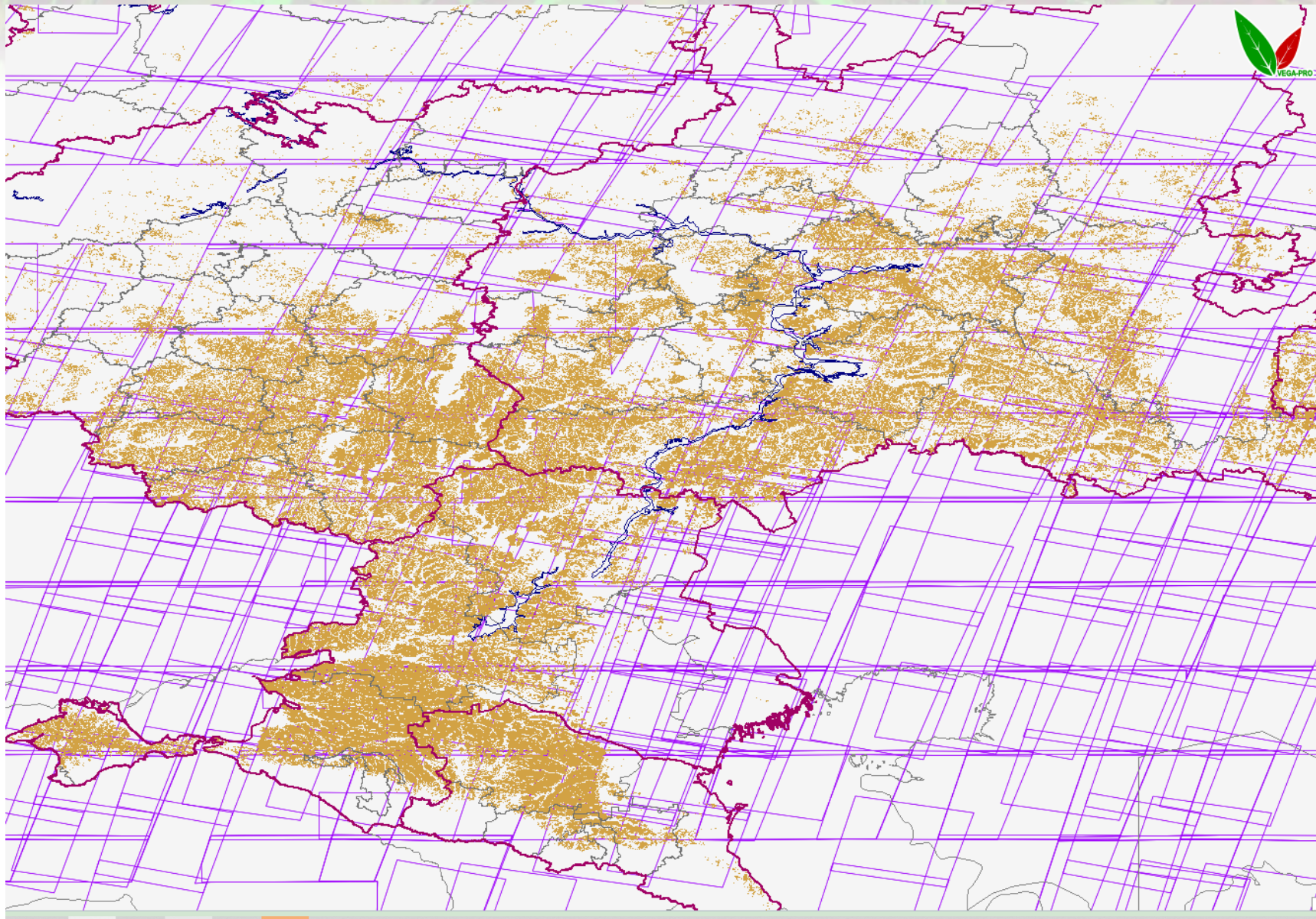
- Архивы центра обеспечивают возможность работы с более чем **5 Пб** в непосредственном доступе;
- Обеспечена возможность работы с **долгосрочными архивами данных** (с 1984 года);
- Предоставляет пользователям различные **онлайн инструменты доступа и обработки данных**;
- Создан и развивается на **отечественных технологиях** сбора, архивации, обработки и распространения данных.



ЗОНА ИНТЕРЕСА СЕРВИСА



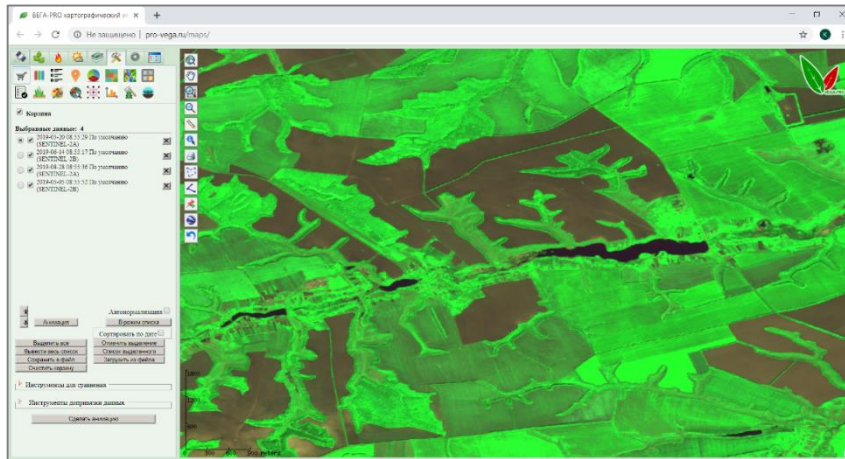
**Получение спутниковых данных по территории всех СХ угодий
Российской Федерации ГАРАНТИРОВАНО**



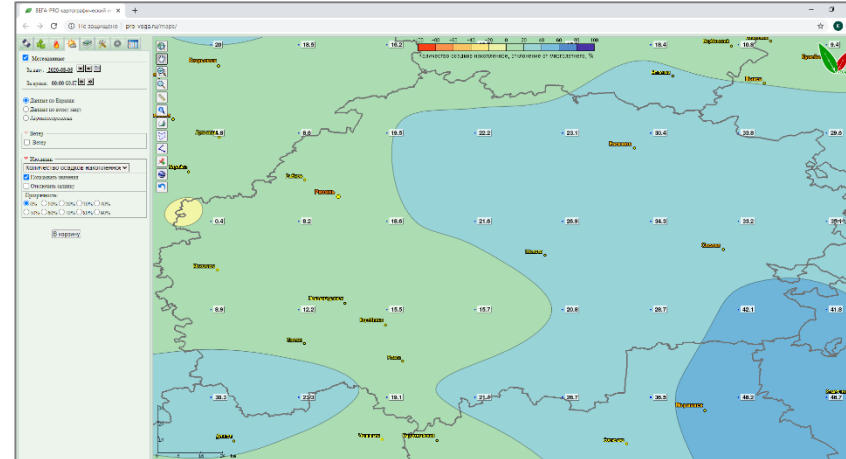
**Получение спутниковых данных по территории всех СХ угодий
Российской Федерации ГАРАНТИРОВАНО**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПА К ДАННЫМ

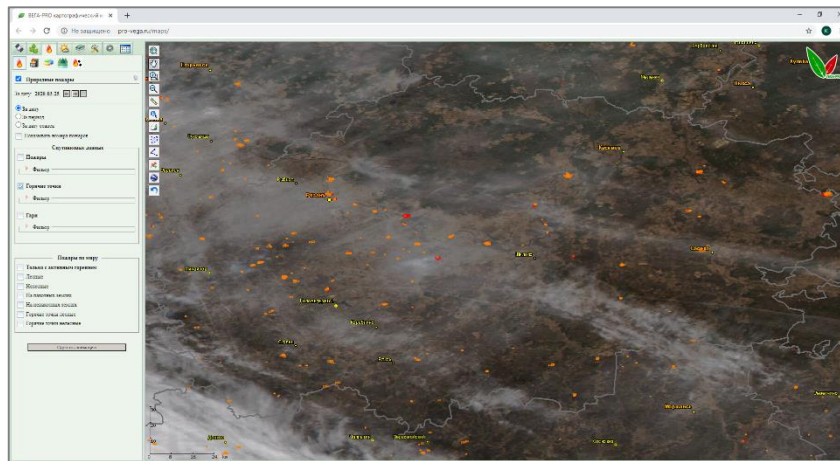
Спутниковые данные



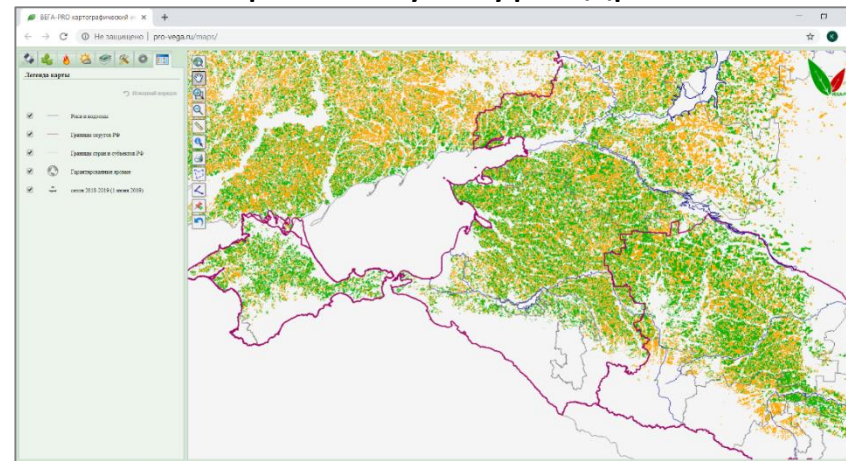
Метеорологические данные



Карты пожаров



Карты растительности: озимых, яровых культур и др.



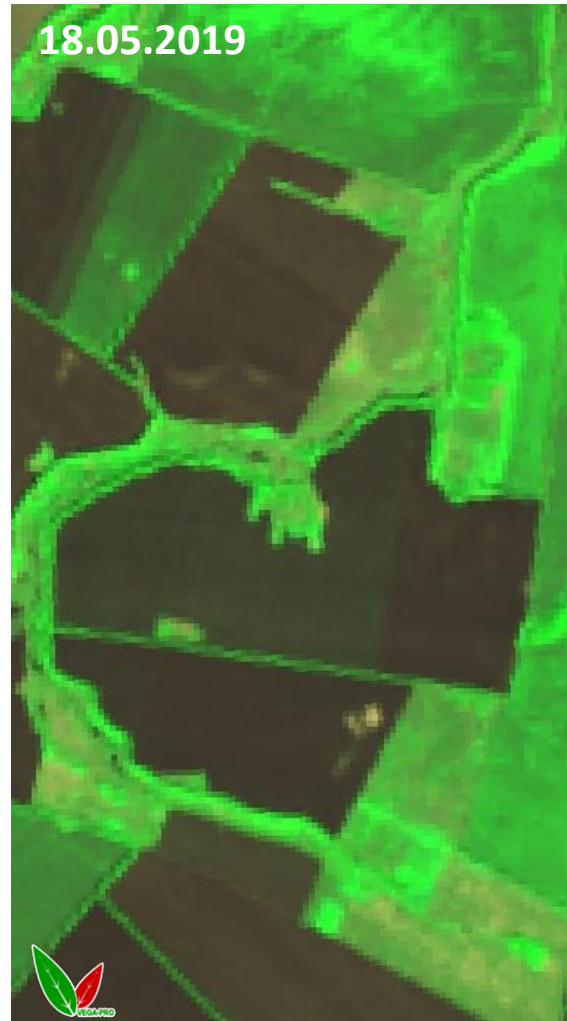
ОСНОВНЫЕ СПУТНИКОВЫЕ ДАННЫЕ

Спектр. диапазон	Прибор (спутник)	Пространств. разрешение, м	Ширина полосы захвата, км	Периодичн. наблюдения	Основные возможные направления использования
Видимый, ближний ИК, коротковолновый ИК (0,45-2,3 мкм)	• MODIS (Terra, Aqua)	250	2330	Ежедневно	<ul style="list-style-type: none"> • оценка состояния посевов; • распознавание посевов; • выявление неиспользуемых СХ угодий
	• ETM+ (Landsat-7) • OLI (Landsat-8)	15-30	185	Еженедельно	<ul style="list-style-type: none"> • выявление/уточнение границ СХ угодий и посевов, расчёт площадей; • распознавание посевов; • детальная оценка состояния посевов; • выявление неиспользуемых СХ угодий; • выявление зарастания СХ угодий ДКР; • выявление нецелевого использования ЗСН • мониторинг ЧС
	• MSI (Sentinel-2)	10	290		
Радиоволновый (5,6 см)	• C-SAR (Sentinel-1A/-1B)	10	250		<ul style="list-style-type: none"> • распознавание посевов; • мониторинг ЧС

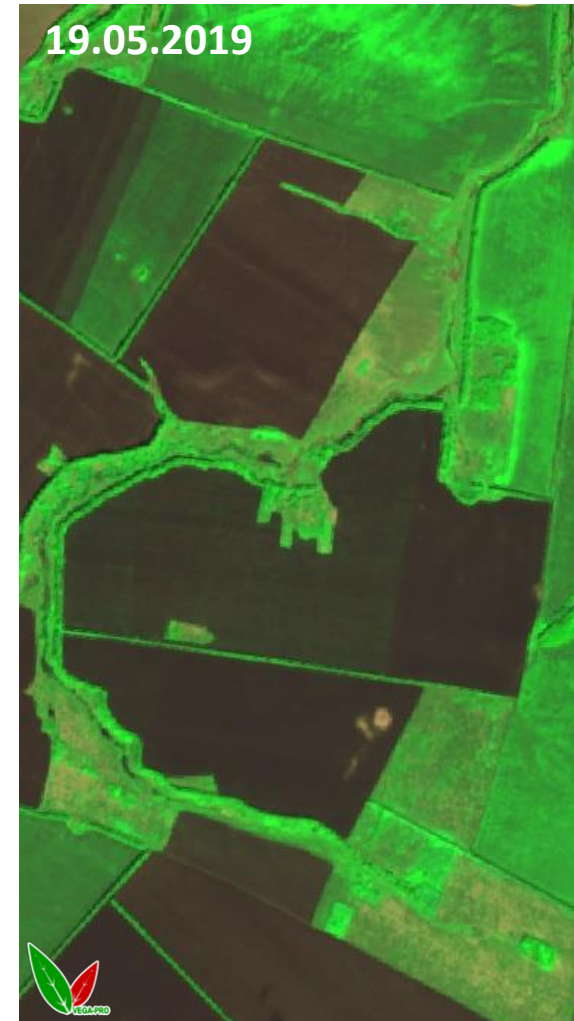
СХ УГОДЬЯ НА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАЗНОЙ ДЕТАЛЬНОСТИ



Terra/MODIS, 250 м



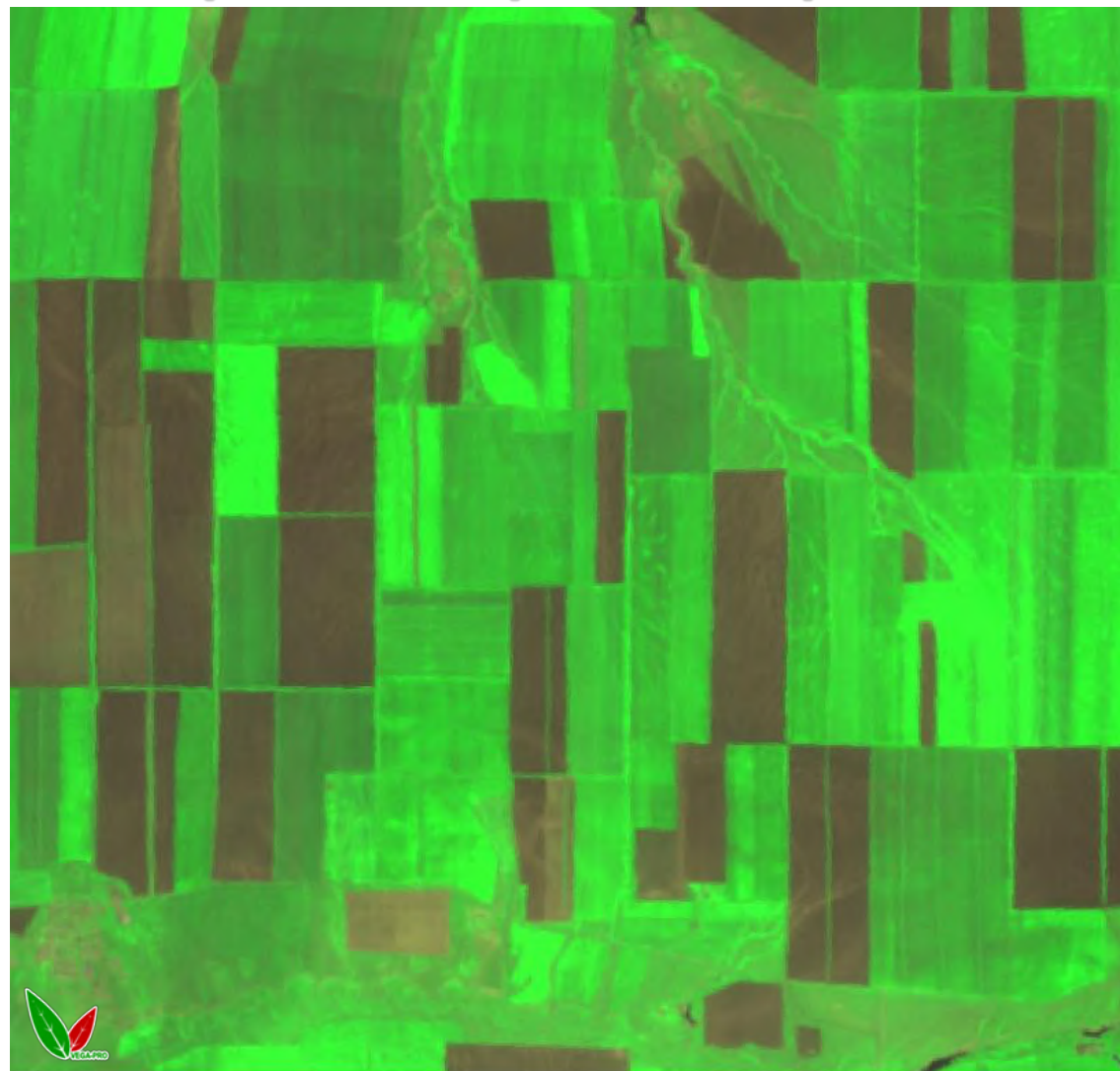
Landsat-8/OLI, 30 м



Sentinel-2/MSI, 10 м

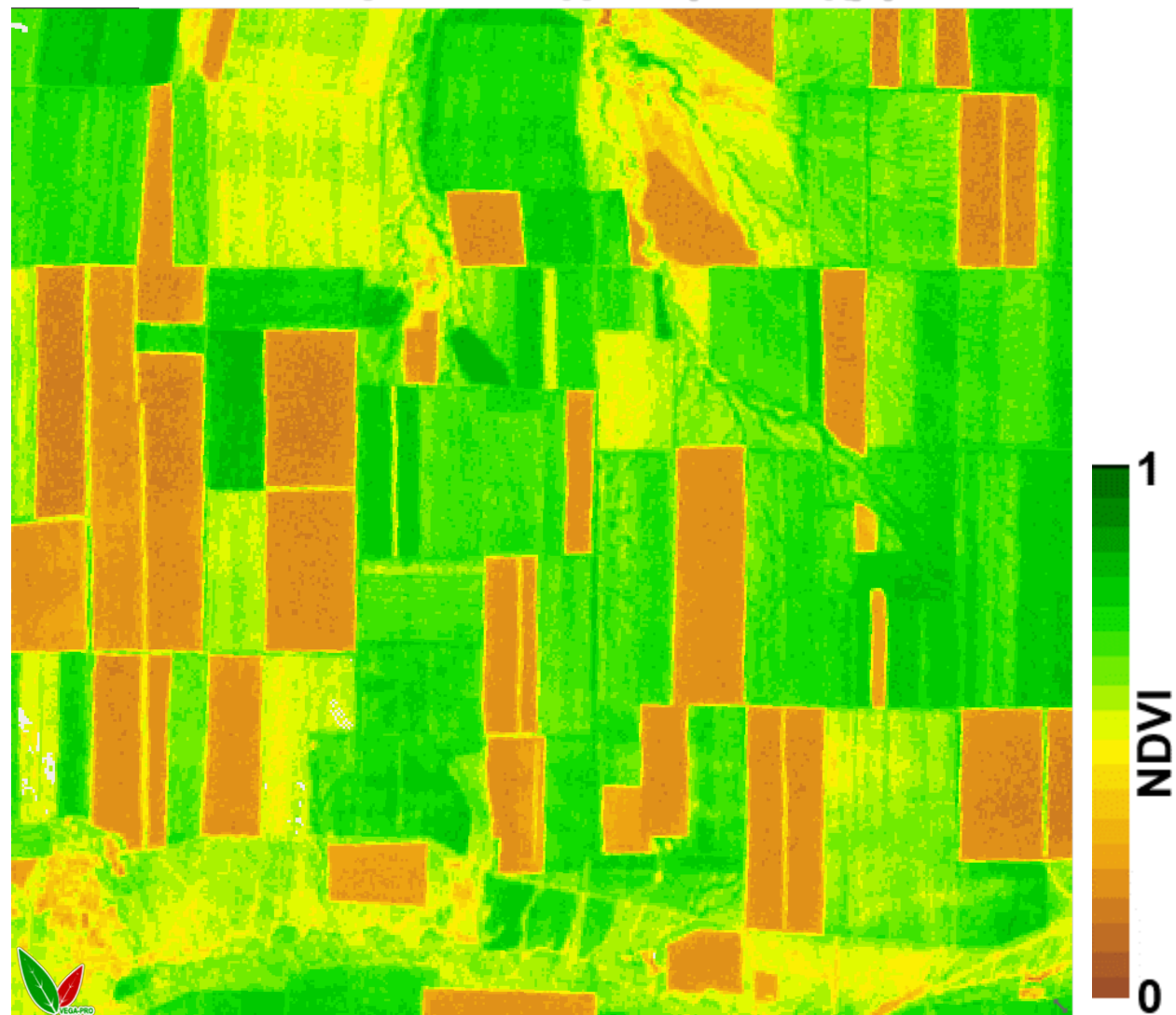
ВАРИАНТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

2. Цветные синтезированные изображения

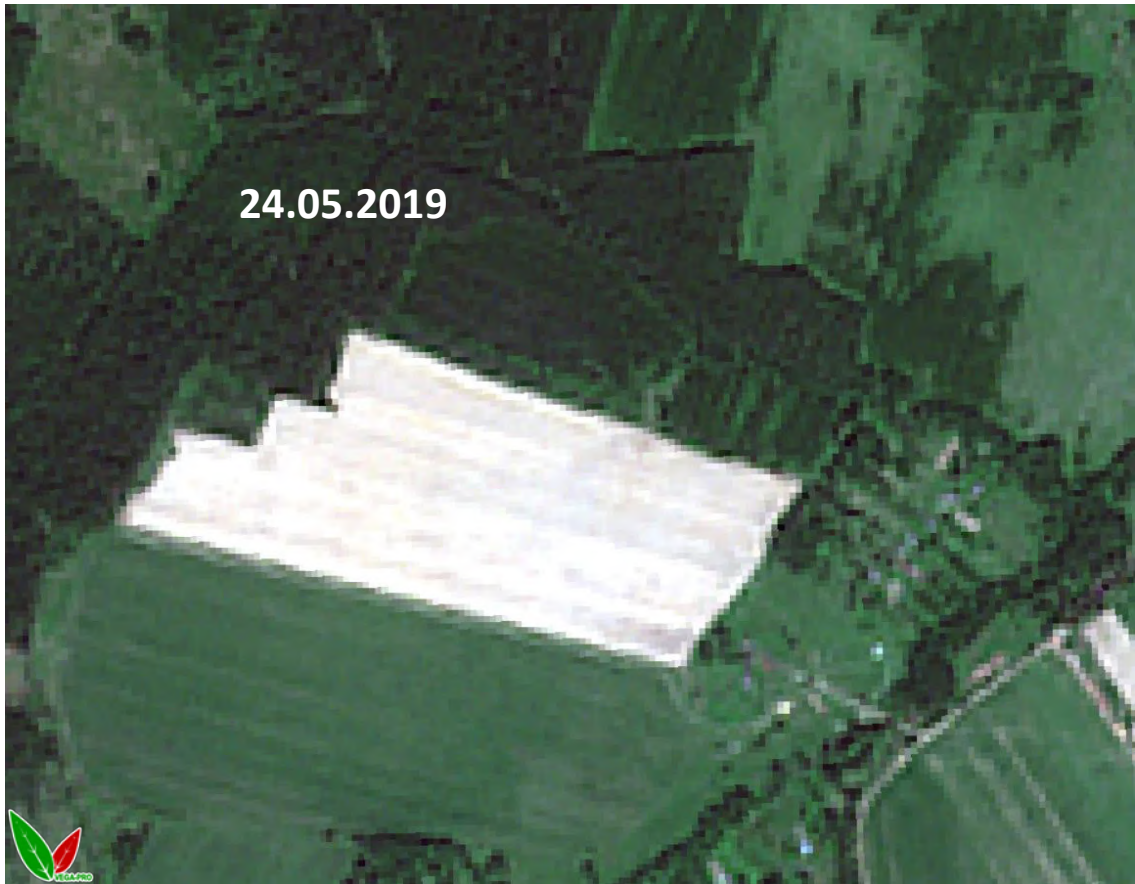


ВАРИАНТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

3. Вегетационные индексы (NDVI и др.)



СХ УГОДЬЯ НА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАЗНОЙ ДЕТАЛЬНОСТИ

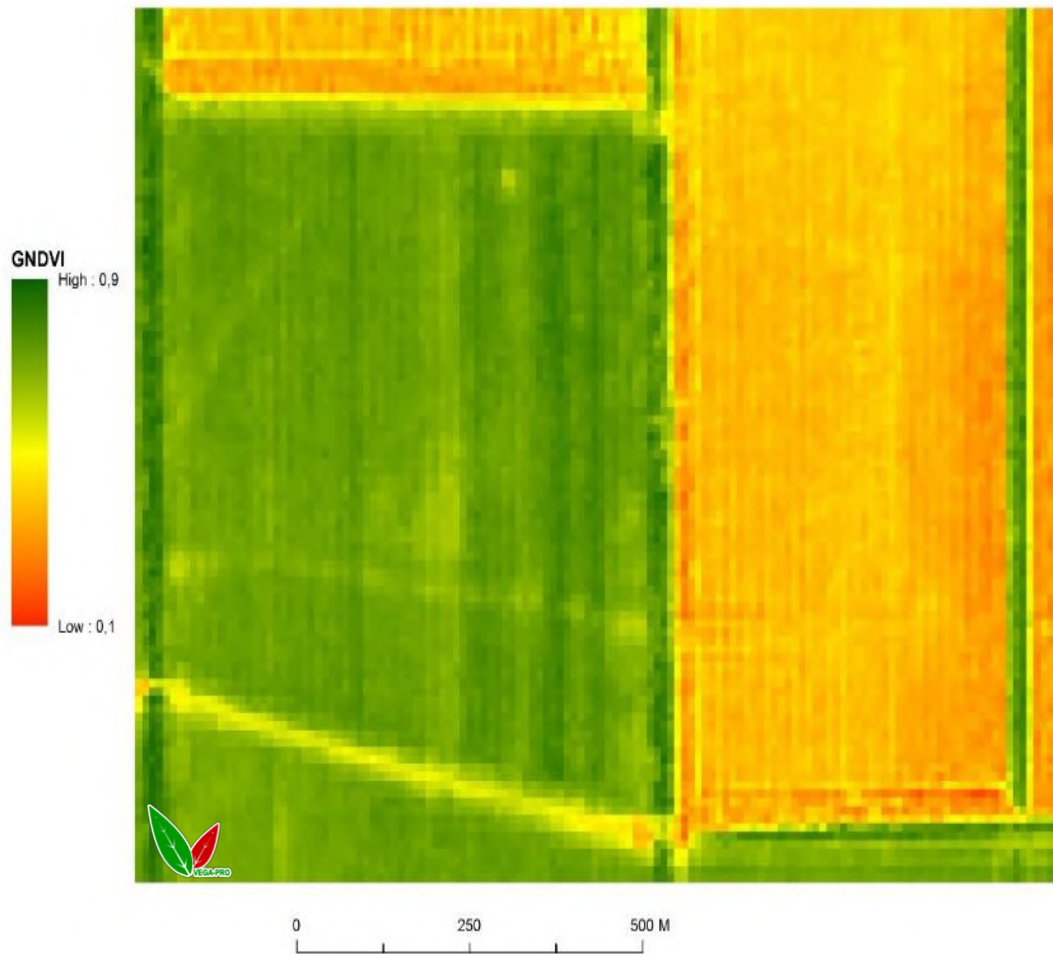


Sentinel-2/MSI, 10 м

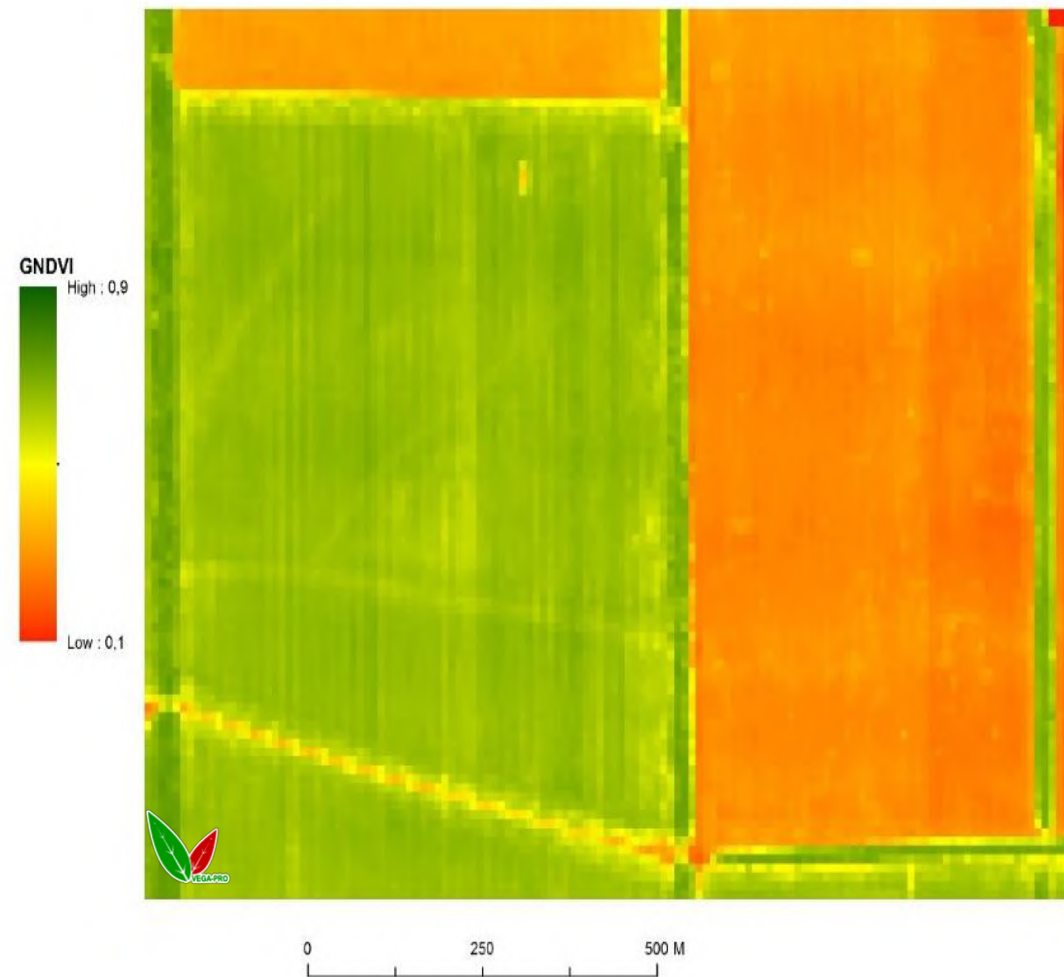


Канопус-В/ПСС, 2,1 м

СХ УГОДЬЯ НА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАЗНОЙ ДЕТАЛЬНОСТИ

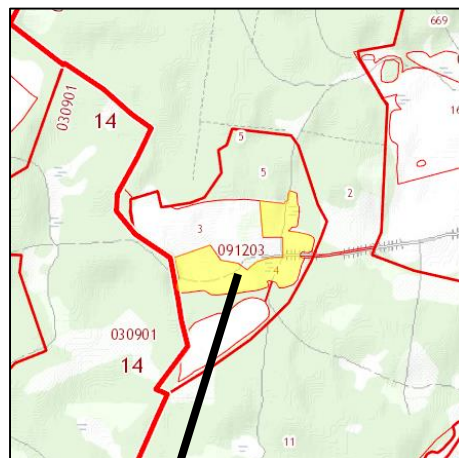


Данные космической системы Sentinel-2
Пространственное разрешение 10 м



Данные съемки БПЛА
Пространственное разрешение 0.2 м

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗСН



Участки ▾ 55,175061 36,051832 × Найти

Земельные участки ¹ ★

1. 40:03:091203:4
Калужская обл., р-н Боровский, д. Борисово
[План ЗУ](#) → [План КК](#) → [Поиск в границах объекта](#) →

Информация	Услуги
Тип:	Земельный участок
Кад. номер:	40:03:091203:4
Кад. квартал:	40:03:091203
Статус:	Учтенный
Адрес:	Калужская обл., р-н Боровский, д. Борисово
Категория земель:	Земли сельскохозяйственного назначения
Форма собственности:	Частная собственность
Кадастровая стоимость:	283 713,77 руб.
Уточненная площадь:	168 827 кв. м
Разрешенное использование:	Для сельскохозяйственного производства
по документу:	для сельскохозяйственного производства
Кадастровый инженер:	ООО "ГЕОИНВЕСТ"
Дата постановки на учет:	08.07.2010
Дата изменения сведений в ГКН:	16.05.2018
Дата выгрузки сведений из ГКН:	16.05.2018

Калужская область, Боровский район



Карьер в пределах земельного участка из ЗСН

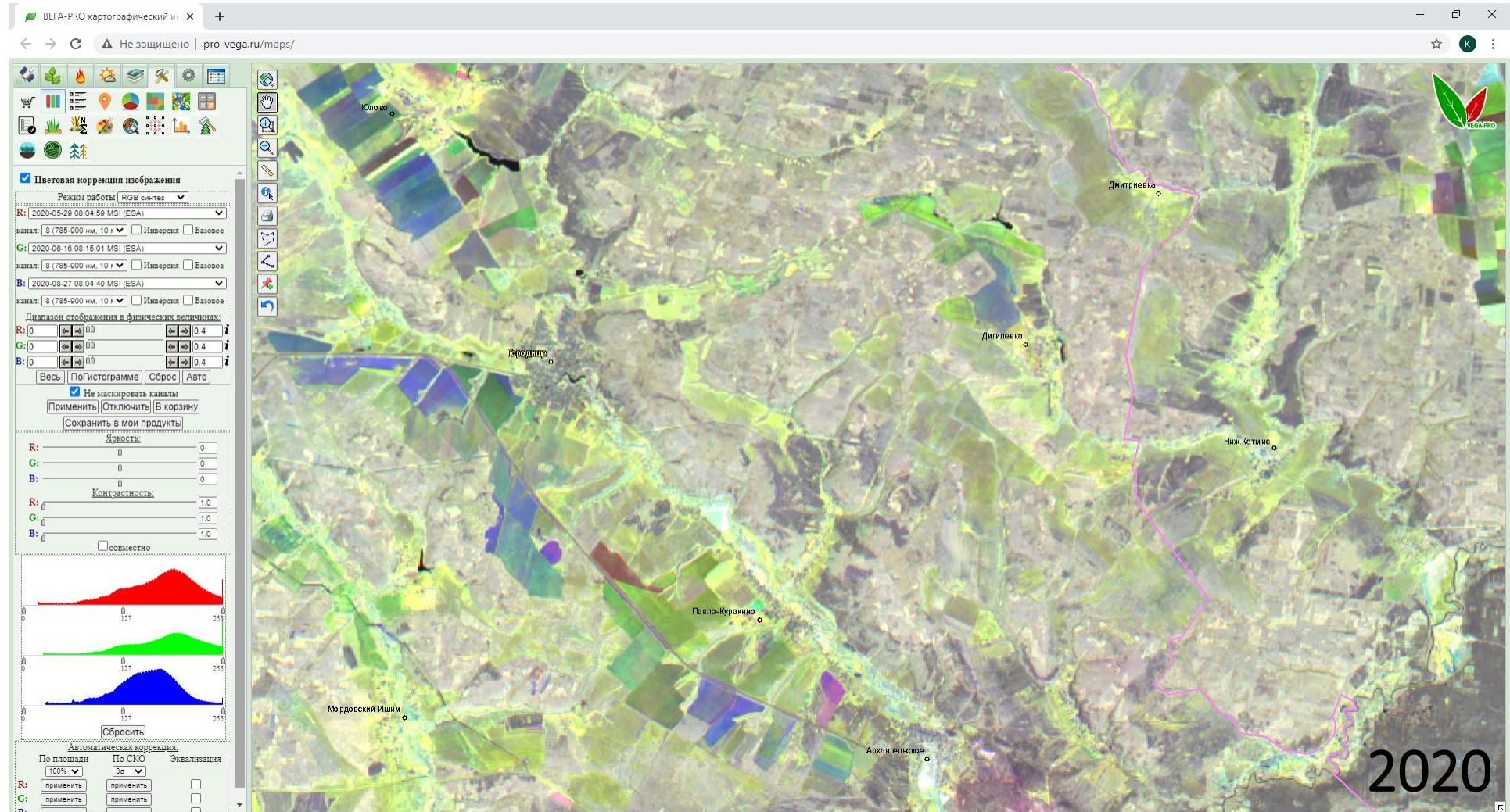
Sentinel-2 15.10.2018

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ – С 1984 ГОДА ПО НАСТ. ВРЕМЯ



Пензенская область, Городищенский район

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ – С 1984 ГОДА ПО НАСТ. ВРЕМЯ



Пензенская область, Городищенский район

ГРАНИЦЫ СХ УГОДИЙ ДО УТОЧНЕНИЯ



Пензенская область,
Земетчинский район,
октябрь 2019 г.

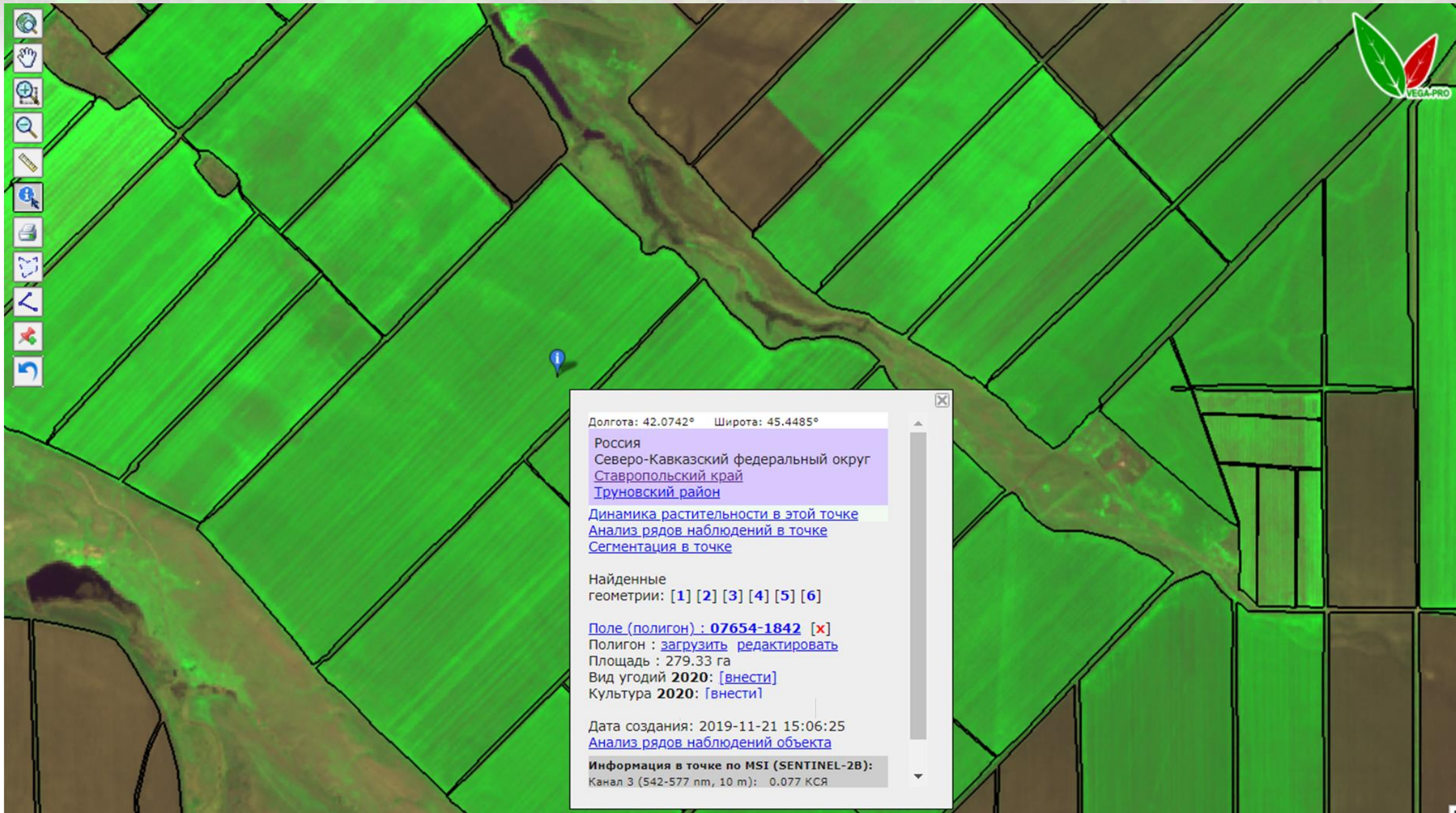


ГРАНИЦЫ СХ УГОДИЙ ПОСЛЕ УТОЧНЕНИЯ

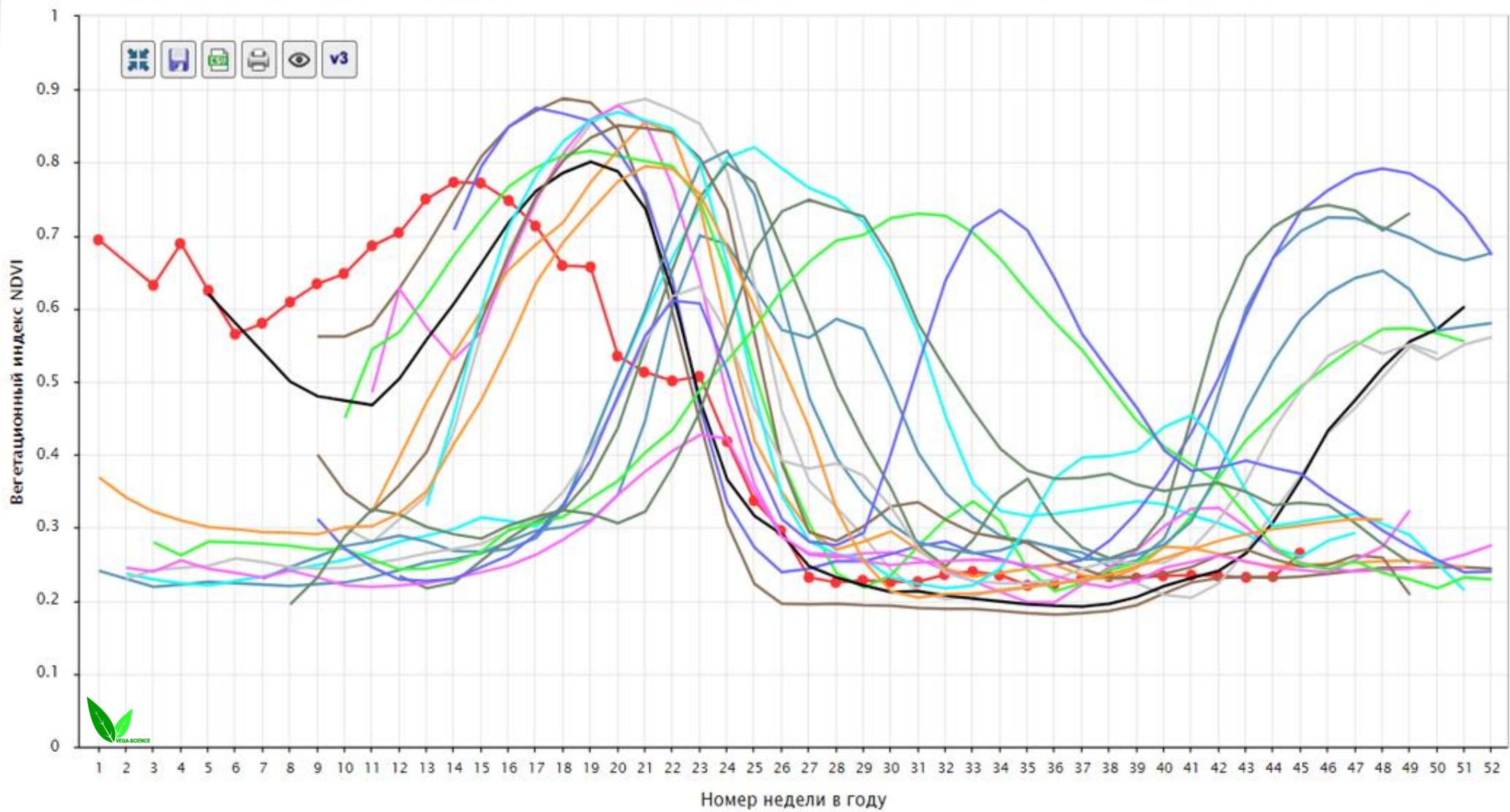


Пензенская область,
Земетчинский район,
октябрь 2019 г.



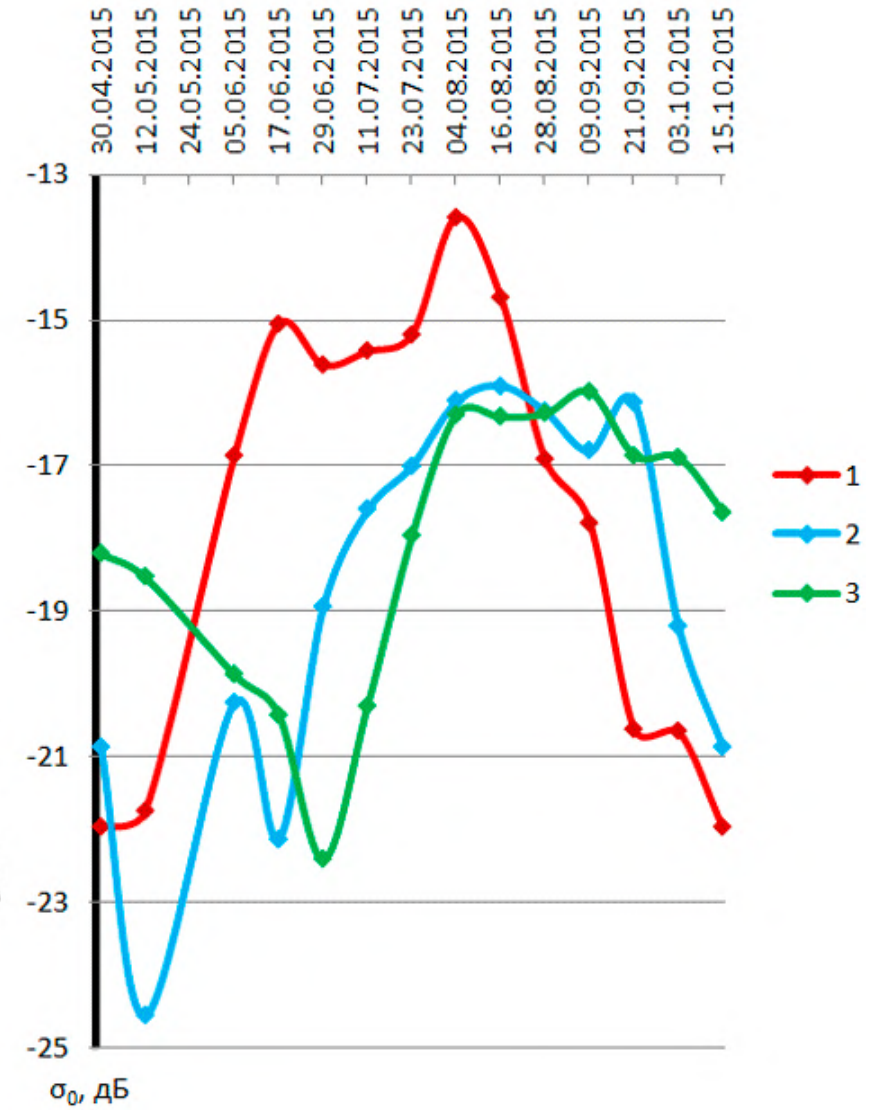
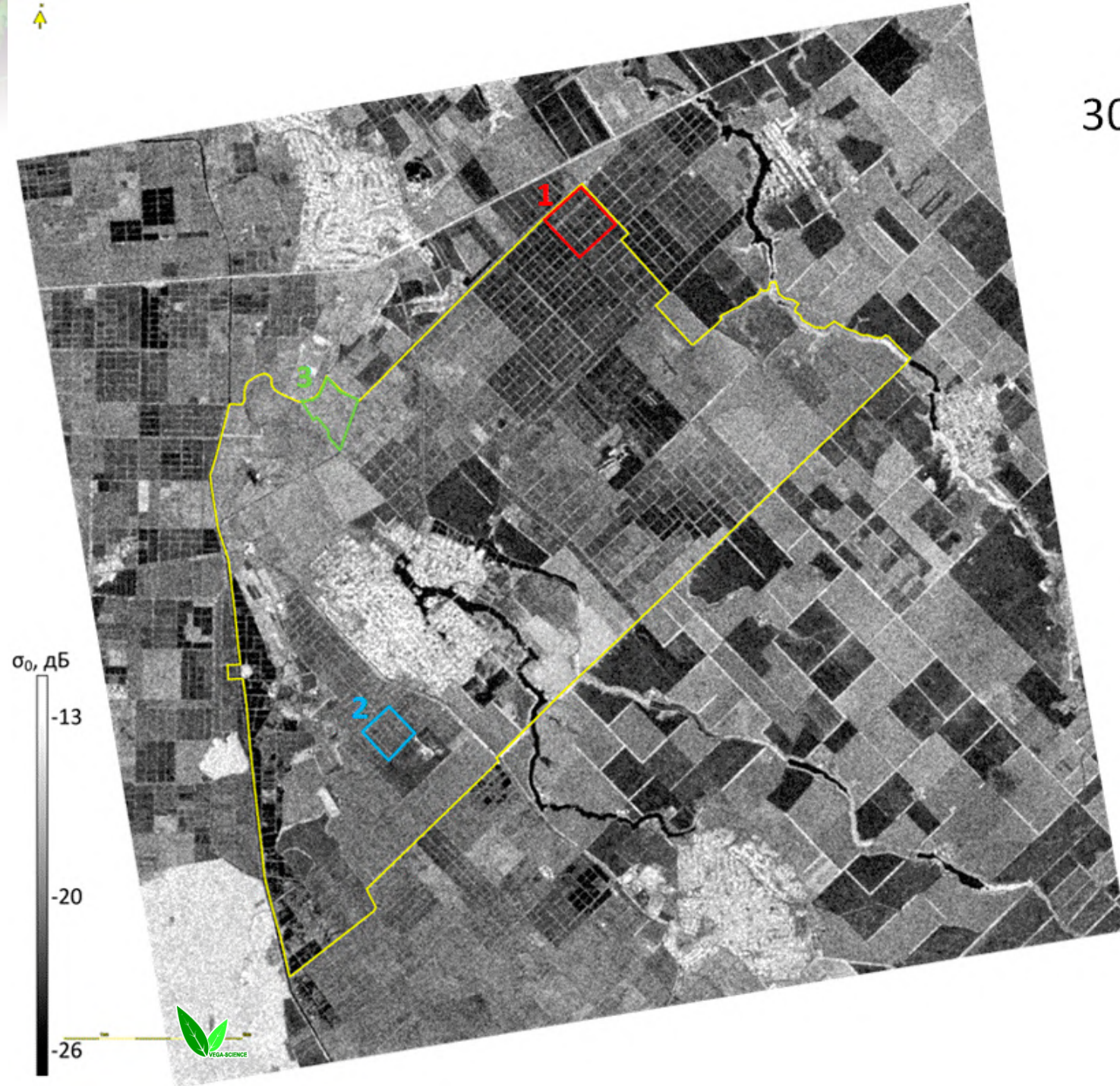


Пензенская область, Городищенский район

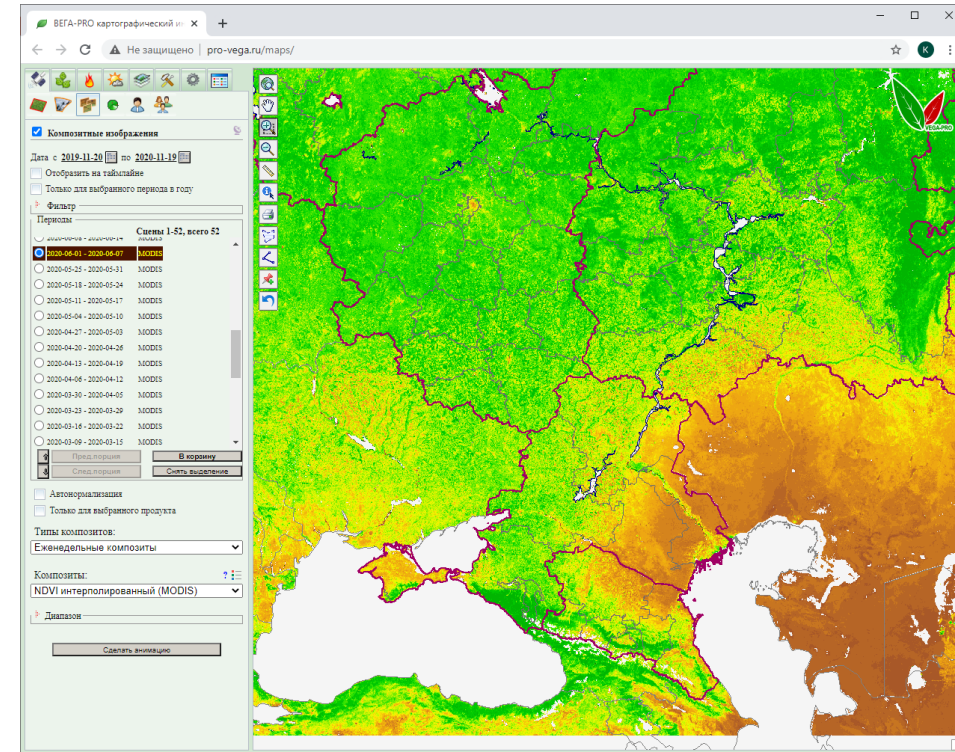
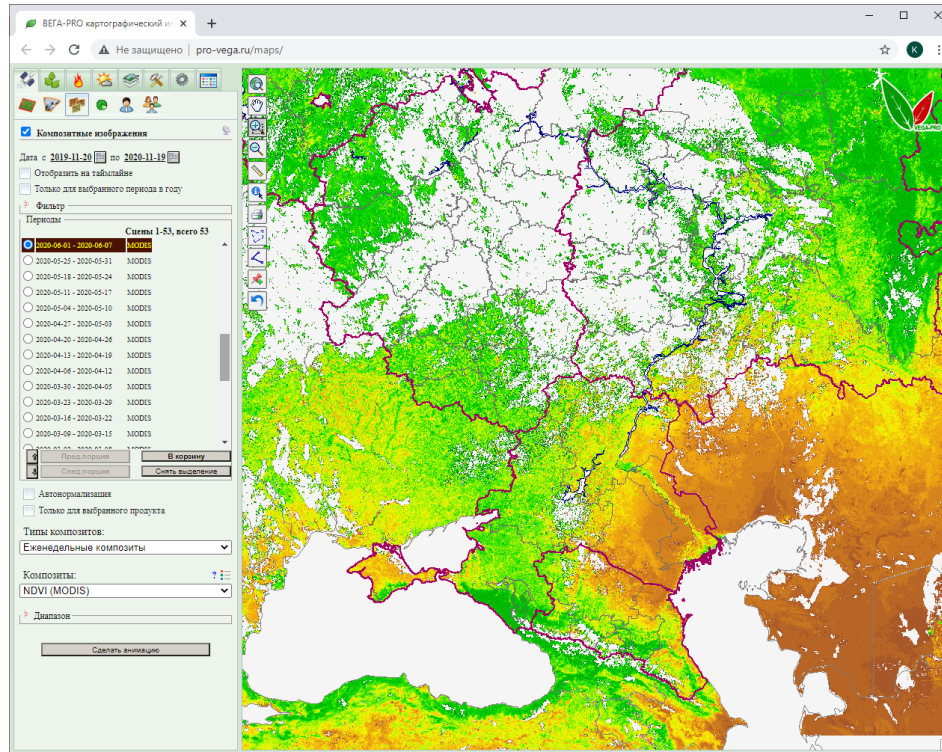


- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020

30.04.2015

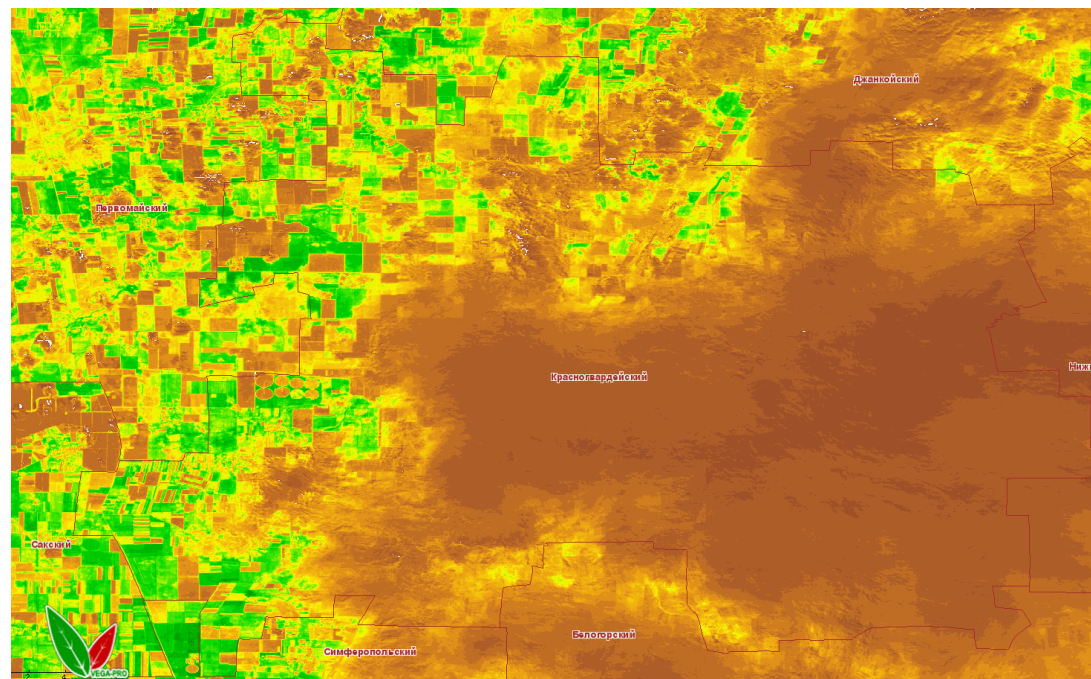
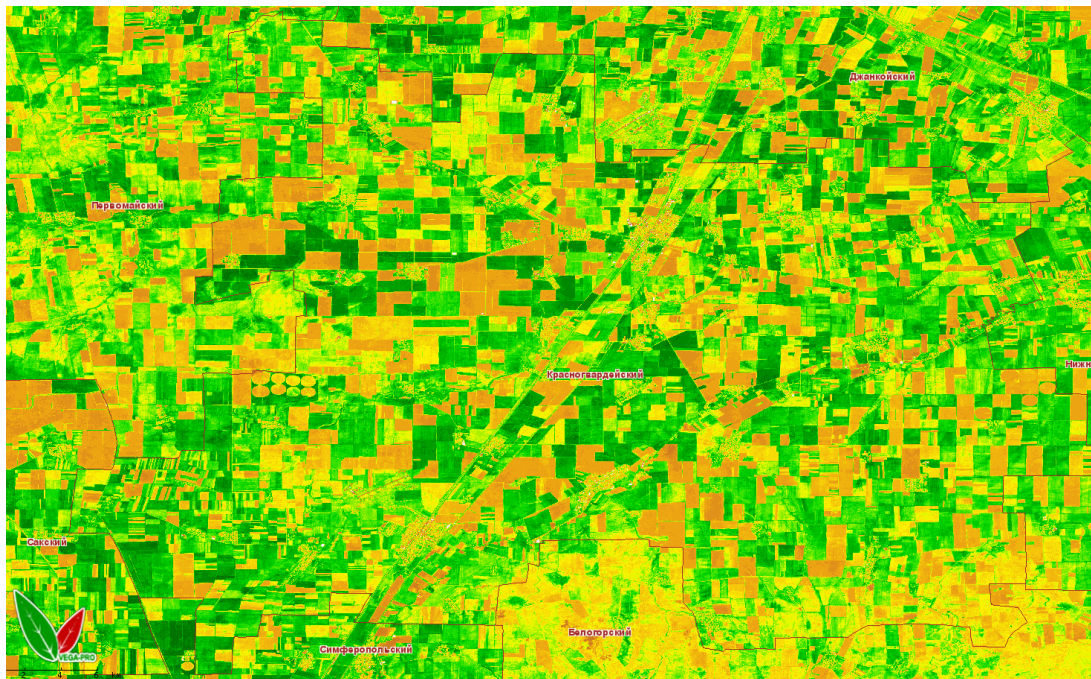


ФОРМИРОВАНИЕ БЕЗОБЛАЧНЫХ КОМПОЗИТОВ NDVI



ФОРМИРОВАНИЕ БЕЗОБЛАЧНЫХ КОМПОЗИТОВ NDVI

по данным высокого пространственного разрешения (Sentinel и Landsat)



ДОСТУП В СИСТЕМУ ВЕГА

← → ↻ Не защищено **sci-vega.ru** адрес

ВЕГА-Science
уникальный инструмент научного анализа данных спутниковых наблюдений

Главная | Продукты | Услуги | Описания | Публикации | Контакты

Пользователь: demo Пароль: **** Вход

Вход в систему

Добро пожаловать на ВЕГА-Science!

ВЕГА-Science - уникальная научная установка, входящая в состав Центра коллективного пользования ЦКП "ИКИ-Мониторинг", предназначенного для решения научных задач изучения и мониторинга окружающей среды с использованием методов и технологий спутникового дистанционного зондирования. "ВЕГА-Science" предоставляет распределенный доступ к многолетним ежедневно пополняющимся архивам спутниковых данных и информационных продуктам, в первую очередь ориентированным на характеризующие изучение и анализ растительного покрова. "ВЕГА-Science" также предоставляет пользователям возможности по проведению удаленной обработки и анализа данных и результатов их обработки с использованием вычислительных ресурсов ЦКП "ИКИ-Мониторинг".

Работы по развитию и поддержке сервиса **ВЕГА-Science** ведутся [Институтом космических исследований Российской академии наук – ИКИ РАН \(Отдел технологий спутникового мониторинга\)](#). Для развития системы в том числе используются новые методы и подходы в области сбора, хранения, обработки и распространения спутниковых данных, разработанные ИКИ РАН совместно с [Институтом космических исследований Земли \(ООО ИКИЗ](#) - компания участник Кластера космических технологий и телекоммуникаций Сколково).

В основу сервиса положены многолетние архивы спутниковых данных и получаемые на их основе информационные продукты, характеризующие состояние растительного покрова Северной Евразии, включая Россию и близлежащие страны. По любому району этой территории в архивах имеются данные с начала двадцать первого столетия.

Сервис **ВЕГА-Science**, в частности, позволяет анализировать с использованием временных рядов вегетационных индексов состояние растительного покрова, его сезонную и многолетнюю динамику для любой отдельной точки или заданного пользователем полигона.

Основными условиями получения доступа к **ВЕГА-Science** является:

- использование сервиса только в интересах исследовательских проектов для решения задач научных задач;
- обязательство ссылок на сервис при представлении работ, в которых были использованы его возможности;
- согласие пользователей на свободное предоставление введенной ими в систему информации всем пользователям сервиса для решения научных задач.

Картографический интерфейс

Анализ состояния растительности

- [Список полей](#)
- [Статистика площадей полей](#)
- [По карте](#)

Анализ состояния растительности в регионах

- [Информационные бюллетени](#)
- [Аналитическая отчетность \(инфографика\) - растительный покров, пахотные земли, пожары](#)
- [Статистические данные](#)

Пожарная обстановка

- [Ежедневные обзоры природных пожаров на территории России](#)

Новости


2020-08-31
В разделе "пресс-релизы" добавлен бюллетень "Особенности развития сельскохозяйственных культур в России в сезоне 2019-2020 на основе данных дистанционного мониторинга"

2020-07-24
В разделе "пресс-релизы" добавлен бюллетень "Развитие озимых и яровых культур на территории России в июле 2020 года на основе данных дистанционного мониторинга"

2020-06-17
Обновлены карта гарантированных яровых и карта паров сезона 2020 года по данным на 8 июня 2020

2020-06-15
В разделе "пресс-релизы"

<http://sci-vega.ru/>



Работа с данными дистанционного зондирования

ЭЛЕМЕНТЫ ВКЛАДКИ «СПУТНИКОВЫЕ ДАННЫЕ»

Спутниковые данные

Данные высокого разрешения

с 2020-04-17 по 2020-04-20 только за эту дату

Отобразить на таймлайне

Только для выбранного периода в году

Фильтр

Качество данных

Список сцен

<input type="radio"/>	2020-04-20 05:48:03	MSI	(ESA)	6%
<input type="radio"/>	2020-04-20 05:47:13	MSI	(ESA)	3%, с5
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:24:09	ETM+	(USGS)	
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:23:45	ETM+	(USGS)	
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:23:21	ETM+	(USGS)	2%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:22:58	ETM+	(USGS)	
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:20:58	ETM+	(USGS)	7%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:20:34	ETM+	(USGS)	8%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:20:10	ETM+	(USGS)	2%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:19:47	ETM+	(USGS)	3%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:19:23	ETM+	(USGS)	5%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:18:59	ETM+	(USGS)	2%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:18:35	ETM+	(USGS)	7%
<input type="radio"/>	2020-04-20 03:18:11	ETM+	(USGS)	5%

Предпорция В корзину

Следпорция Снять выделение

Автономализация

Только для выбранного продукта

Продукты:

По умолчанию

Отображать в виде контуров

3000
2000
1000
0 1000 2000 3000км

Выбор временного промежутка

Перечень доступных космических снимков

VEGA-PRO

ДАННЫЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Данные высокого разрешения

Дата
с 2020-04-01
по 2020-04-20 - только за эту дату
 Отобразить на таймлайне
 Только для выбранного периода в году

Фильтр

Качество данных

Список сцен

Сцены 1-64, всего 64			
<input type="radio"/>	2020-04-13 08:36:35	MSI (ESA)	0%
<input type="radio"/>	2020-04-13 08:36:06	MSI (ESA)	1%, 04
<input type="radio"/>	2020-04-13 07:48:11	OLI-TIRS (USGS)	3%
<input type="radio"/>	2020-04-13 07:47:47	OLI-TIRS (USGS)	5%
<input type="radio"/>	2020-04-13 07:47:23	OLI-TIRS (USGS)	0%
<input type="radio"/>	2020-04-13 07:47:00	OLI-TIRS (USGS)	3%
<input type="radio"/>	2020-04-11 08:46:43	MSI (ESA)	6%, 07
<input type="radio"/>	2020-04-11 07:56:32	MSI (ESA)	1%, 01
<input type="radio"/>	2020-04-11 07:56:04	MSI (ESA)	0%
<input type="radio"/>	2020-04-10 08:26:26	MSI (ESA)	0%
<input checked="" type="radio"/>	2020-04-10 08:25:58	MSI (ESA)	2%, 03
<input type="radio"/>	2020-04-10 07:42:47	MSI (ESA)	0%
<input type="radio"/>	2020-04-10 07:42:23	OLI-TIRS (USGS)	0%
<input type="radio"/>	2020-04-09 08:12:56	OLI-TIRS (USGS)	0%

Пред.порция В корзину
След.порция Снять выделение

Автономализация
 Только для выбранного продукта

Продукты:
По умолчанию
 Отображать в виде контуров

Выбранный снимок

Михайловка Камыши Фролово Миллерово Волжский Волгоград Азубинск Шахты Волгоградск Новочеркасск Таганрог Аксай Ростов-на-Дону Сальск Элиста

VEGA-PRO

ДАННЫЕ СРЕДНЕГО РАЗРЕШЕНИЯ

Данные среднего разрешения

За дату: 2020-04-10

Отобразить на таймлайне

Фильтр

Список сцен

Сцены 1-65, всего 65

- 2020-04-10 08:35:53 SLSTR_N (ESA)
- 2020-04-10 08:35:52 OLCI (ESA)
- 2020-04-10 08:35:52 SLSTR_N (ESA)
- 2020-04-10 08:32:53 SLSTR_N (ESA)
- 2020-04-10 08:32:52 OLCI (ESA)
- 2020-04-10 08:32:52 SLSTR_N (ESA)
- 2020-04-10 08:30:00 MODIS (NASA_OB_DAAC)
- 2020-04-10 08:25:00 MODIS (LANCE)
- 2020-04-10 08:25:00 MODIS (NASA_OB_DAAC)
- 2020-04-10 08:20:00 MODIS (LANCE)**
- 2020-04-10 08:20:00 DIS (NASA_OB_DAAC)
- 2020-04-10 07:56:17 SLSTR_N (ESA)
- 2020-04-10 07:53:17 OLCI (ESA)

Пред.порция В корзину

След.порция Снять выделение

Автономализация

Продукты:

По умолчанию

- Отображать в виде контуров
- Показывать изображения

Фоновое покрытие данными:

- Не отображать
- Контур (по продукту)
- Изображения (по продукту)

Выбранный снимок

Михайловка Камышин

Фролово

Миллерово

Волжский Волгоград

Ахтубинск

Донецк Каменск-Шахтинский

Белая Калитва

Гуково

Красный Сулин

Новошахтинск

Шахты

Волгодонск

Новочеркасск

Таганрог Аксай

Азов Ростов-на-Дону

Ейск

Сальск

Элиста

VEGA-PRO

РАБОТА ФИЛЬТРОВ

Для конкретизации или расширения диапазона поиска можно использовать фильтры

Фильтр по съемочным системам

- Приборы (спутники)
 - MSI (SENTINEL-2A,B)
 - OLI-TIRS,OLI (Landsat 8)
 - ETM+ (Landsat 7)
 - TM (Landsat 4,5)
 - КМСС-101,102 (Метеор-М №1,2,2-2)
 - КМСС-50 (Метеор-М №1,2,2-2)
 - МСС (Канопус-В, БКА)
 - ЛСС (Канопус-В, БКА)
 - Hyperion (EO-1)
 - Геотон-П (Ресурс-П №1,2,3)
 - КШМСА-СР (Ресурс-П №1,2,3)
 - КШМСА-ВР (Ресурс-П №1,2,3)
 - ГСА 1,2,3 (Ресурс-П №1,2,3)
 - Другие приборы (спутники)
- Центры данных
 - ИКИ РАН
 - ЕЦ "НИЦ "Планета"
 - СЦ "НИЦ "Планета"
 - ДЦ "НИЦ "Планета"
 - Геопортал Роскосмоса

Только по заданному полигону

Фильтр по облачности

Разрешение, м пиксель

Облачность, %
0 - 11

ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Спутниковые данные

Качество данных

Список сцен

Сцены 1-4, всего 4

- 2020-04-10 08:25:58 MSI (ESA) 2%, оз
- 2020-04-10 07:42:18 ETM+ (USGS)
- 2020-04-09 08:12:32 OLI-TIRS (USGS) 0%
- 2020-04-02 08:06:24 OLI-TIRS (USGS) 0%

Выбранный снимок

Пред.порция В корзину

След.порция Снять выделение

Автономализация

Только для выбранного продукта

Продукты:

По умолчанию

Показывать изображения

Фоновое покрытие данными:

- Не отображать
- Контуры (по продукту)
- Изображения (по продукту)

* Время сцен указывается по UTC

Быстрое добавление сцен

Производные продукты на основе космических снимков можно выбирать в меню «Продукты»

ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ



The image shows a screenshot of the VEGA-PRO software interface. The main window displays a satellite image of a landscape with a grid overlay, showing various shades of green and yellow. A sidebar on the left contains a list of products, with 'NDVI' highlighted in blue. The interface includes a top toolbar with various icons, a 'Качество данных' (Data Quality) section, and a 'Список сцен' (Scene List) section. The 'NDVI' product is listed under the 'Специальные продукты' (Special Products) category. The text 'В выпадающем списке находится перечень доступных продуктов' (In the dropdown list, there is a list of available products) is overlaid on the image.

Качество данных

Список сцен

Сцены 1-4, всего 4

- 2020-04-10 08:25:58 MSI (ESA) 2%, 03
- 2020-04-10 07:42:18 ETM+ (USGS)
- 2020-04-09 08:12:32 OLI-TIRS (USGS) 0%

По умолчанию

- Тематический синтез
- Поверхность
- Поверхность (атмосферная коррекция)
- Паншарпенинг
- Растительность (red, nir, swir)
- Растительность (swir, nir, red)
- Растительность (nir, swir, red)
- Тепловые аномалии
- Естественный синтез
- Дым и облачность
- Льды и снег
- Пожарный синтез
- Одноканальные продукты
- Панхром
- Тепловой канал
- Специальные продукты
- NDVI**
- SAVI
- PVI
- NDVI

Отображать в виде контуров

Показывать изображения

Фоновое покрытие данными:

- Не отображать
- Контур (по продукту)
- Изображения (по продукту)

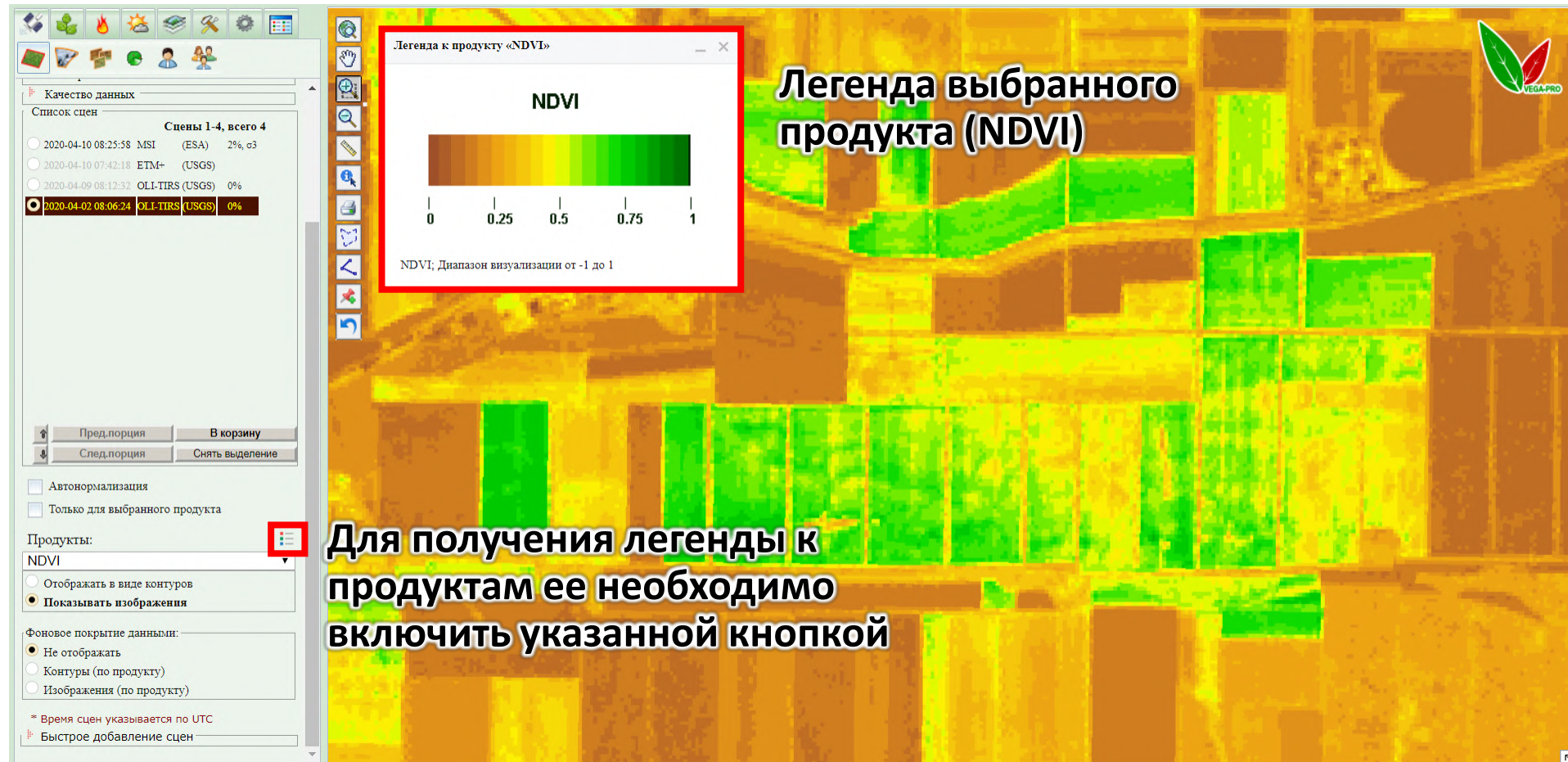
* Время сцен указывается по UTC

Быстрое добавление сцен

VEGA-PRO

В выпадающем списке находится перечень доступных продуктов

ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ



The image shows a software interface for satellite data processing. On the left, a sidebar contains a list of scenes under the heading "Сцены 1-4, всего 4". The selected scene is "2020-04-02 08:06:24 OLI-TIRS (USGS) 0%". Below the list are buttons for "Пред.порция", "В корзину", "След.порция", and "Снять выделение". There are also checkboxes for "Автономализация" and "Только для выбранного продукта". Under "Продукты:", "NDVI" is selected, and the option "Показывать изображения" is chosen. Below this, there are options for "Фоновое покрытие данными:" with "Не отображать" selected. At the bottom, there is a note "* Время сцен указывается по UTC" and a button "Быстрое добавление сцен".

In the center, a window titled "Легенда к продукту «NDVI»" displays a color scale legend for NDVI. The scale ranges from 0 (dark brown) to 1 (dark green), with intermediate markers at 0.25, 0.5, and 0.75. Below the scale, it states "NDVI; Диапазон визуализации от -1 до 1".

On the right, a large satellite image shows a landscape with a color scale overlay. The text "Легенда выбранного продукта (NDVI)" is overlaid on the image. In the top right corner of the image area, there is a logo for "VEGA-PRO".

At the bottom of the interface, a red box highlights a button with a list icon. The text "Для получения легенды к продуктам ее необходимо включить указанной кнопкой" is overlaid on the interface.

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Спутниковые данные

Данные высокого разрешения

Дата
с 2020-04-01
по 2020-04-22 - только за эту дату

Отобразить на таймлайне
 Только для выбранного периода в году

Фильтр

Качество данных

Список сцен

Сцены 1-4, всего 4

2020-04-10 08:25:58 MSI (ESA) 2% оз

2020-04-07 07:42:18 (USGS)

2020-04-02 08:06:24 OLI-TIRS (USGS) 0%

Автономализация
 Только для выбранного продукта

Продукты:
По умолчанию

Отображать в виде контуров

Выбранный снимок

В корзину

Для дальнейшей обработки выбранных космических снимков их необходимо поместить в «Корзину». Делается это нажатием указанной кнопки

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

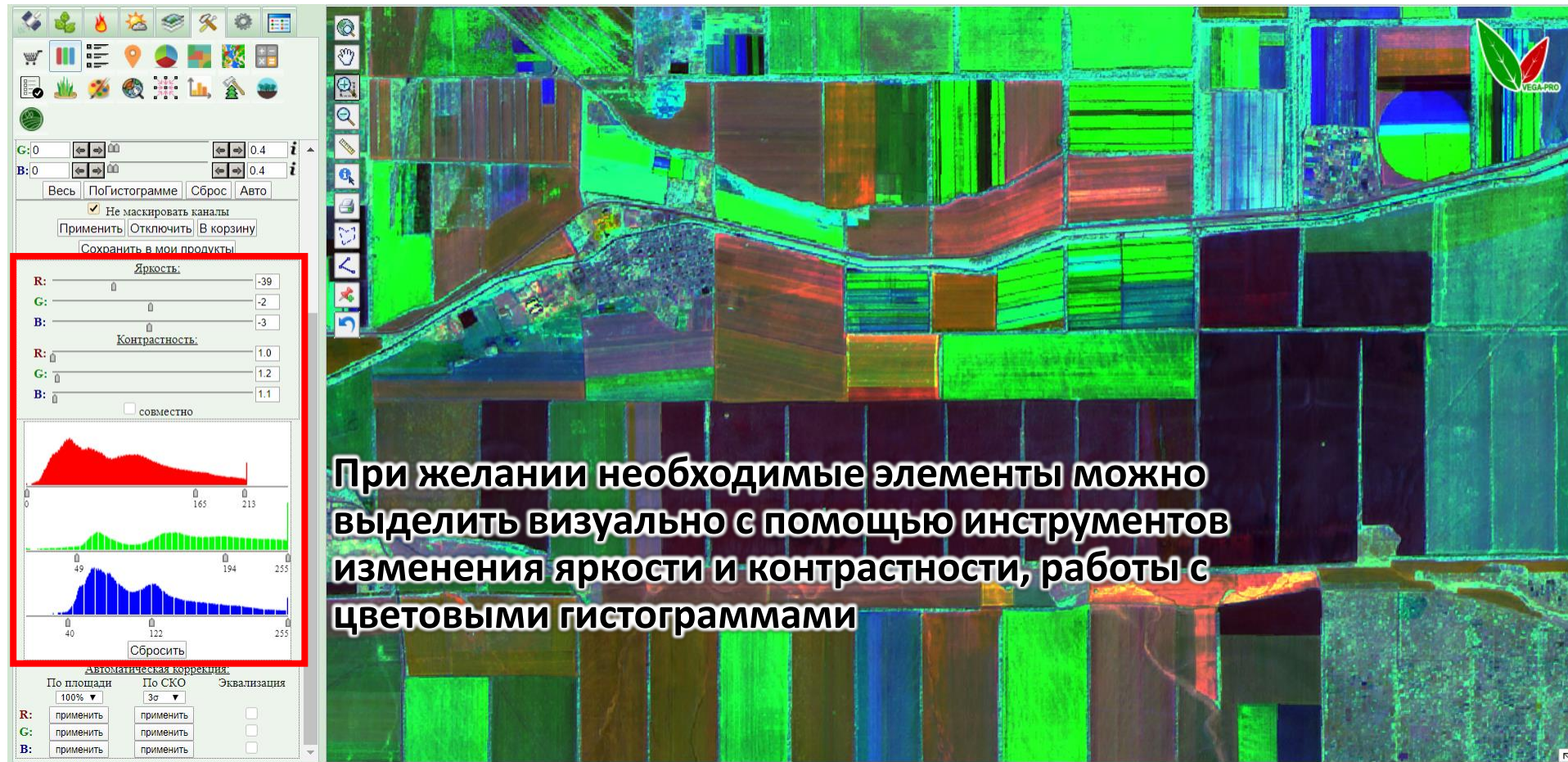
Многовременной синтез

The interface includes a toolbar with various icons for image manipulation. The control panel on the left features the following elements:

- Color channel sliders: G: 0 to 0.4, B: 0 to 0.4.
- Buttons: **Весь**, **По Гистограмме**, **Сброс**, **Авто**.
- Checkboxes: Не маскировать каналы.
- Buttons: **Применить**, **Отключить**, **В корзину**, **Сохранить в мои продукты**.
- Section: **Яркость:** with sliders for R, G, B (all set to 0).
- Section: **Контрастность:** with sliders for R, G, B (all set to 1.0).
- Checkbox: совместно.
- Section: **Автоматическая коррекция:** with dropdowns for **По площади** (100%) and **По СКО** (3σ), and a **Эквализация** checkbox.
- Buttons: **Сбросить**, **применить** (for R, G, B).

VEGA-PRO

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ



При желании необходимые элементы можно выделить визуально с помощью инструментов изменения яркости и контрастности, работы с цветовыми гистограммами



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УГОДИЙ

Определение пашни

Пашня – сельскохозяйственное угодье, *систематически обрабатываемое* и используемое под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав, а также чистые пары. К пашне также относятся площади парников и теплиц. В пашню не включаются земельные участки сенокосов и пастбищ, распаханые с целью их коренного улучшения и занятые посевами предварительных культур (в течение не более двух-трех лет), а также междурядья сада, используемые под посевы.

Пашня определяется с использованием данных дистанционного зондирования по таким признакам, как периодическая резкая смена цветового аспекта, обусловленного проведением агротехнических мероприятий (вспашка, уборка, и так далее).

Пашня



09.04.2020



15.07.2020



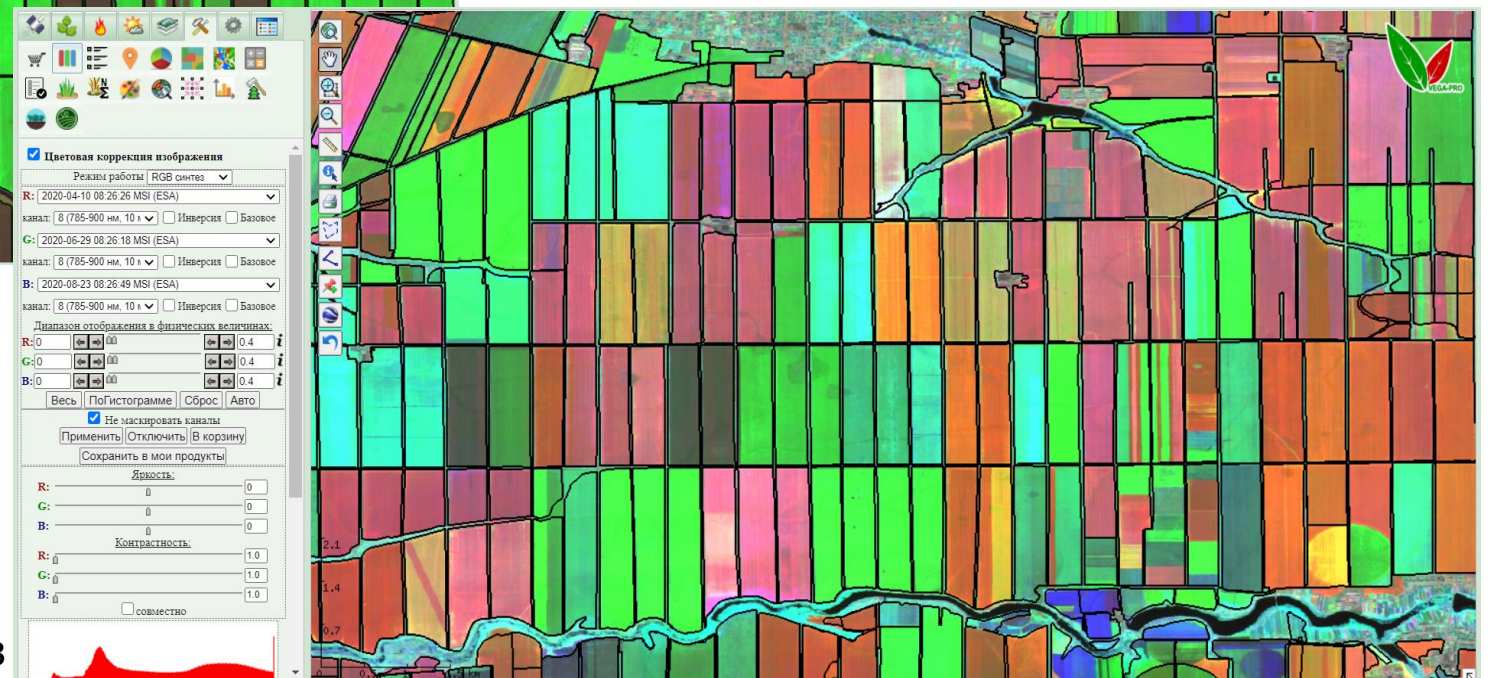
28.09.2020

Пашня. Прямоугольные поля

Краснодарский край, Каневской район



Космической снимок



Многовременной синтез

Пашня. Изрезанные поля

Орловская область, Залегощинский район

Космический снимок

Данные высокого разрешения

Дата с 2020-03-01 по 2020-11-14

Фильтр

Список сцен

Дата	Снимок	Система координат	Процент облачности
2020-07-04 07:54:12	ETM+	(USGS)	5%
2020-06-20 08:45:22	MSI	(ESA)	7% c8
2020-06-18 08:54:46	MSI	(ESA)	1% c4
2020-06-18 07:55:09	ETM+	(USGS)	
2020-06-10 08:44:37	MSI	(ESA)	3% c3
2020-06-10 08:23:40	OLI-TIRS	(USGS)	0%
2020-06-10 08:23:16	OLI-TIRS	(USGS)	0%
2020-06-08 08:54:23	MSI	(ESA)	9% c7
2020-06-08 08:35:36	OLI-TIRS	(USGS)	3%
2020-04-23 08:23:36	OLI-TIRS	(USGS)	1%
2020-04-23 08:23:12	OLI-TIRS	(USGS)	9%
2020-04-07 08:23:43	OLI-TIRS	(USGS)	0%
2020-04-07 08:23:19	OLI-TIRS	(USGS)	0%
2020-03-25 08:54:47	MSI	(ESA)	0%

Цветовая коррекция изображения

Режим работы: RGB синтез

R: [2020-03-25 08:54:47 MSI (ESA)]

канал: [8 (785-900 нм, 10)] [Инверсия] [Базовое]

G: [2020-06-18 08:54:46 MSI (ESA)]

канал: [8 (785-900 нм, 10)] [Инверсия] [Базовое]

B: [2020-09-06 08:55:42 MSI (ESA)]

канал: [8 (785-900 нм, 10)] [Инверсия] [Базовое]

Диапазон отображения в физических величинах:

R: 0 [0] [255] 0.4

G: 0 [0] [255] 0.4

B: 0 [0] [255] 0.4

[Весь] [По гистограмме] [Сброс] [Авто]

Не маскировать каналы

[Применить] [Отключить] [В корзину]

[Сохранить в мои продукты]

Яркость:

R: 0 [0] [255]

G: 0 [0] [255]

B: 0 [0] [255]

Контрастность:

R: 0 [0] [1.0]

G: 0 [0] [1.0]

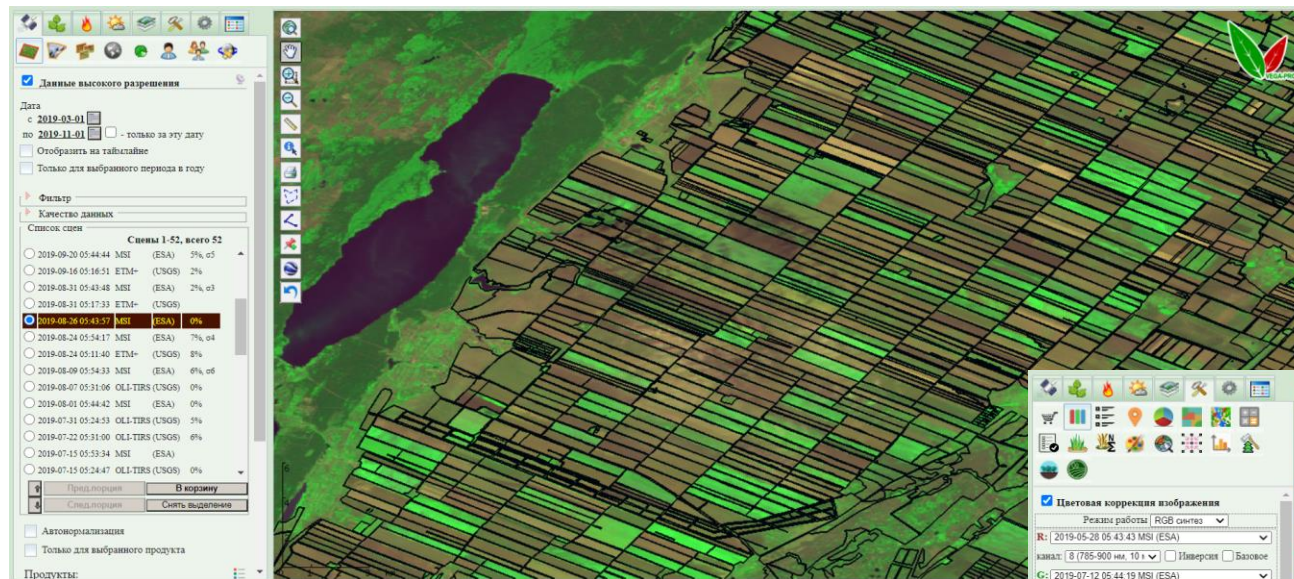
B: 0 [0] [1.0]

совместно

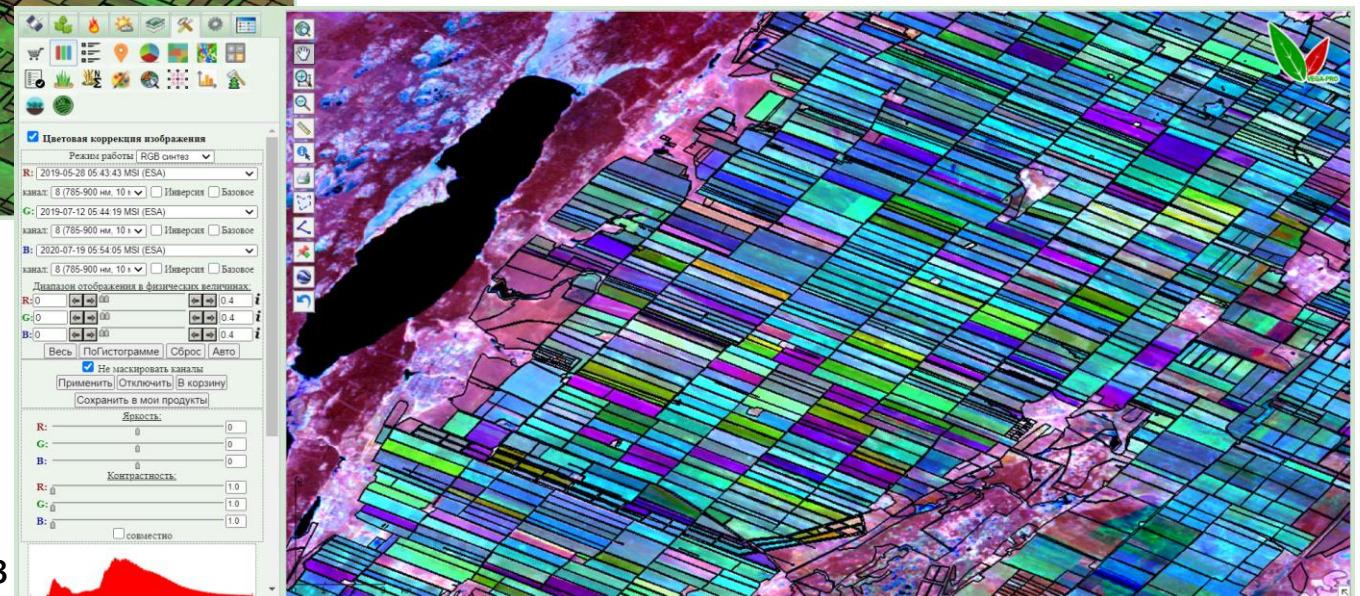
Многовременной синтез

Пашня. Мелкоконтурность

Алтайский край, Егорьевский район



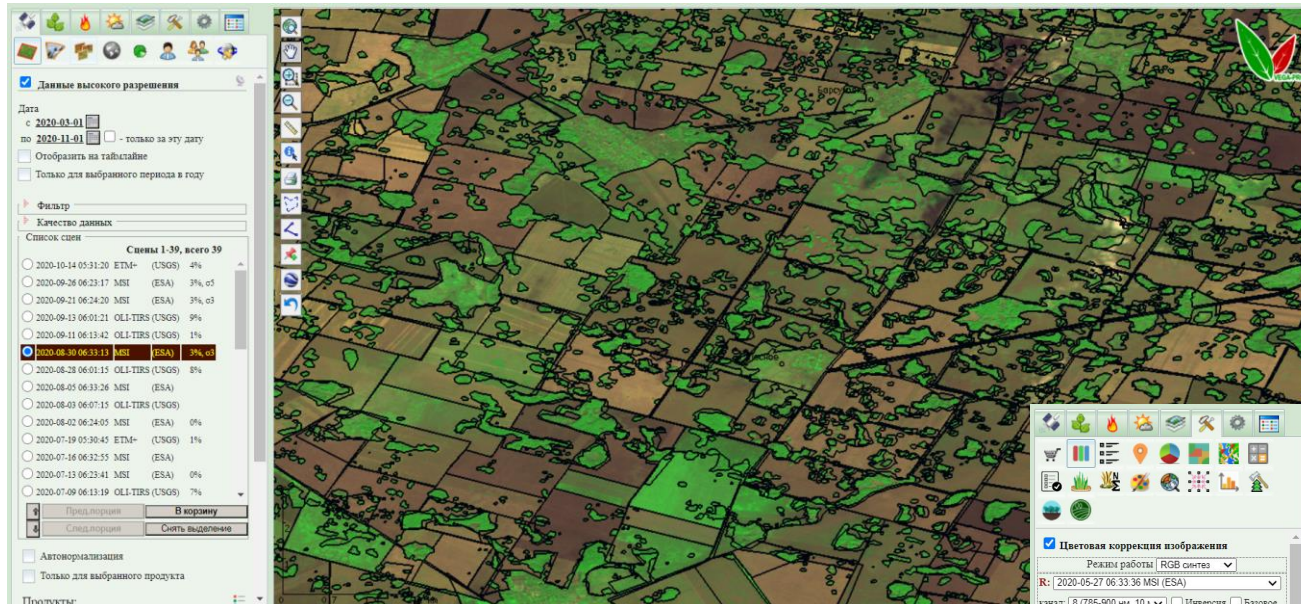
Космической снимок



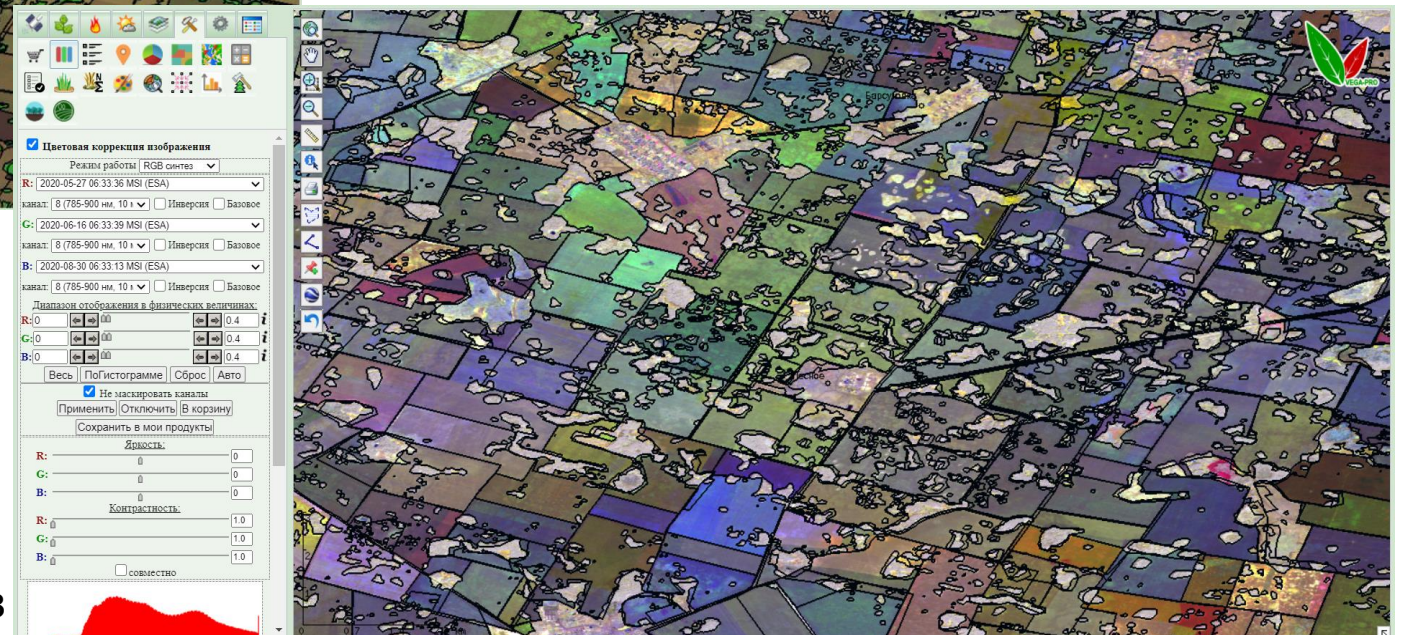
Многовременной синтез

Пашня. Колки

Омская область, Таврический район



Космический снимок



Многовременной синтез

Пашня. Приуроченность к водным объектам

Вологодская область, Вологодский район

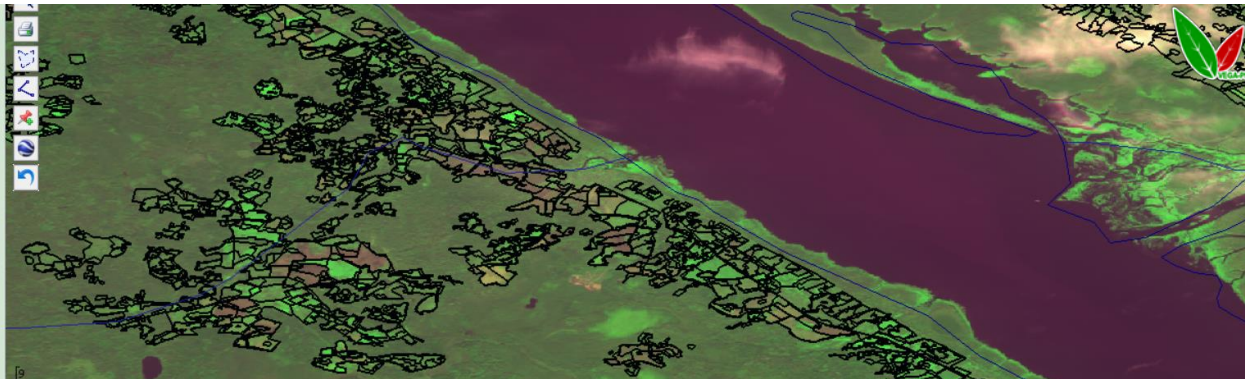
- 2020-09-26 08:54:00 MSI (ESA) 2%, с3
- 2020-09-26 08:53:31 MSI (ESA) 9%, с8
- 2020-09-03 08:44:16 MSI (ESA) 2%, с5
- 2020-09-03 08:40:23 OLI-TIRS (USGS) 5%
- 2020-08-22 08:53:34 MSI (ESA) 4%, с4
- 2020-08-17 08:53:44 MSI (ESA) 8%, с5
- 2020-08-04 08:28:13 OLI-TIRS (USGS) 9%
- 2020-06-24 08:34:10 OLI-TIRS (USGS) 0%
- 2020-06-24 08:33:46 OLI-TIRS (USGS) 0%
- 2020-06-21 09:03:25 MSI (ESA) 0%, с1
- 2020-06-21 09:02:56 MSI (ESA) 0%
- 2020-06-18 08:52:52 MSI (ESA) 4%, с5
- 2020-06-18 07:53:33 ETM+ (USGS) 1%
- 2020-06-18 07:53:10 ETM+ (USGS)

Пред.порция В корзину
След.порция Снять выделение

Автономализация
 Только для выбранного продукта

Продукты:
По умолчанию

Отображать в виде контуров
 Показывать изображения



Космический снимок

канал: 8 (785-900 нм, 10 м) Инверсия Базовое

канал: 2020-08-04 08:28:13 OLI_TIRS (USGS)

канал: 5 (850-880 нм, 30 м) Инверсия Базовое

канал: 2020-09-26 08:53:31 MSI (ESA)

канал: 8 (785-900 нм, 10 м) Инверсия Базовое

Диапазон отображения в физических величинах:

R: 0 0.4
G: 0 0.4
B: 0 0.4

Весь По гистограмме Сброс Авто

Не маскировать каналы
Применить Отключить В корзину

Сохранить в мои продукты

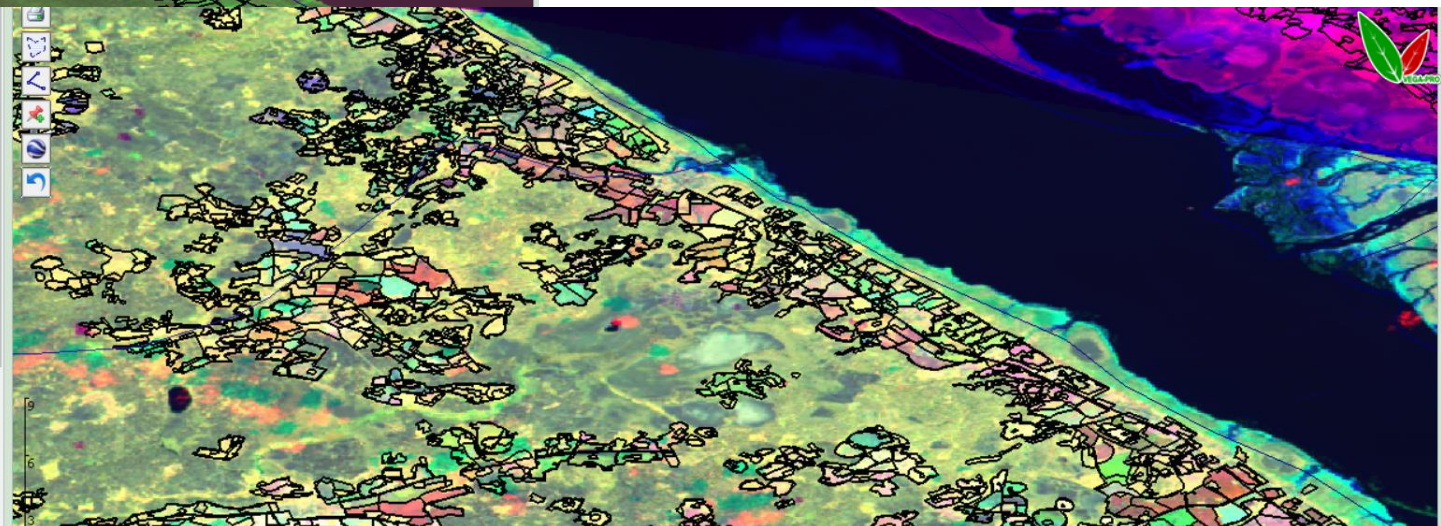
Яркость:

R: 0
G: 0
B: 0

Контрастность:

R: 1.0
G: 1.0
B: 1.0

совместно



Многовременной синтез

Определение сенокосов и пастбищ

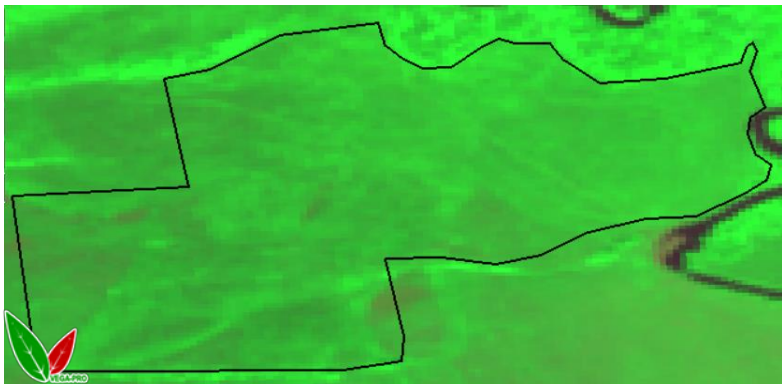
Сенокосы – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое под сенокосение.

Сенокосы определяются с использованием данных дистанционного зондирования по таким признакам, как резкая смена цветового аспекта один или более раз за сезон. Эта смена, тем не менее, характеризуется меньшей контрастностью и выраженностью, а также непродолжительностью по времени, в отличие от пашни.

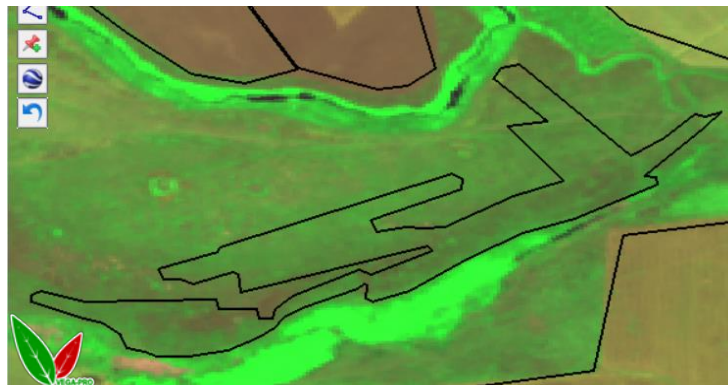
Пастбища – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое для выпаса животных, и такое использование является основным, а также земельные участки, пригодные для пастбы скота, не используемые под сенокосы и не являющиеся залежью.

Пастбища определяются с использованием данных дистанционного зондирования по таким признакам, как однородная луговая растительность без плотного древесного покрова, для которой не характерны резкие смены цветового аспекта в течение сезона. В отдельных случаях пастбища можно определить по характерному рисунку вытопанной растительности возле источников воды в засушливых регионах России.

Сенокосы



03.07.2020



26.06.2020



27.05.2020



18.07.2020



26.07.2020



26.06.2020

Пастбища

Ростовская область, Зимовниковский район

29.04.2020



World Imagery



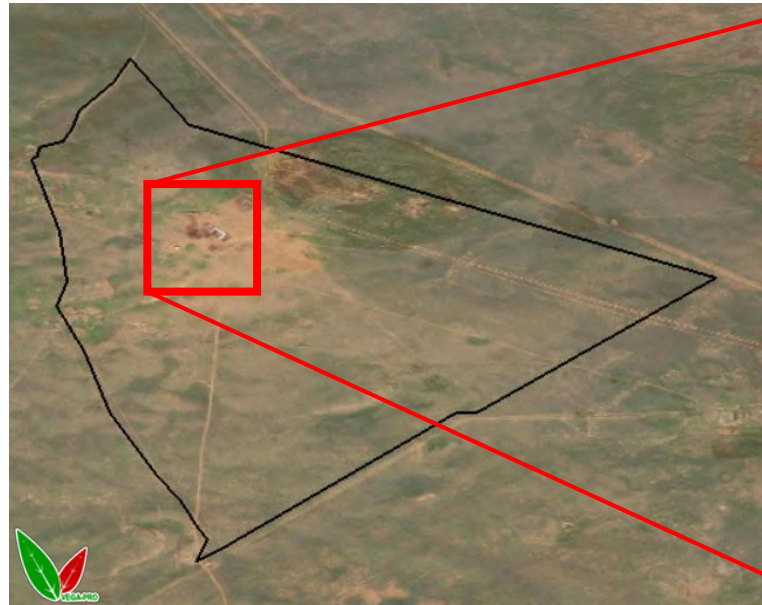
Пастбища

Астраханская область, Харабалинский район

10.06.2020



World Imagery

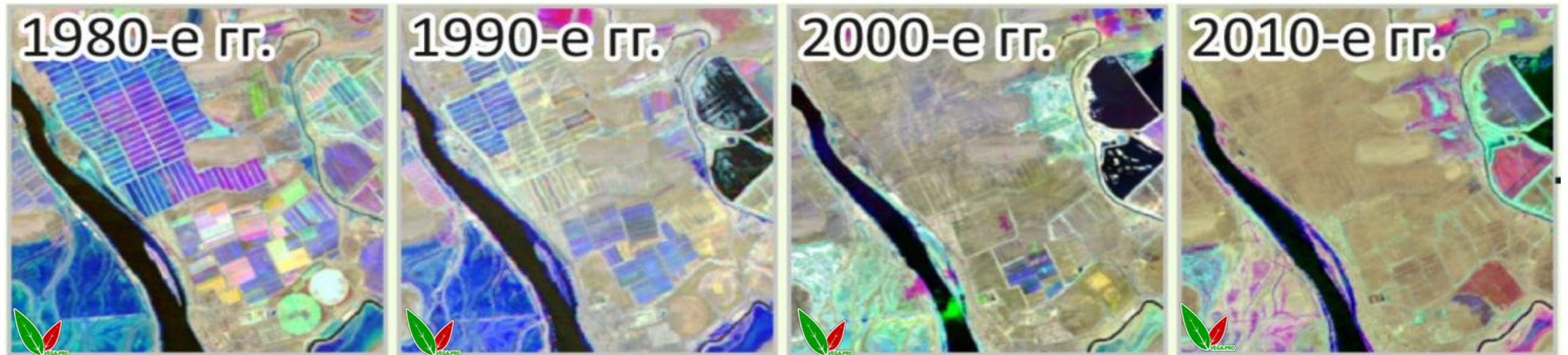


Определение залежей

Залежь – земельный участок, который ранее использовался под пашню и более 1 года не используется под посевы сельскохозяйственных культур и не подготовлен под пар.

Залежь определяются с использованием данных дистанционного зондирования как участок, который когда-либо был определен как пашня, но начиная с осени 2018 года не используется как таковая, а также на котором не было определено следов сенокошения. Также признаком залежи является зарастание древесно-кустарниковой растительностью.

Залежь



Динамика используемости пашни и формирования залежи по серии синтезированных многовременных изображений.

Залежь



Многовременной композит за 1988 г.

Залежь



Многовременной композит за 2020 г.

Залежь



Зимний снимок 2020 г.

Залежь

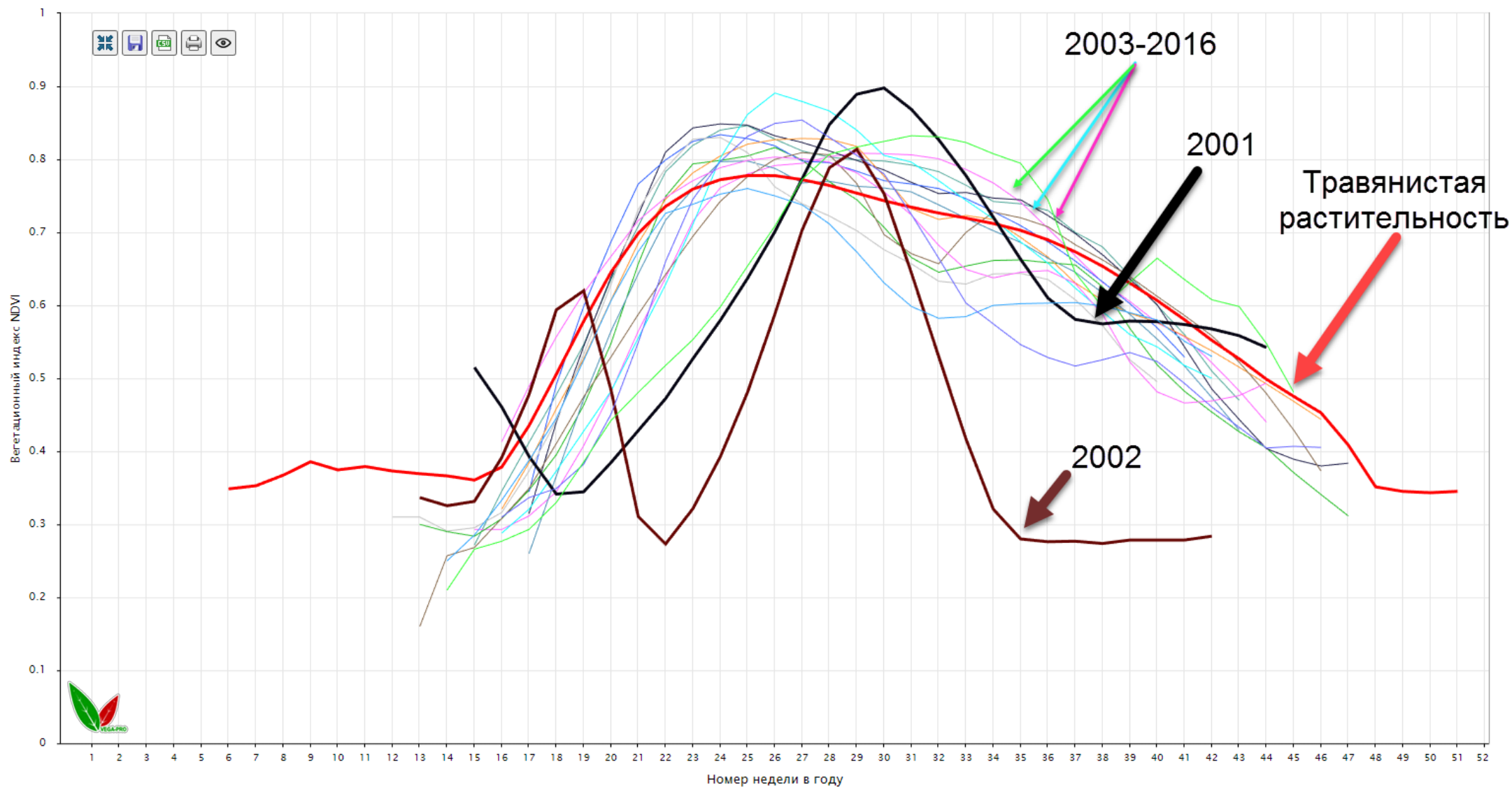


Ложное определение залежи

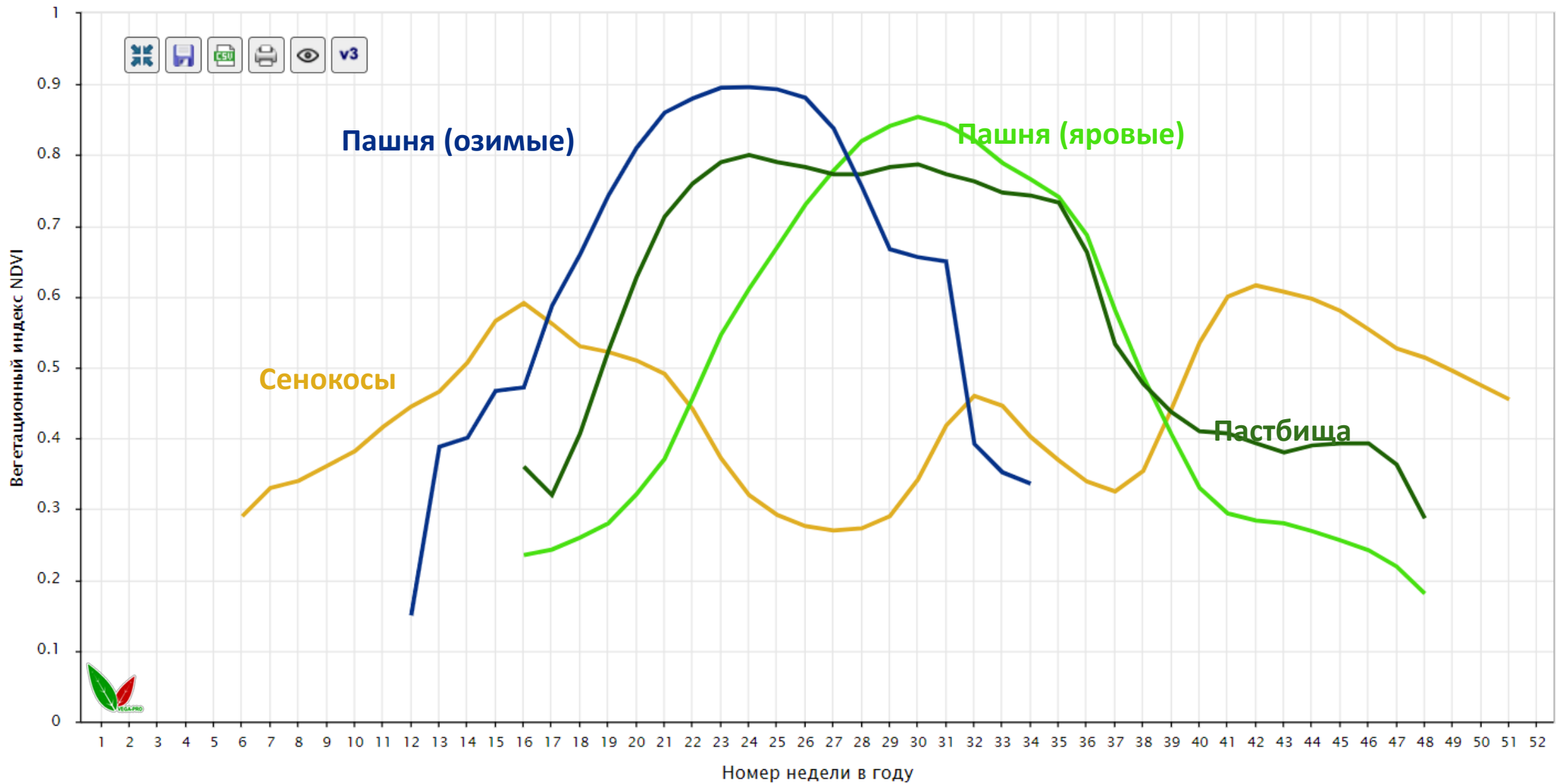



В отдельных случаях некоторые участки, которые определяются как залежь могут быть классифицированы не верно. В данном случае на снимках сверхвысокого пространственного разрешения правильная геометрия древесно-кустарниковой растительности указывает на то, что это не залежь, а многолетние насаждения.

Временной ход NDVI видов залежей



Временной ход NDVI видов угодий





Границы с/х угодий

ВЫБОР УЧАСТКОВ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ

The image shows a screenshot of a GIS application interface. On the left, there is a toolbar with various icons and a settings panel. The settings panel includes a checked option for 'Точечные объекты' (Point objects) and a sub-section 'Параметры вкладки' (Tab parameters) with options for 'Подпись имен точек на карте' (Map point names label) and 'Информация о точках на карте (Infoclick)' (Map point information (Infoclick)). Below this, there is a field for 'Имя текущего набора: Набор_1587551080348' (Current dataset name: Набор_1587551080348) and buttons for 'Сохранить' (Save), 'Очистить' (Clear), 'Удалить' (Delete), and 'Загрузить' (Load). At the bottom of the settings panel, there is a group named 'Группа_1' (Group_1) and a button 'Добавить новую группу' (Add new group).

The main part of the image is a satellite map of agricultural fields. Three green point markers are placed on different field plots. A white text overlay with arrows pointing to these markers reads 'Поставить точки на полях' (Place points on fields). In the top right corner of the map area, there is a logo for 'VEGA-PRO' featuring a stylized leaf. A scale bar at the bottom left of the map shows distances from 0 to 1.2 km.

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СЕГМЕНТАЦИИ

Анализ данных
Сегментация

Сегментация

Работа с результатами
Сохранить | Очистить | Удалить | Загрузить
Нет текущего задания

Создание нового задания
выбраны данные:
2019-09-13 SENTINEL-2B MSI (4, 8)
08:25:01 (ESA)

Параметры подготовки данных

- В проекции данных
- Фильтрация

Параметры создания маски

- По полям с вкладки растительность
- По полигону (AOI)
- Маска облачности (только для Landsat)
- По маске воды (Landsat 2013-2014)
- Буферная зона
- Упростить
допуск: 0.0002

Параметры сегментации

режим: objects

порог: 0.4

мин. размер: 5

итерации: 10

Задать параметры по умолчанию

Сохранить | Загрузить

Создать задание

Задать параметры сегментации

Запустить сегментацию

Режим «objects» выбирается в случае, когда сегментация выполняется по нескольким полям. Для сегментации по одному полю выбирается режим «object»

РАБОТА С РЕЗУЛЬТАТАМИ СЕГМЕНТАЦИИ

Результат сегментации
— растровый и векторный слой

Растровый слой
Векторный слой

Растровый и векторный слой можно выключить, сняв галочки

РАБОТА С ВЕКТОРНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ СЕГМЕНТАЦИИ

Векторные границы можно упростить

По умолчанию векторные границы имеют «зубчатый» характер, т.к. они проводятся по границам пикселов

РАБОТА С ВЕКТОРНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ СЕГМЕНТАЦИИ

Передвигая ползунок, упростить границы

После того, как будет подобран приемлемый уровень упрощения, можно перейти к ручному редактированию (при необходимости) и сохранению корректно выделенных границ

КАК ОТРЕДАКТИРОВАТЬ ГРАНИЦУ ПОЛЯ



Граница поля должна быть скорректирована за счёт включения выделенного участка

Анализ состояния полей
Сезон: 2020
Выбор полей
 Контуры полей

Состояние
Неделя: 15 (06.04.2020 - 12.04.2020)

- Не отображать
- Среднее значение NDVI на поле
- Среднее значение NDVI (Landsat) на поле
- Разница среднего значения NDVI на поле с прошлой неделей
- Количество недель роста NDVI
- Неоднородность полей
- Состояние полей по отклонению от нормы
- Динамика развития растительности

Легенда
В корзину

Характеристики

- Не отображать
- Культура
- Урожайность
- Валовой сбор
- Тип угодий
- Классификация по маске - пахотные
- Классификация по маске - озимые
- Состав почвы

Аннотация полей

0 100 200 300 meters

VEGA PRO

КАК ОТРЕДАКТИРОВАТЬ ГРАНИЦУ ПОЛЯ

Скорректированная граница поля

Исходная граница поля

Анализ состояния полей
Сезон: 2020
Выбор полей
 Контуры полей

Состояние
Неделя: 15 (06.04.2020 - 12.04.2020)

- Не отображать
- Среднее значение NDVI на поле
- Среднее значение NDVI (Landsat) на поле
- Разница среднего значения NDVI на поле с прошлой неделей
- Количество недель роста NDVI
- Неоднородность полей
- Состояние полей по отклонению от нормы
- Динамика развития растительности

Легенда
В корзину

Характеристики

- Не отображать
- Культура
- Урожайность
- Валовый сбор
- Тип угодий
- Классификация по маске - пахотные
- Классификация по маске - озимые
- Состав почвы

Аннотация полей

0 100 200 300 meters

VEGA-PRO

КАК ОТРЕДАКТИРОВАТЬ ГРАНИЦУ ПОЛЯ

Граница поля обновлена

Сезон: 2020

Выбор полей

Контуры полей

Состояние

Неделя: 15 (06.04.2020 - 12.04.2020)

- Не отображать
- Среднее значение NDVI на поле
- Среднее значение NDVI (Landsat) на поле
- Разница среднего значения NDVI на поле с прошлой неделей
- Количество недель роста NDVI
- Неоднородность полей
- Состояние полей по отклонению от нормы
- Динамика развития растительности

Легенда

В корзину

Характеристики

- Не отображать
- Культура
- Урожайность
- Валовый сбор
- Тип угодий
- Классификация по маске - пахотные
- Классификация по маске - озимые
- Состав почвы

Аннотация полей

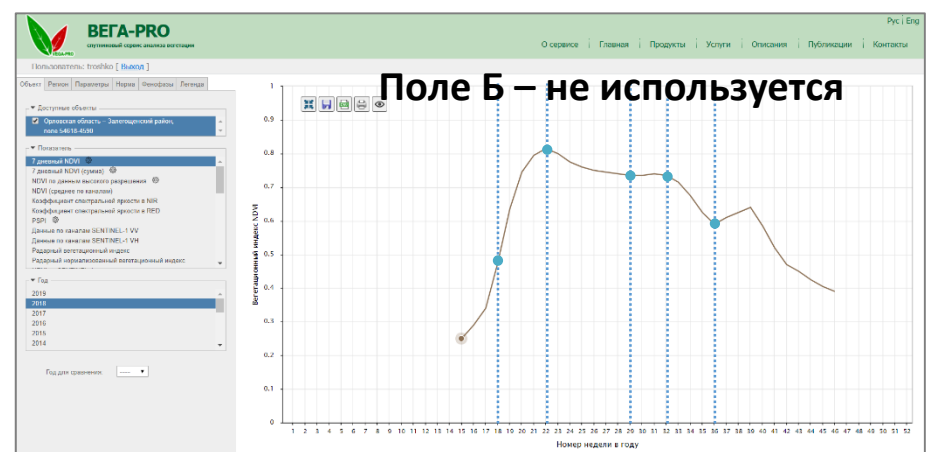
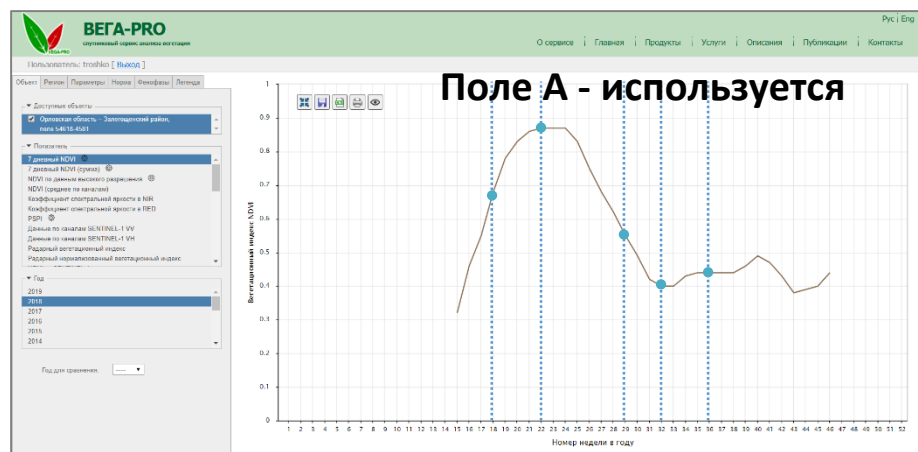
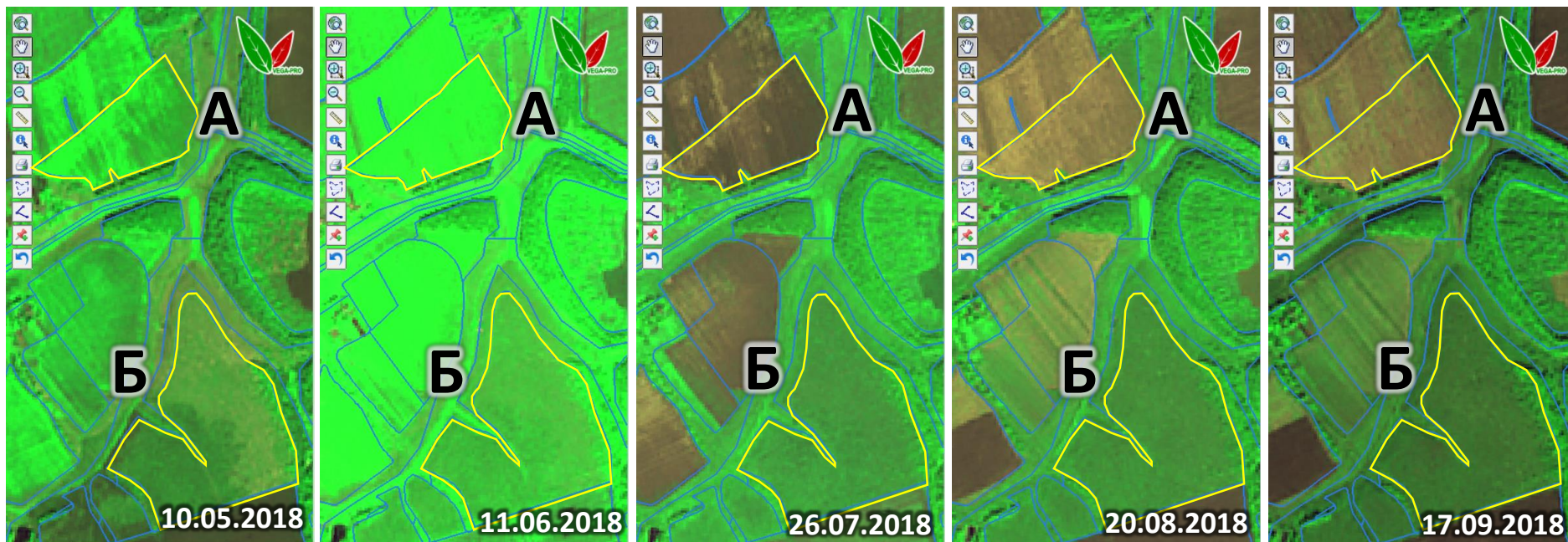
0 100 200 300 meters

VEGAPRO



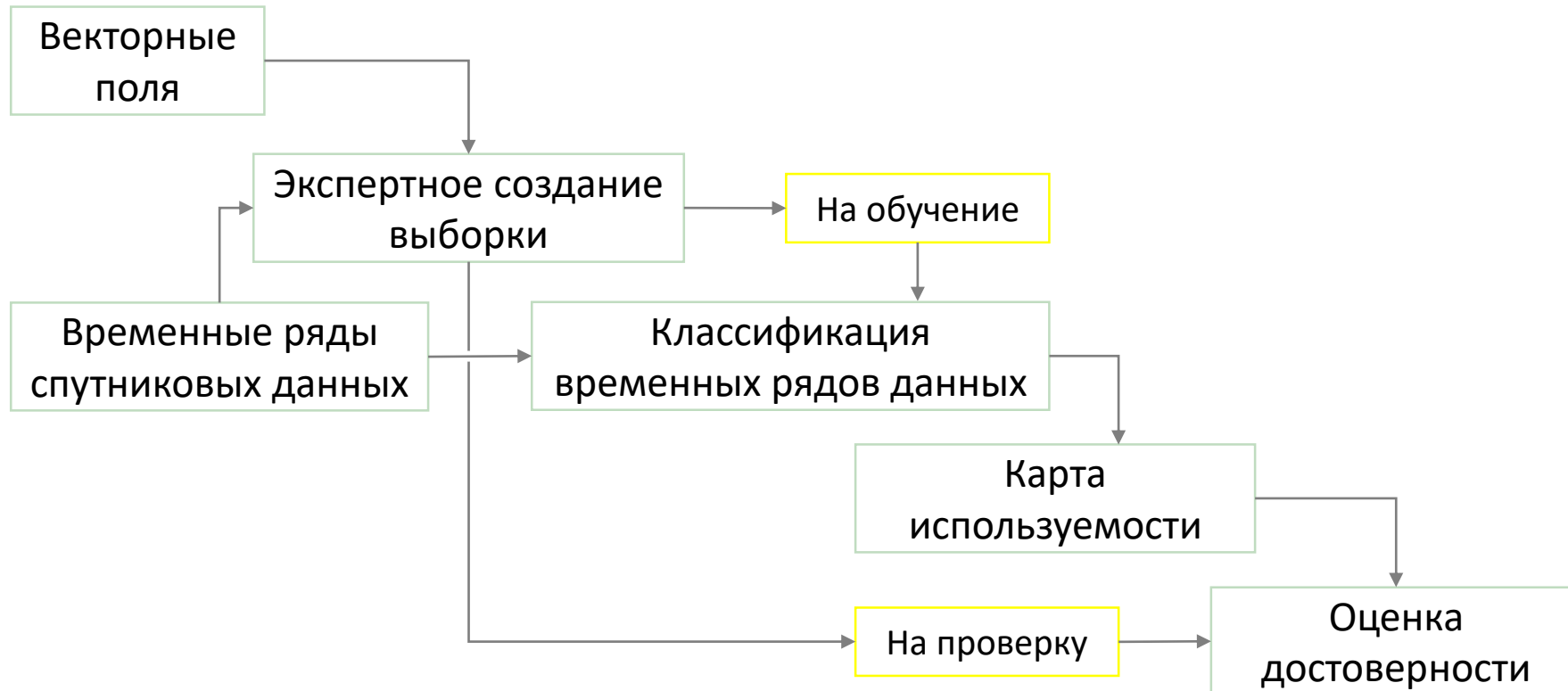
Используемость с/х угодий

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ

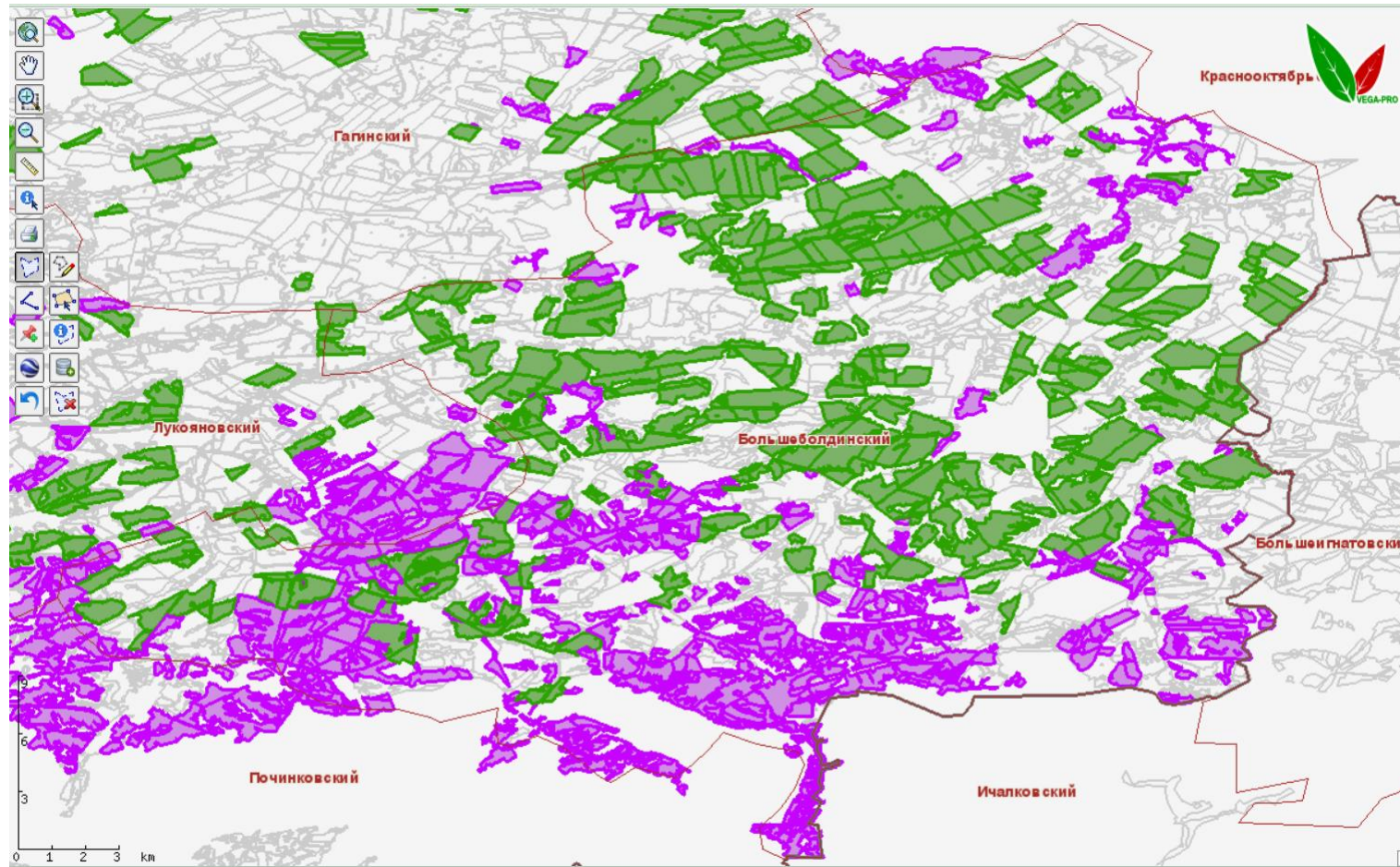


Орловская область, Залогощенский район

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ

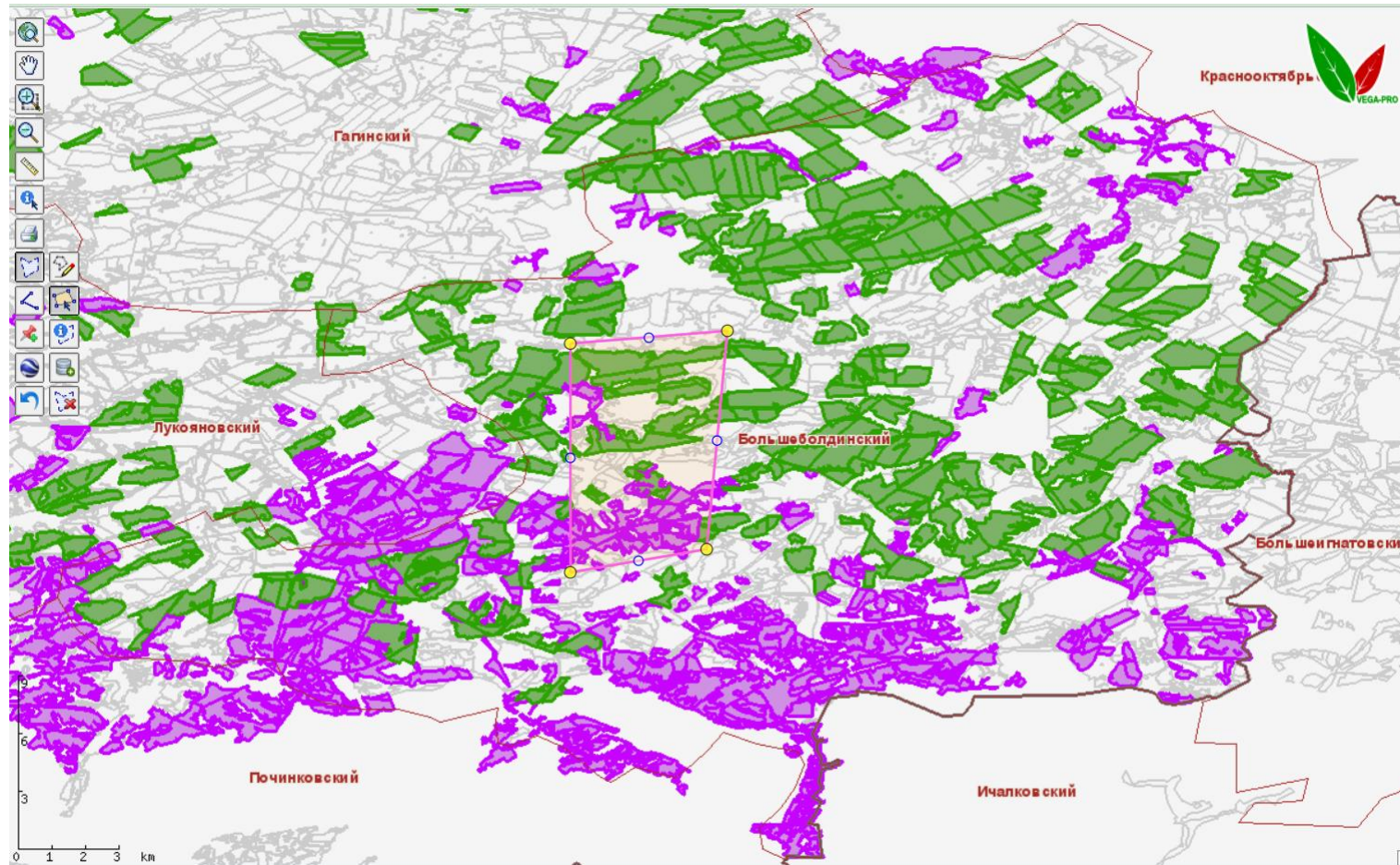


АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ



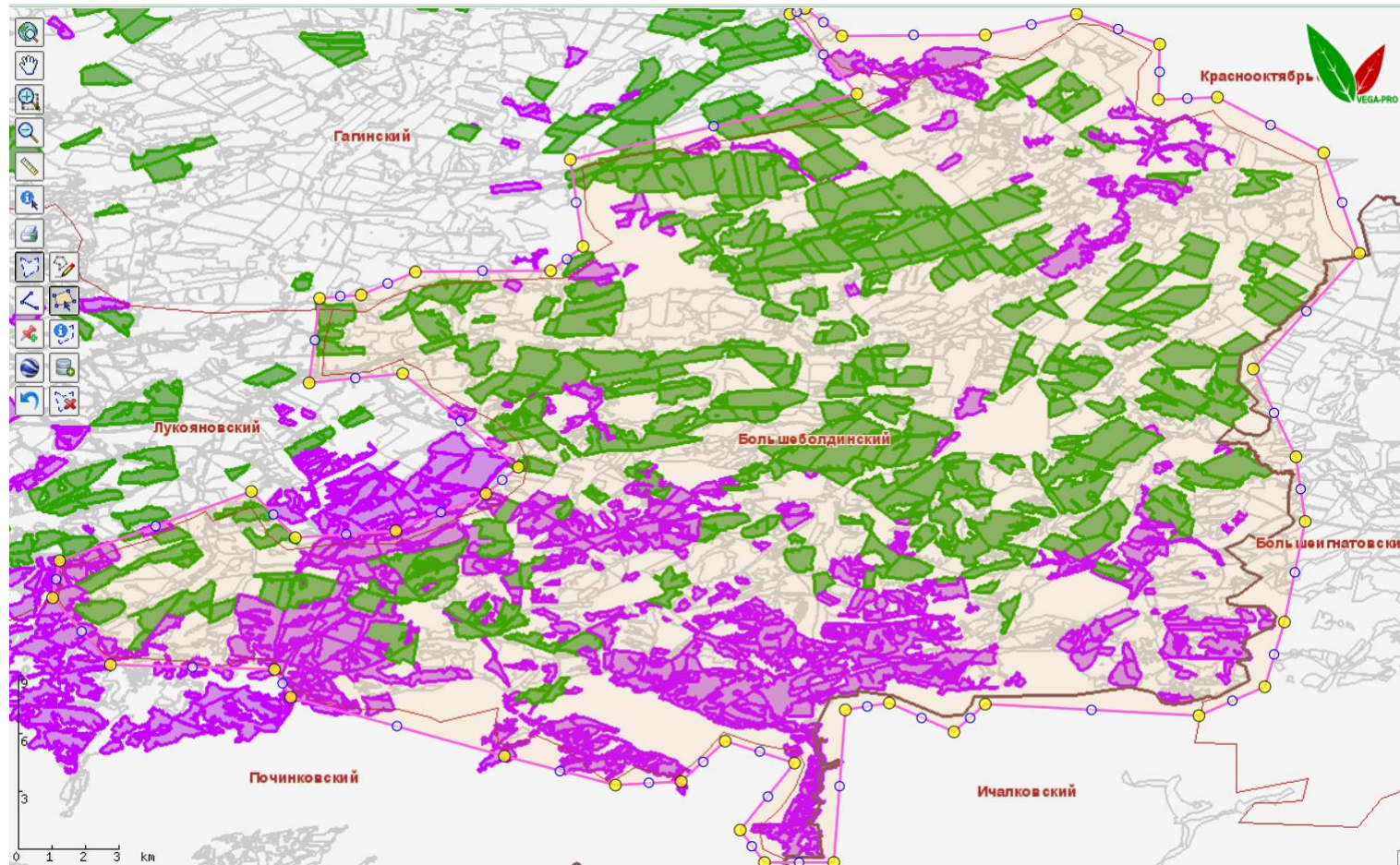
Экспертная оценка используемости полей

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ



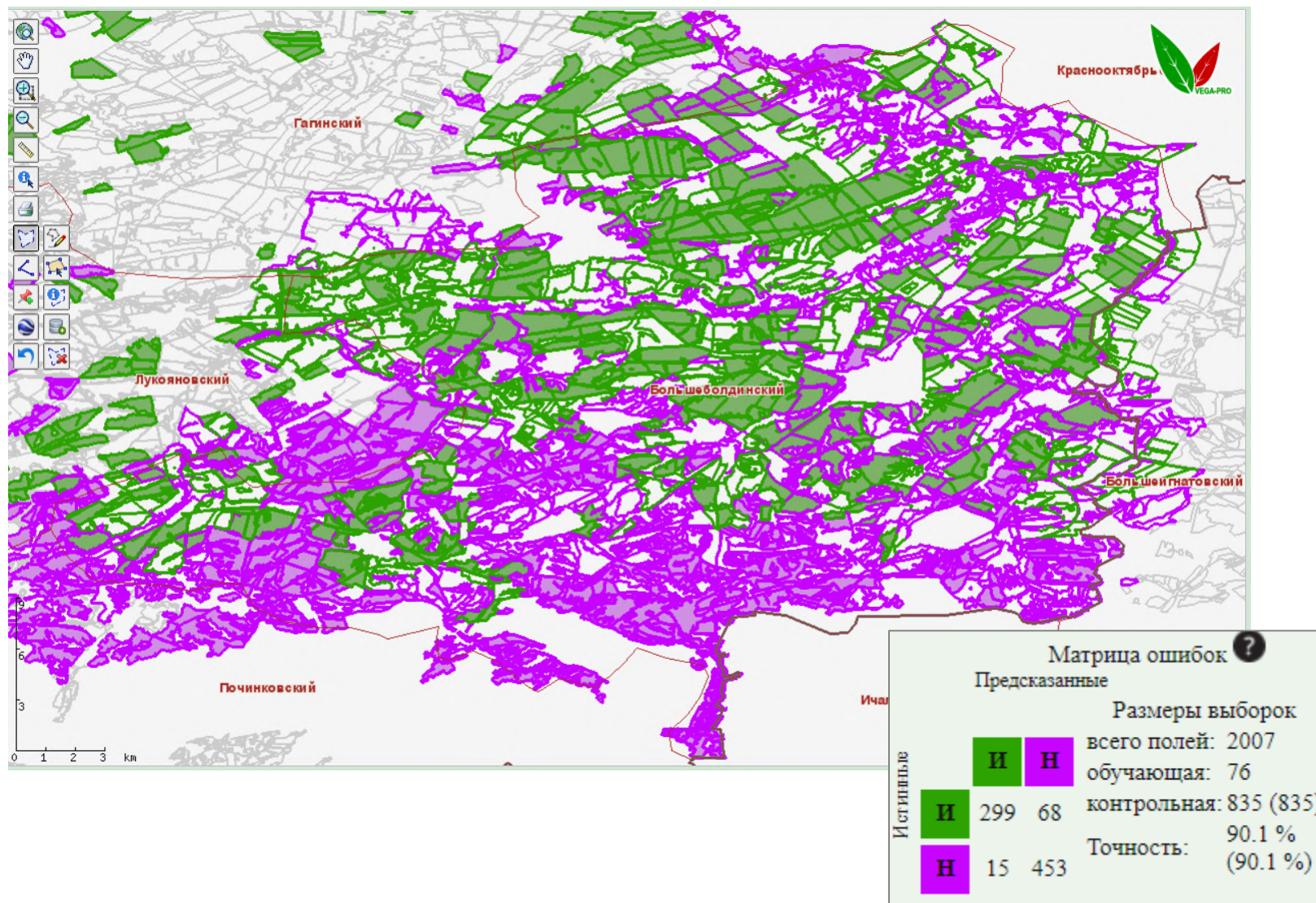
Выбор эталонов


АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ



Выбор области для классификации

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗУЕМОСТИ СХ УГОДИЙ





**Заращение с/х угодий
древесно-кустарниковой растительностью**

ОЦЕНКА ЗАРАСТАНИЯ СХ УГОДИЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ



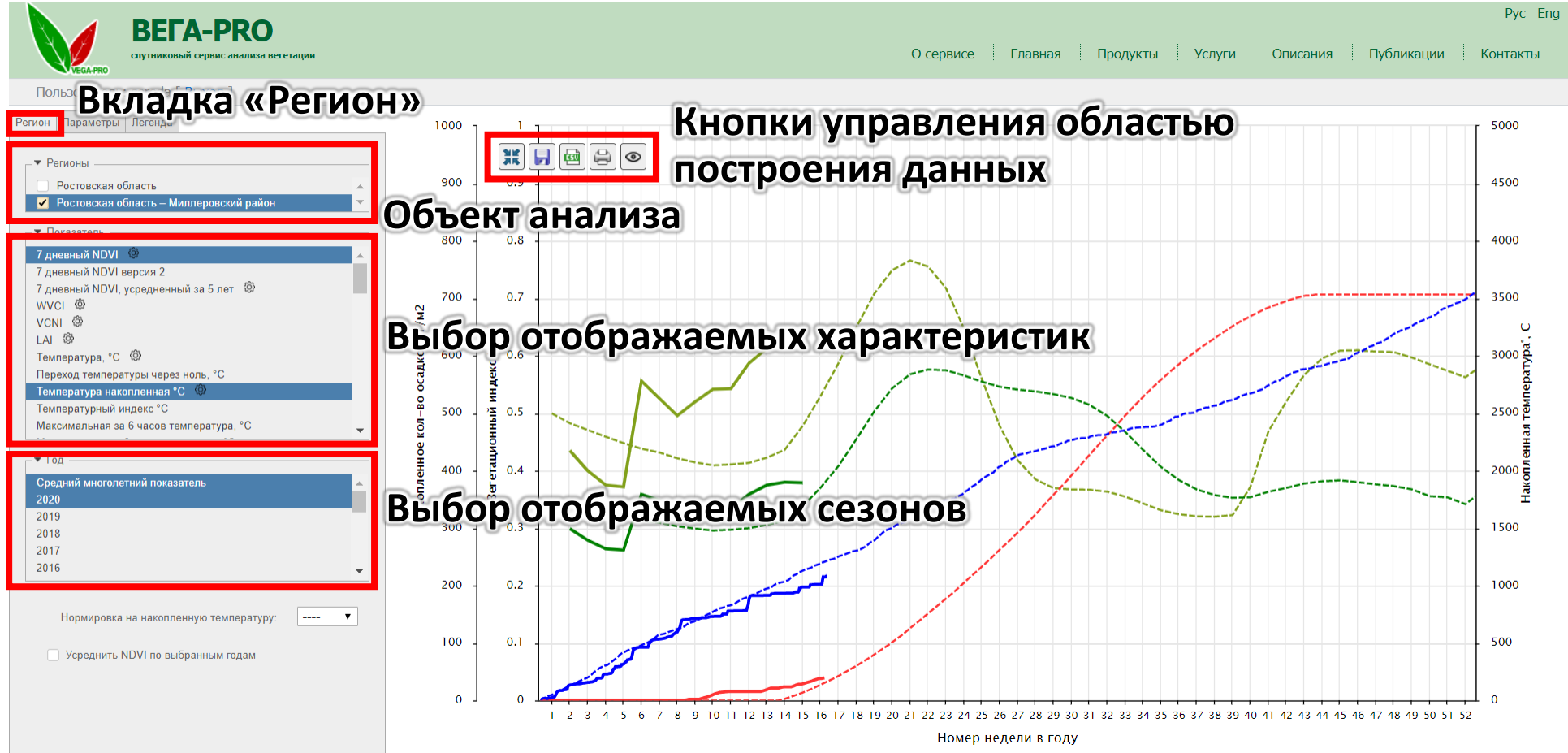
ОЦЕНКА ЗАРАСТАНИЯ СХ УГОДИЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ



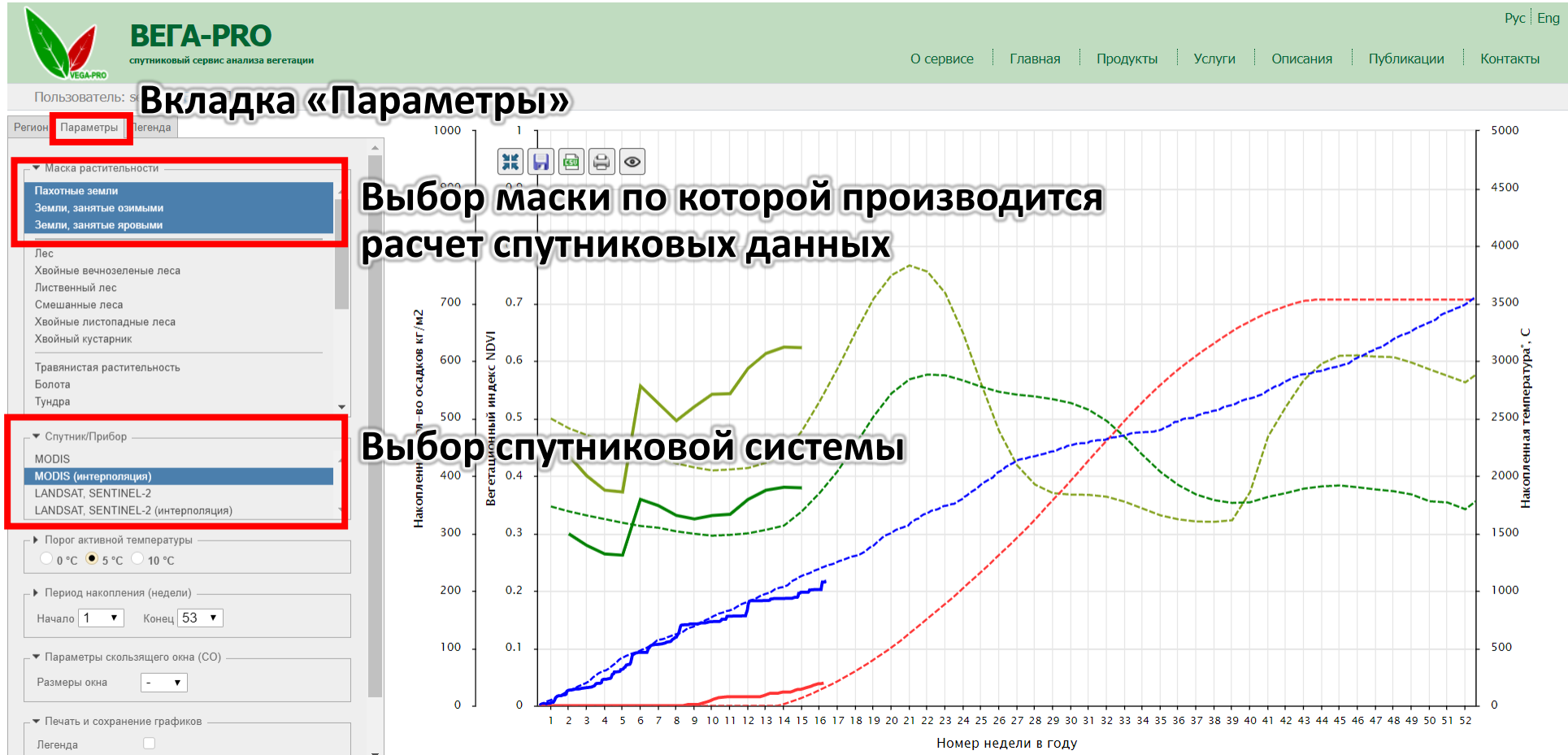


Работа в графическом интерфейсе

ЭЛЕМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА



ЭЛЕМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА



Вкладка «Параметры»

Выбор маски по которой производится расчет спутниковых данных

Выбор спутниковой системы

ЭЛЕМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

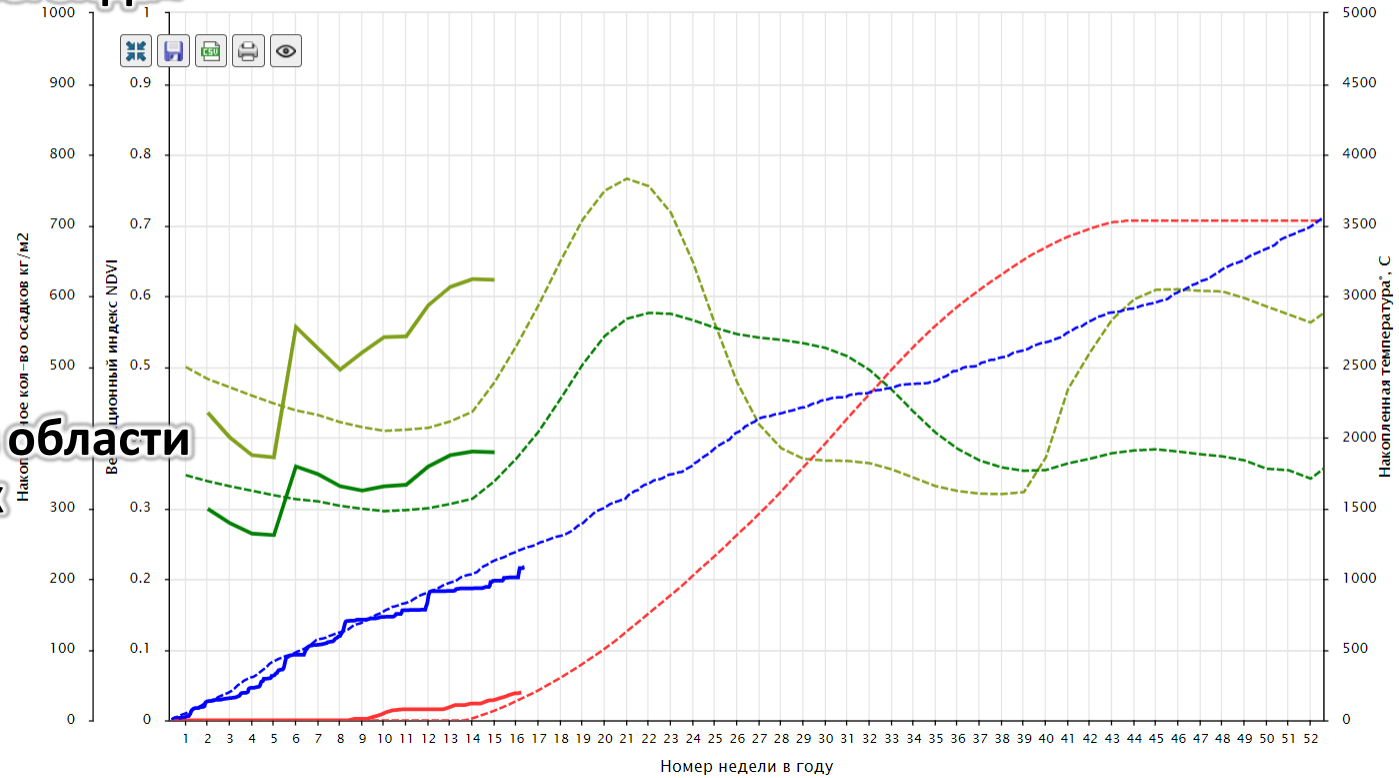
Пользователь: sereda

Вкладка «Легенда»

Регион | Параметры | **Легенда**

- Ростовская область – Миллеровский район
- 7 дневный NDVI, MODIS (интерполяция), пахотные земли, 2020
 - 7 дневный NDVI, MODIS (интерполяция), пахотные земли, Средний многолетний показатель
 - 7 дневный NDVI, MODIS (интерполяция), земли, занятые озимыми, 2020
 - 7 дневный NDVI, MODIS (интерполяция), земли, занятые озимыми, Средний многолетний показатель
 - Количество осадков, накопленных с начала года, кг/м², 2020
 - Количество осадков, накопленных с начала года, кг/м², Средний многолетний показатель
 - Температура накопленная °C, 2020
 - Температура накопленная °C, Средний многолетний показатель

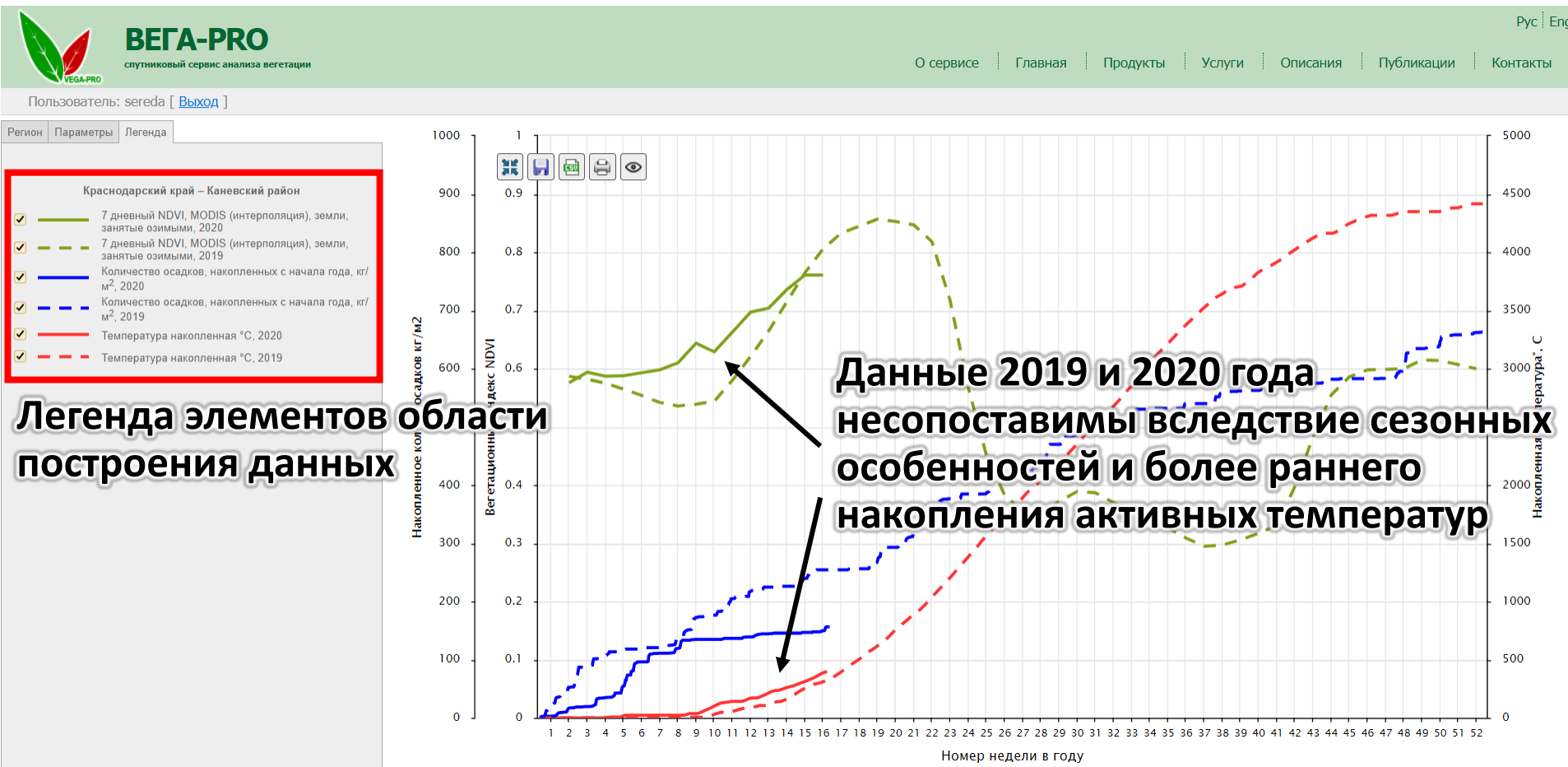
Легенда элементов области построения данных



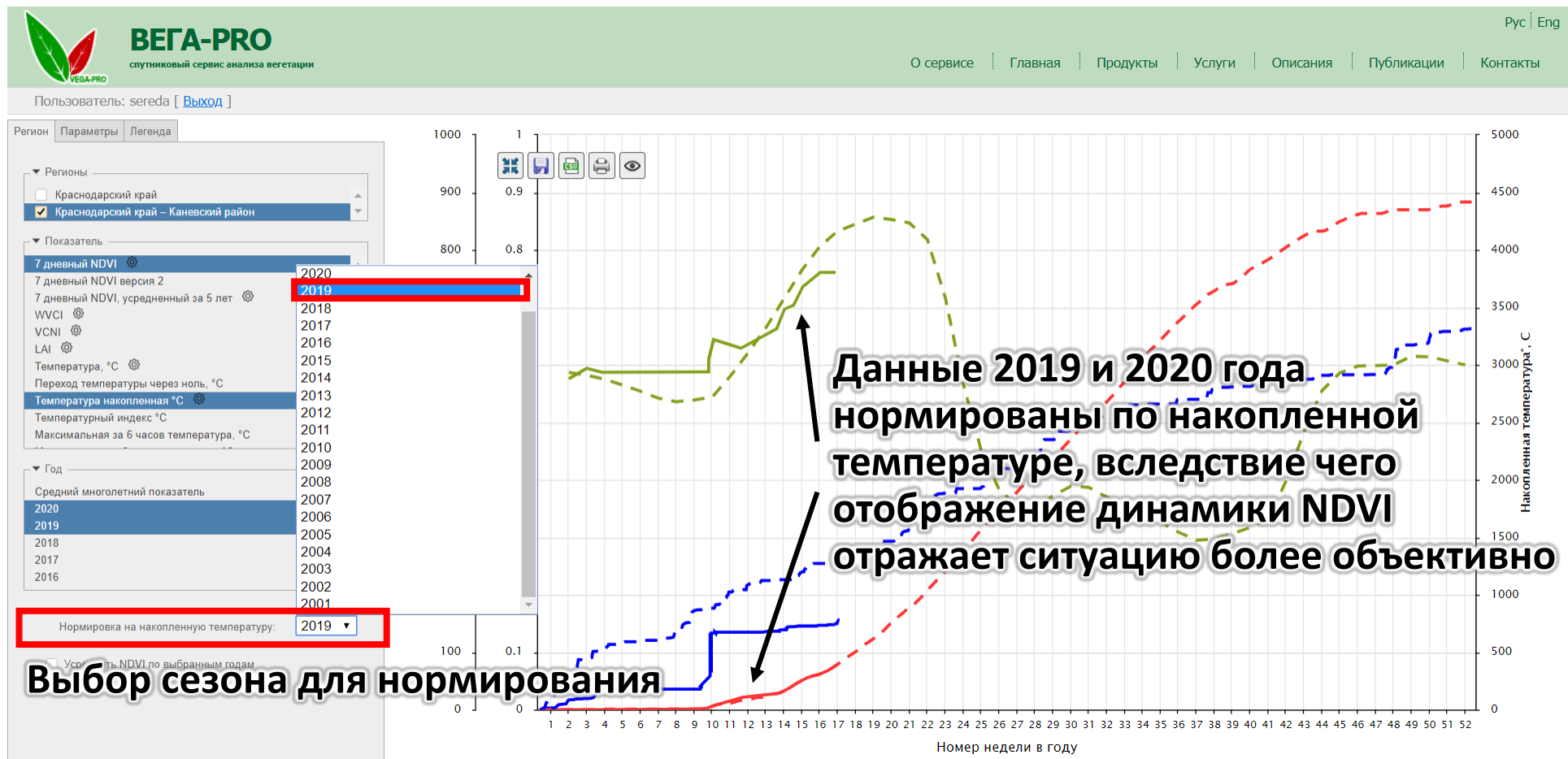
ЭЛЕМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА



ИНСТРУМЕНТ НОРМИРОВКИ НА НАКОПЛЕННУЮ ТЕМПЕРАТУРУ

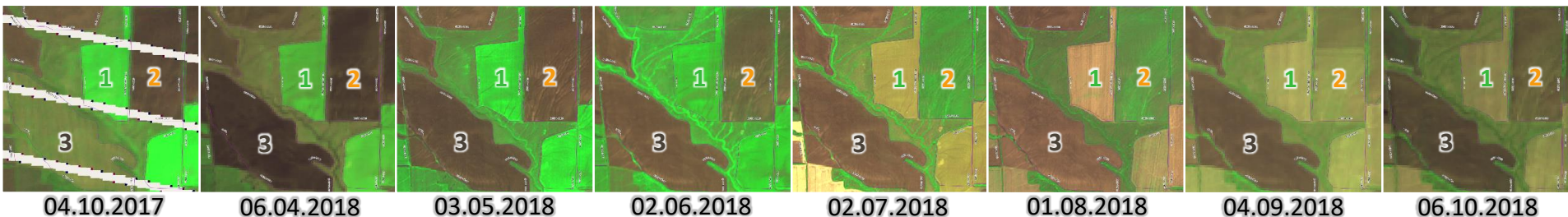


ИНСТРУМЕНТ НОРМИРОВКИ НА НАКОПЛЕННУЮ ТЕМПЕРАТУРУ

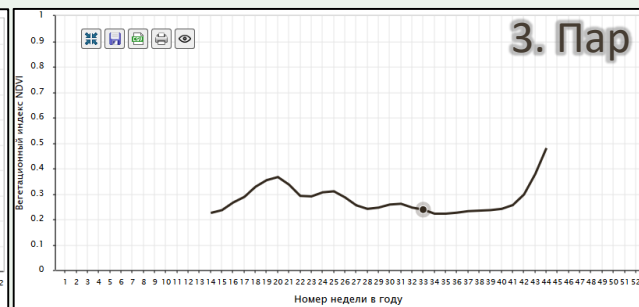
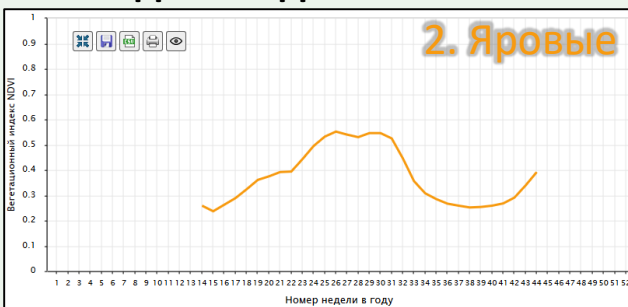
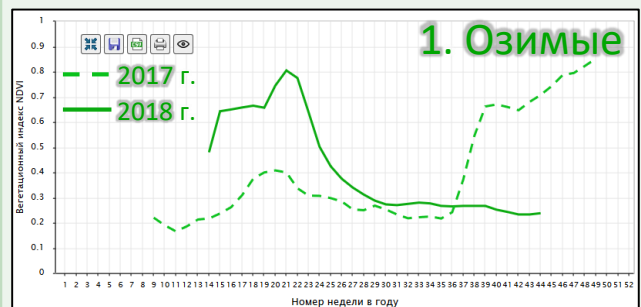


РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР – ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП

Ростовская область, Морозовский район



Ход NDVI для полей 1-3



ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ ГРУПП КУЛЬТУР

Озимые:

- значительные изменения цвета на снимках;
- рост NDVI осенью;
- ранний пик NDVI

Яровые:

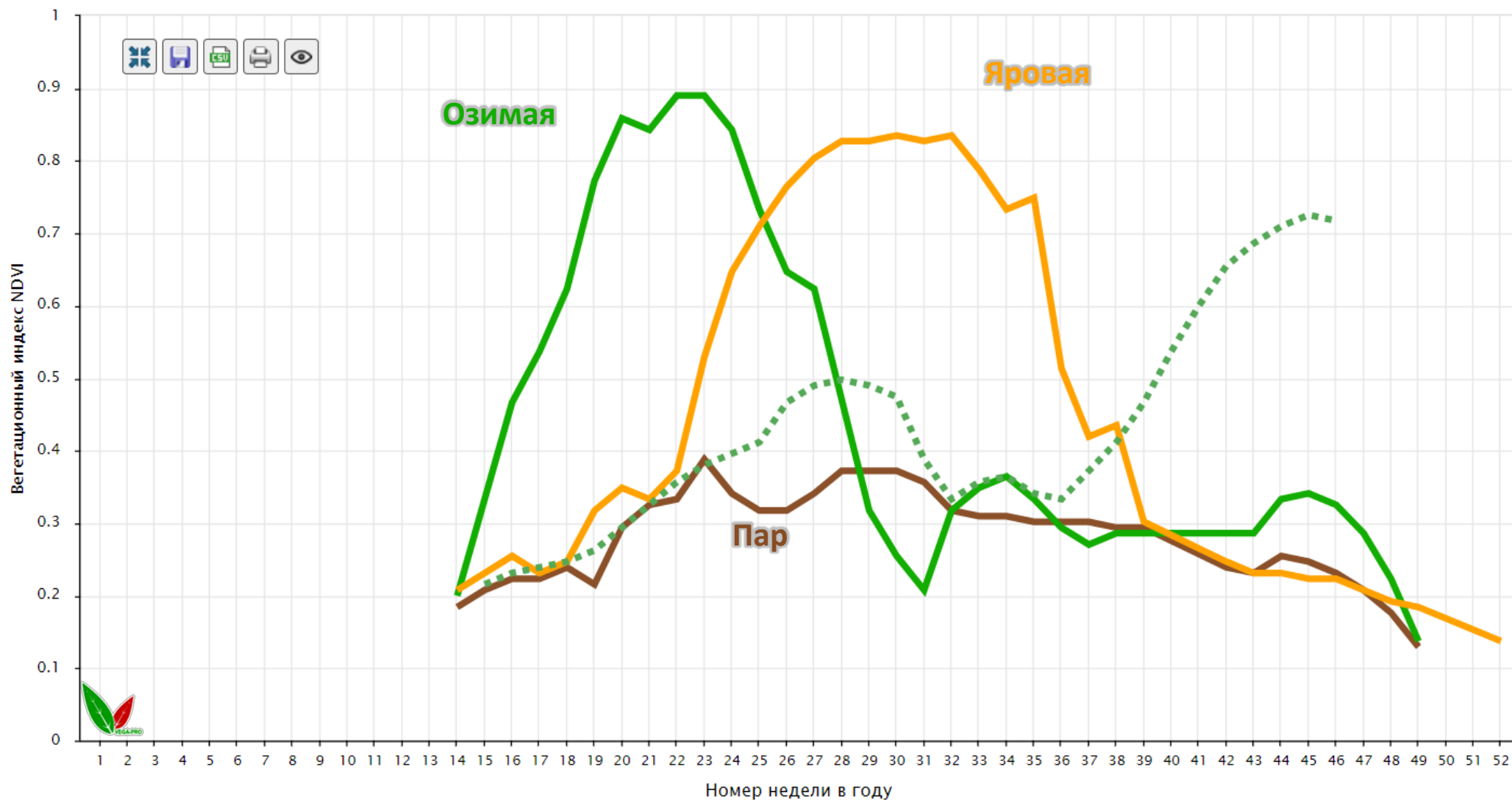
- значительные изменения цвета на снимках;
- поздний пик NDVI

Пар:

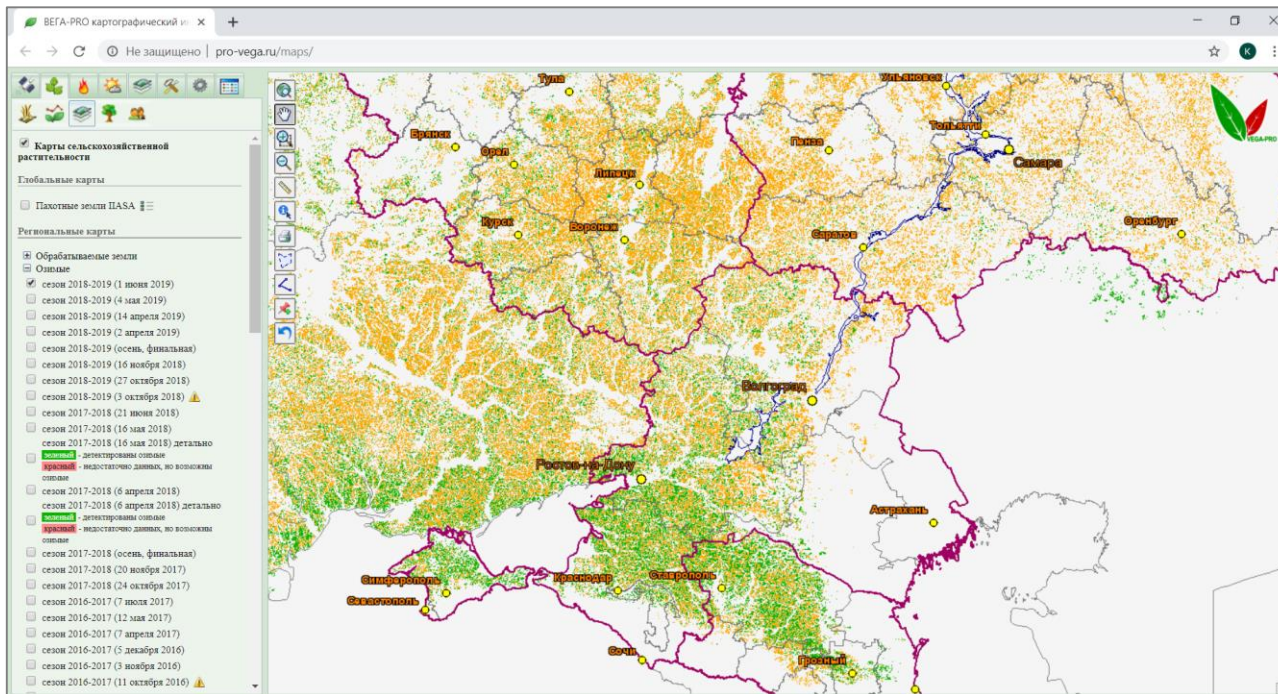
- незначительные изменения цвета на снимках;
- низкие, незначительно меняющиеся значения NDVI в течение сезона



РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР – ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП

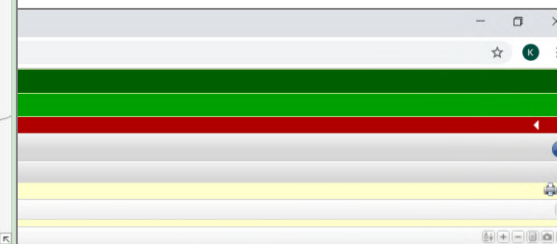


КАРТЫ КУЛЬТУР, ДОСТУПНЫЕ В СЕРВИСЕ



Детектированные по спутниковым данным культуры под урожай 2019 г.

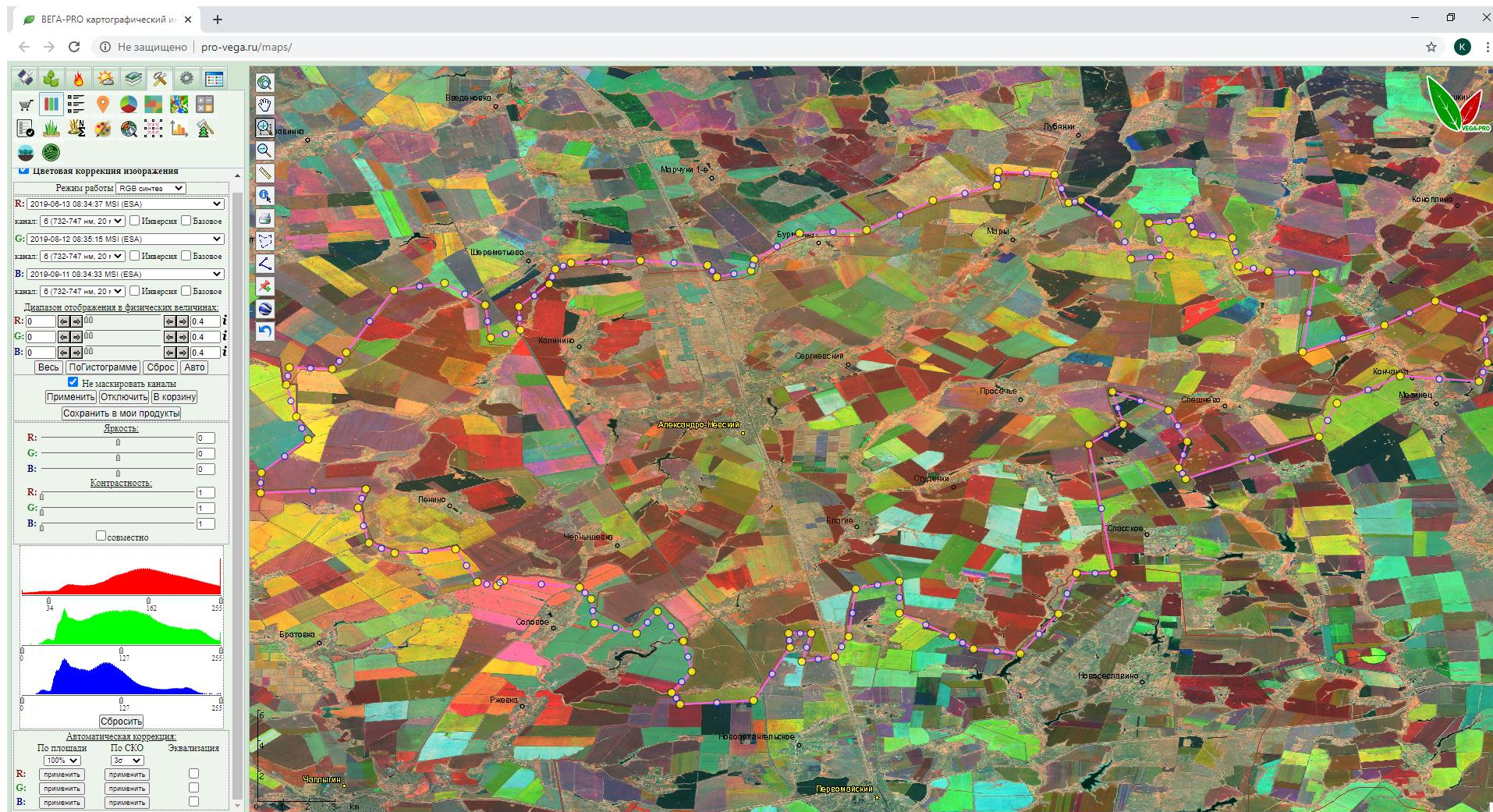
■ озимые
■ яровые



Площади
детектированных
озимых по субъектам

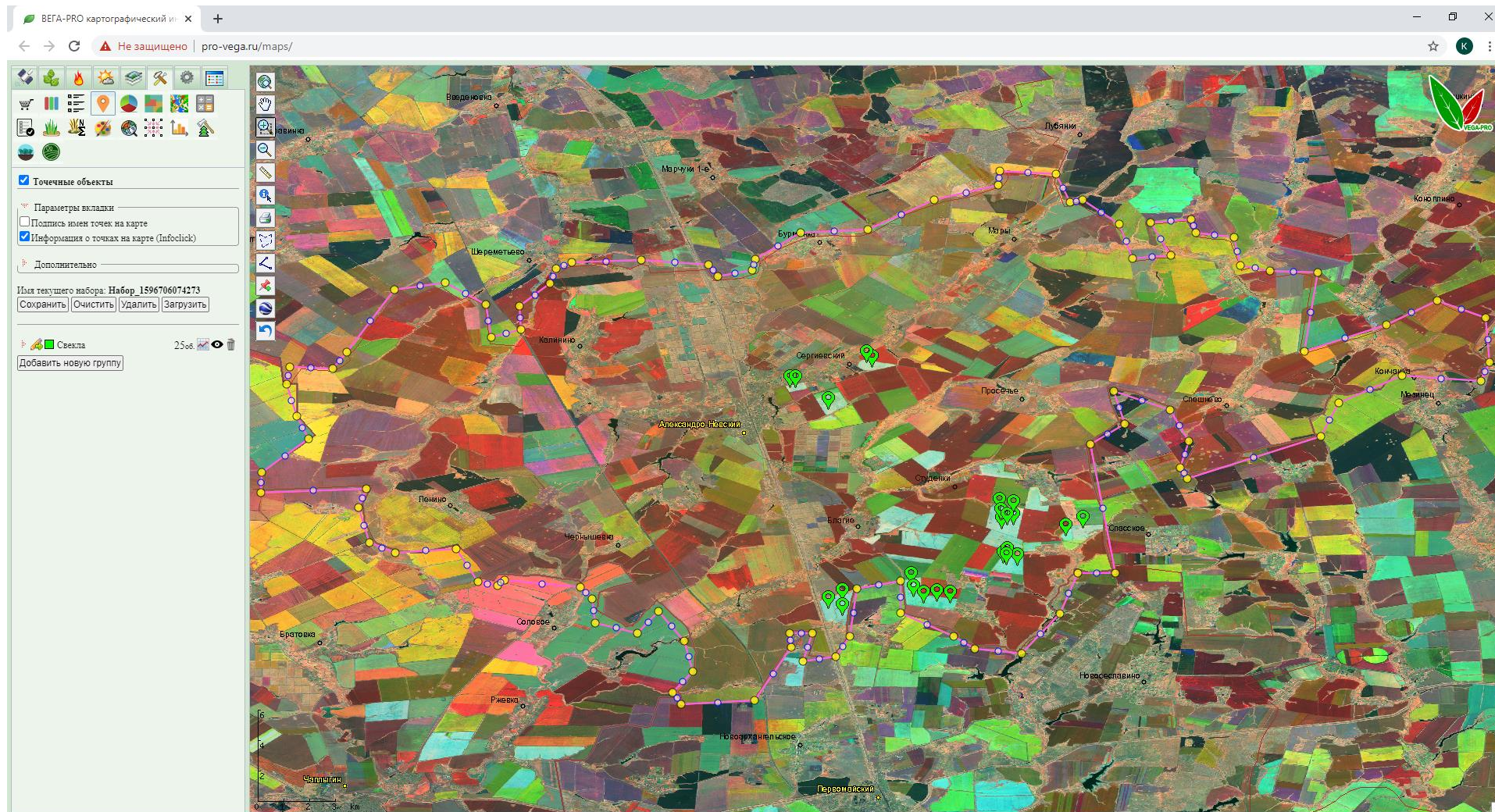
Субъект Федерации	2018-2019				2017-2018			
	Площадь озимых озимых, га	Средняя площадь озимых, га	Отклонение озимых от нормы, га	Отклонение озимых от нормы, %	Площадь озимых озимых, га	Средняя площадь озимых, га	Отклонение озимых от нормы, га	Отклонение озимых от нормы, %
Итого	8 609 210	9 636 698	-1 027 488	-10,7	12 935 658	15 521 184	-2 585 526	-16,7
Алтайский край	133 715	72 958	60 757	83,3				
Амурская область						6 496	72 958	-12 462
Архангельская область								
Астраханская область	12 908	7 173	5 735	80,0	20 607	6 745	7 173	-428
Белгородская область	183 716	203 230	-19 514	-9,6	372 532	390 028	-17 496	-4,5
Брянская область	81 947	55 200	26 747	48,5	177 114	169 081	8 033	4,8
Владимирская область	11 892	16 248	-4 356	-26,8	56 465	62 129	-5 664	-9,1
Волгоградская область	1 259 290	1 038 156	221 134	21,3	956 485	1 299 337	-342 853	-26,4
Вологодская область	349	6 270	-5 921	-94,4	33 110	34 952	-1 842	-5,3
Воронежская область	543 013	410 851	132 162	32,2	519 293	567 978	-48 685	-8,6
Еврейская автономная область								

ДЕТАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР



Многовременной композит, 2019 г.
Рязанская область, Александровский район

ДЕТАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР



Выбор эталонов свеклы

ДЕТАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР



Классификация

Площадь свеклы в Александро-Невском районе по данным Росстата 2019 г. ~ 2300 га

ДЕТАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СХ КУЛЬТУР

По результатам классификации культура может быть присвоена векторным полям в соответствии с правилом, заданным пользователем

Аннотация полей

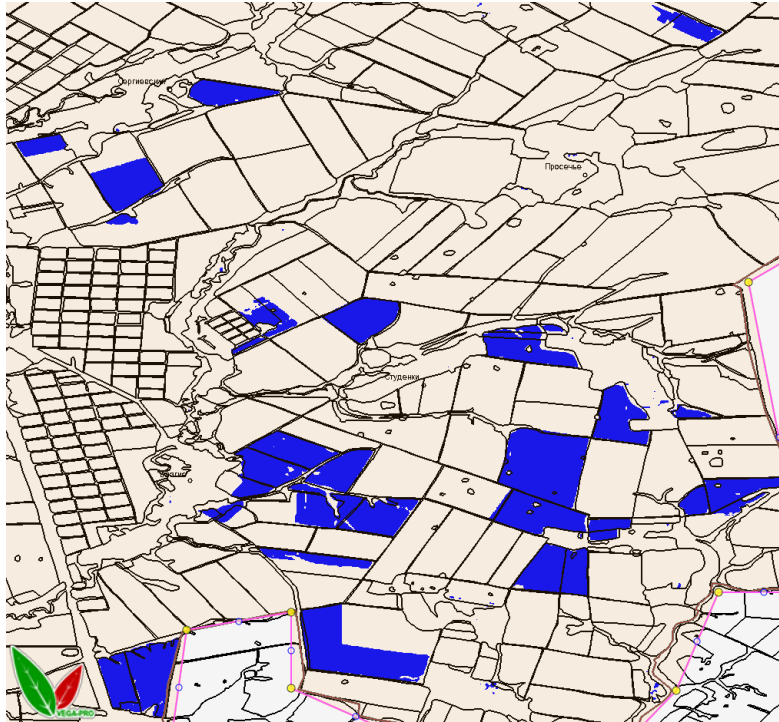
Вариант аннотации:

Сезон:

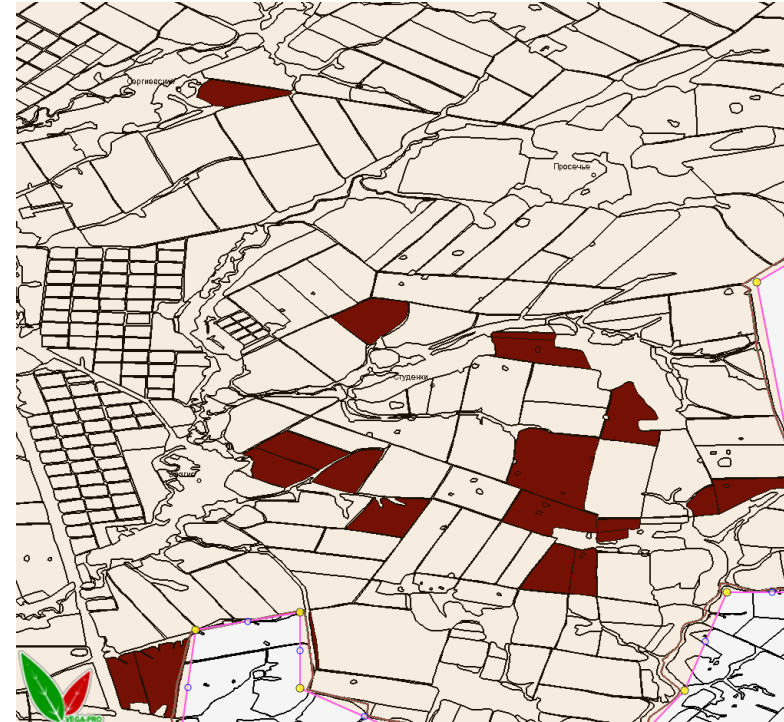
Часть сезона:

Культура:

Площадь, не менее %



Результат классификации



Культура присвоена тем полям, в которых не $< 80\%$ пикселей отнесены к классу «свекла» по результатам классификации



Уборочные работы

МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.
Уборка сои – визуальный анализ



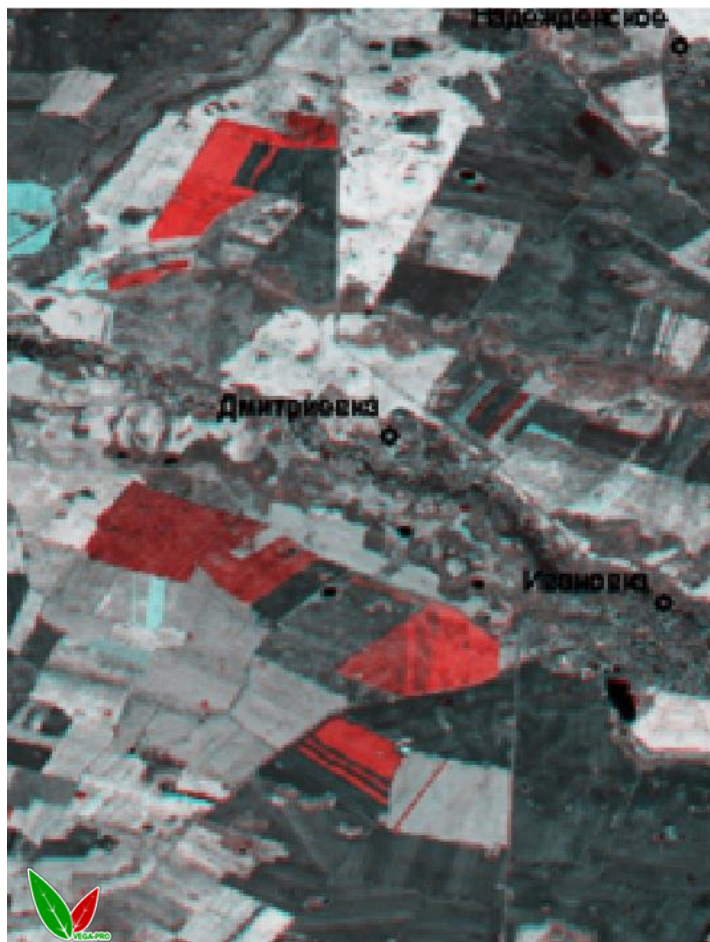
21.10.2019




23.10.2019

МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.
Уборка сои – автоматизированное выявление изменений



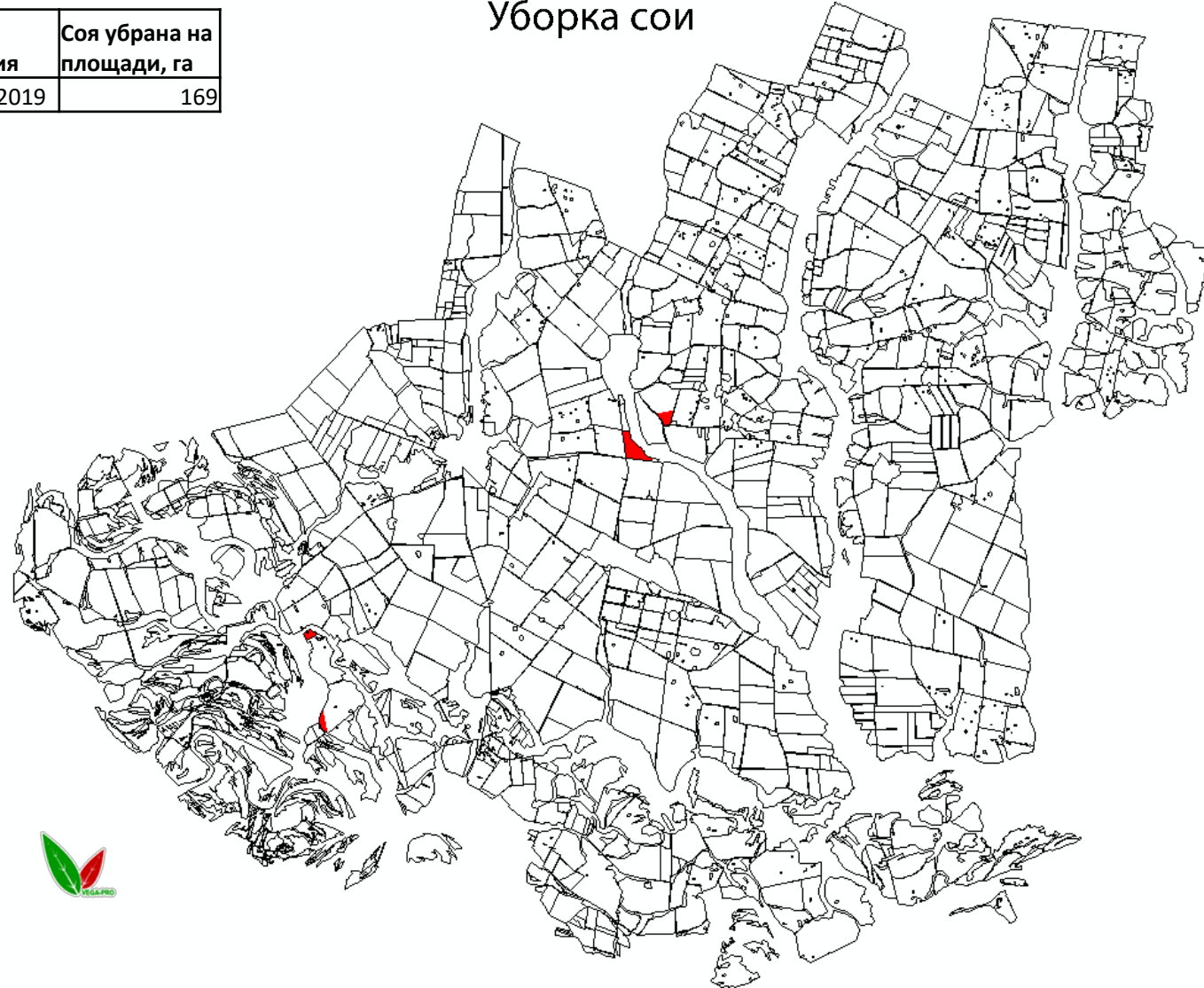
 - уборка между 21.10.2019 и 23.10.2019

МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169

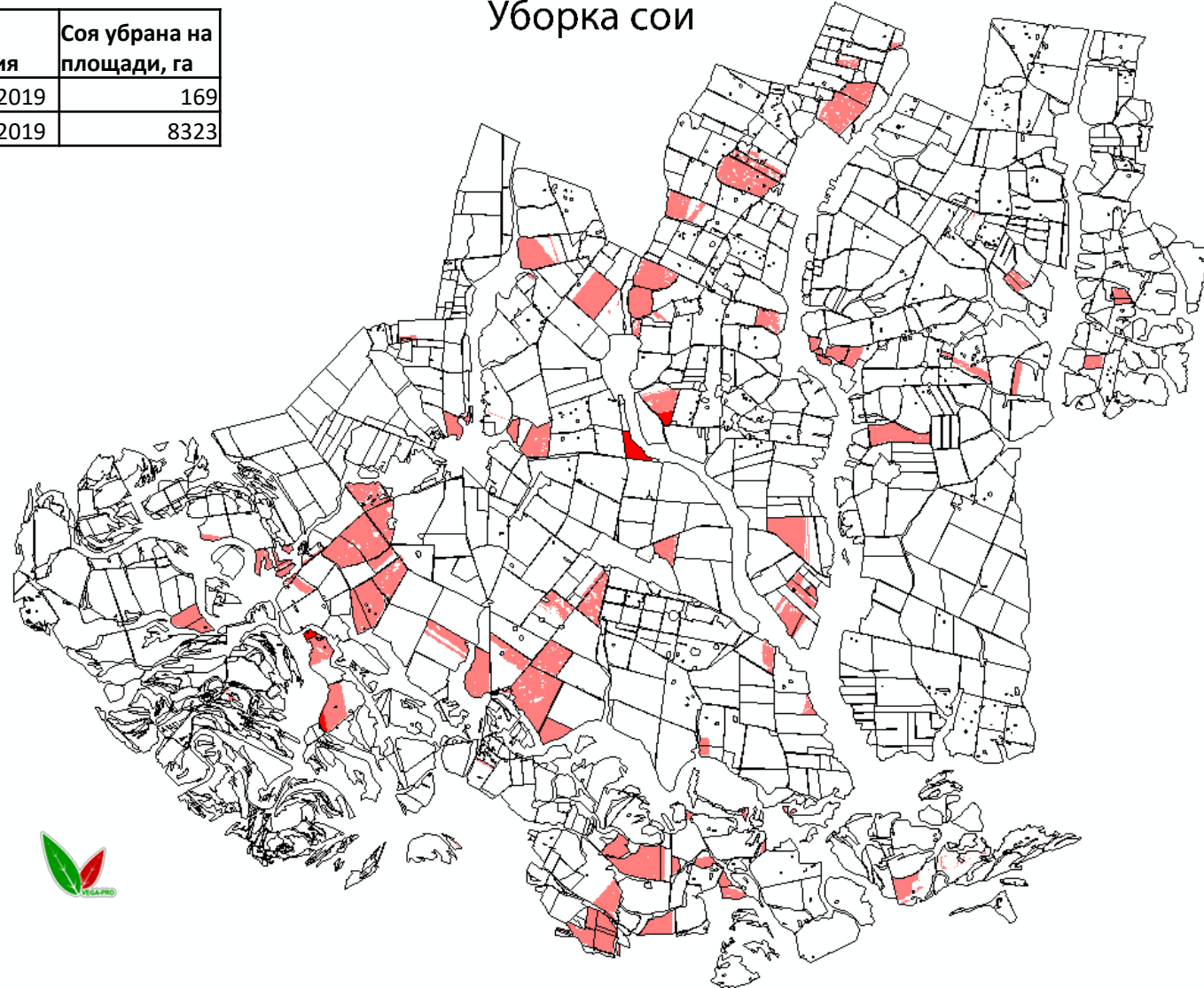


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323

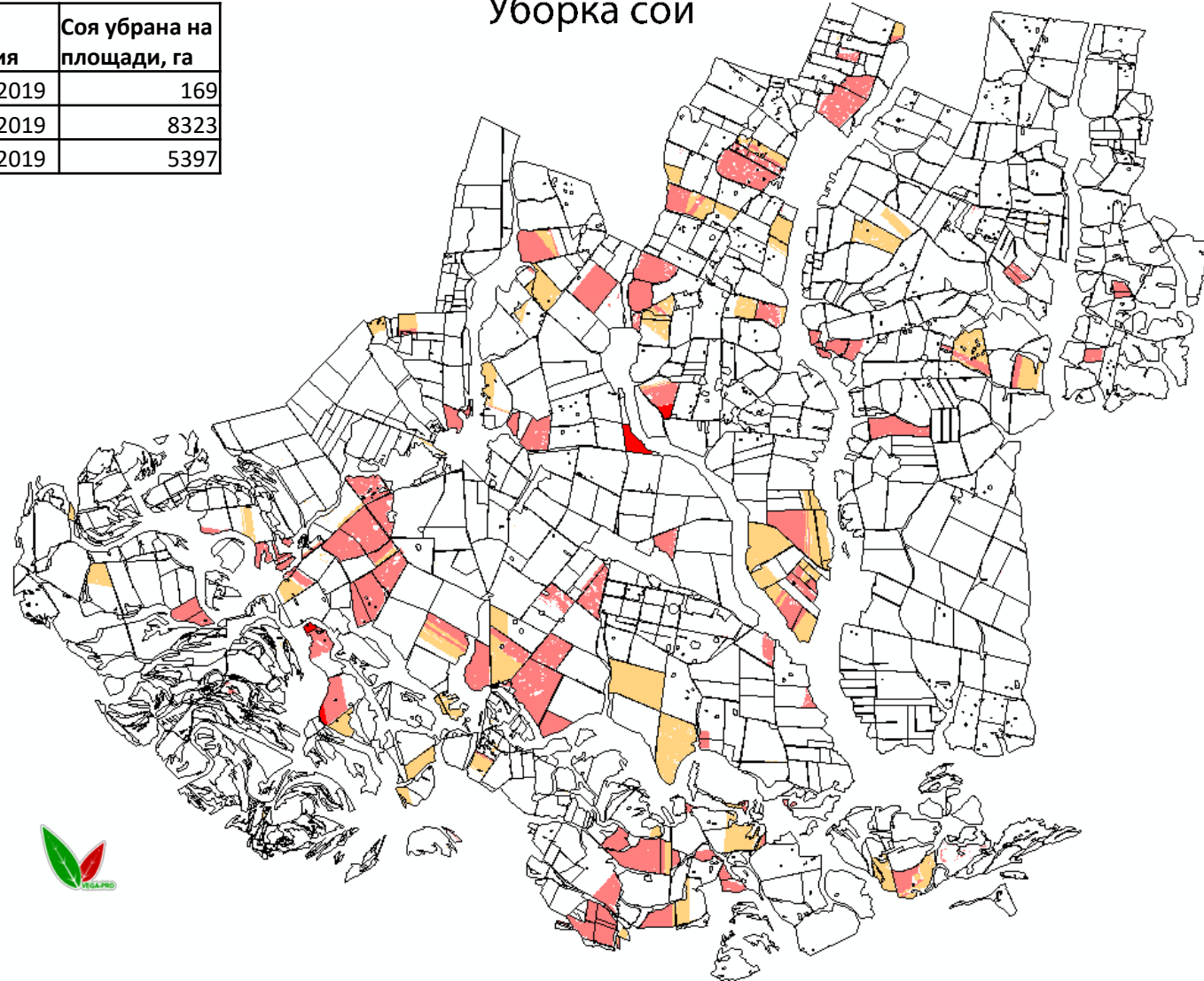


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397

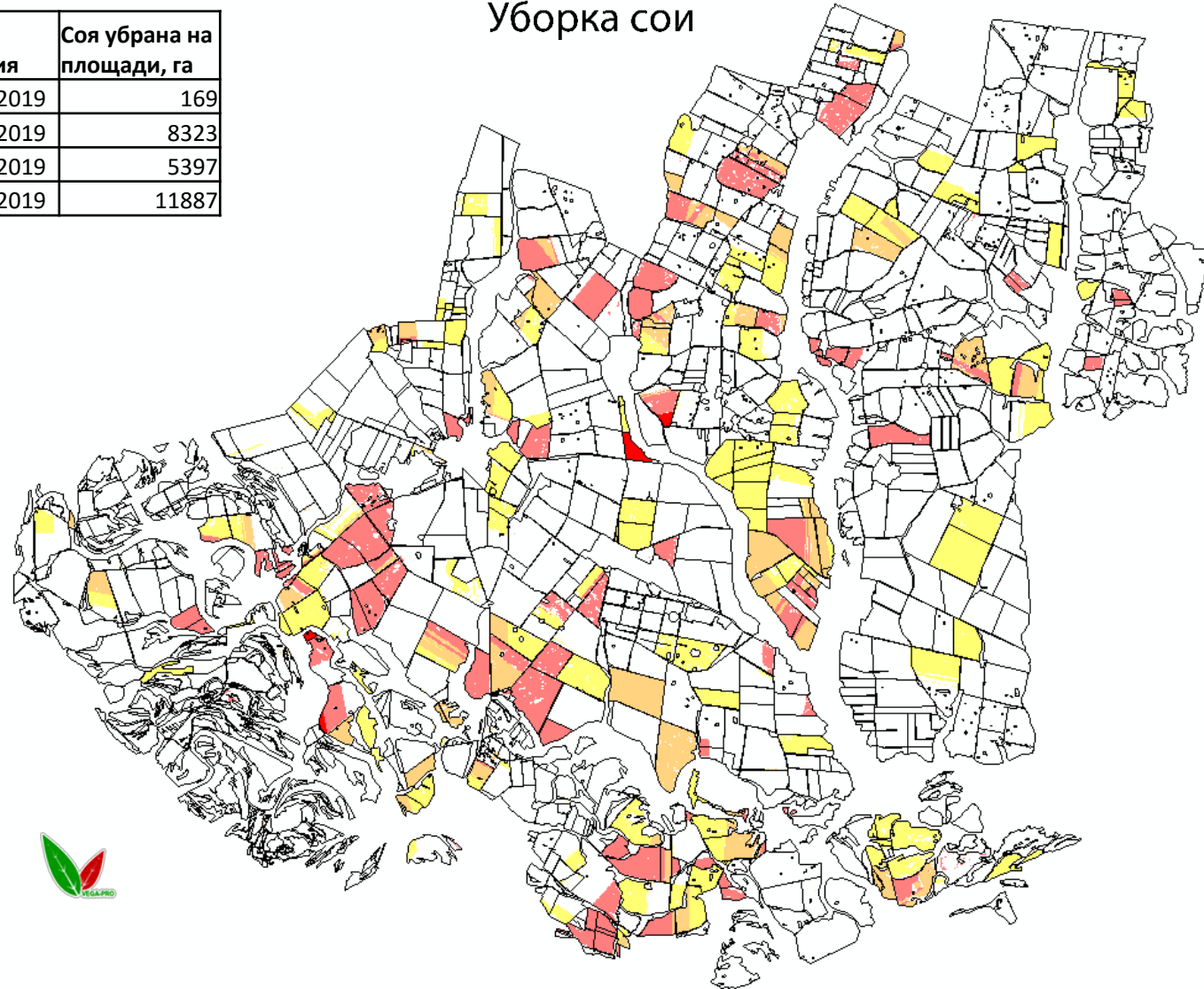


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887

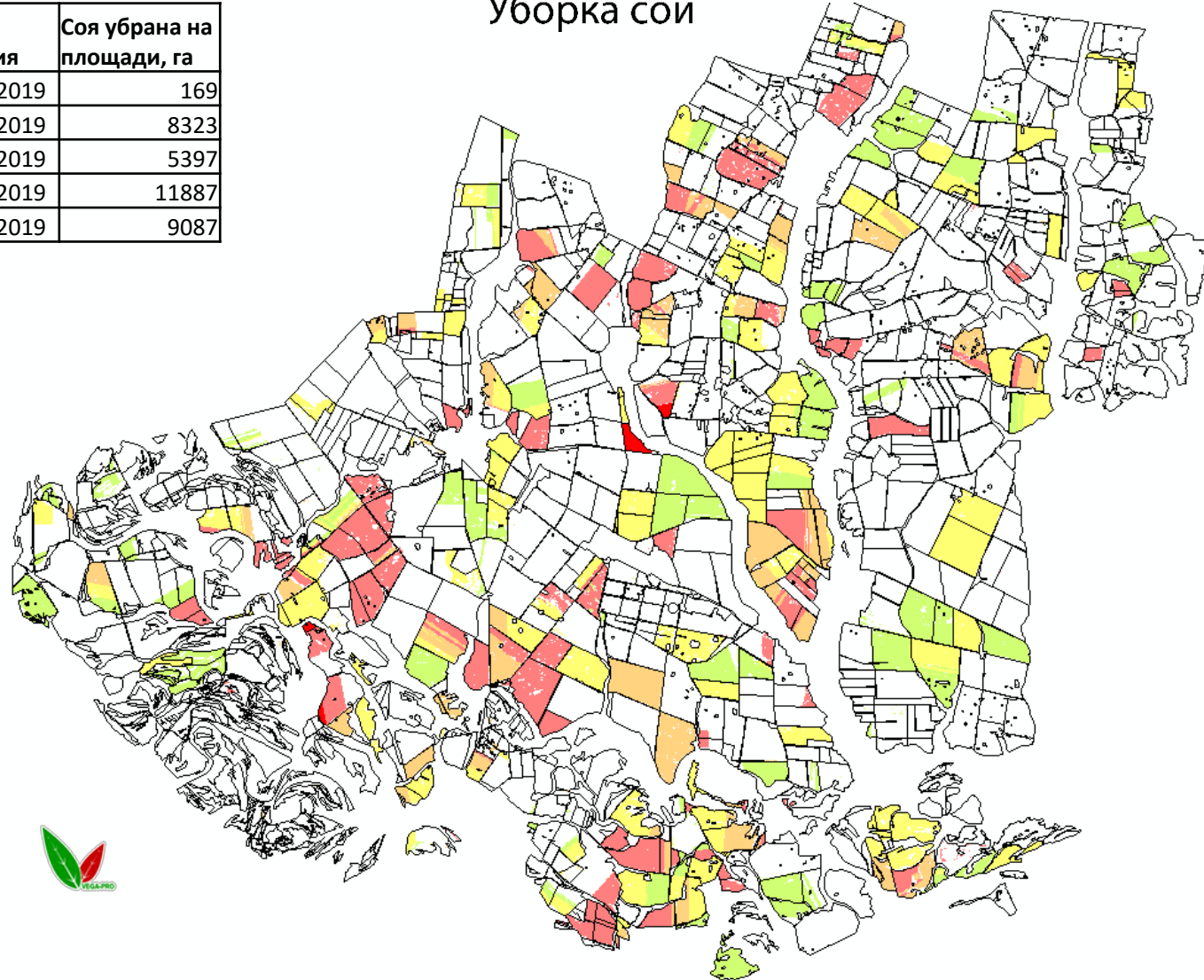


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887
	13.10.2019-16.10.2019	9087

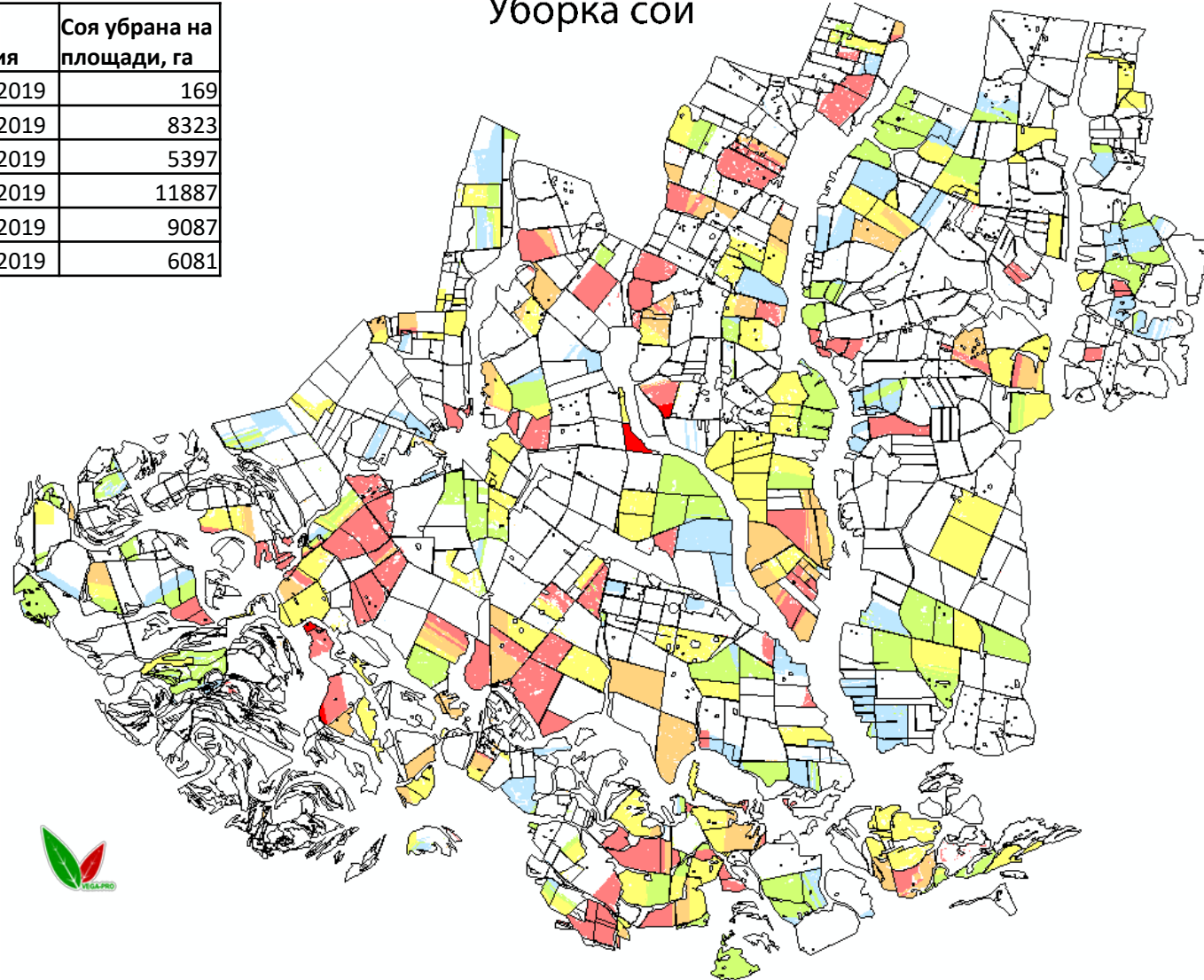


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887
	13.10.2019-16.10.2019	9087
	16.10.2019-18.10.2019	6081

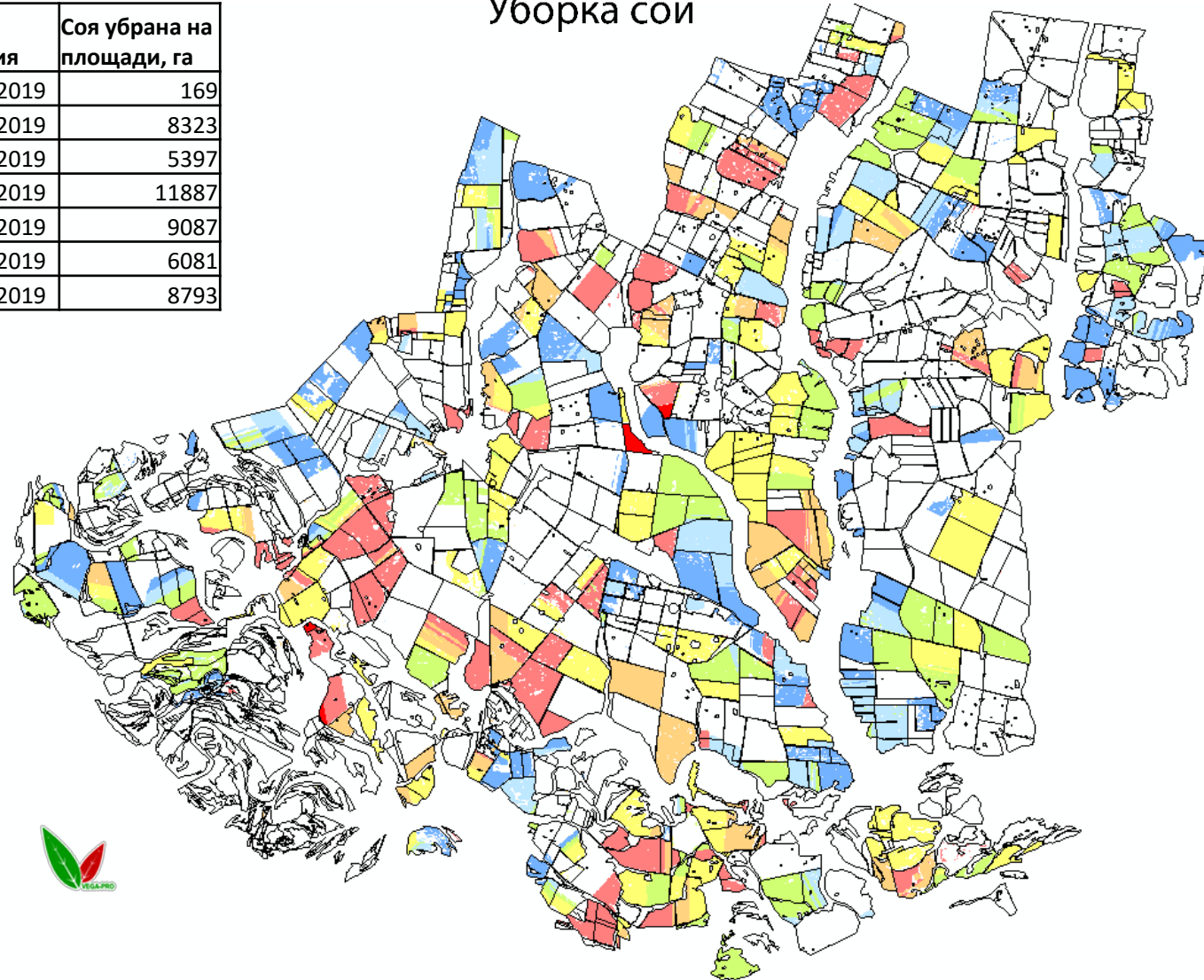


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887
	13.10.2019-16.10.2019	9087
	16.10.2019-18.10.2019	6081
	18.10.2019-21.10.2019	8793

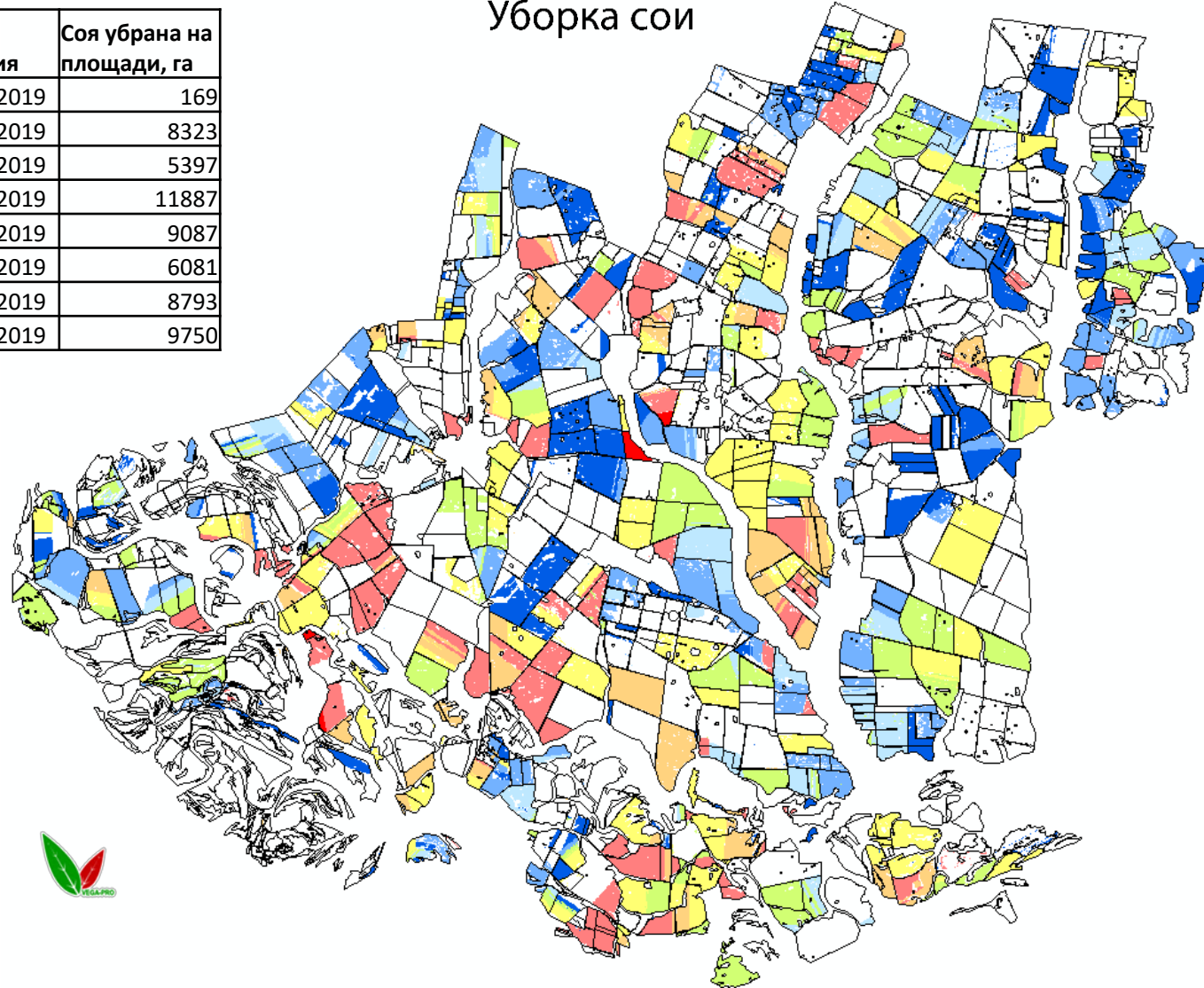


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887
	13.10.2019-16.10.2019	9087
	16.10.2019-18.10.2019	6081
	18.10.2019-21.10.2019	8793
	21.10.2019-26.10.2019	9750

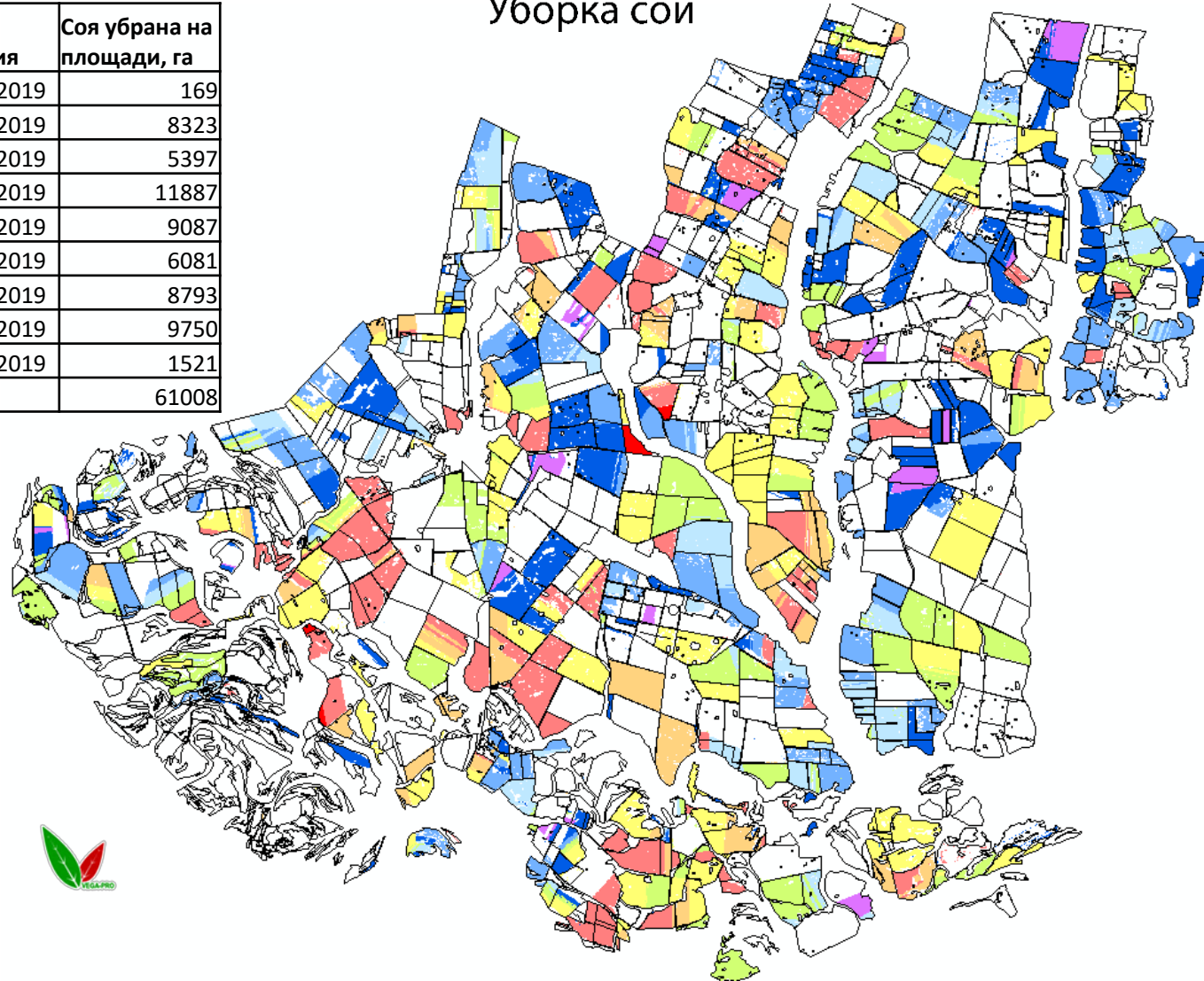


МОНИТОРИНГ УБОРОЧНЫХ РАБОТ

Амурская область, Константиновский район, 2019 г.

Уборка сои

	Сроки наблюдения	Соя убрана на площади, га
	26.09.2019-28.09.2019	169
	28.09.2019-06.10.2019	8323
	06.10.2019-08.10.2019	5397
	08.10.2019-13.10.2019	11887
	13.10.2019-16.10.2019	9087
	16.10.2019-18.10.2019	6081
	18.10.2019-21.10.2019	8793
	21.10.2019-26.10.2019	9750
	26.10.2019-28.10.2019	1521
	Всего	61008

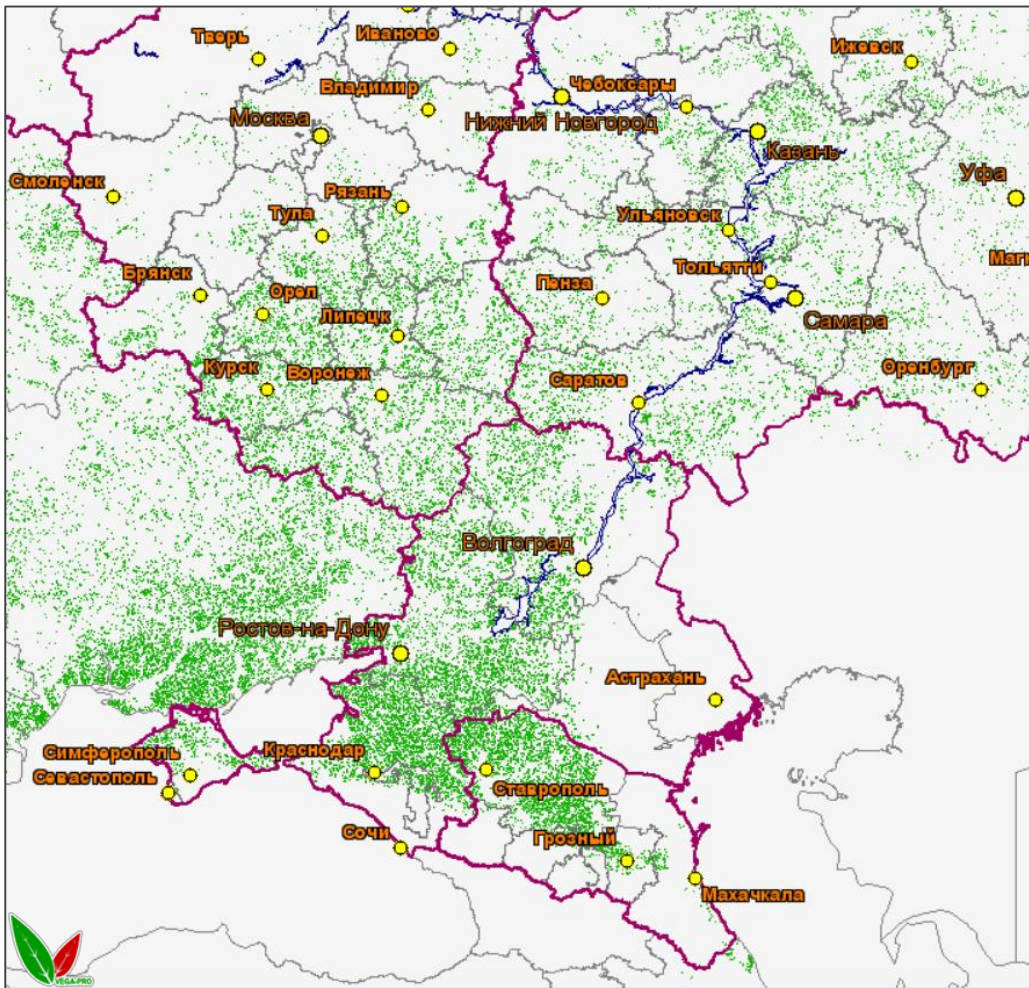




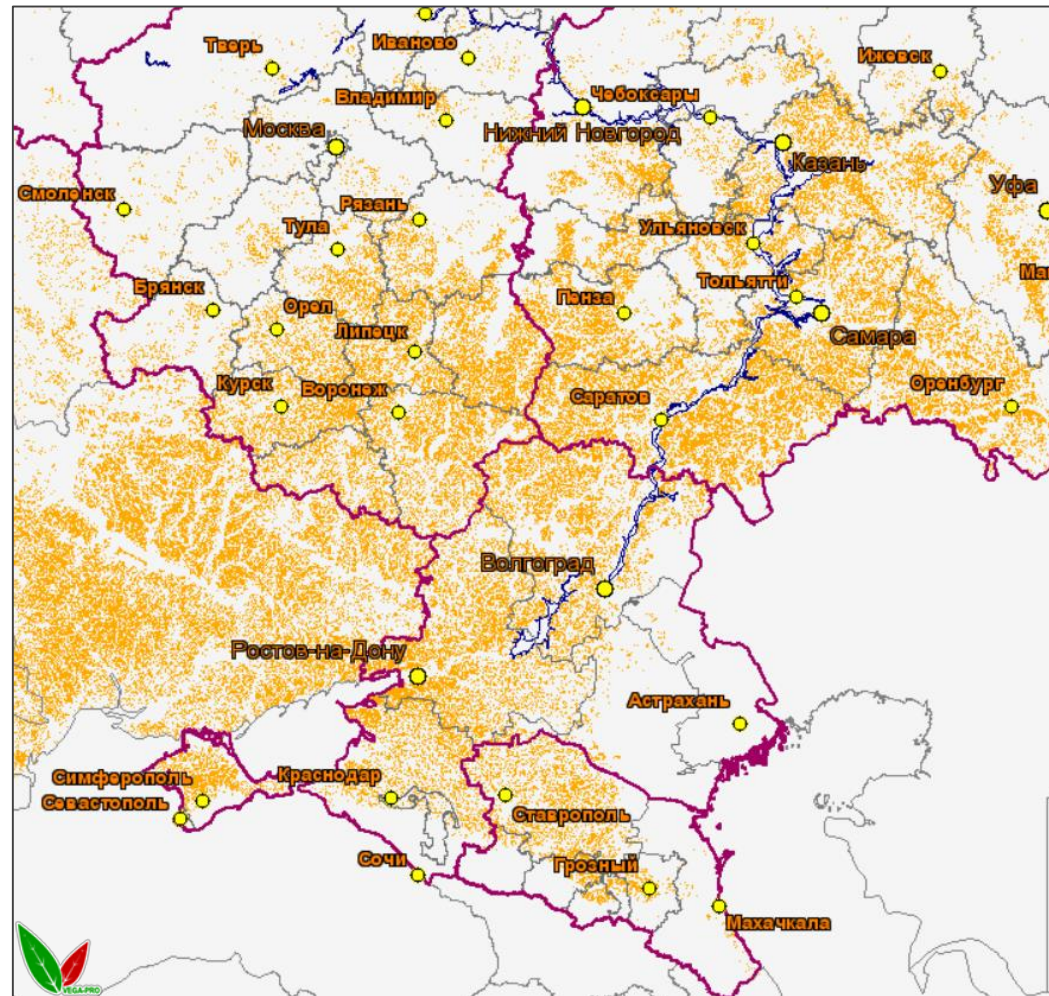
Инструменты анализа состояния посевов

РАЗМЕЩЕНИЕ ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ КУЛЬТУР

Озимые культуры



Яровые культуры



Анализ состояния посевов на региональном уровне

Карты сельскохозяйственной растительности

Карты сельскохозяйственной растительности

Глобальные карты

- Пахотные земли ПАСА

Региональные карты

- Обрабатываемые земли
- Озимые
- Чистый пар
- Гарантированные яровые
- Типы арктической растительности по САУМ

Локальные карты

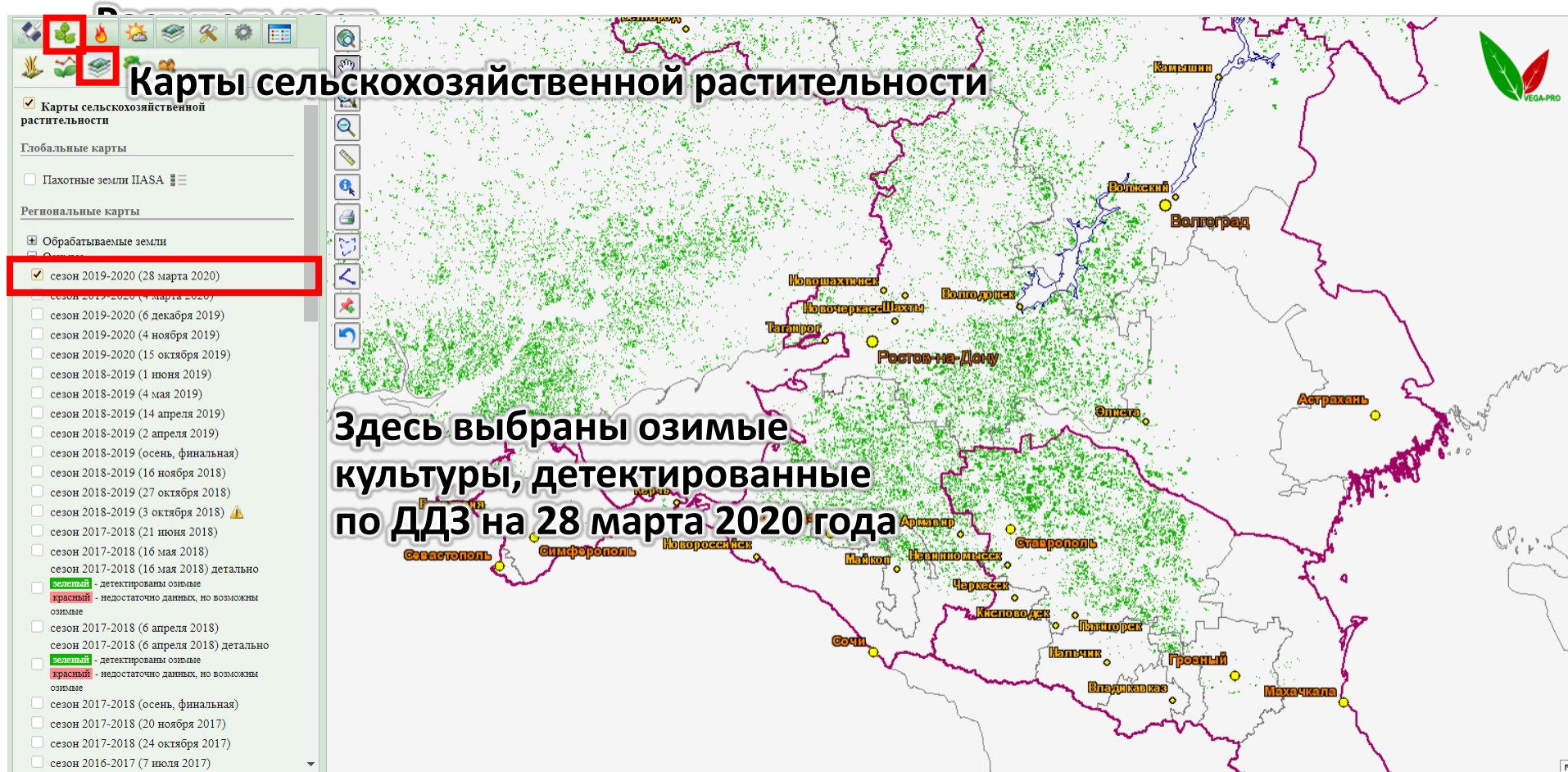
- Озимые сезон 2014-2015
- Маска пашни за 2014 год
- Типы культур на 2014 год
- Почвенная карта, Ставропольский край

В этой вкладке находятся маски некоторых групп культурной растительности, которые периодически автоматизировано обновляются

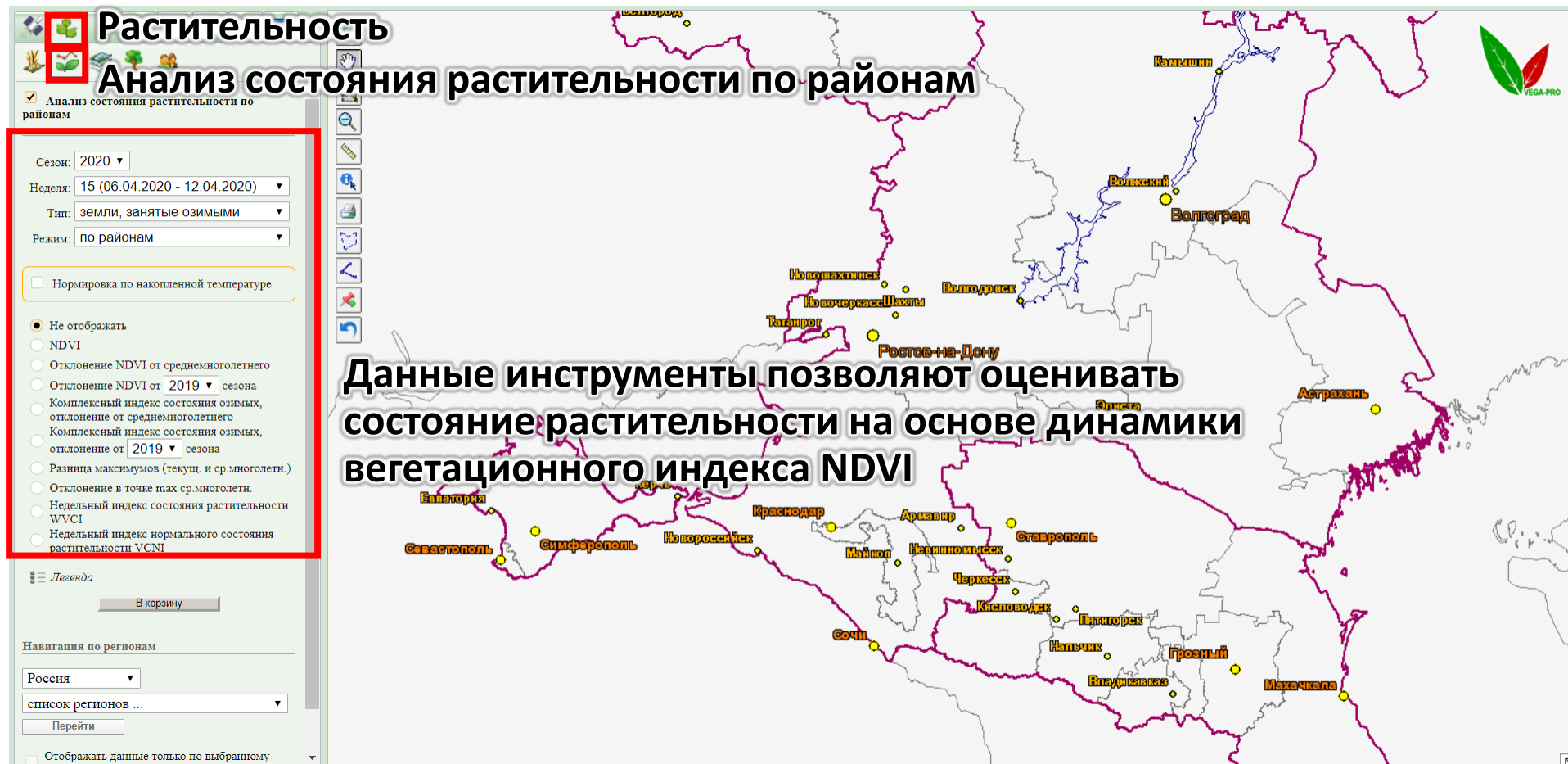
Камышин
Волжский
Волгоград
Новошахтинск
Волгодонск
Катань
Ростов-на-Дону
Элиста
Астрахань
Евпатория
Керчь
Краснодар
Арзгир
Ставрополь
Севастополь
Симферополь
Новороссийск
Майкоп
Невинномысск
Черкесск
Кисловодск
Пятигорск
Сочи
Напччик
Грозный
Владикавказ
Махачкала

VEGA-PRO

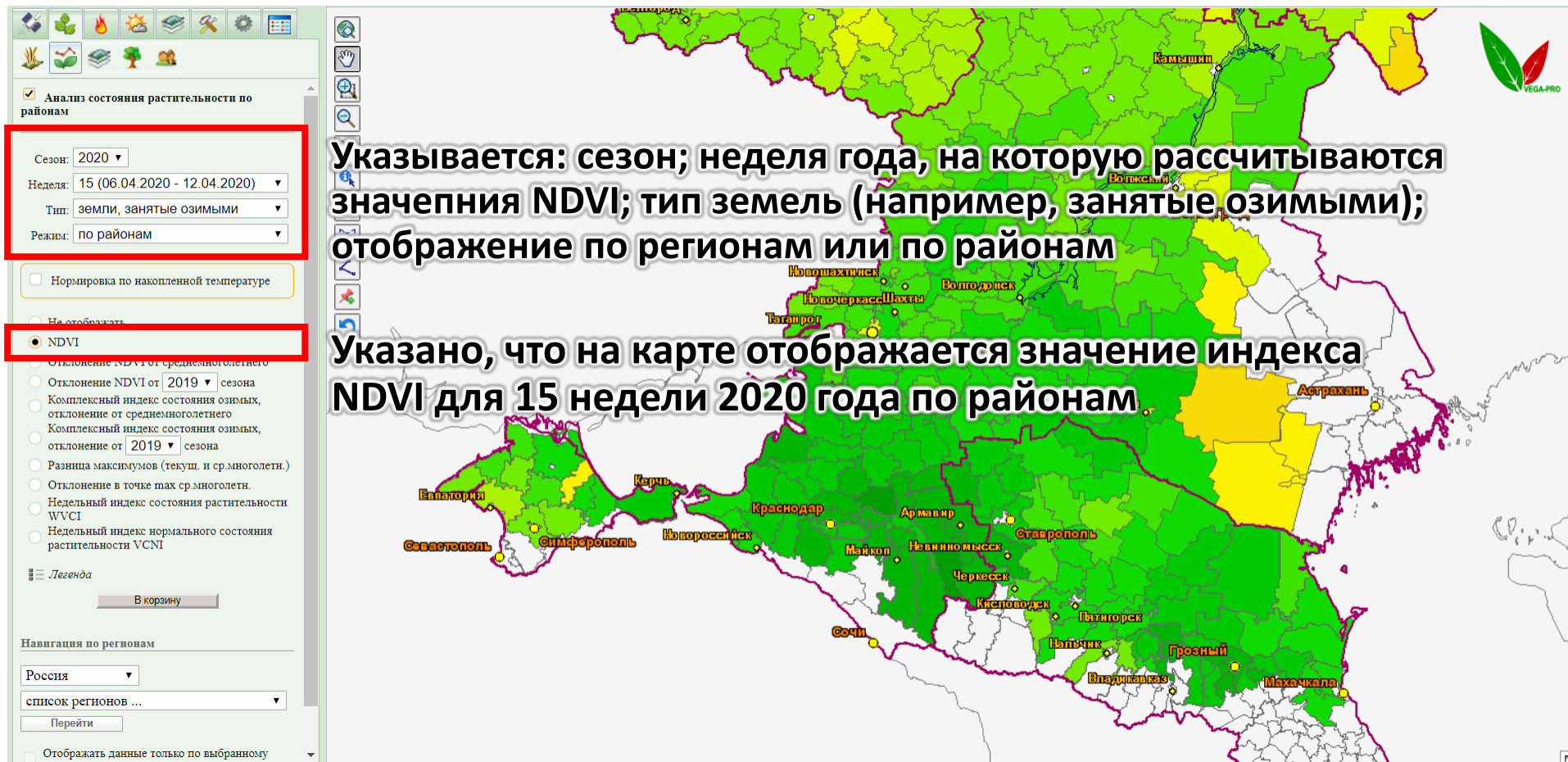
Анализ состояния посевов на региональном уровне



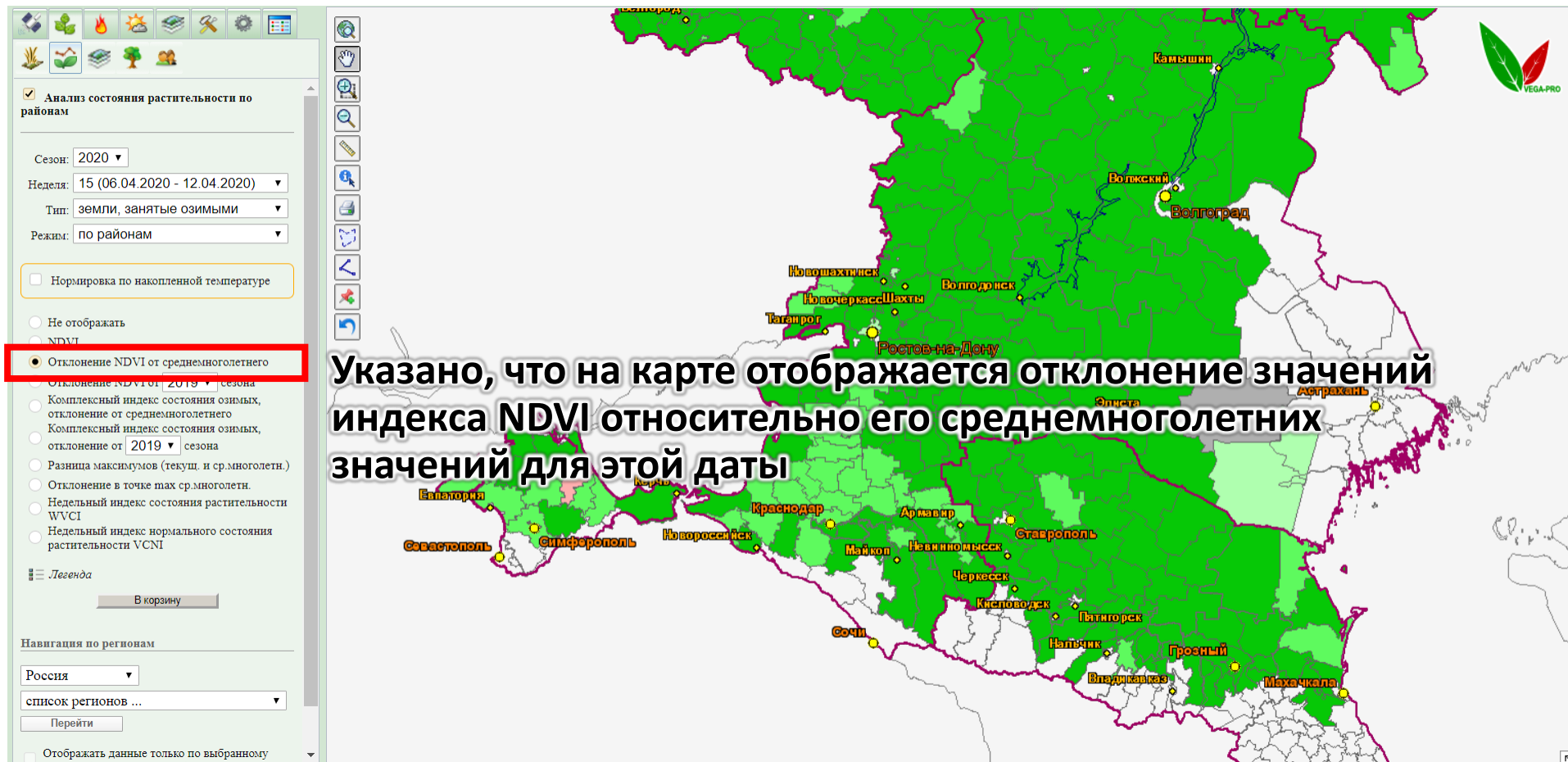
Анализ состояния посевов на региональном уровне



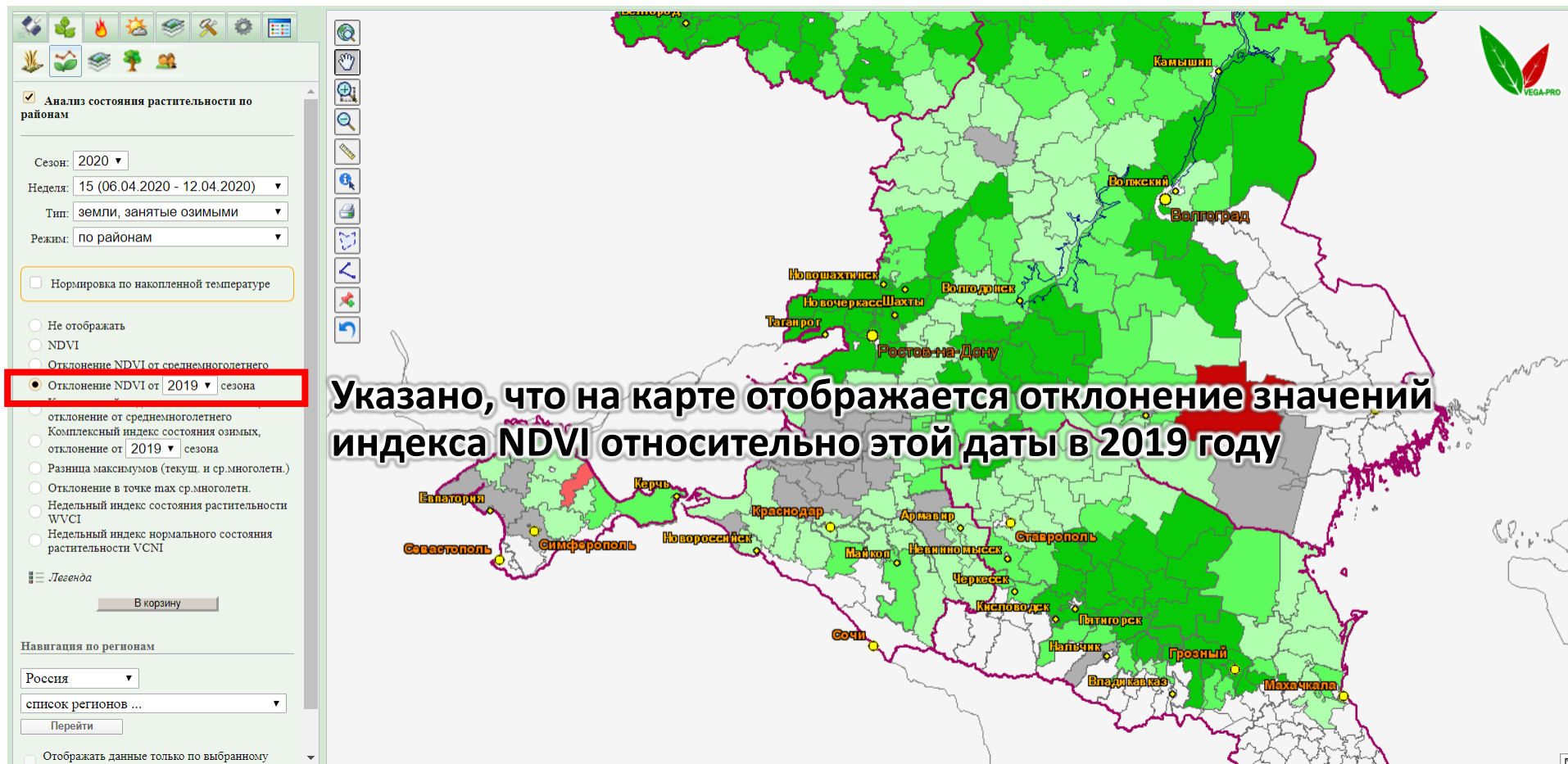
Анализ состояния посевов на региональном уровне



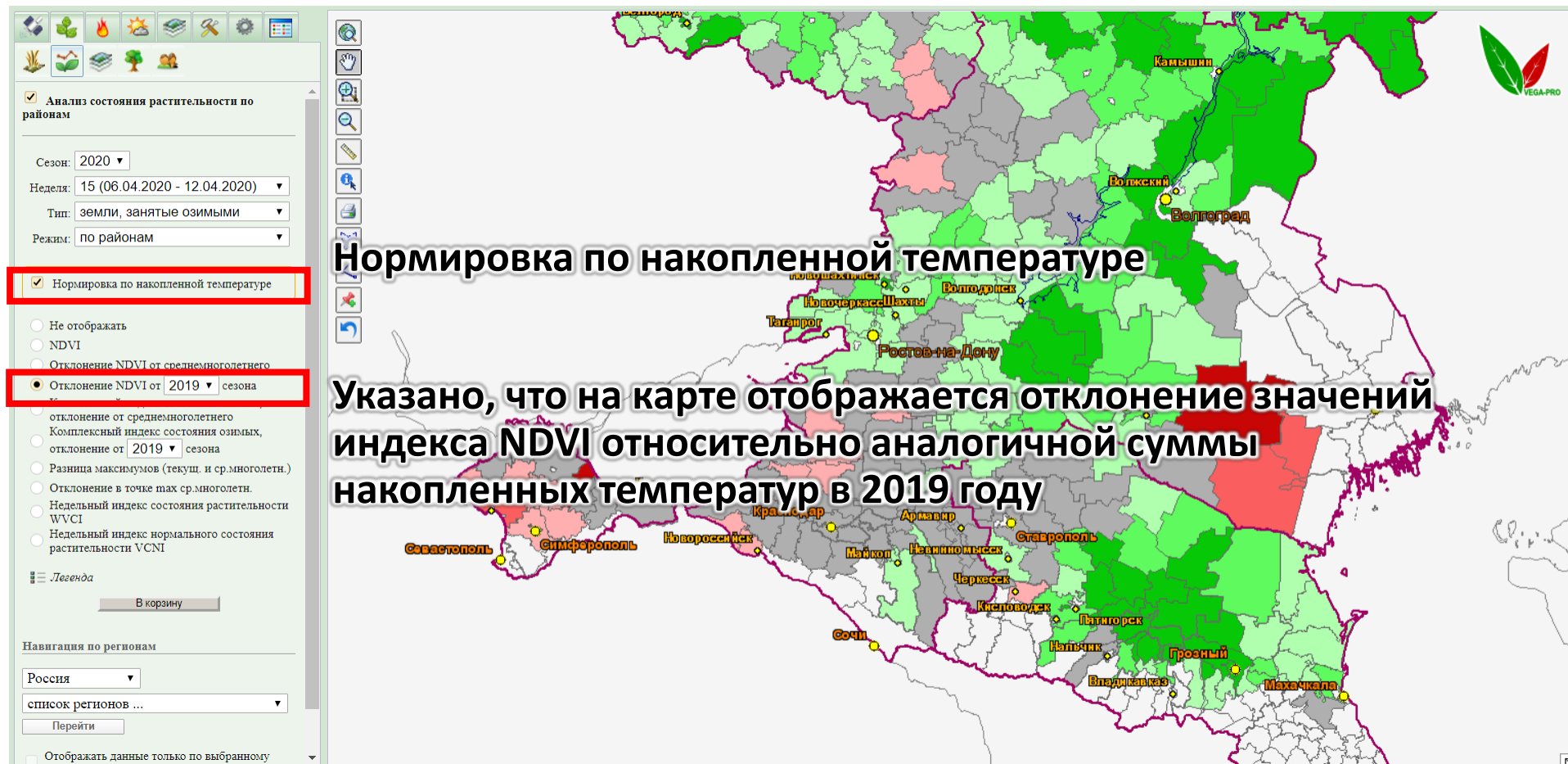
Анализ состояния посевов на региональном уровне



Анализ состояния посевов на региональном уровне

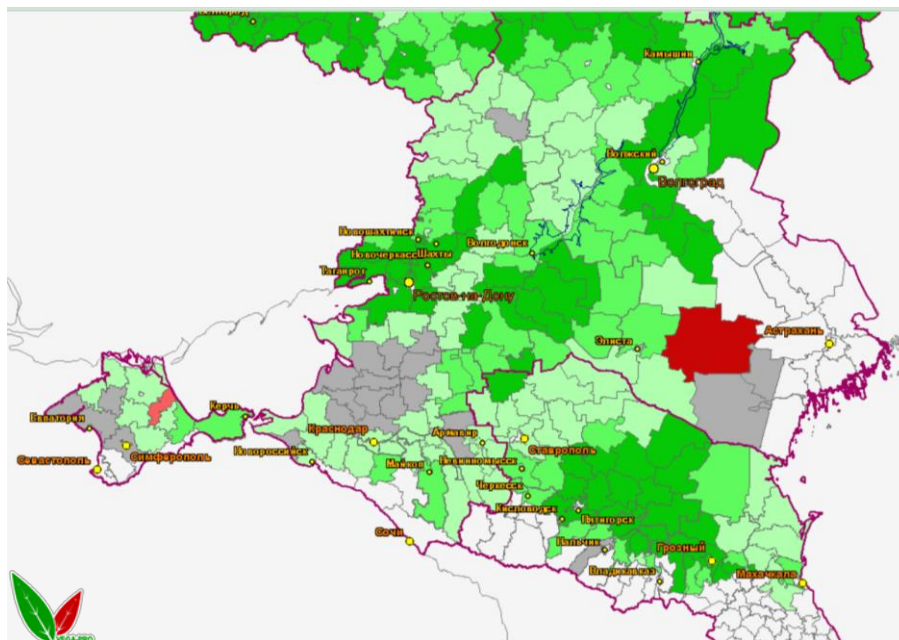


Анализ состояния посевов на региональном уровне

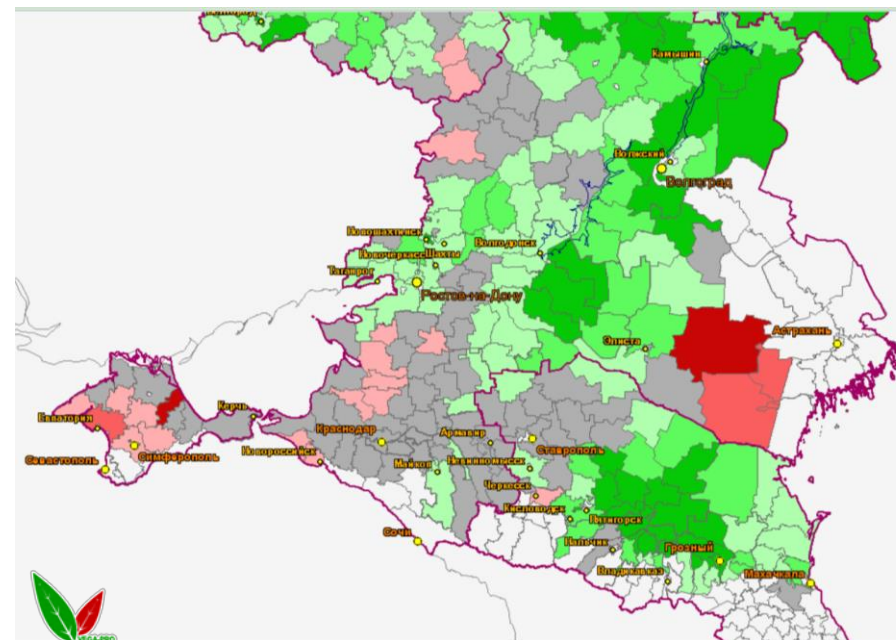


Анализ состояния посевов на региональном уровне

Отклонение значений индекса NDVI относительно аналогичной суммы накопленных температур в 2019 году



До нормирования
по накопленной температуре



После нормирования
по накопленной температуре

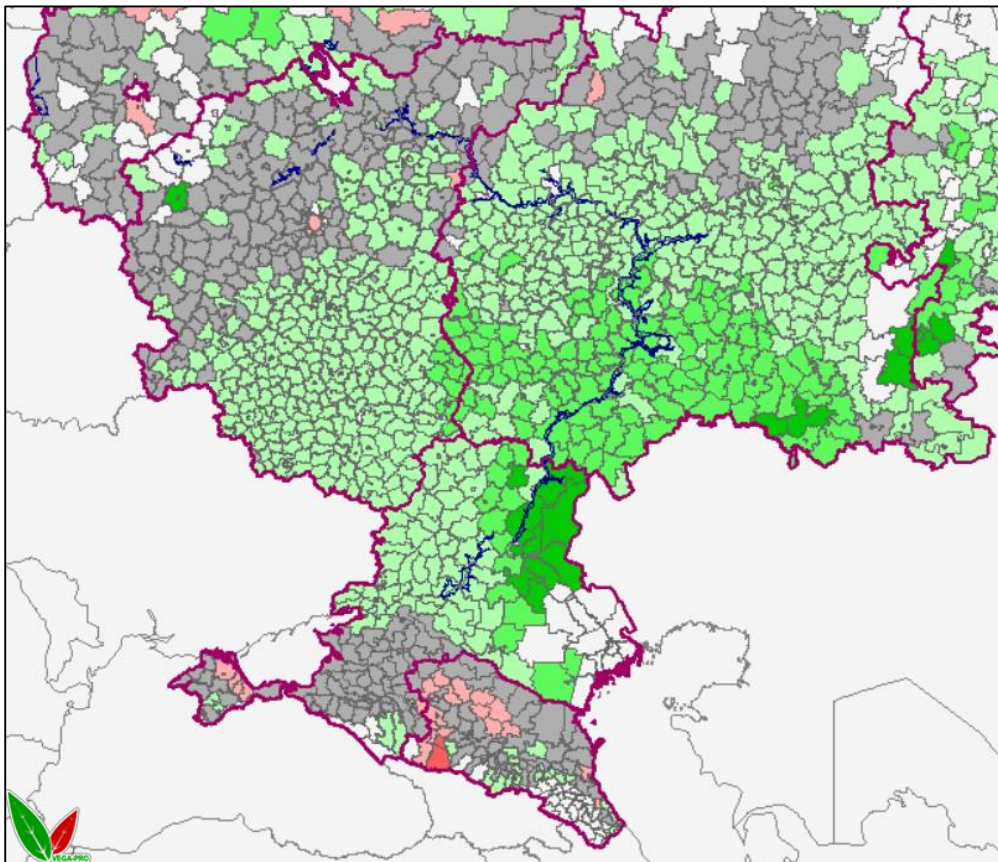
Анализ состояния посевов на региональном уровне



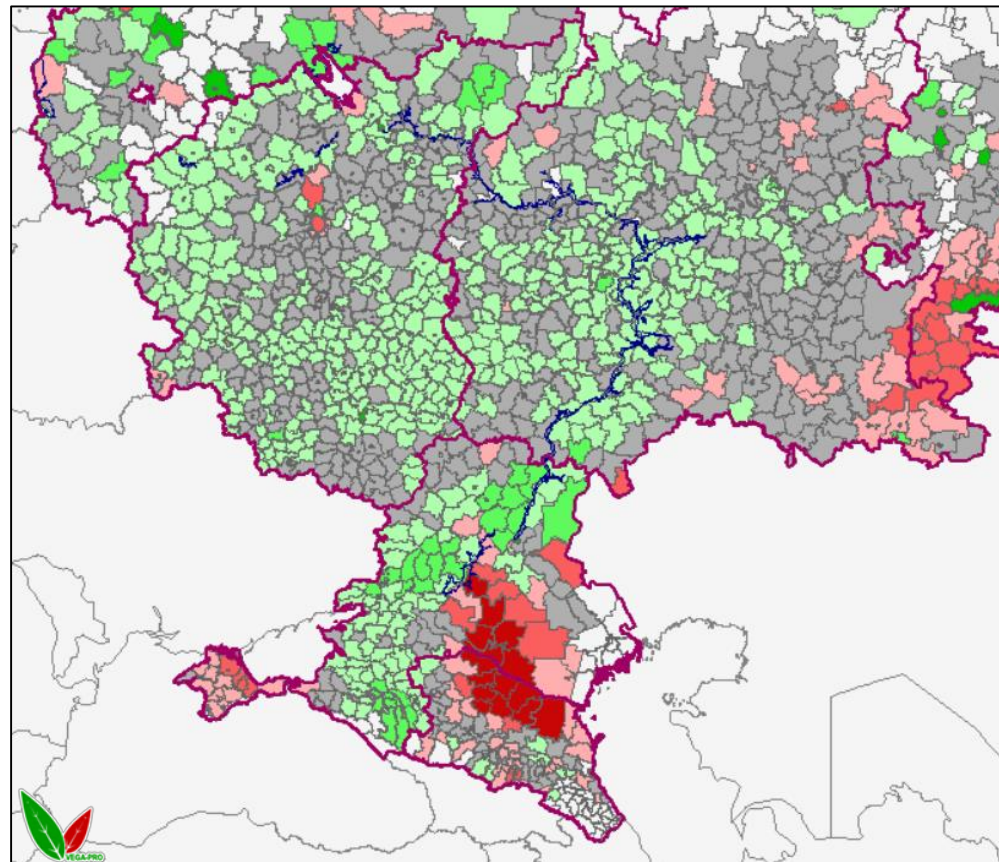
ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ КУЛЬТУР В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Состояние культур относительно среднеголетних показателей
(разница максимальных значений NDVI)

Озимых культур

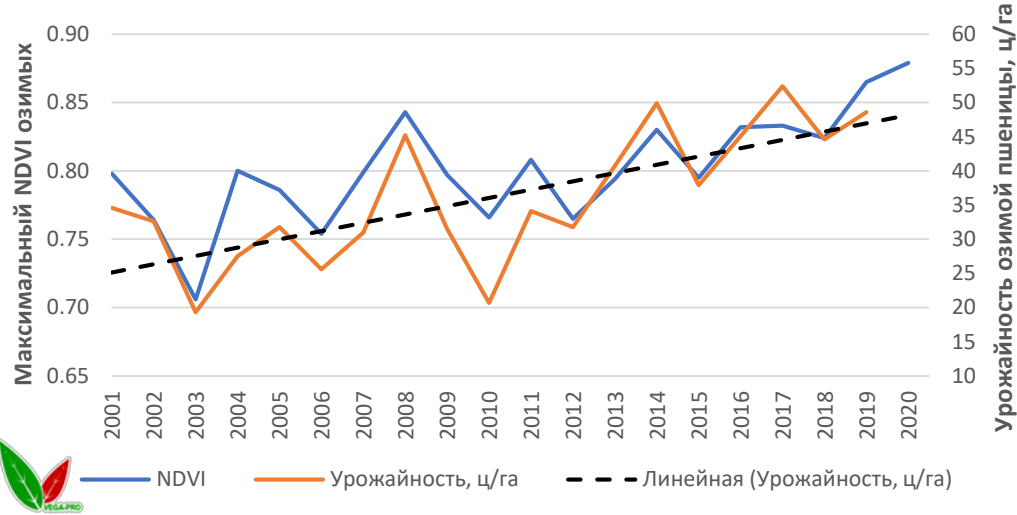


Яровых культур

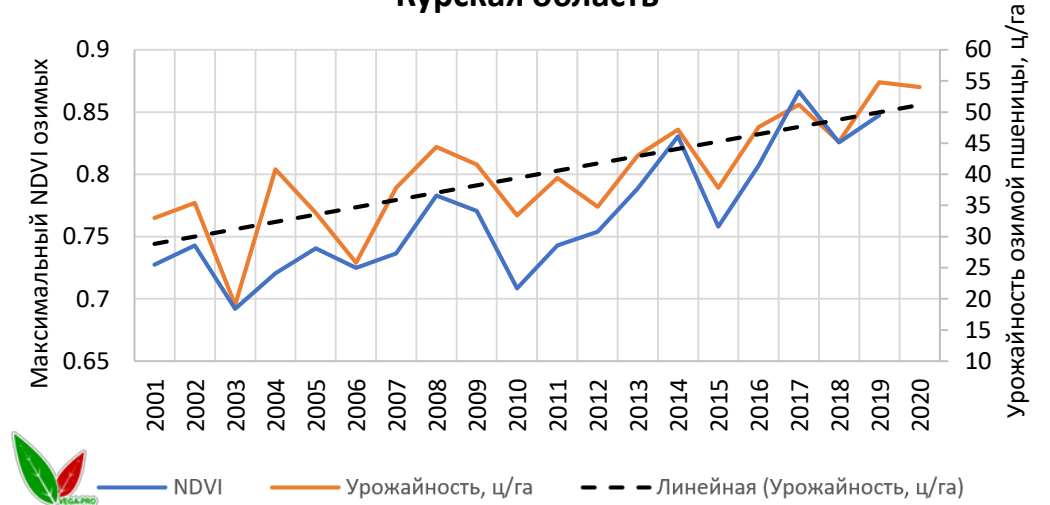


ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И NDVI

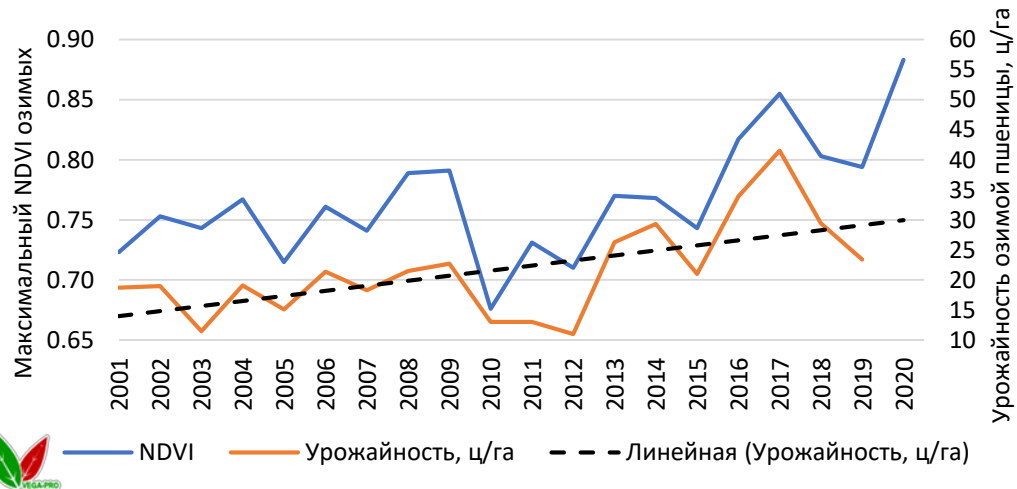
Белгородская область



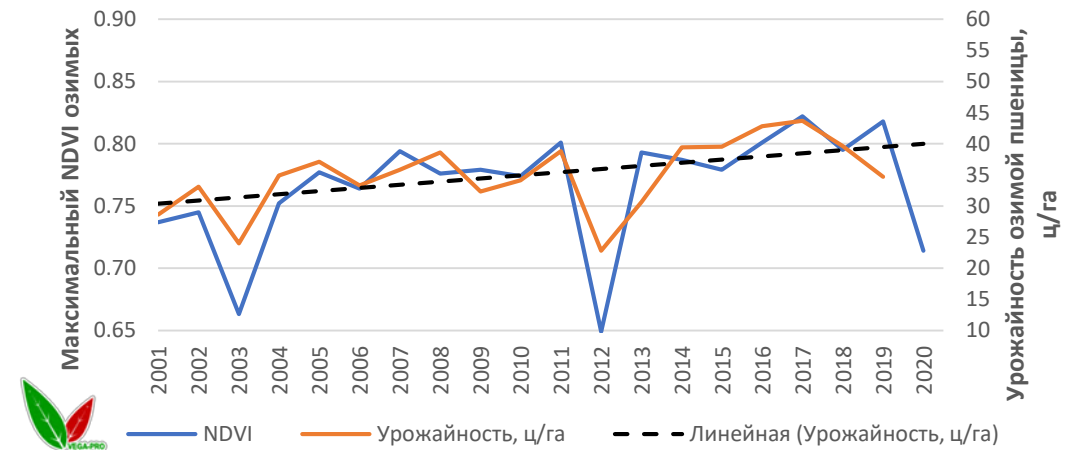
Курская область



Пензенская область

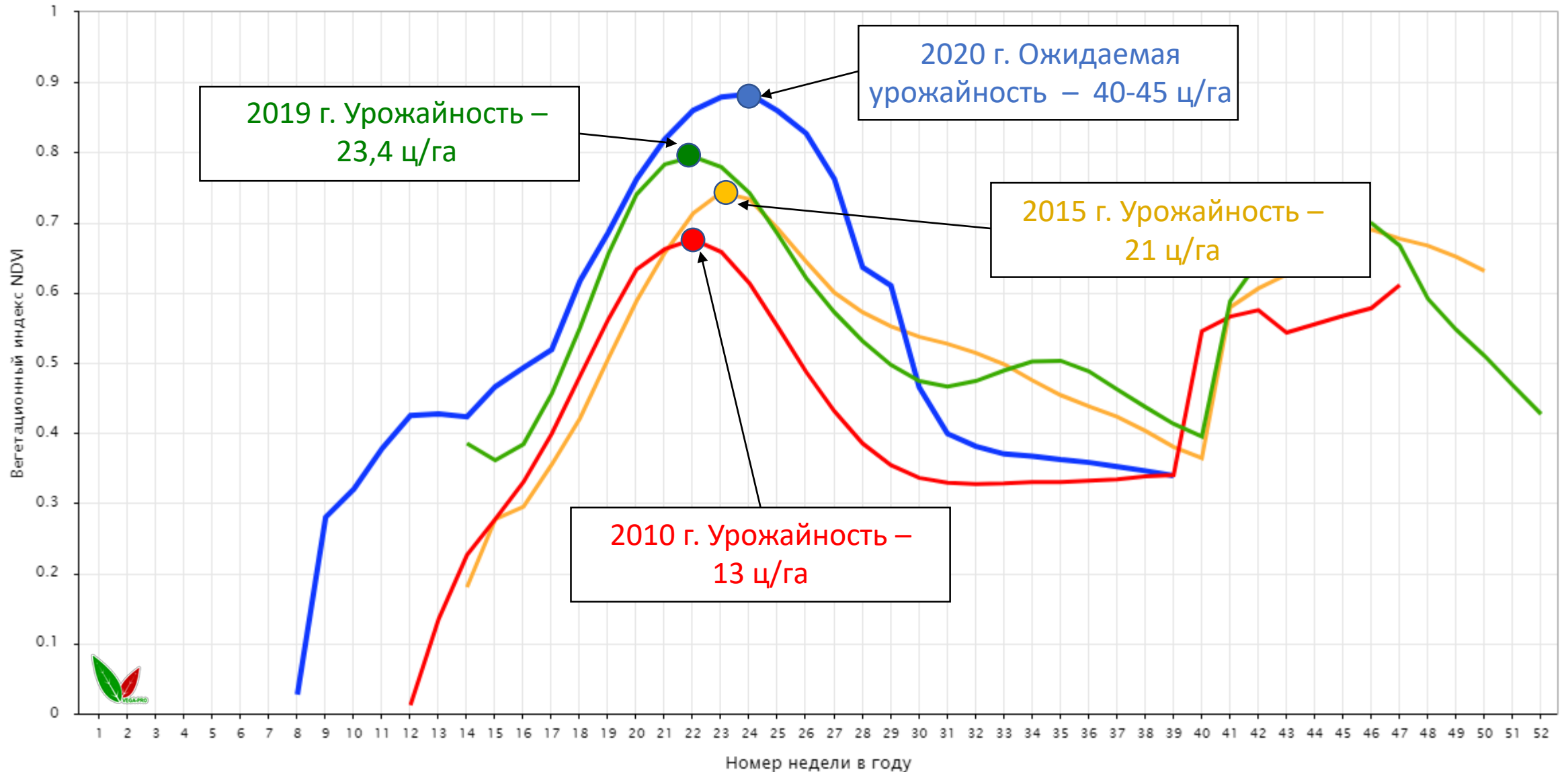


Ставропольский край



ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОЖАЙНОСТИ

Пензенская область

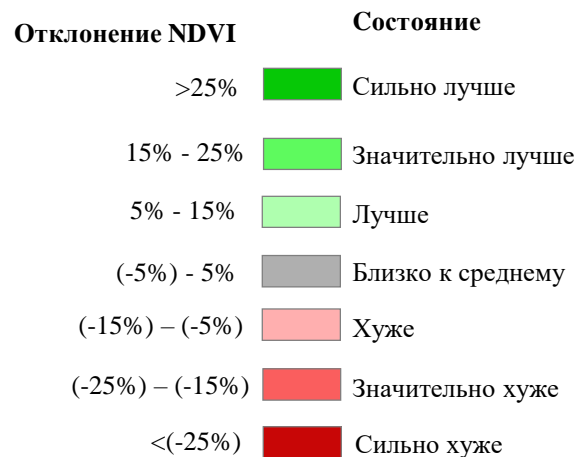
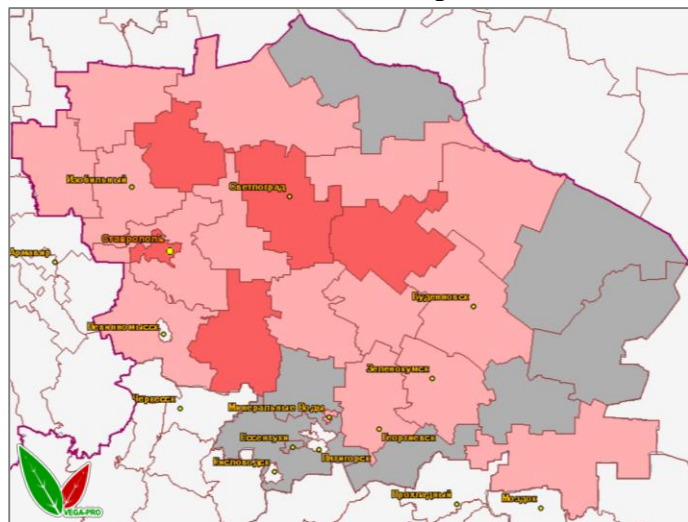


Динамика вегетационного индекса NDVI



ВАЛИДАЦИЯ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ПОСЕВОВ (ФОРМА ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ)

Отклонение NDVI озимых культур от многолетней нормы



Муниципальное образование	По данным ДЗЗ		По данным наземных обследований		
	Состояние	Обозначение	Состояние	Комментарий	Фото
Александровский район	хуже		хуже	почвенная засуха, в...	https://ссылка...
Андроповский район	значительно хуже				
Апанасенковский район	норма				
Арзгирский район	хуже				
Благодарненский район	значительно хуже				
Будённовский район	хуже				
Георгиевский район	хуже				
Грачёвский район	хуже				
Изобильненский район	хуже				
Ипатовский район	хуже				
Кировский район	норма				
Кочубеевский район	хуже				
Красногвардейский район	хуже				
Курский район	хуже				
Левокумский район	норма				
Минераловодский район	норма				
Нефтекумский район	норма				
Новоалександровский район	хуже				
Новоселицкий район	хуже				
Петровский район	значительно хуже				
Предгорный район	норма				
Советский район	хуже				
Ставрополь город	значительно хуже				
Степновский район	норма				
Труновский район	значительно хуже				
Туркменский район	хуже				
Шпаковский район	хуже				



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ (ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ)

Спутниковый сервис Vega, <http://pro-vega.ru/>
E-mail vega@smis.iki.rssi.ru; Тел. (495)333-5313
ИКИ РАН, ООО ИКИЗ



Бюллетень РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ В НАЧАЛЕ ИЮНЯ 2020 ГОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

Дата выпуска – 15 июня 2020 года

Озимые культуры

Бюллетени от 7 апреля и 6 мая 2020 г. были посвящены особенностям развития озимых культур на юге Европейской территории России в марте и апреле 2020 г. соответственно [1, 2]. Отмечались риски неблагоприятного развития посевов ввиду недостатка влаги и весенних заморозков в ряде районов Республики Крым, Краснодарского и Ставропольского краев и Ростовской области.

На начало июня 2020 г. ситуация с развитием озимых культур на юге Европейской территории России складывалась следующим образом. С начала мая во многих районах здесь выпало достаточно большое количество осадков, которое заметно повысило значения гидротермического коэффициента (рис. 1). Это оказало положительный эффект на состояние почвы для продуктивного растениеводства. Тем не менее, вероятно, что для озимых культур не во всех районах осадки оказались достаточно своевременными.

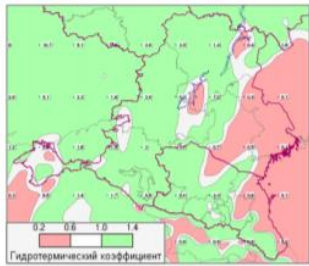


Рис. 1. Гидротермический коэффициент (ГТК) за декаду, 07.06.2020

В качестве примера можно привести Петровский район Ставропольского края,

1

Спутниковый сервис Vega, <http://pro-vega.ru/>
E-mail vega@smis.iki.rssi.ru; Тел. (495)333-5313
ИКИ РАН, ООО ИКИЗ



Бюллетень РАЗВИТИЕ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ В АПРЕЛЕ 2020 ГОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

Дата выпуска – 6 мая 2020 года

В начале апреля 2020 г. в южных регионах России вегетационный индекс озимых культур, определяемый по спутниковым данным, существенным образом превышал среднепогодные значения. Однако если учесть фактор сдвига сезона, то, несмотря на повышенные значения индекса NDVI, озимые культуры во многих районах Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской области и Республики Крым на самом деле развивались близко к многолетней «норме», ситуации 2019 и 2018 гг., а в некоторых районах – несколько хуже. При этом развитие культур в течение последних четырех недель первого квартала 2020 г. было существенным образом замедлено предположительно ввиду нехватки запасов продуктивной влаги в почве и недостатка осадков. Тогда же на состояние посевов озимых в Республике Крым негативное влияние оказали заморозки [1].

К концу апреля 2020 г. состояние озимых культур в еще большем числе южных регионов Европейской части России приблизилось к многолетней «норме» (рис. 1а). Это (и даже отклонение состояния посевов в худшую сторону относительно многолетней «нормы») особенно заметно при использовании нормировки значений NDVI по среднепогодному ходу накопленной активной температуры (рис. 1б), позволяющей анализировать информацию об отклонениях от «нормы» на сопоставимых стадиях развития растений, а не в конкретную неделю года [1].

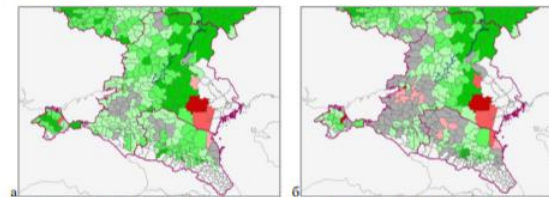


Рис. 1. Отклонение состояния озимых от среднепогодной «нормы», 17 неделя 2020 г. (20-26 апреля): а – до и б – после нормировки по накопленной температуре

1

Спутниковый сервис Vega, <http://pro-vega.ru/>
E-mail vega@smis.iki.rssi.ru; Тел. (495)333-5313
ИКИ РАН, ООО ИКИЗ



Бюллетень РАЗВИТИЕ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ ВЕСНОЙ 2020 ГОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

Дата выпуска – 7 апреля 2020 года

По данным Минсельхоза России, площадь посевов озимых сельскохозяйственных культур под урожай 2020 г. в России составила 18,3 млн га [1]. В связи с особыми погодными условиями на территории Европейской части России в зимний период 2019–2020 гг. мониторинг их состояния представляет особый интерес. После засушливой осени последовала теплая и бесснежная зима. Это привело к тому, что на Юге России озимые культуры находились в состоянии вегетации в течение всего этого периода [2], а к весне запаса продуктивной влаги в почве осталось недостаточно для их дальнейшего развития [1].

Сложившуюся ситуацию подтверждают повышенные значения вегетационного индекса NDVI озимых культур. К началу февраля 2020 года в большинстве южных субъектов они достигли более высоких значений, чем в среднем за последние годы, а возобновление активного развития посевов (ввиду более раннего накопления активных температур) началось здесь на несколько недель раньше. Влияние раннего развития озимых культур на значения индекса NDVI можно наблюдать и по состоянию на конец марта: практически во всех районах южных субъектов вегетационный индекс превышает значения многолетней «нормы» более, чем на 25% (рис. 1, 2а).

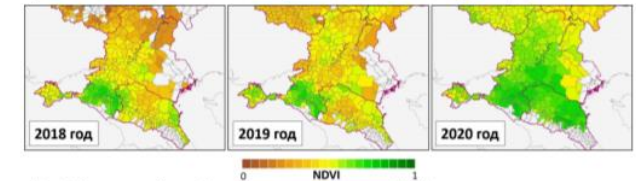


Рис. 1. Средний по районам вегетационный индекс NDVI озимых культур по состоянию на 13 неделю (конец марта) 2018, 2019 и 2020 гг.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ (ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫЙ)

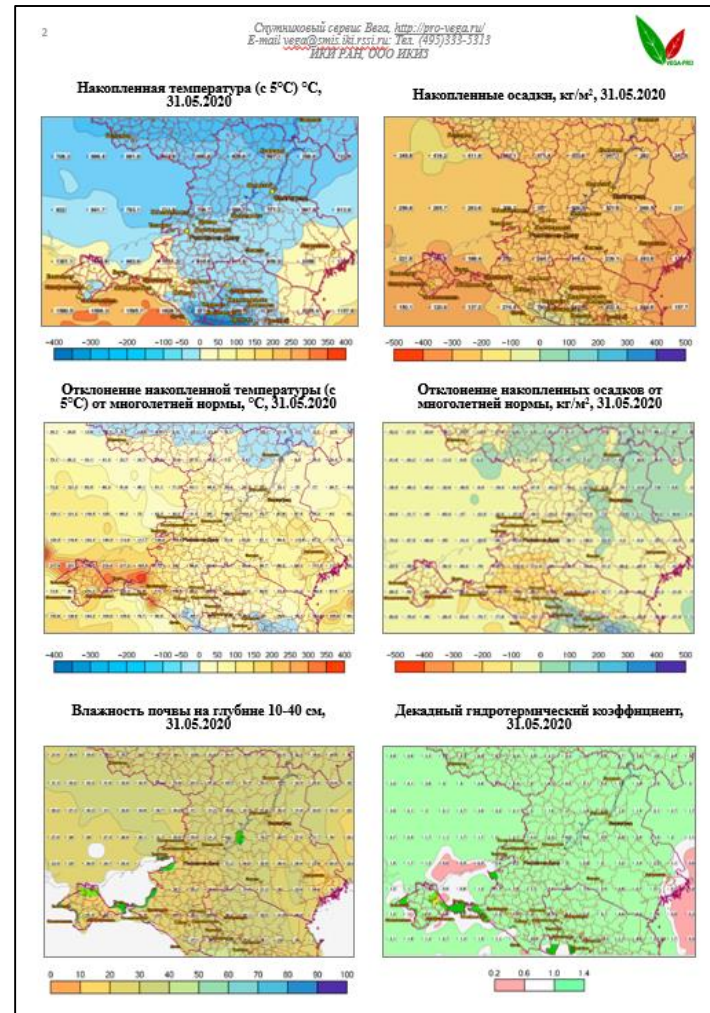
Спутниковый сервис Вега <http://pro-vega.ru/>
 E-mail vega@smi.dni.gov.ru; Тел. (495)333-3313
 ИКИ РАН, ООО ИКИЗ

**Информационный бюллетень
 Мониторинг состояния культур**

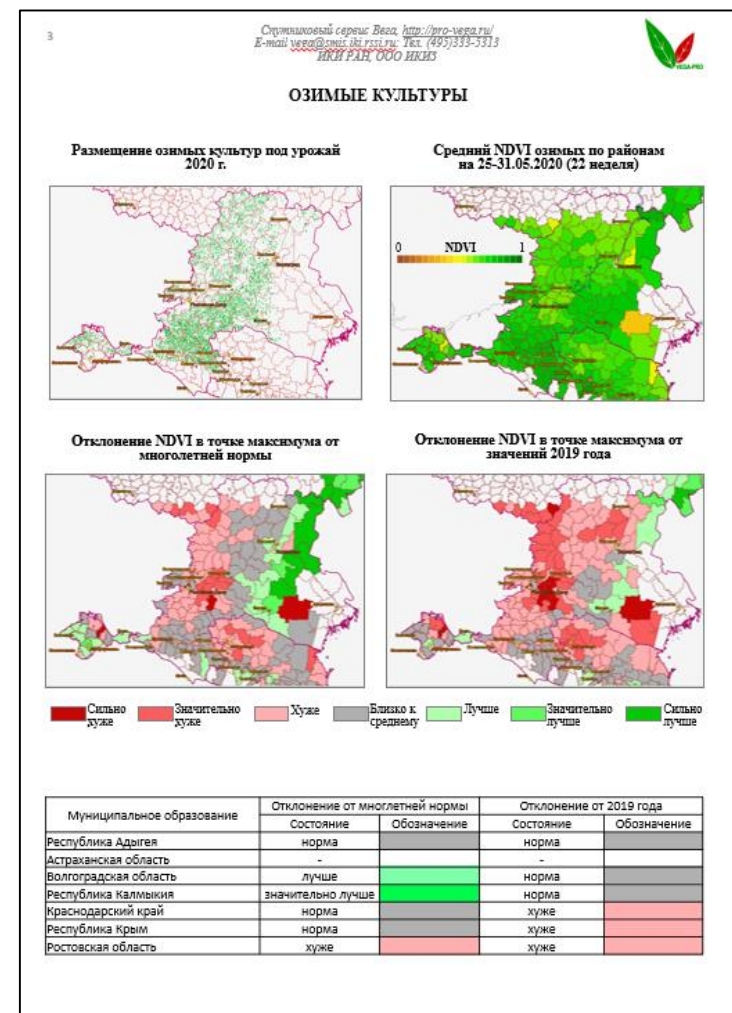
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

22 неделя (25-30 июня) 2020 г.

Название и состав бюллетеня



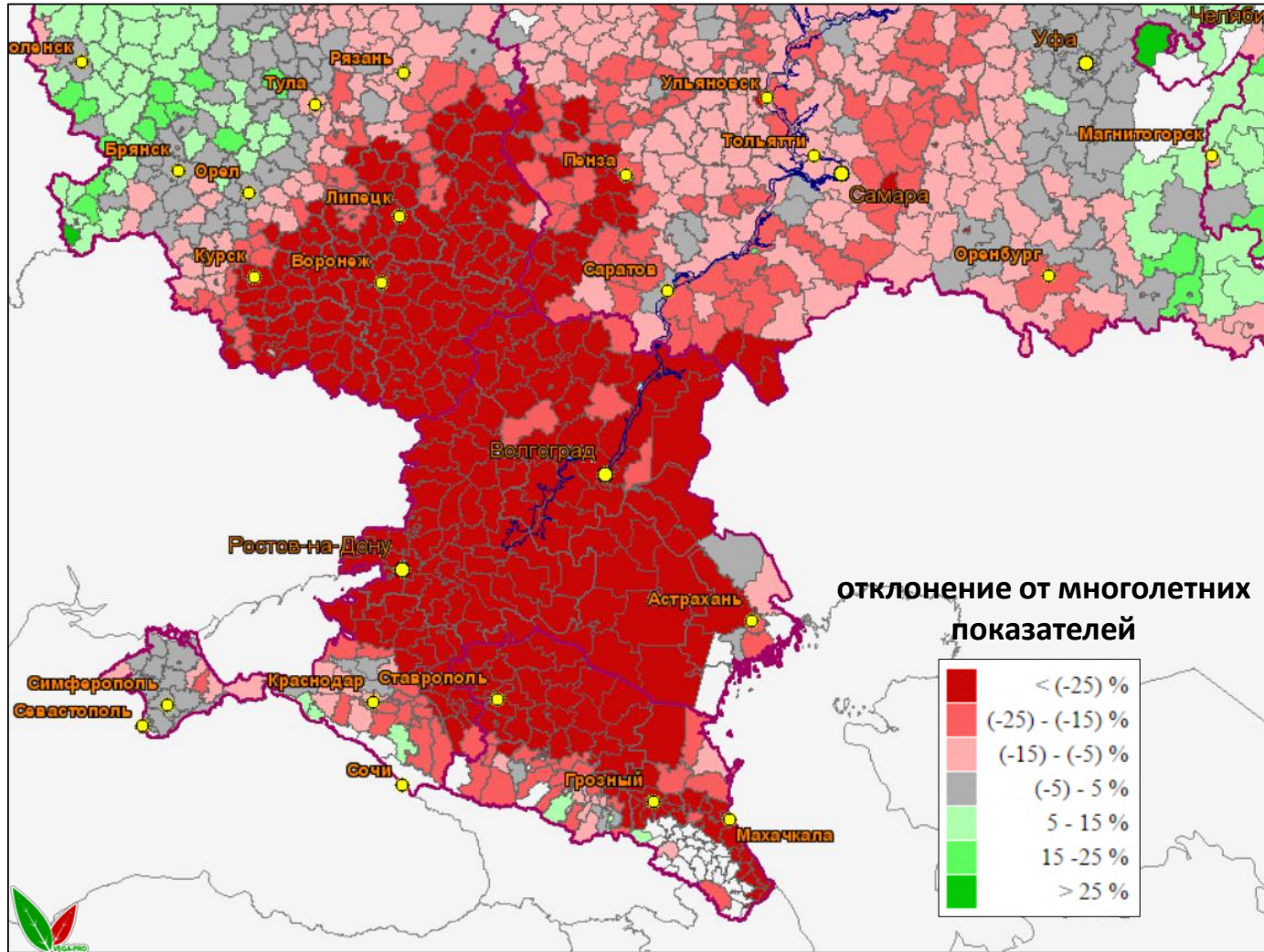
Метеорологические показатели



Оценка состояния посевов

ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ

Состояние на 18.10.2020



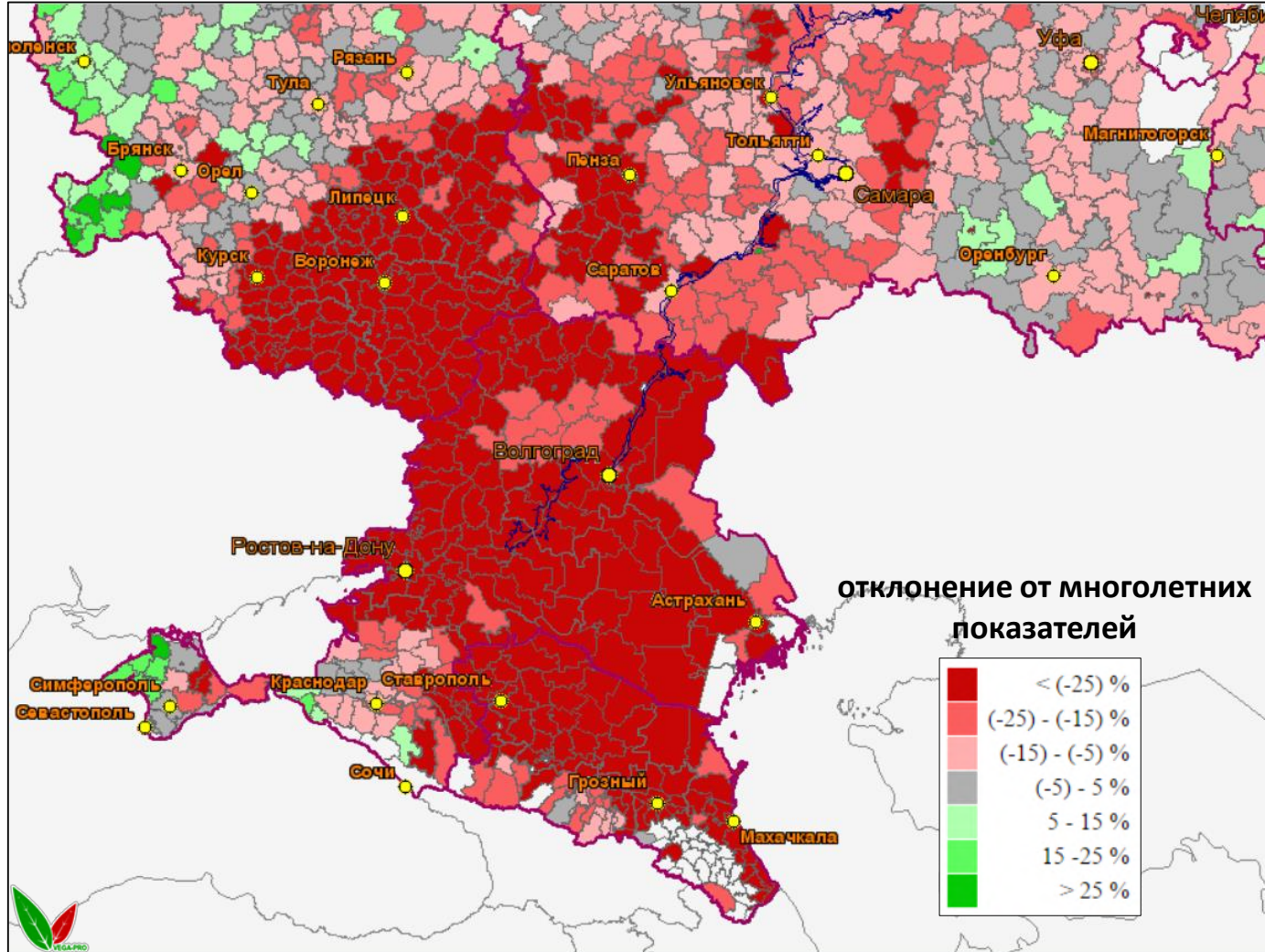
Отклонение NDVI сельскохозяйственной растительности от многолетней нормы



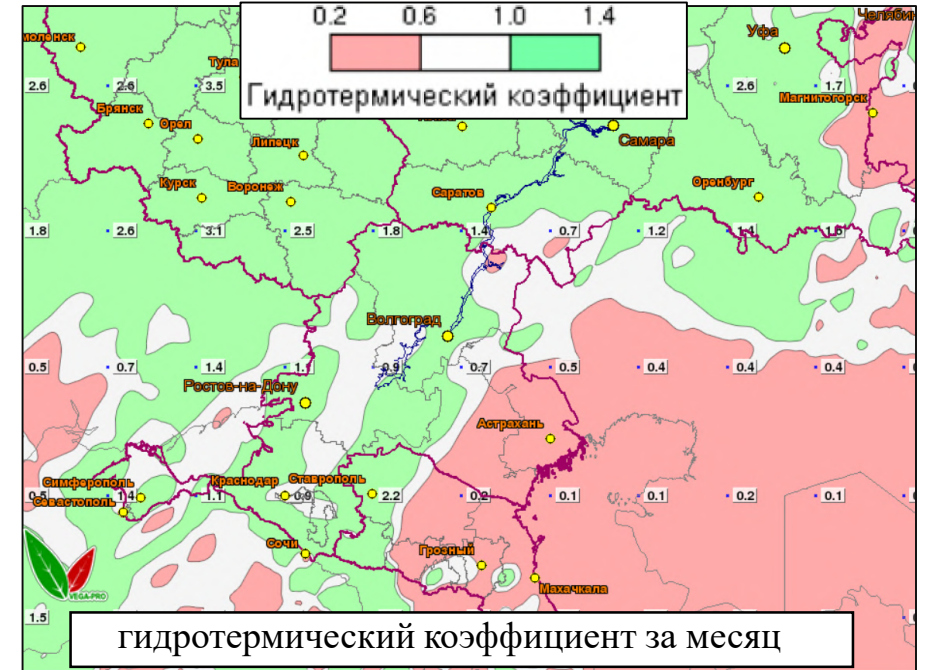
Осенью 2020 года динамика NDVI посевов значительно ниже среднемноголетней нормы. Причиной этого стала продолжительная засуха. Данные масштабы отклонений в XXI веке не фиксировались по данным дистанционного зондирования. Сложившаяся ситуация с посевами озимых во многих районах на Европейской территории России повышает риски их недостаточного развития перед уходом в зиму и, как следствие, риски их гибели.

ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ

Состояние на 08.11.2020



Отклонение NDVI сельскохозяйственной растительности от многолетней нормы



Осадки, выпавшие в последний месяц и увеличение показателей гидротермического коэффициента не улучшило развивающуюся ситуацию в значительной степени. Ввиду сложившихся метеорологических условий это подтверждает необходимость проведения оперативного дистанционного мониторинга их состояния в сезоне 2020-2021 гг.

Анализ состояния посевов на локальном уровне

Растительность

Анализ состояния полей

Анализ состояния полей

Сезон: 2020

Выбор полей

Контур полей

Состояние

Неделя: 16 (13.04.2020 - 19.04.2020)

- Не отображать
- Среднее значение NDVI на поле
- Среднее значение NDVI (Landsat) на поле
- Разница среднего значения NDVI на поле с прошлой неделей
- Количество недель роста NDVI
- Неоднородность полей
- Состояние полей по отклонению от нормы
- Динамика развития растительности

Легенда

В корзину

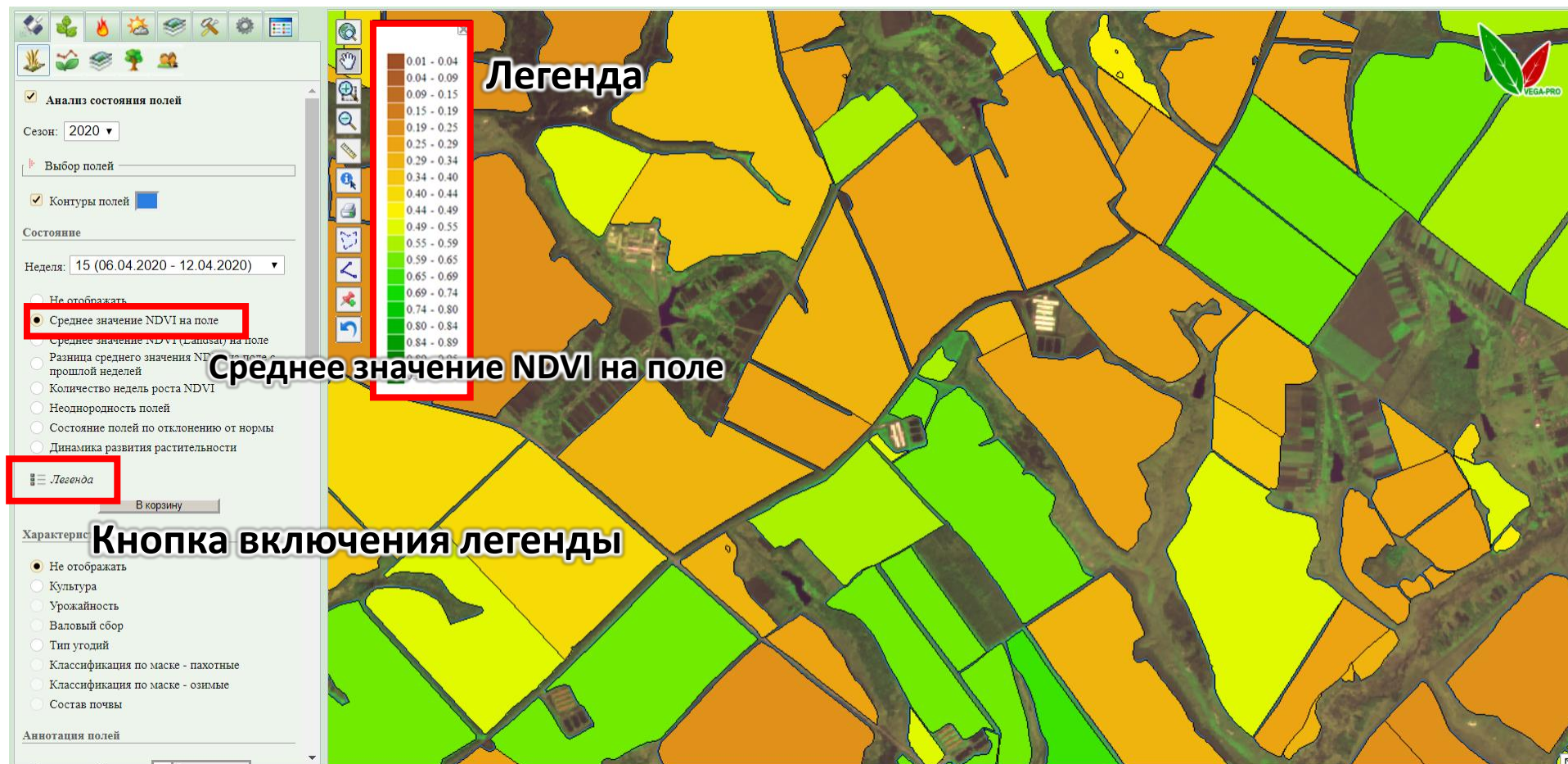
Характеристики

- Не отображать
- Культура
- Урожайность
- Валовой сбор
- Тип угодий
- Классификация по маске - пахотные
- Классификация по маске - озимые
- Состав почвы

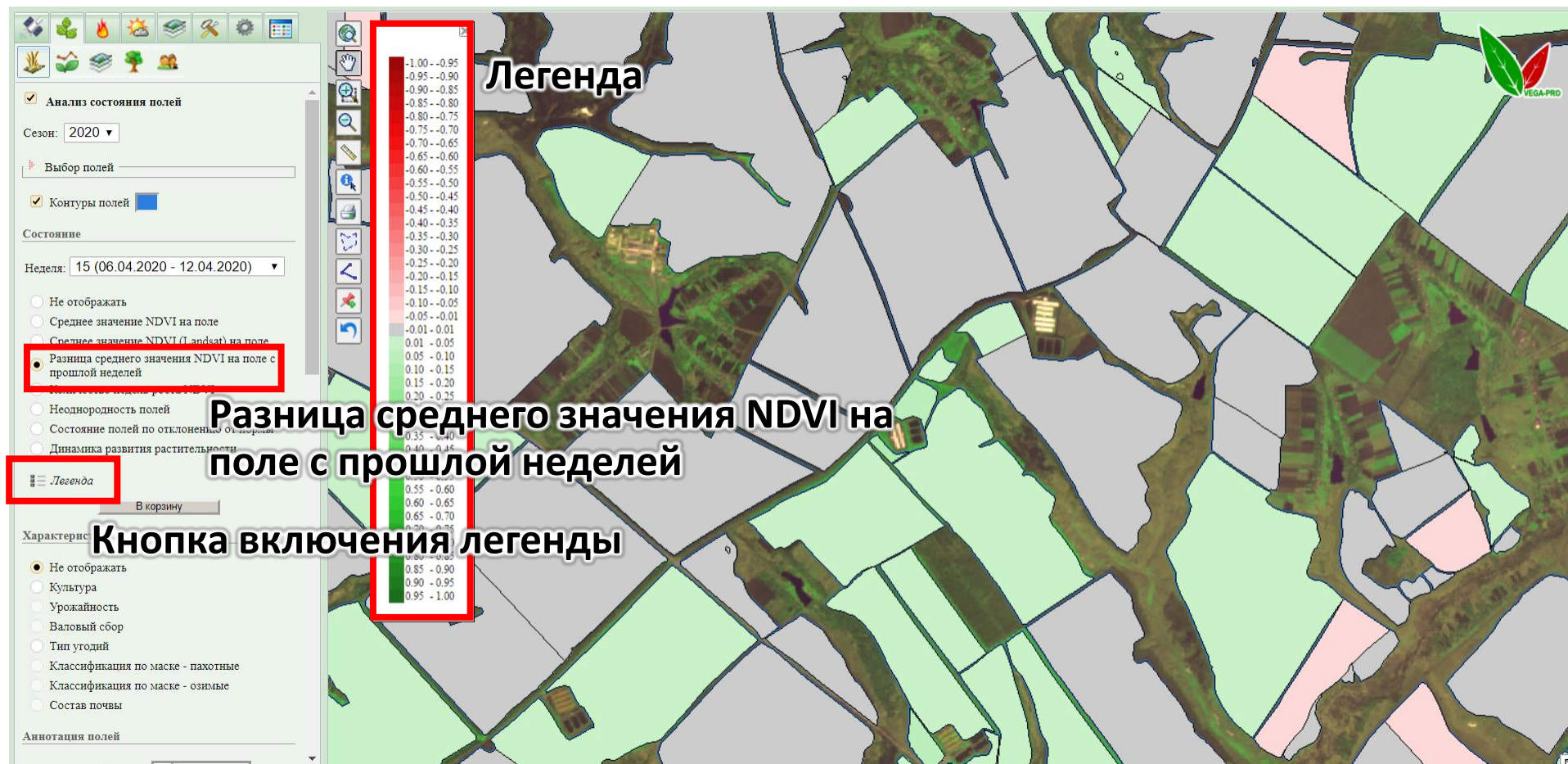
Аннотация полей

Инструменты для оценки состояния растительности на основе динамики вегетационного индекса NDVI

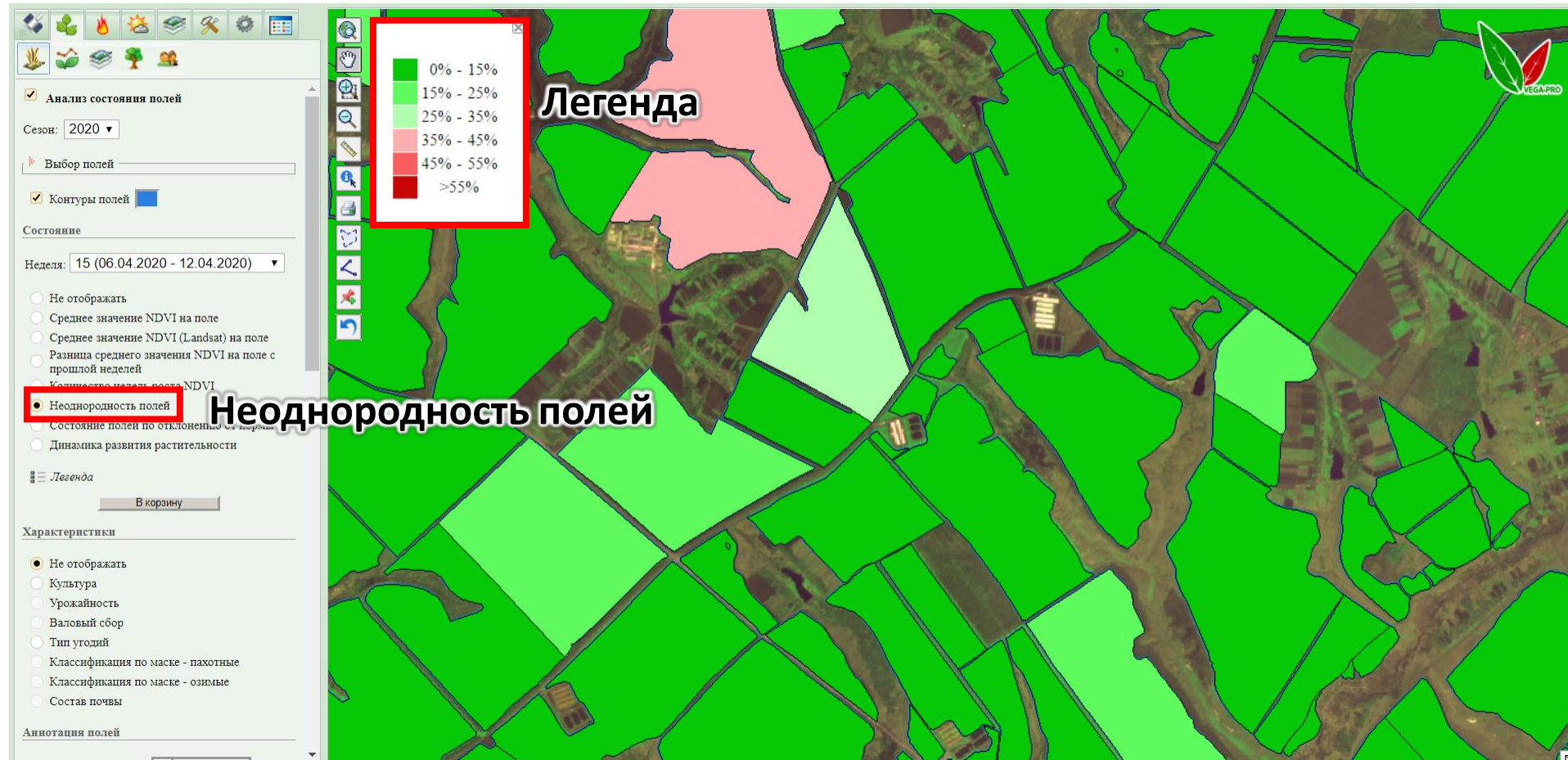
Анализ состояния посевов на локальном уровне



Анализ состояния посевов на локальном уровне



Анализ состояния посевов на локальном уровне





Мониторинг ЧС

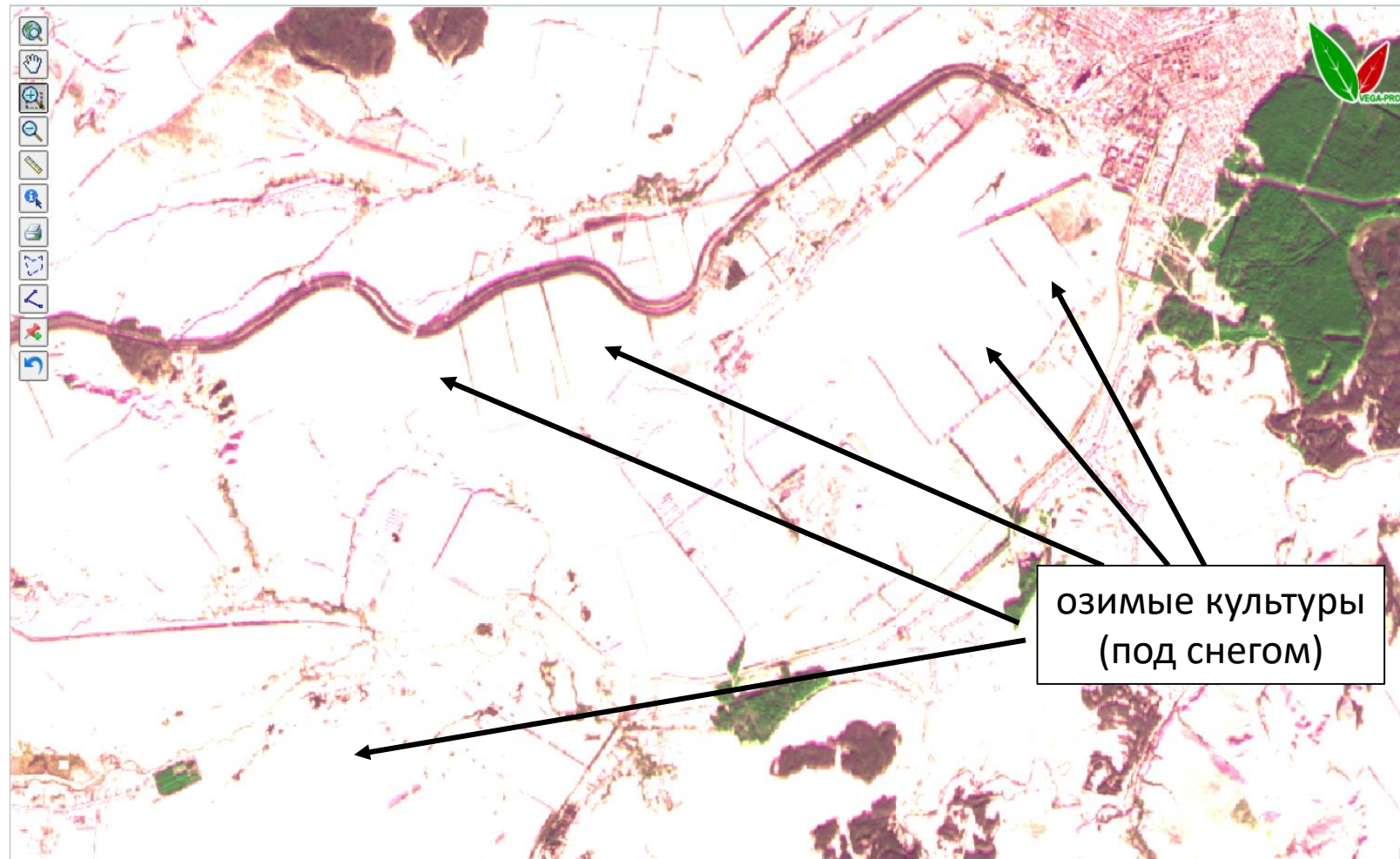
МОНИТОРИНГ РИСКОВ ВЫМЕРЗАНИЯ ОЗИМЫХ

Пензенская область. Наровчатский район 26.11.2019



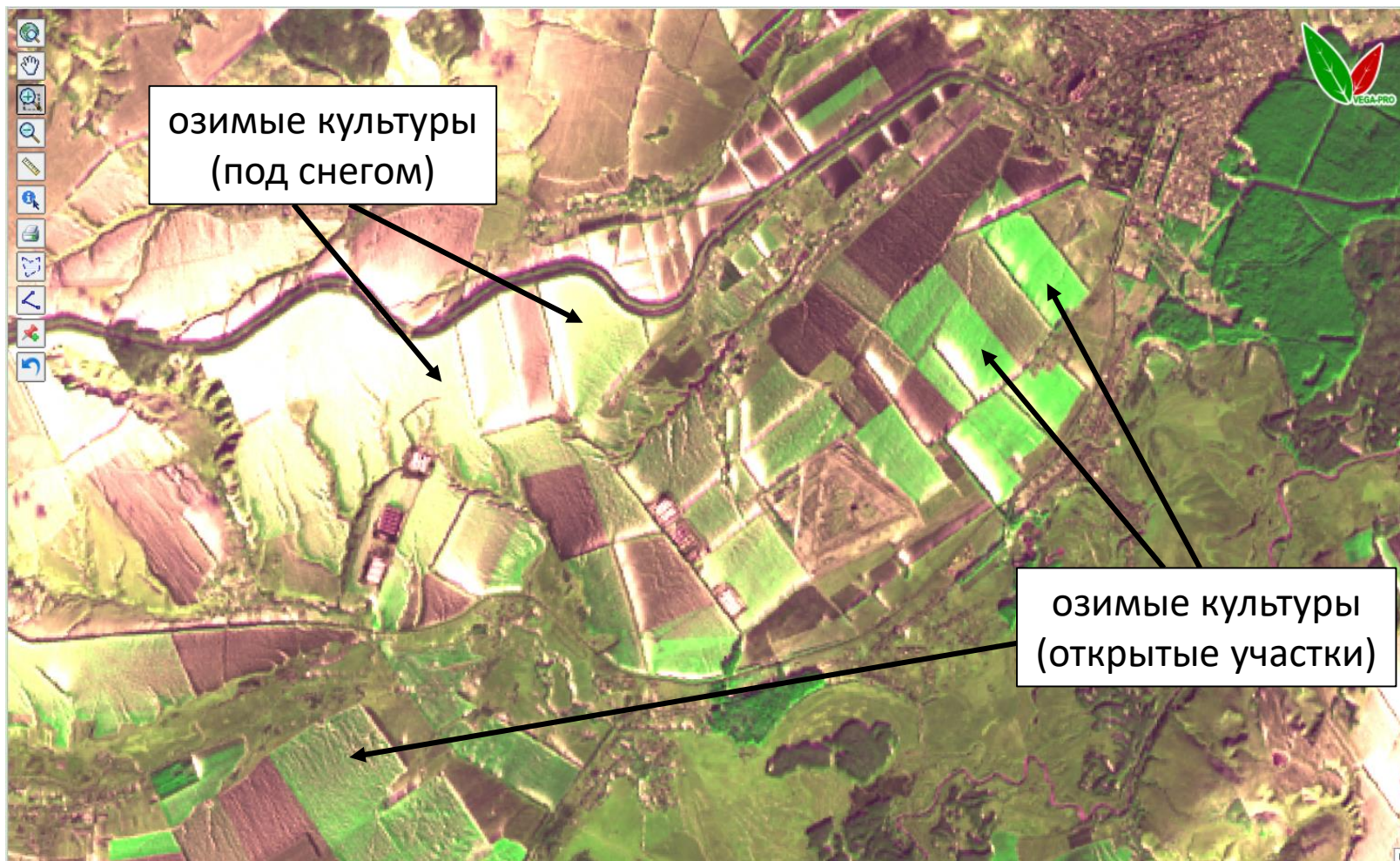
МОНИТОРИНГ РИСКОВ ВЫМЕРЗАНИЯ ОЗИМЫХ

Пензенская область. Наровчатский район 07.12.2019



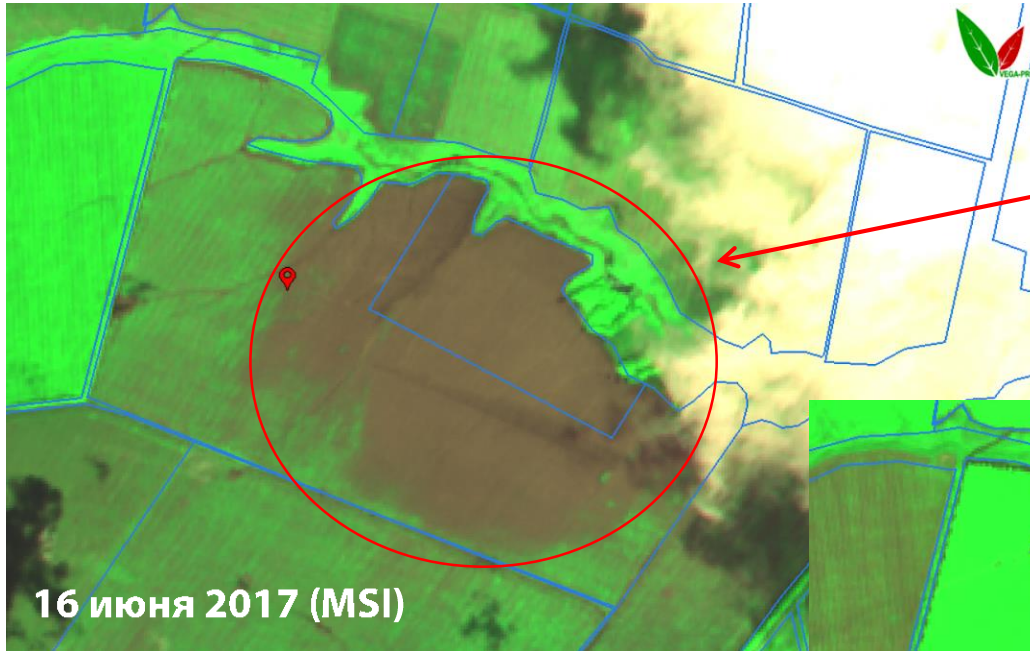
МОНИТОРИНГ РИСКОВ ВЫМЕРЗАНИЯ ОЗИМЫХ

Пензенская область. Наровчатский район 12.12.2019



РЕЗУЛЬТАТ ВЫДУВАНИЯ ПОСЕВОВ

Курская область, Щигровский район



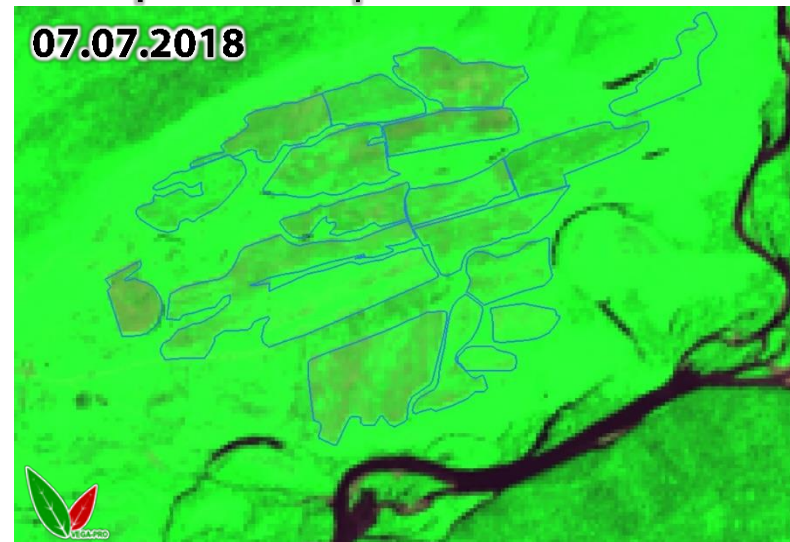
В результате выдувания
семян активная вегетация
наблюдается только на
половине поля.

Пострадавший участок
выделяется в течение всего
сезона.



МОНИТОРИНГ ЧС НА СХ УГОДЬЯХ (ЗАТОПЛЕНИЕ)

Приморский край, Красноармейский район

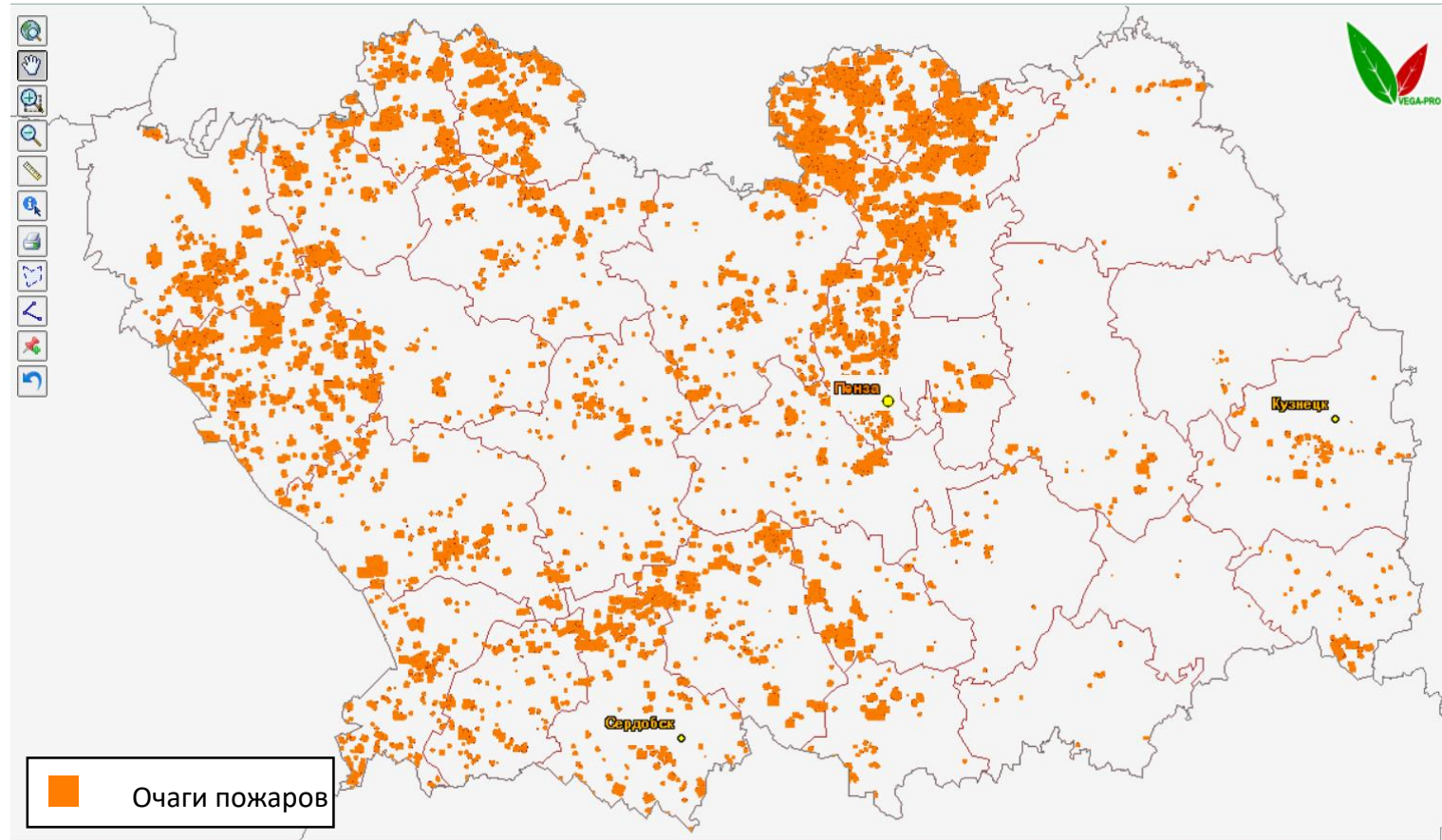




Мониторинг сельскохозяйственных палов

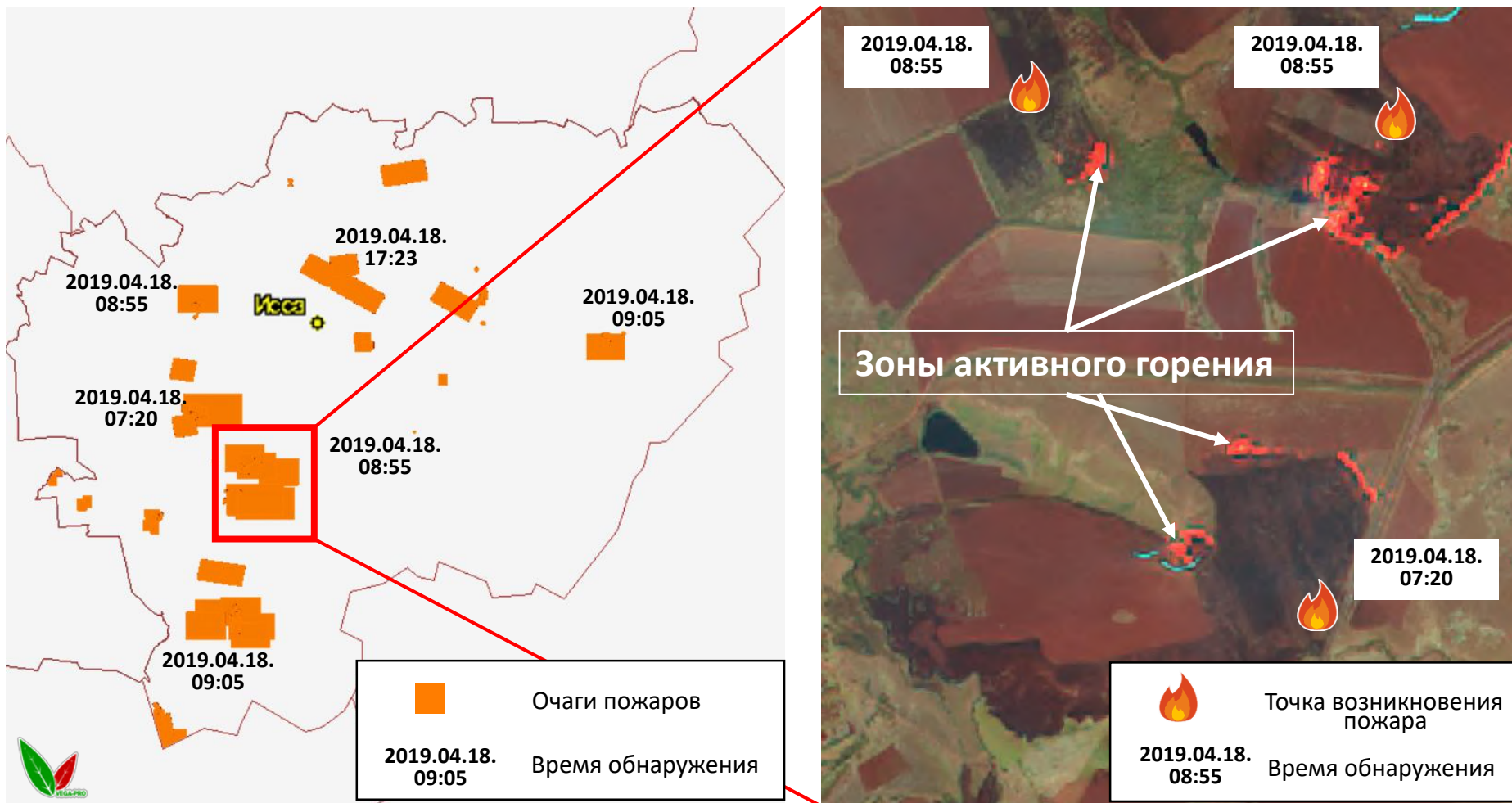
МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ


Пензенская область. Очаги возникновения пожаров на с/х землях
(апрель 2019)



МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ

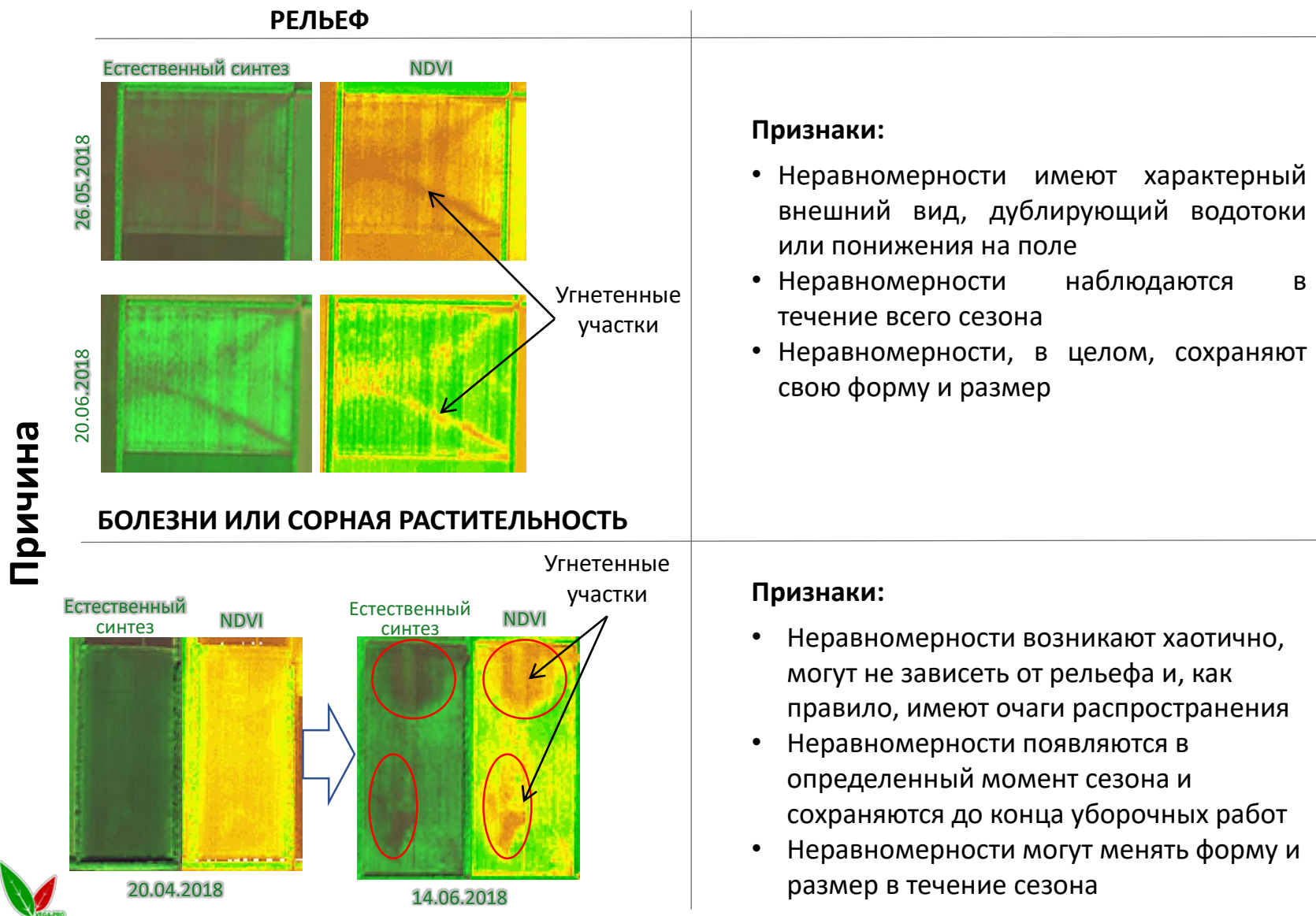
Пензенская область. Иссинский район 18.04.2019.





Оценка неоднородности посевов по серии спутниковых изображений

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПОСЕВОВ И ПРИЧИН ИХ ФОРМИРОВАНИЯ



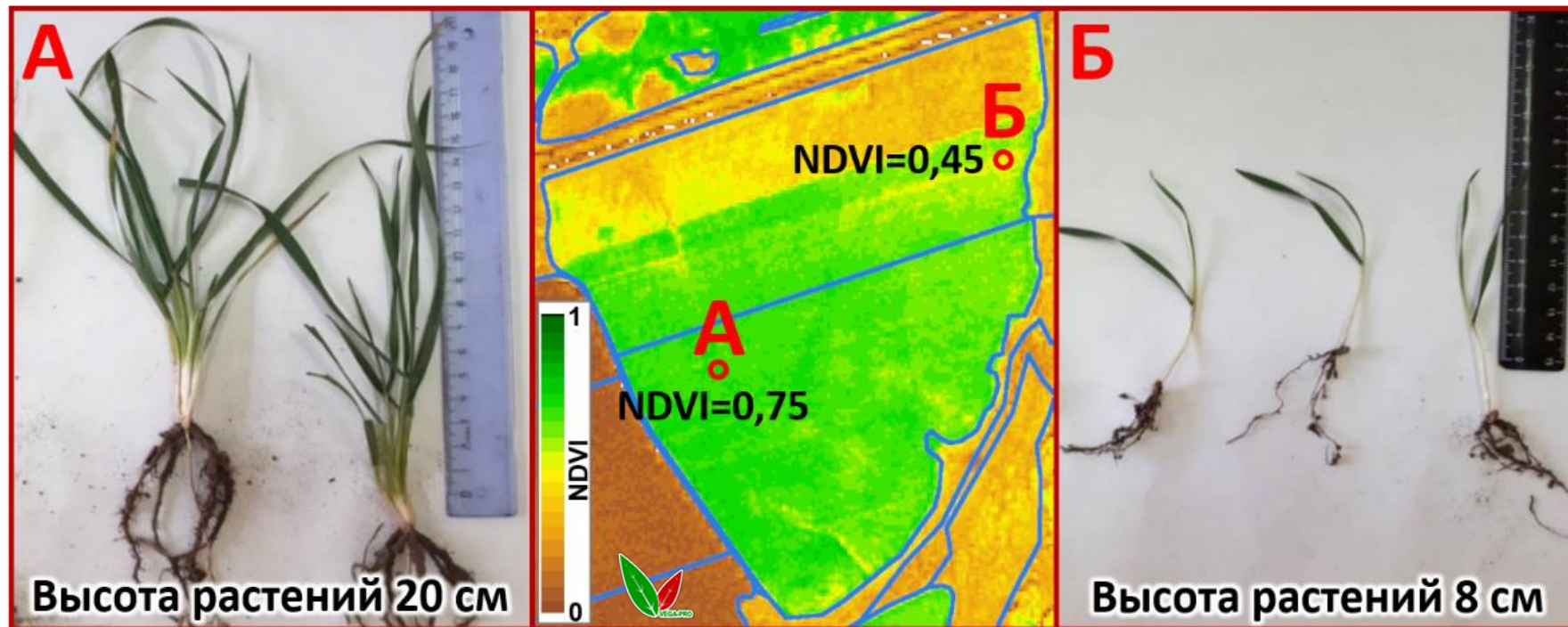
Признаки:

- Неравномерности имеют характерный внешний вид, дублирующий водотоки или понижения на поле
- Неравномерности наблюдаются в течение всего сезона
- Неравномерности, в целом, сохраняют свою форму и размер

Признаки:

- Неравномерности возникают хаотично, могут не зависеть от рельефа и, как правило, имеют очаги распространения
- Неравномерности появляются в определенный момент сезона и сохраняются до конца уборочных работ
- Неравномерности могут менять форму и размер в течение сезона

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПОСЕВОВ И ПРИЧИН ИХ ФОРМИРОВАНИЯ



Sentinel-2, NDVI, 18.10.2018

Причины:

- Различная всхожесть культур
- Различная скорость развития культур
- Разница во времени сева
- Механические повреждения посевов

Расчёт пространственно-временной неоднородности посевов



Анализ данных

Оценка неоднородности

Оценка неоднородности

Работа с результатами

Сохранить | Очистить | Удалить | Загрузить

Нет текущего задания

Создание нового задания

Выбраны данные:

1.	2019-06-16 08:46:13	SENTINEL-2A	(ESA)	?
2.	2019-06-21 08:47:01	SENTINEL-2B	(ESA)	?
3.	2019-07-21 08:47:23	SENTINEL-2B	(ESA)	?
4.	2019-08-25 08:47:17	SENTINEL-2A	(ESA)	?
5.	2019-08-30 08:46:23	SENTINEL-2B	(ESA)	?
6.	2019-05-27 08:47:01	SENTINEL-2A	(ESA)	?
7.	2019-09-09 08:46:20	SENTINEL-2B	(ESA)	?
8.	2019-09-14 08:47:14	SENTINEL-2A	(ESA)	?

По полям с вкладки растительность

По полигону (AOI)

Тип данных: NDVI

Тип статистики по пикселу: max

Создать задание

Список изображений, помещенных в корзину

Параметры, которые могут быть рассчитаны: медиана, максимальное и минимальное значение в пикселе за период

Выбор параметров для расчета неоднородности

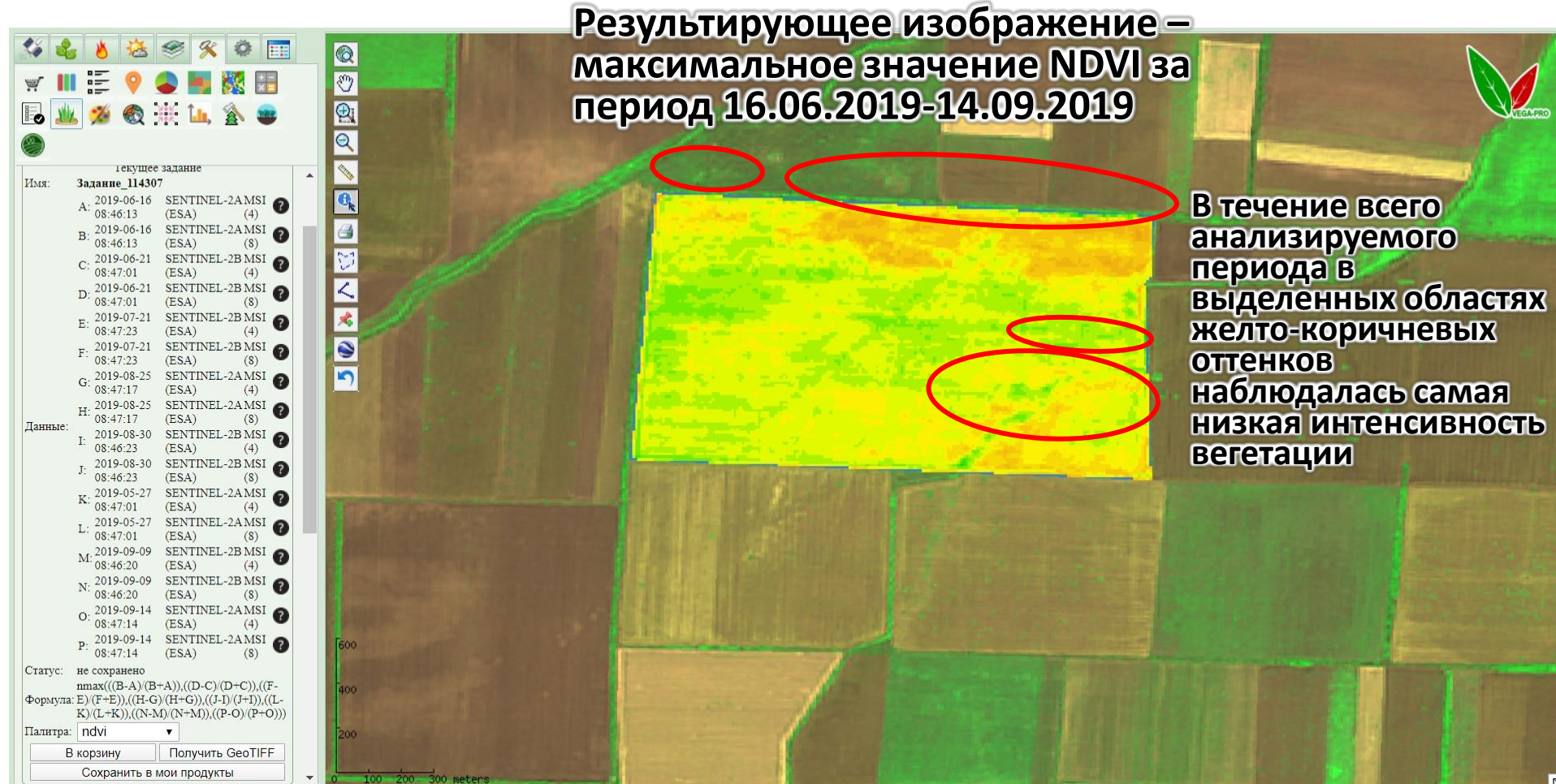
Запустить обработку

200

0 100 200 300 meters

VEGA-PRO

Расчёт пространственно-временной неоднородности посевов



Работа в инструменте «Палитра»

Анализ данных

Палитра

Работа с палитрой

Спутниковые данные:
2020-04-10 08:26:26 MSI (ESA) NDVI

использованные каналы:
MSI 8 900-785 mkm 10 m
MSI 4 680-650 mkm 10 m

Начать анализ Завершить

Название применяемой палитры:
«NDVI»

Окрашивать выше установленного порога
 ниже

Установка порога (NDVI, б.р.)

-1 не определено 1

Сбросить

Сделать прозрачными области со значениями вне анализируемого диапазона

Запрашивать подробную информацию по курсору

Значение в точке курсора
NDVI, б.р.
оценочное:
курсор вне карты
точное:
курсор вне карты

Инструмент «Палитра» позволяет визуально выделить зоны с определенными значениями индекса NDVI.

Это полезно для выделения участков поля, на которых растительность развивается неоднородно

Работа в инструменте «Палитра»

Палитра

Работа с палитрой

Спутниковые данные:
2020-04-10 08:26:26 MSI (ESA) NDVI

MSI 8	900-785 mkm	10 m
MSI 4	680-650 mkm	10 m

Окрашивать выше установленного порога
 ниже

Установка порога (NDVI, б.р.)
-1 0.553 1

Сделать прозрачным анализируемого диапазона
 Запрашивать подро

Значение в точке курсора
NDVI, б.р.
оценочное:
курсор вне карты
точное:
курсор вне карты

Выбор данных из корзины

Запуск анализа

Установка порогового значения

Области с низкими значениями NDVI выделены цветом. Остальные области затемнены



Заказ снимков

Как заказать снимки в VEGA-SCIENCE

The screenshot displays the VEGA-SCIENCE web interface. On the left, a filter panel is visible with the following settings:

- Данные высокого разрешения
- Дата: с 2020-04-06 по 2020-04-20
- Отобразить на таймлайне
- Только для выбранного периода в году
- Фильтр: Качество данных
- Список снимков:

Дата	Время	Спутник	Качество
2020-04-17	07:48:29	ETM+ (USGS)	2%
2020-04-17	07:48:29	ESA	1%, 01
2020-04-10	06:20:20	ESA	0%
2020-04-10	07:42:42	ETM+ (USGS)	
2020-04-09	08:12:56	OLI-TIRS (USGS)	0%
2020-04-09	08:12:32	OLI-TIRS (USGS)	0%
2020-04-08	08:36:17	MSI (ESA)	0%
2020-04-08	07:55:11	ETM+ (USGS)	
2020-04-08	07:54:47	ETM+ (USGS)	

At the bottom of the filter panel, the button "В корзину" (Add to cart) is highlighted with a red box. The main area of the interface shows a grid of satellite images in a false-color composite (green, brown, and purple). A river is visible winding through the landscape. The VEGA-PRO logo is in the top right corner.

Выбрать спутниковый снимок

Положить выбранный снимок в корзину

Как заказать снимки в VEGA-SCIENCE

Анализ данных

Корзина

Корзина

Выбранные данные: 2

- 020-04-08 08:36:17 По умолчанию (SENTINEL-2A)
- 020-04-10 08:26:26 По умолчанию (SENTINEL-2B)

Отметить галочками снимки, которые необходимо заказать

Автоматизация

Анимация В режим списка

Сортировать по дате

Отменить выделение

Список выделенного

Выделить все

Вывести весь список

Сохранить в файл

Очистить корзину

Сделать заказ

Сделать заказ данных

Инструменты для сравнения

Инструменты доправки данных

Сделать анимацию

Как заказать снимки в BEGA-SCIENCE

Список сцен - Google Chrome


about:blank

Заказанные сцены высокого разрешения:

Время и дата	Станция приема	Спутник	Объем данных	Статус
2020-04-08 08:36:17 UTC	ESA	SENTINEL-2A	704 Мб	Данные выдаются по области интереса
2020-04-10 08:26:26 UTC	ESA	SENTINEL-2B	641 Мб	Данные выдаются по области интереса

Подтверждение заказа

Область интересов: Долгота от 38.152° до 38.852° Широта от 46.260° до 46.669°



Также возможен экспорт фрагментов изображений
напрямую в отдельных спектральных каналах

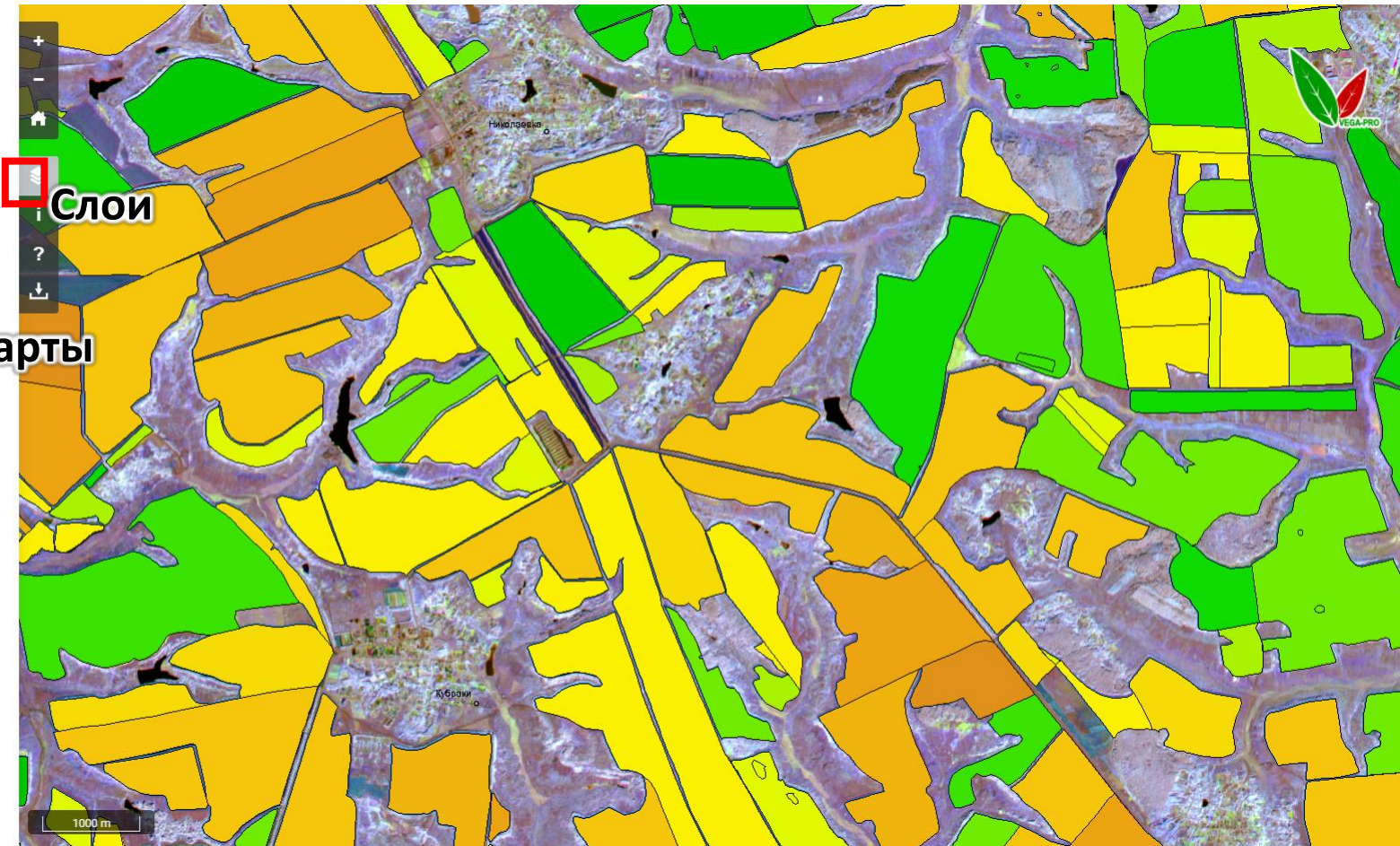
Инструмент SMIS Viewer

Исходные данные и результаты их обработки могут быть сохранены в границах области карты в виде проекта. При этом каждый, кто получит ссылку на данный проект, может иметь доступ к результатам работы пользователя.

Для данной задачи был реализован инструмент SMIS-Viewer

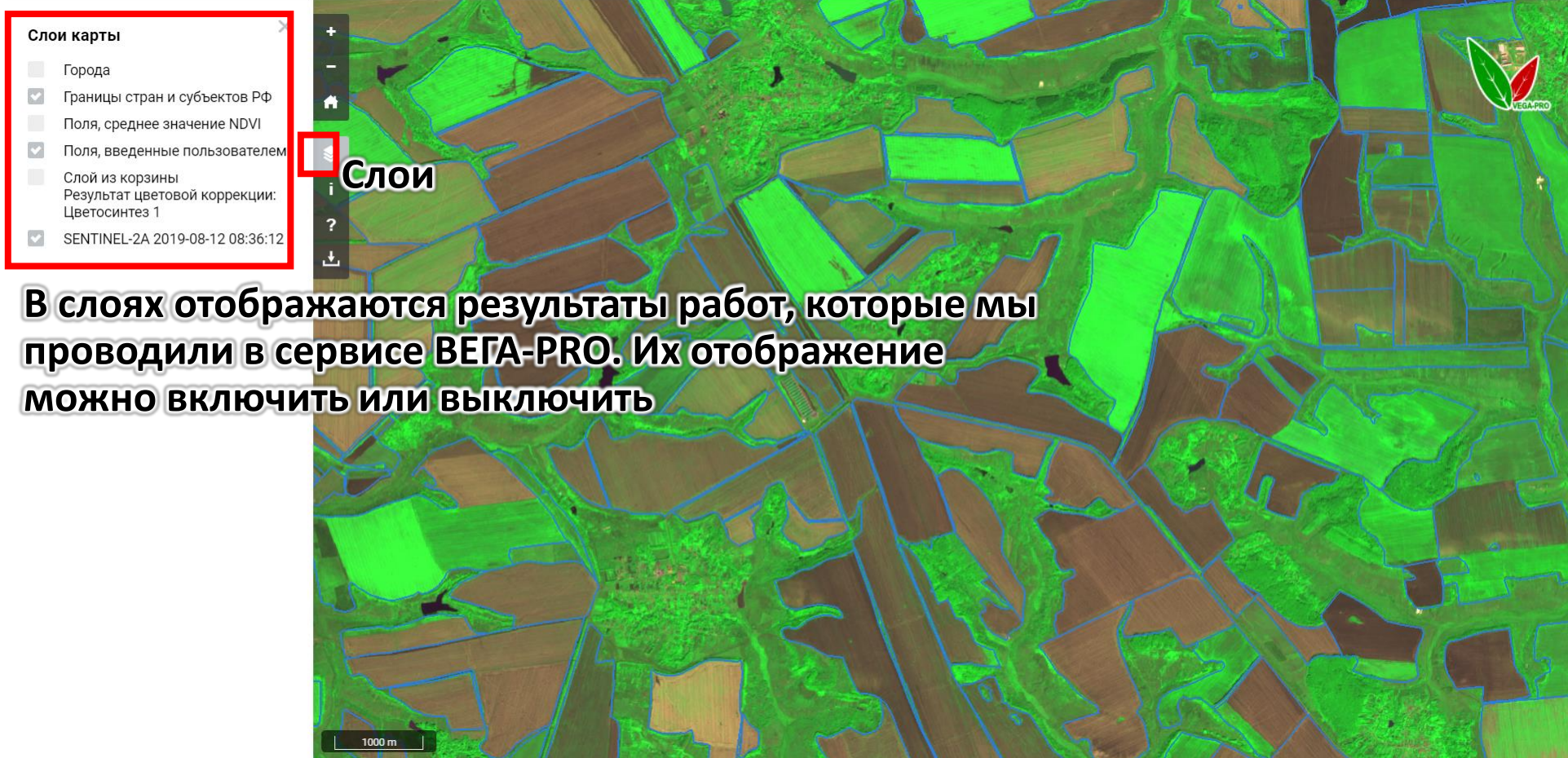
Инструмент SMIS Viewer

- Слой карты**
- Города
 - Границы стран и субъектов РФ
 - Поля, среднее значение NDVI
 - Поля, введенные пользователем
 - Слой из корзины
 - Результат цветовой коррекции: Цветосинтез 1
 - SENTINEL-2A 2019-08-12 08:36:12



Меню слоев карты

Инструмент SMIS Viewer



The screenshot displays the SMIS Viewer interface. On the left, a 'Слои карты' (Map Layers) panel is visible, containing a list of layers with checkboxes. The 'Слои' (Layers) button on the map interface is highlighted with a red box. The main map area shows a satellite image of agricultural fields with a green overlay and blue outlines. A scale bar at the bottom left indicates 1000 m. The VEGA-PRO logo is in the top right corner.

Слои карты

- Города
- Границы стран и субъектов РФ
- Поля, среднее значение NDVI
- Поля, введенные пользователем
- Слой из корзины
- Результат цветовой коррекции: Цветосинтез 1
- SENTINEL-2A 2019-08-12 08:36:12

Слои

В слоях отображаются результаты работ, которые мы проводили в сервисе VEGA-PRO. Их отображение МОЖНО ВКЛЮЧИТЬ ИЛИ ВЫКЛЮЧИТЬ

ПОТЕНЦИАЛ СЕРВИСОВ ВЕГА

ОБРАЗОВАНИЕ

- Платформа для подготовки кадров, обладающих компетенциями в области использования технологий ДЗЗ в сельском хозяйстве



НАУКА

- Платформа для выполнения научно-исследовательских работ и разработки технологий, востребованных в госуправлении и бизнесе

ГОСУПРАВЛЕНИЕ

- Система мониторинга с/х земель и посевов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях



БИЗНЕС

- Система мониторинга с/х земель и посевов на уровне хозяйств и отдельных полей

Информационные ресурсы о сервисе

<http://sci-vega.ru/docs/manual/> - Информационный сервис ВЕГА– руководство пользователя

<http://smiswww.iki.rssi.ru/default.aspx?page=555> – Презентации о возможностях сервиса ВЕГА

СЕРВИС ВЕГА-SCIENCE



ВЕГА-SCIENCE (<http://sci-vega.ru/>) – сервис для выполнения научных и образовательных проектов

Регламент доступа:

http://ckp.geosmis.ru/files/documentation/reglament_2018.pdf

СЕРВИС ВЕГА-PRO



Сервис для **выполнения коммерческих проектов:**

ВЕГА-PRO - <http://pro-vega.ru/>

Расчёт стоимости:

<http://pro-vega.ru/tarif/>

КОНТАКТЫ

Лупян Евгений Аркадьевич
E-mail: evgeny@d902.iki.rssi.ru

Денисов Павел Валерьевич
E-mail: denisov_pv@inbox.ru

Середа Игорь Игоревич
E-mail: iisereda@mail.ru

Отдел технологий спутникового мониторинга ИКИ РАН -
<http://smiswww.iki.rssi.ru/>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!