

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ВЕГА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОСЕВОВ В СЕЗОНЕ 2020-2021 ГГ.

Денисов П.В., Трошко К.А., Лупян Е.А.

Институт космических исследований РАН

Сервисы Вега

Вега - сервисы для анализа состояния и оперативного мониторинга растительности, основанные на спутниковых технологиях

В основе сервисов – **архивные** (с 1984 г.) и **оперативные, ежедневно обновляемые спутниковые данные** и полученная на их основе **информация о состоянии растительности**

Предоставляют пользователям возможности по проведению удаленной обработки и анализа спутниковых данных с использованием вычислительных ресурсов **Центра коллективного пользования «ИКИ-Мониторинг»**

Разработаны в начале 2010-х гг. ИКИ РАН




Распределенные архивы и вычислительные ресурсы различных центров



Веб-браузер



Работа пользователя в веб-браузере



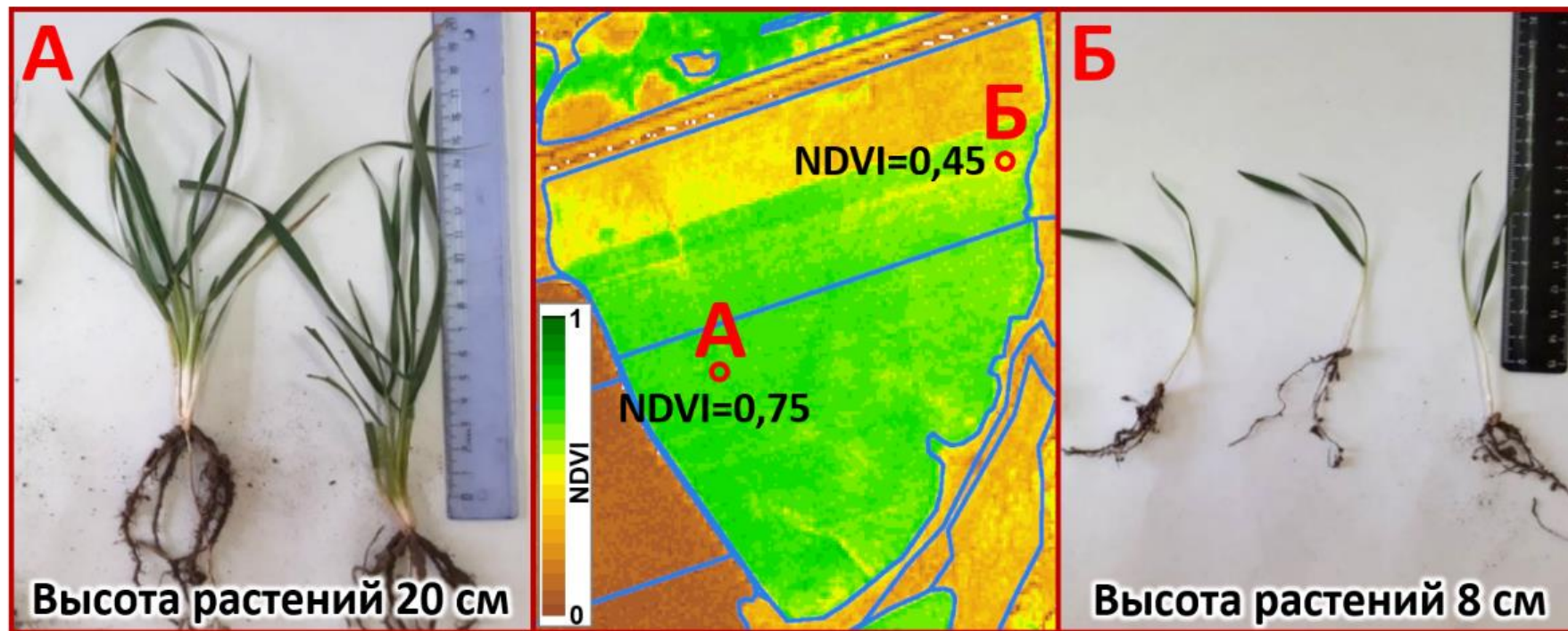
Особенности картографирования основных видов
сельскохозяйственных угодий с использованием
данных дистанционного зондирования в сервисе Вега

Мастер класс 18.11.2021 в 14:00, ауд. 202



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ВЕГА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Оценка состояния посевов с использованием вегетационных индексов



Sentinel-2, NDVI, 18.10.2018

Возможности по работе с данными спутниковых наблюдений

Более **5** **ПБАЙТ** общий объем архивов данных в онлайн-доступе

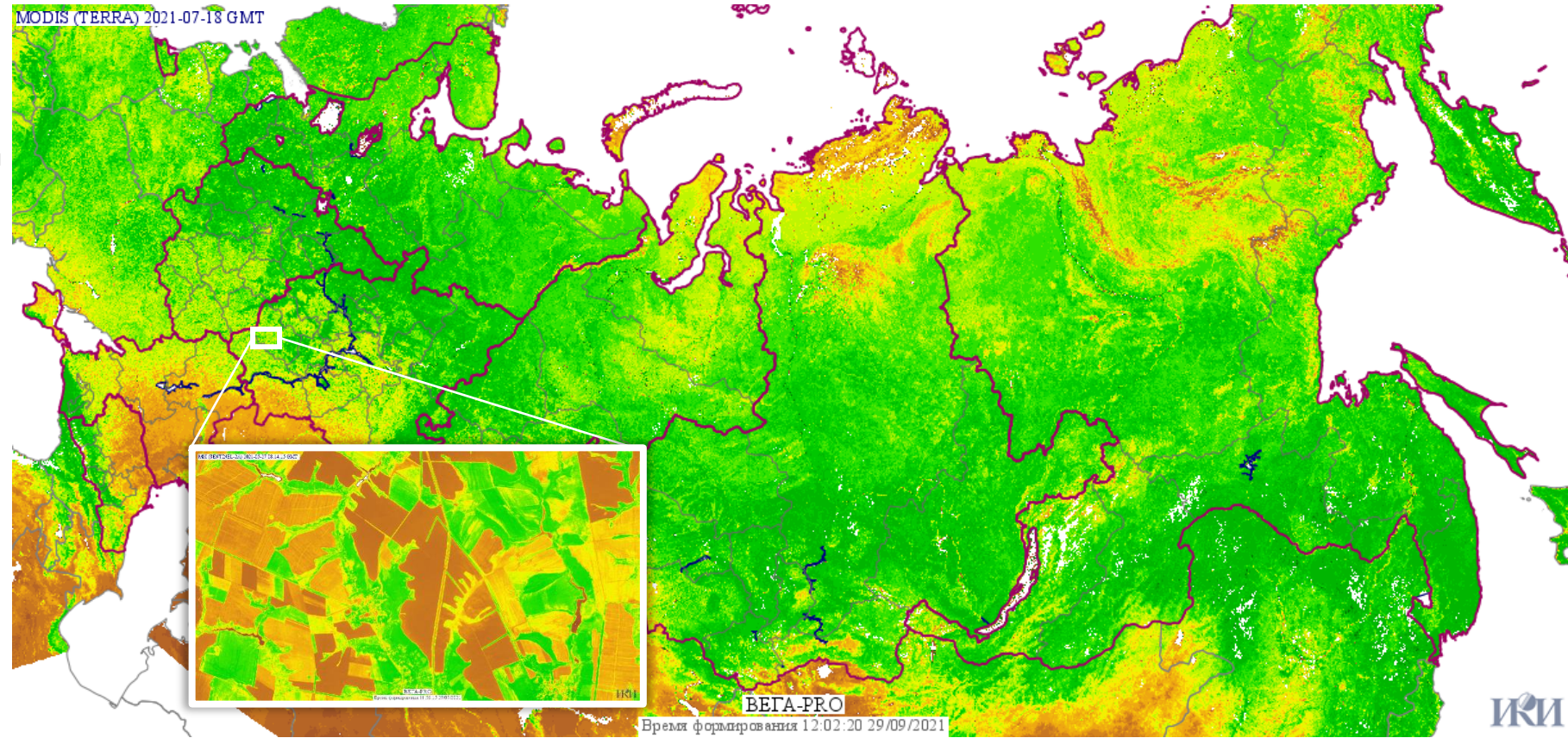
Около **4** **ТБАЙТ/СУТКИ** скорость обработки и усвоения данных в архивах

Более **7** **ПБАЙТ** общая доступная емкость хранения данных в онлайн

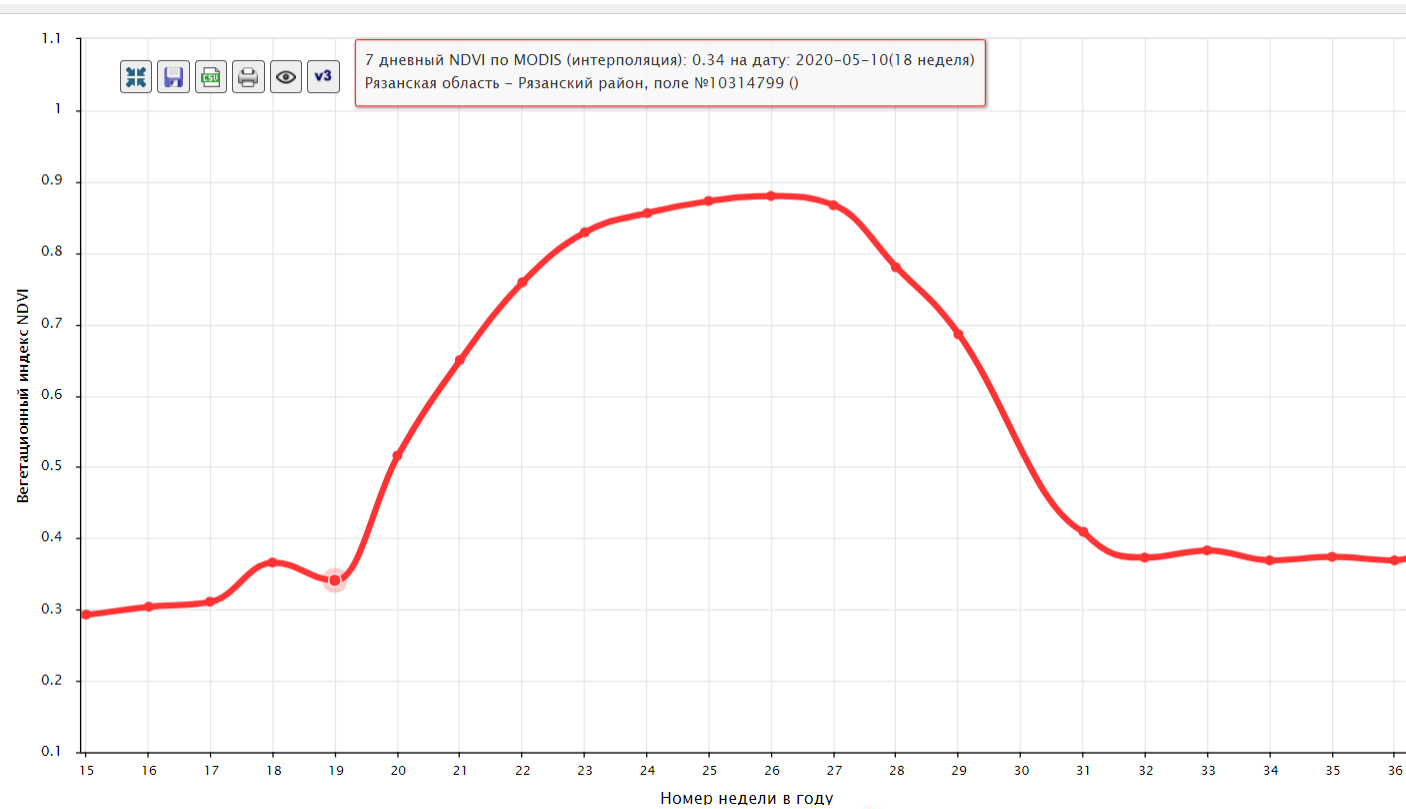
Около **40** **СЕРВЕРОВ** обеспечивают доступ к данным около

Более **100** **СЕРВЕРОВ** для обработки данных используются около

информация приведена по состоянию на сентябрь 2021 года

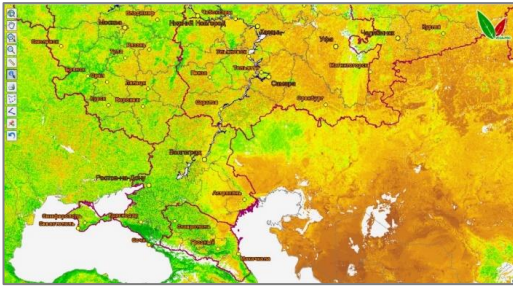


Оценка динамики развития посевов с использованием вегетационных индексов

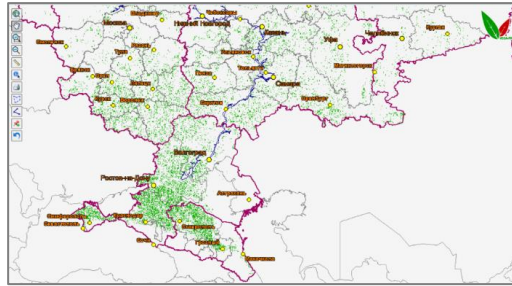


Оценка состояния посевов на районном и региональном уровнях. Данные и инструменты

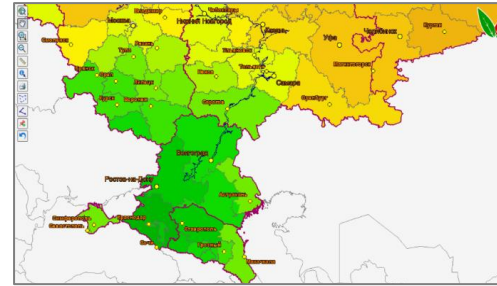
Еженедельные изображения NDVI с начала 2000-х гг.



Ежегодные карты озимых и яровых культур с начала 2000-х гг.



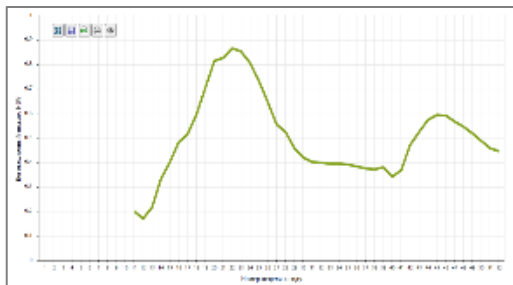
Еженедельные значения NDVI озимых и яровых в субъектах и районах



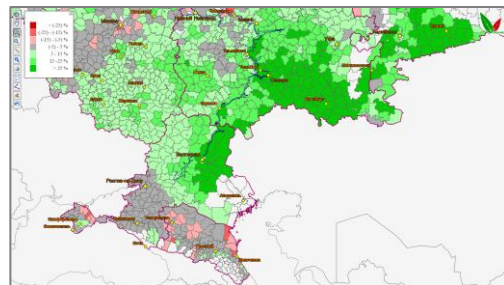
Ежедневные значения метеопараметров в субъектах и районах с начала 2000-х гг.



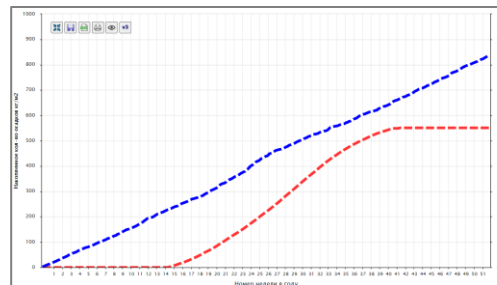
Многолетние «нормы» NDVI озимых и яровых в субъектах и районах



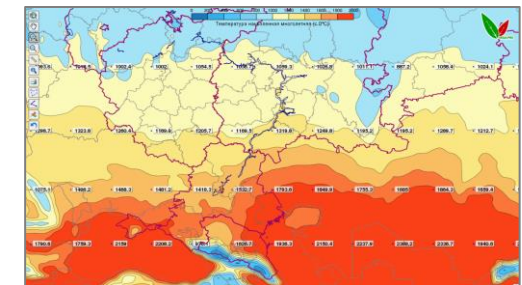
Отклонения NDVI озимых и яровых от многолетних «норм» в субъектах и районах



Многолетние «нормы» метеопараметров в субъектах и районах



Отклонения метеопараметров от многолетних «норм»



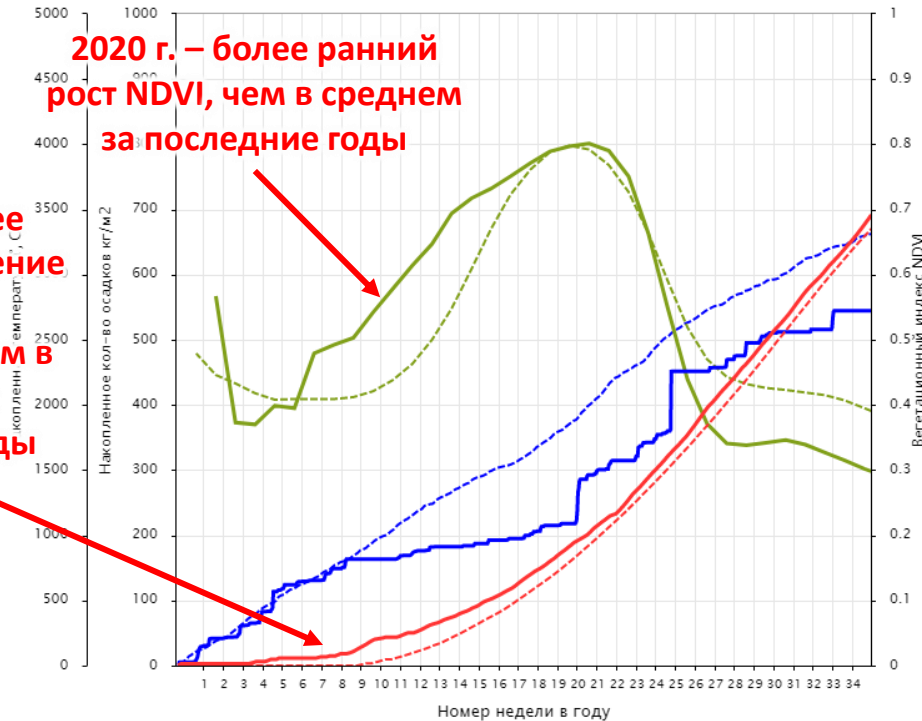
Оценка состояния посевов на районном и региональном уровнях. Инструмент нормировки на накопленную температуру

Краснодарский край. Динамика развития озимых в 2020 г. в сравнении со среднемноголетней нормой

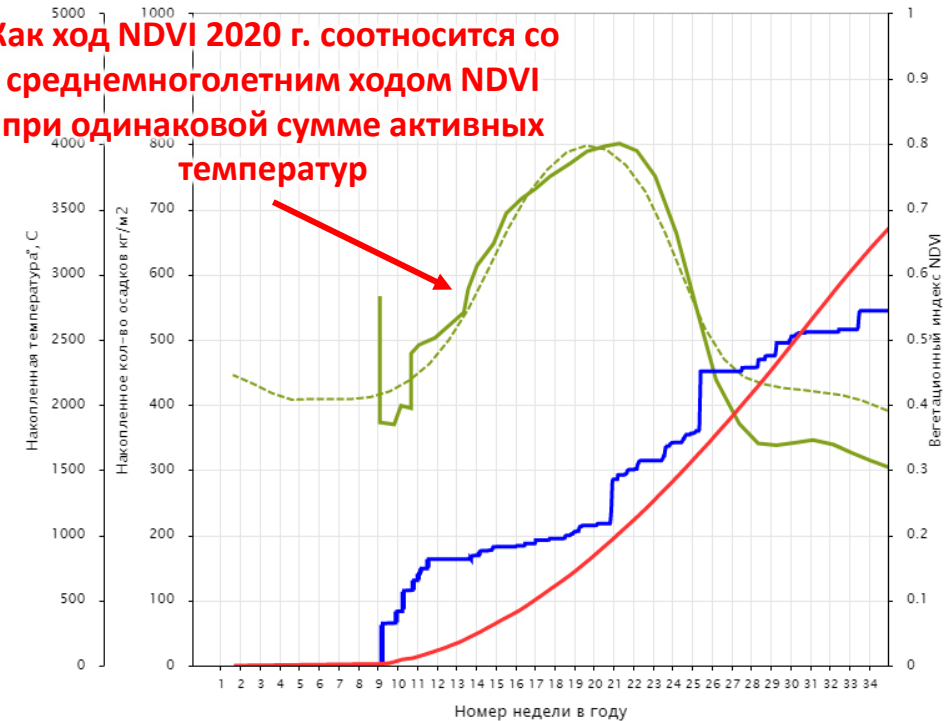
до нормировки на накопленную температуру

после нормировки на накопленную температуру

2020 г. – более раннее накопление активных температур, чем в среднем за последние годы



Как ход NDVI 2020 г. соотносится со среднемноголетним ходом NDVI при одинаковой сумме активных температур



— NDVI озимые, 2020

- - - NDVI озимые, многолетняя норма

— Накопленные осадки, кг/м², 2020

- - - Накопленные осадки, кг/м², многолетняя норма

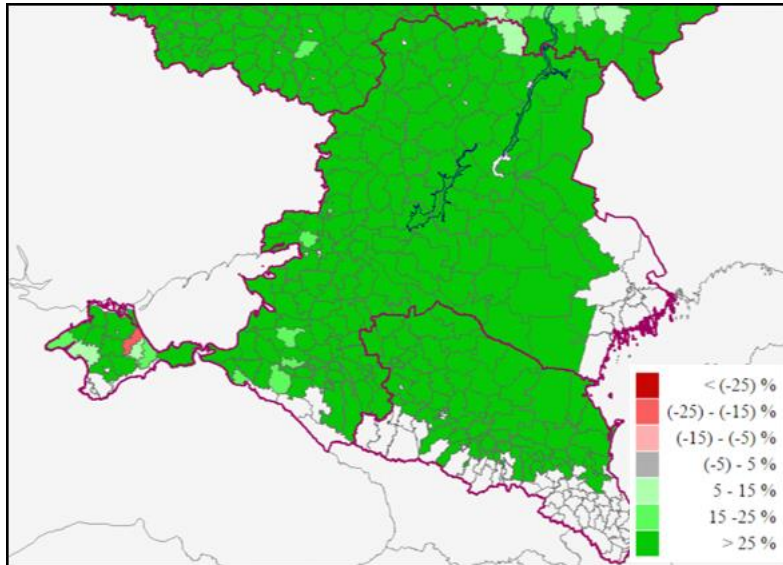
— Накопленная температура, °C, 2020

- - - Накопленная температура, °C, многолетняя норма

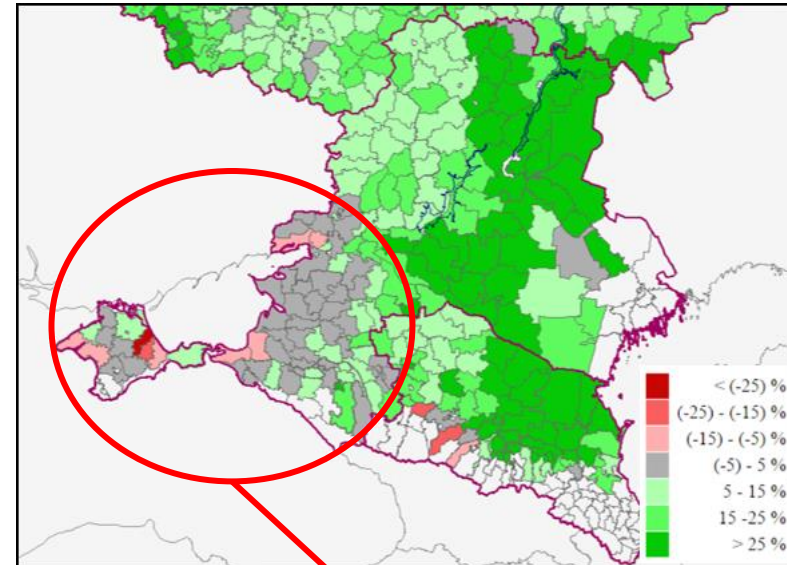
Оценка состояния посевов на районном и региональном уровнях. Инструмент нормировки на накопленную температуру

Отклонение NDVI озимых в % от среднегодовой нормы по состоянию на 13 неделю 2020 г. (23-29 марта)

до нормировки на накопленную температуру



после нормировки на накопленную температуру



Инструмент нормировки показал территории с возможными проблемами в развитии озимых еще в 1-ой половине весны 2020 г.

Оценка состояния посевов на районном и региональном уровнях. Направления использования

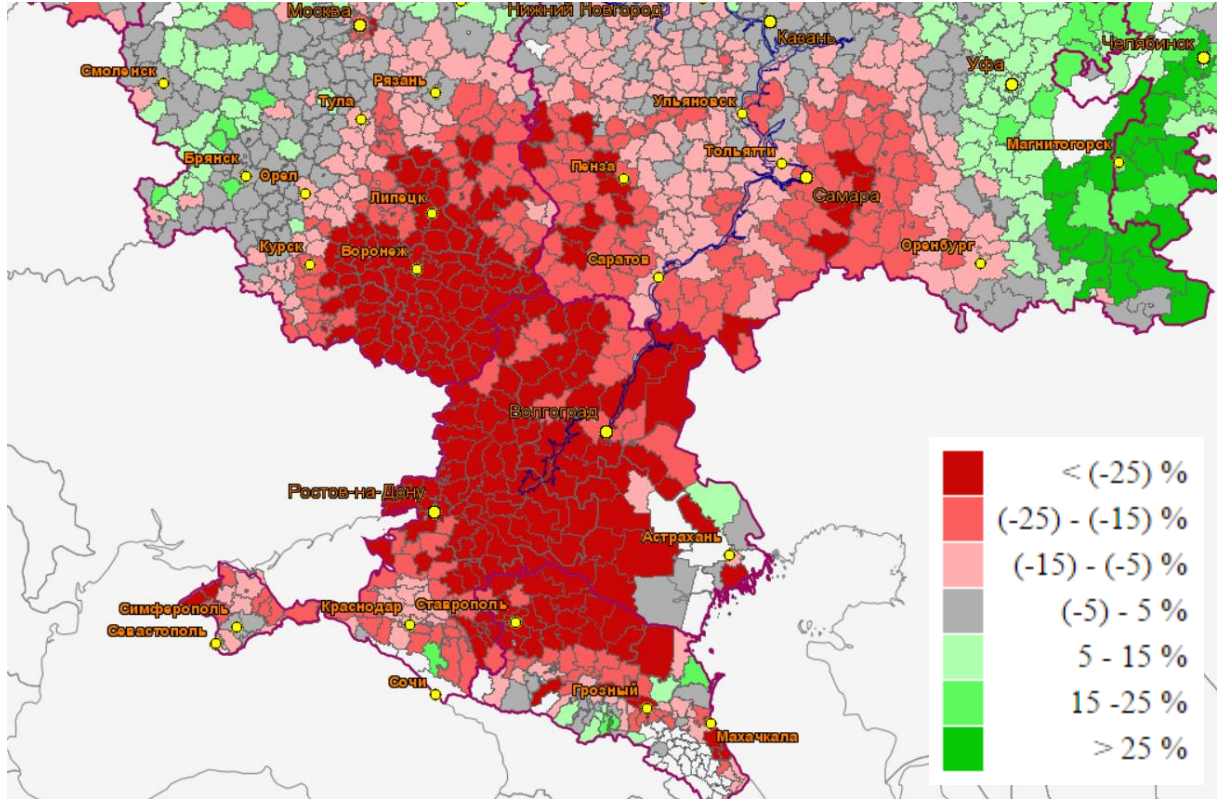
- Оценка тенденций развития посевов
 - Оценка урожайности посевов



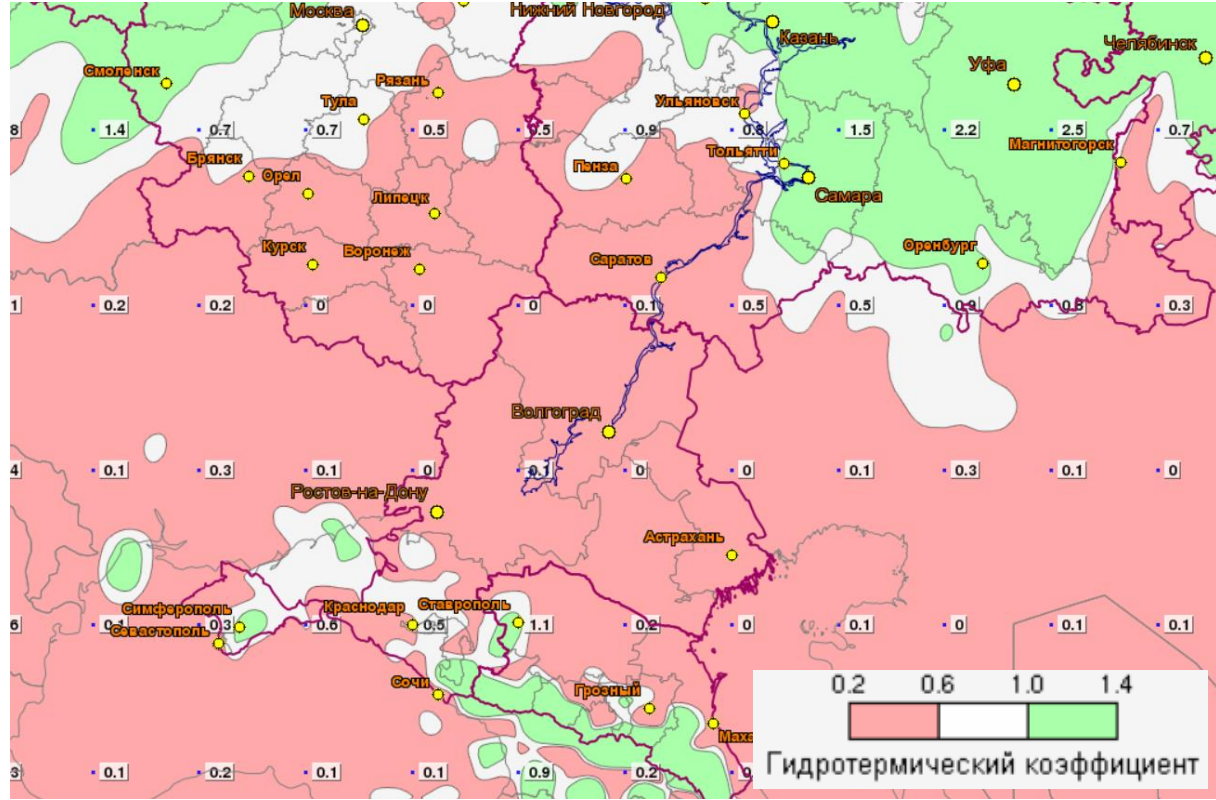
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОСЕВОВ В СЕЗОНЕ 2020-2021 ГГ.

Условия для развития посевов во время проведения осенней посевной кампании 2020 г.

Отклонение NDVI пахотных земель от многолетней нормы, 39 неделя (21-27 сентября) 2020 г.



Гидротермический коэффициент за месяц по состоянию на 27 сентября 2020 г.



Масштабная засуха на юге Европейской территории России

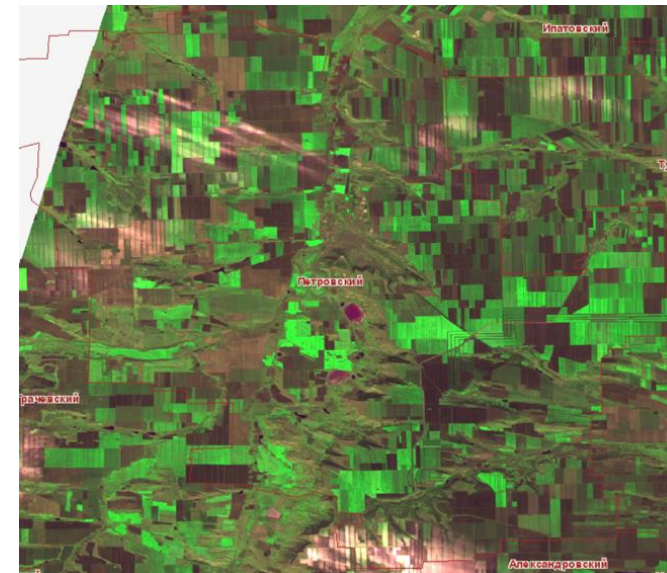
Развитие посевов озимых осенью 2020 г.

Тамбовская обл.

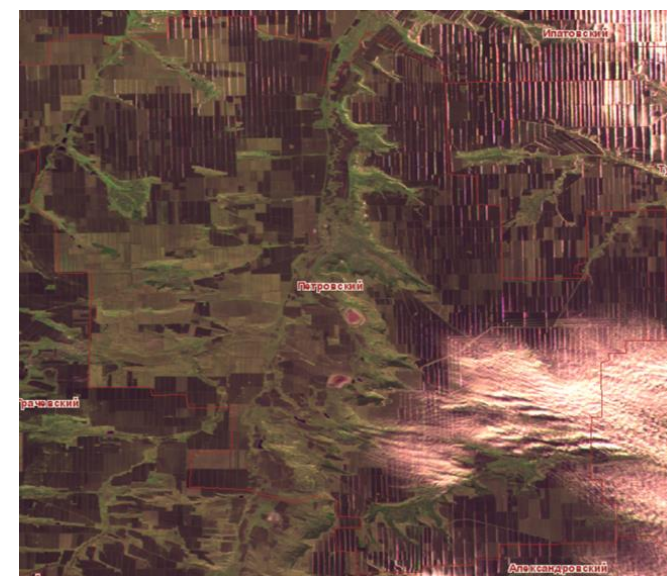
Ростовская обл.

Ставропольский кр.

Ноябрь 2019 г.

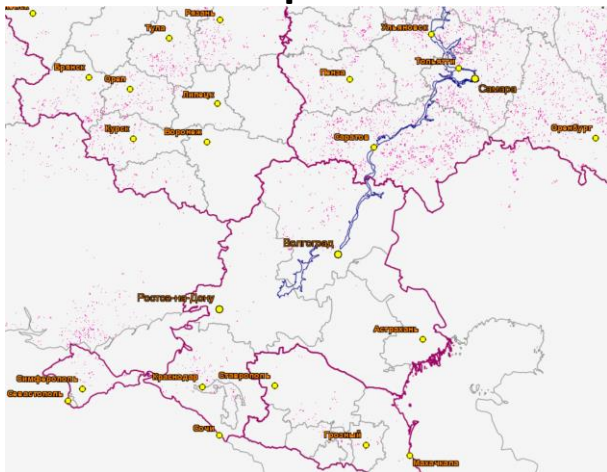


Ноябрь 2020 г.

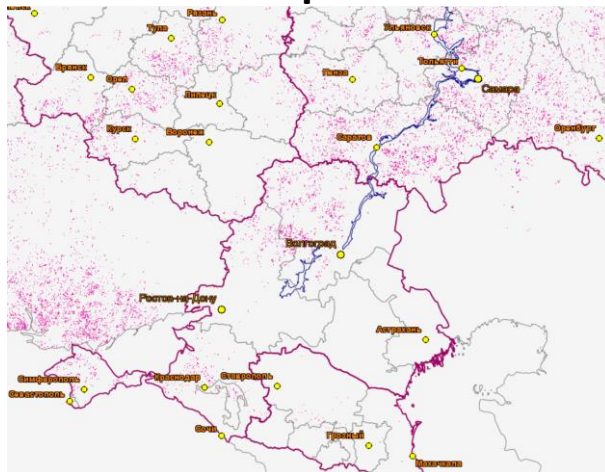


Посевы озимых под урожай 2021 г., детектированные по данным спутниковых наблюдений

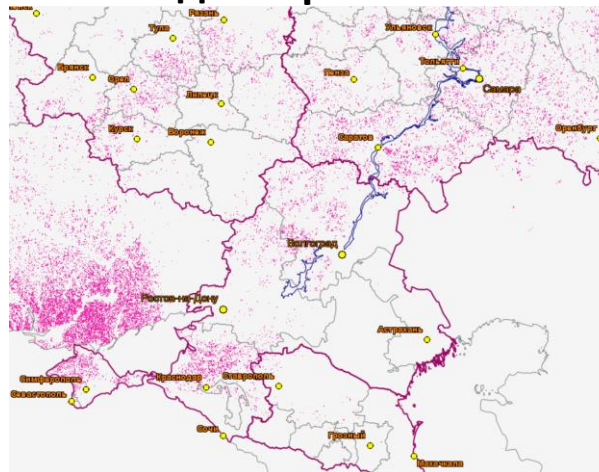
2 октября 2020 г.



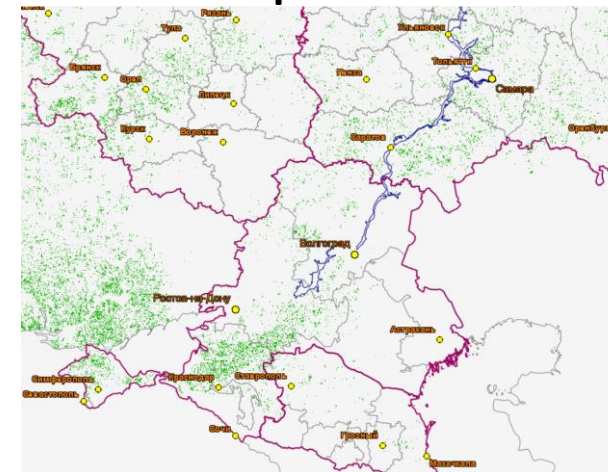
26 октября 2020 г.



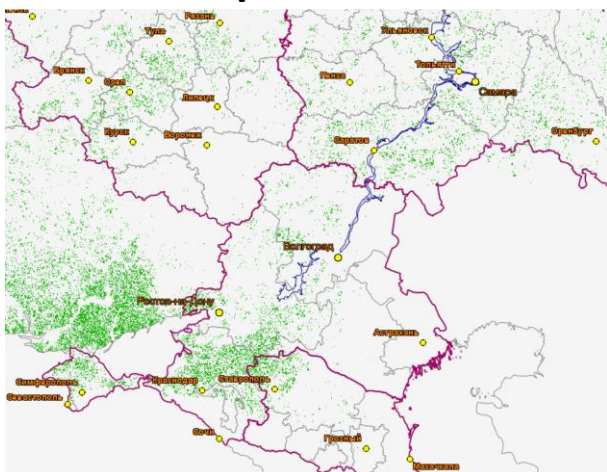
17 декабря 2020 г.



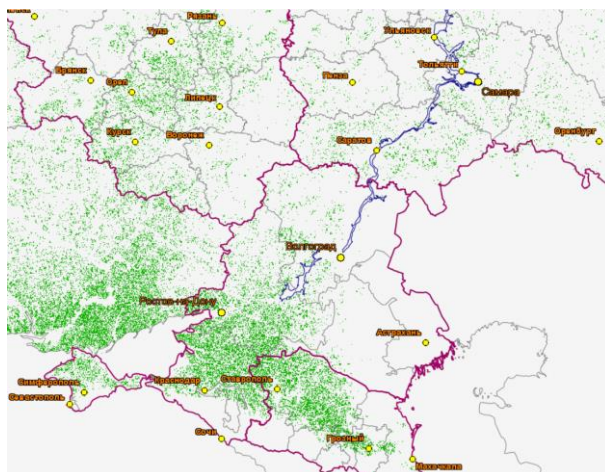
26 марта 2021 г.



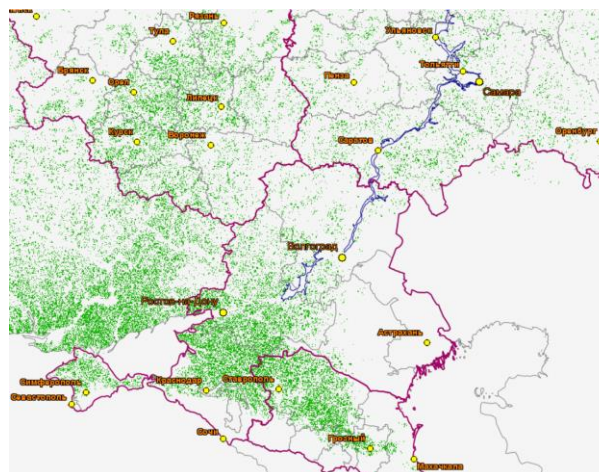
23 апреля 2021 г.



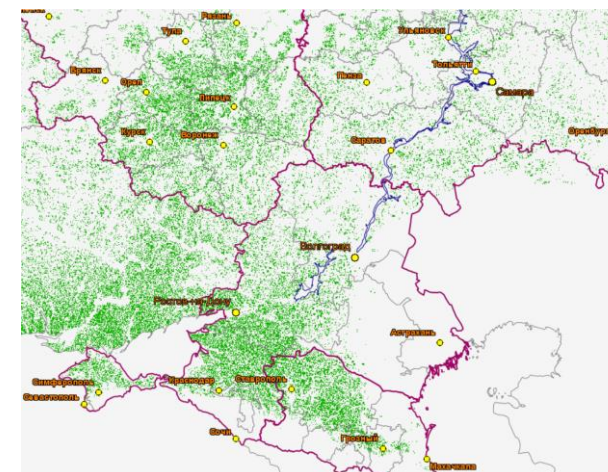
21 мая 2021 г.



4 июня 2021 г.

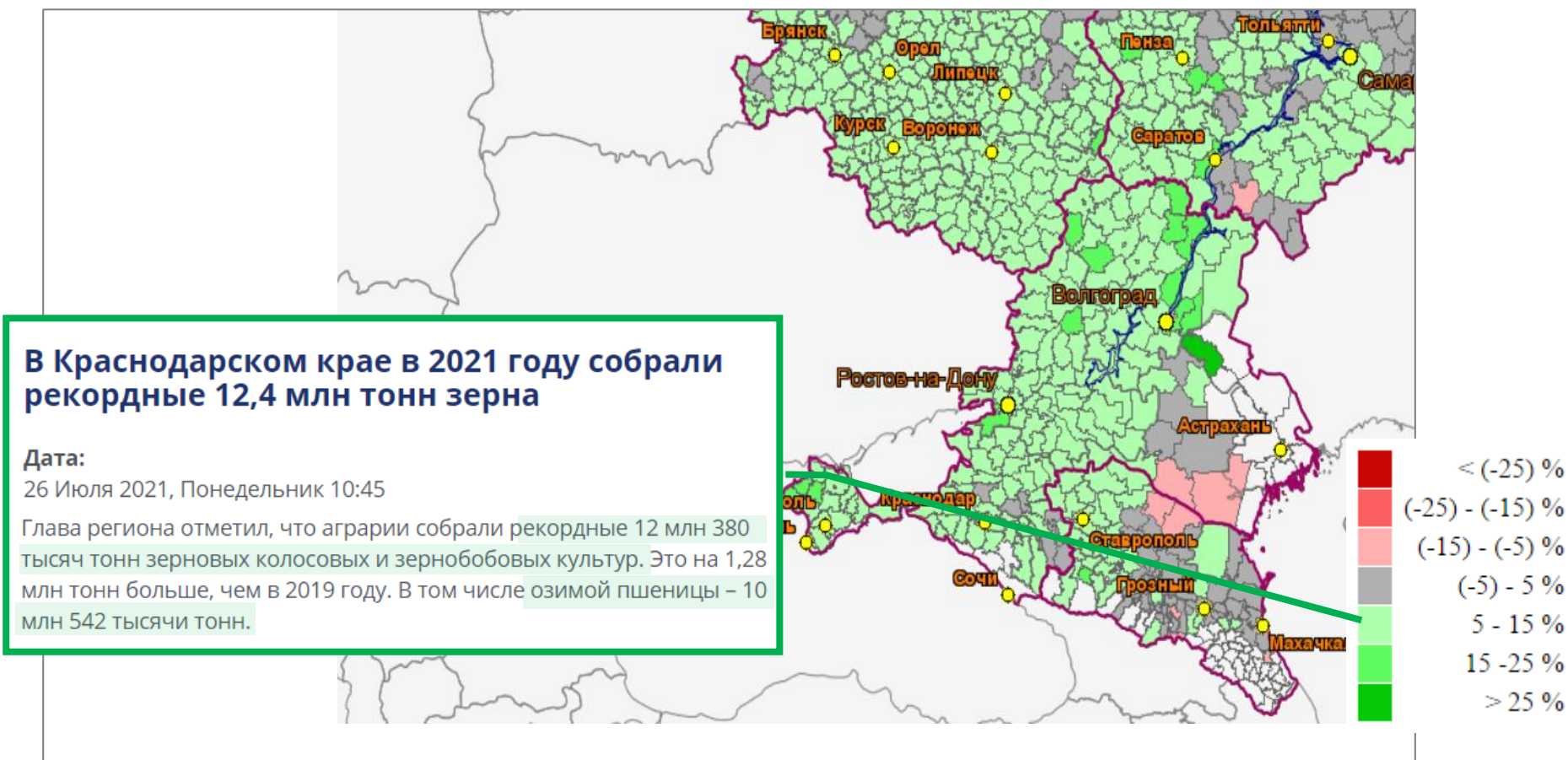


30 июня 2021 г.



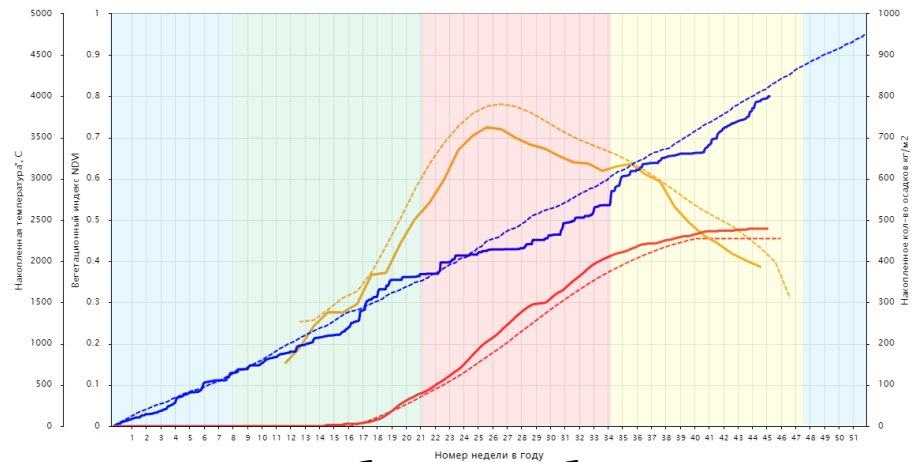
Состояние посевов озимых на Европейской территории России в 2021 году в период максимума NDVI

Порайонные отклонения $NDVI_{max}$ озимых в 2021 г. от среднемноголетних максимумов

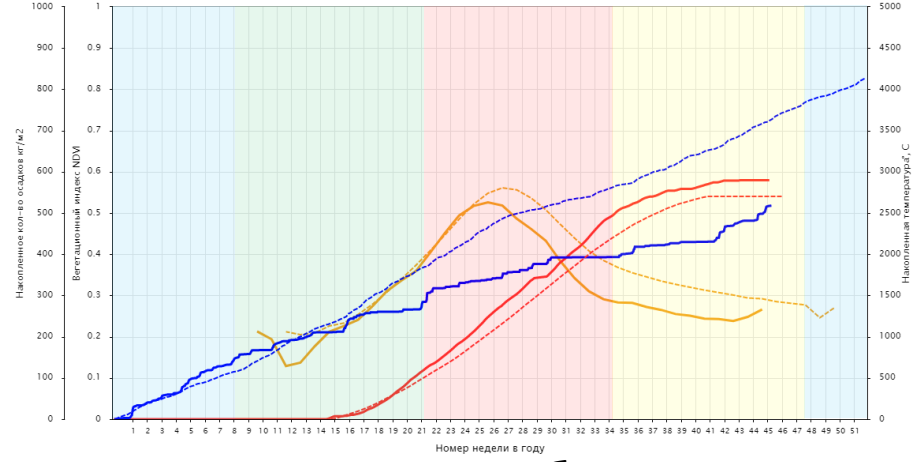


Ход метеорологических параметров и NDVI яровых культур в 2021 г. и многолетние нормы

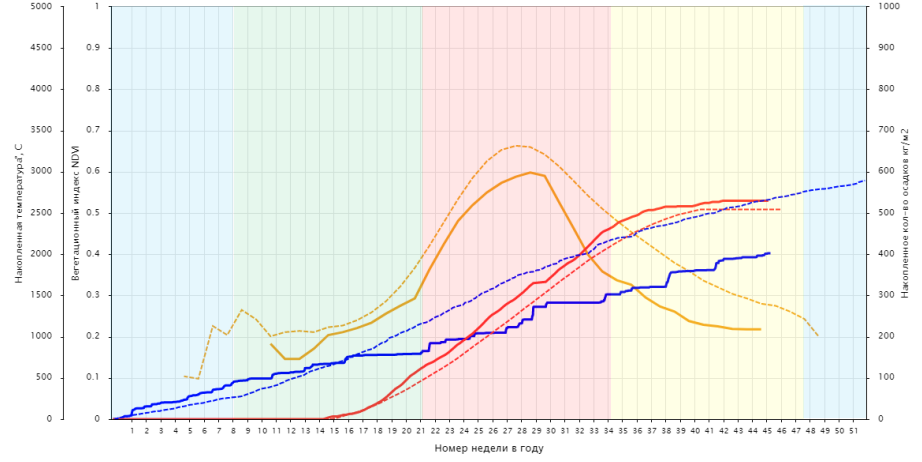
Костромская область



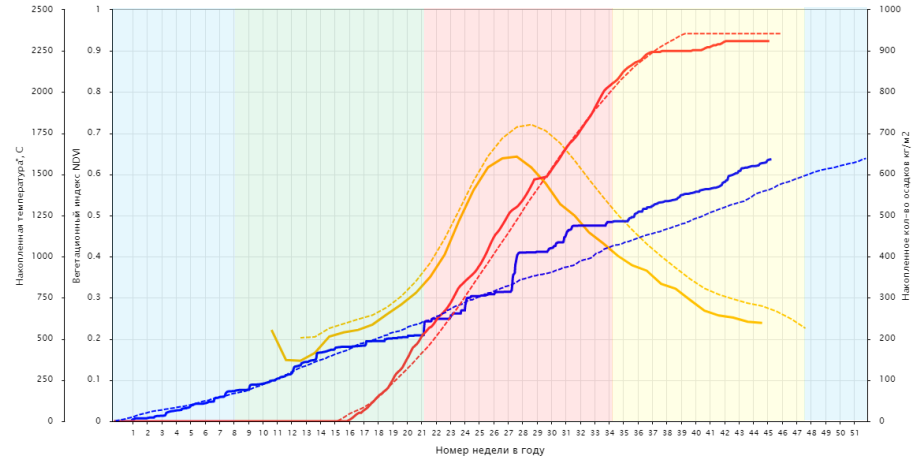
Оренбургская область



Челябинская область



Омская область



NDVI яровые, 2021

NDVI яровые, многолетняя норма

Накопленные осадки, кг/м², 2021

Накопленные осадки, кг/м², многолетняя норма

Накопленная температура, °С, 2021

Накопленная температура, °С, многолетняя норма

Аграрии Владимирской области несут огромные убытки из-за засухи

Из-за сухой погоды в нескольких районах области был введен режим ЧС. По разным оценкам гибель урожая в 2021 году составит **10-30%**.

Липецкая область потеряла 30% урожая зерновых из-за засухи

Из-за засушливого лета аграрии соберут не более 3 млн тонн зерновых, что почти **на 30%** меньше уровня урожая 2020 года, когда было собрано 4,3 млн тонн.

Засуха нанесла костромским аграриям многомиллионный ущерб

Без помощи от правительства России сельское хозяйство региона не справится.

Урожай зерновых в Удмуртии в 2021 г. снизился почти на 30% из-за летней засухи

Из-за засухи республика потеряла 207 тыс. тонн зерновых или **30%** от урожая минувшего года.

Засуха и аномальная жара повредили в Башкирии 600 тыс. га сельхозземель

Из пострадавших 600 тысяч гектаров земли погибло 304 тысячи.

В 2021 году Татарстан снизит экспорт продукции АПК

В прошлом году этот показатель достигал почти \$290 млн, в этом он снизится до \$250 млн.

Из-за гибели урожая от засухи в Чувашии ввели режим ЧС

В республике **погибло 50% урожая**; посевы пострадали на площади 5,7 тысячи га, а размер ущерба оценивается в 300,4 млн рублей.

Сельхозпроизводители Кировской области потеряли из-за засухи **23%** урожая

В регионе собрали почти 578 тыс. тонн зерна при средней урожайности 19 ц/га.

В Оренбуржье собрали урожай в два раза меньше прошлогоднего

Аграрии Оренбургской области практически завершили уборочную кампанию — урожай оказался **вдвое** хуже прогнозов.

Жаркое лето и дефицит кормов стали причиной роста цен на молоко в Свердловской области

Член правления Союза животноводов Урала Илья Бондарев сообщил, что засуха снизила урожайность кормов минимум на **20%**, корма на рынке подорожали на 35%. Эти расходы сельхозпроизводители вынуждены включать в себестоимость продукции, поэтому молоко и подорожало.

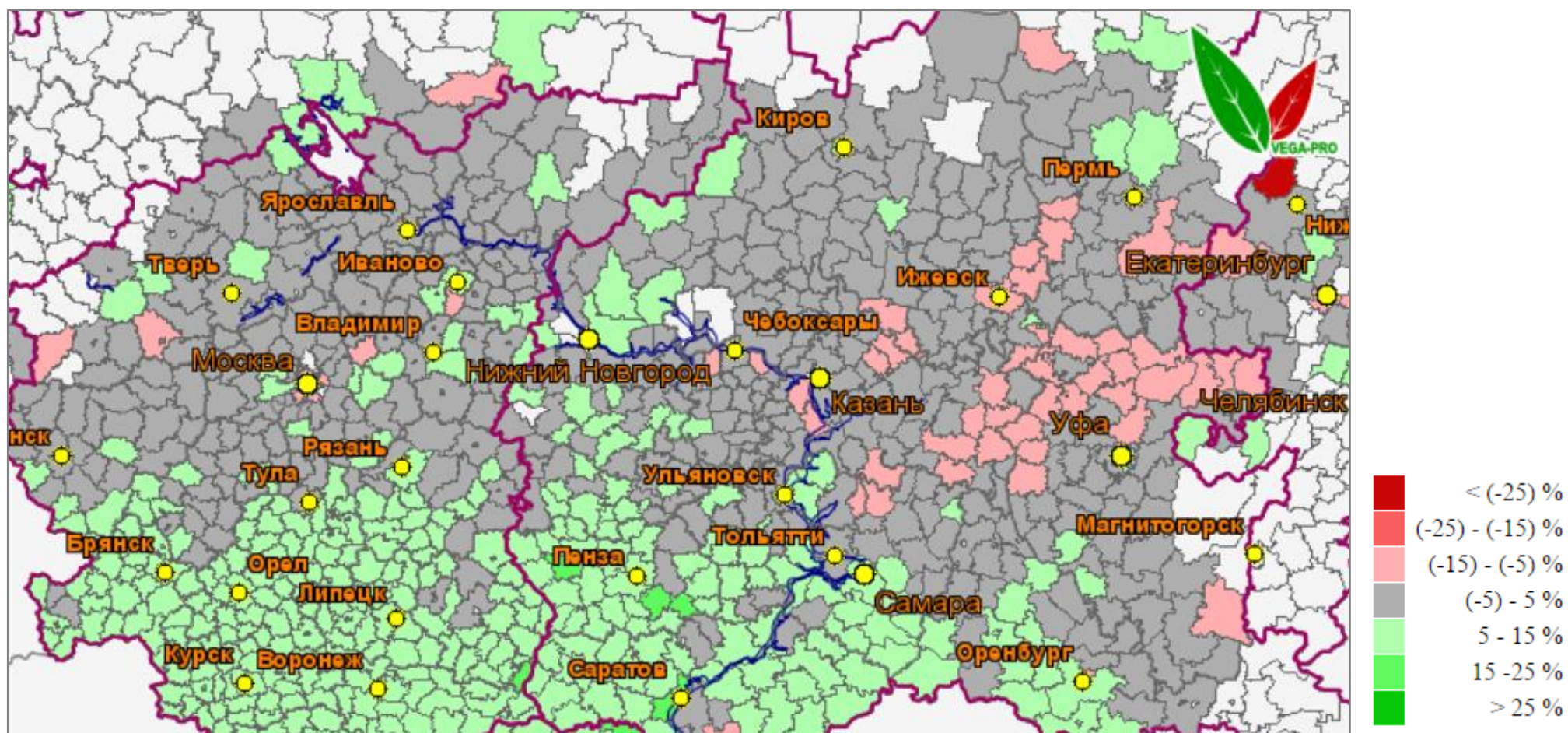
В Курганской области урожай зерновых в текущем году уменьшился на **28%** из-за засухи

Аномально жаркая и сухая погода этим летом существенно сократила урожай зерновых в регионе, где вводился режим чрезвычайной ситуации.

Состояние посевов озимых на Европейской территории России в 2021 году в период максимума NDVI

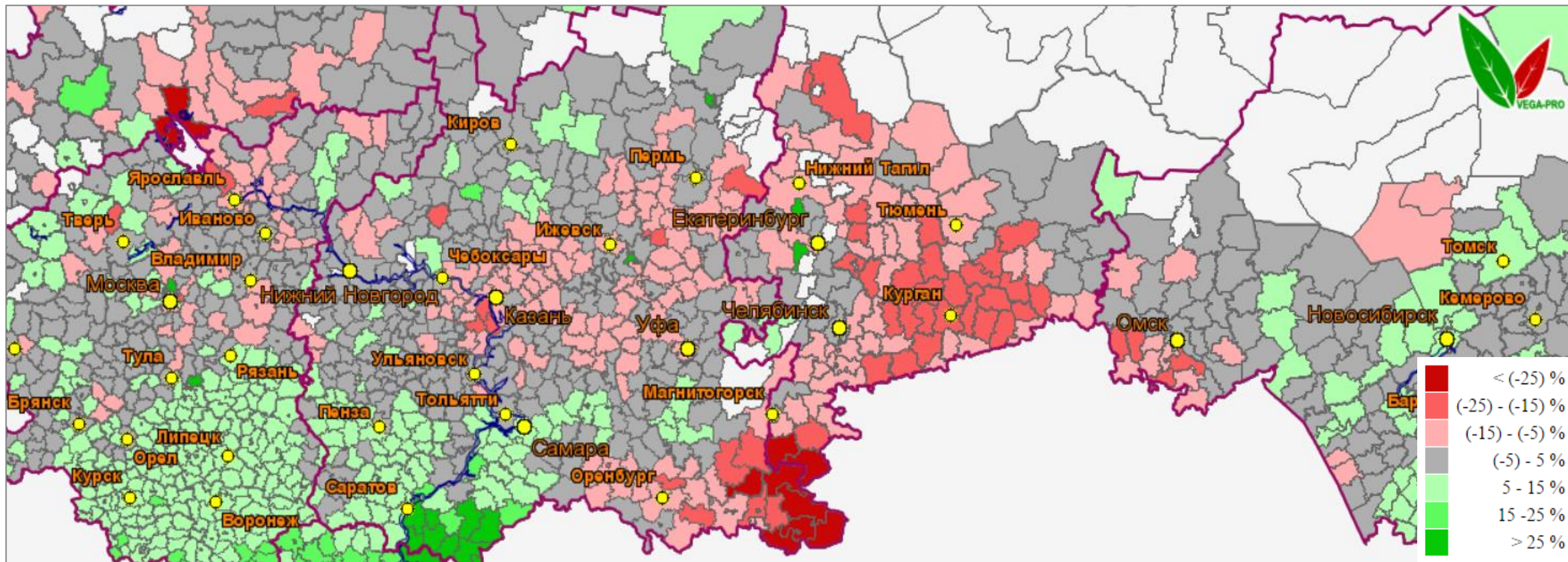
в 2021 году в период максимума NDVI

Порайонные отклонения $NDVI_{max}$ озимых в 2021 г. от среднемноголетних максимумов



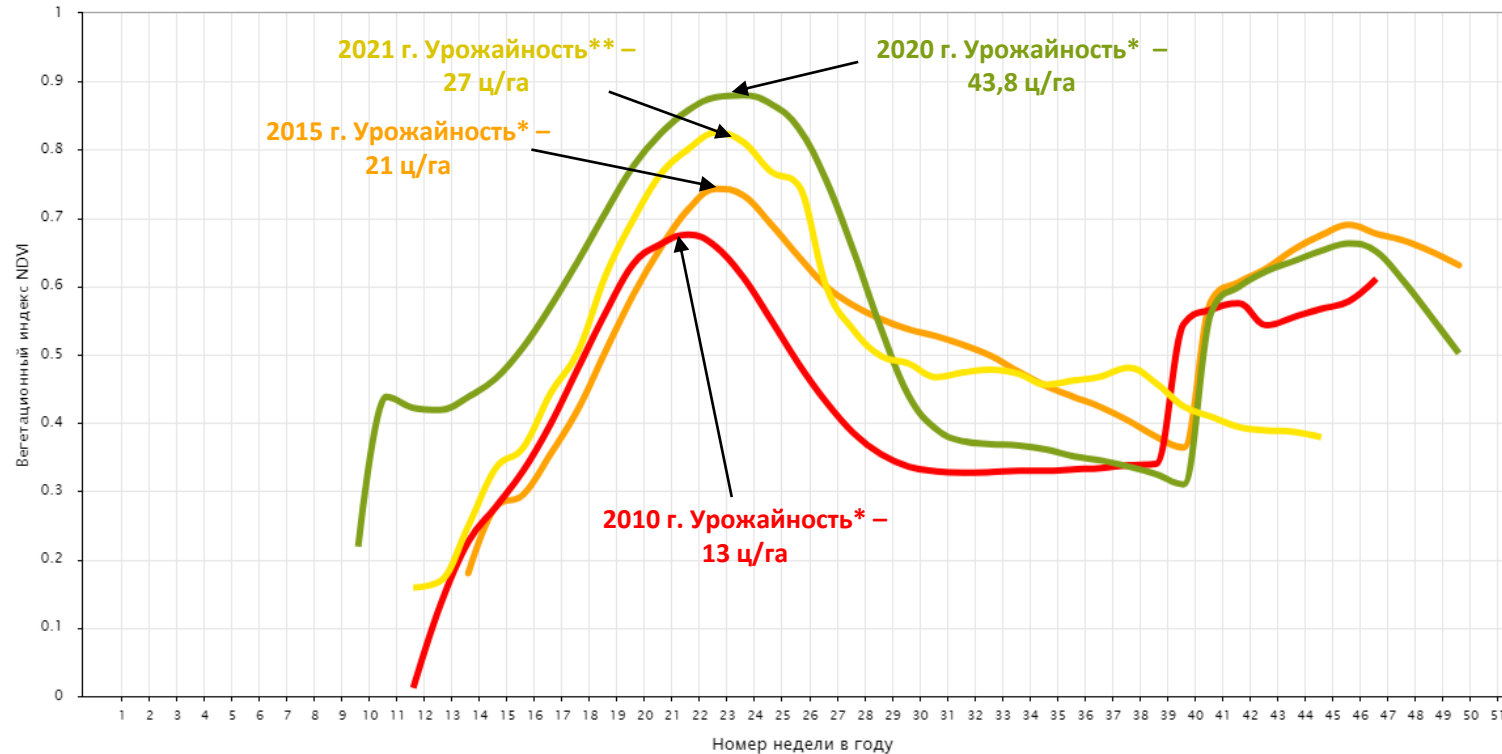
Состояние посевов яровых на Европейской территории России и юге Западной Сибири в 2021 году в период максимума NDVI

Порайонные отклонения $NDVI_{max}$ яровых в 2021 г. от среднемноголетних максимумов



Предпосылки для оценки урожайности посевов (на примере озимой пшеницы)

Ход NDVI озимых культур в разные годы. Пензенская область

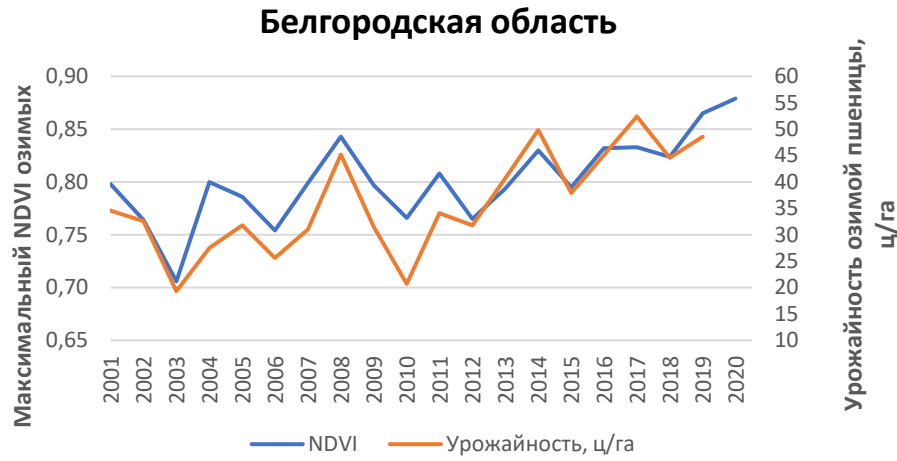


Средняя урожайность озимой пшеницы в субъекте имеет высокую корреляцию с весенне-летним максимумом NDVI озимых, определяемым по данным ДЗЗ

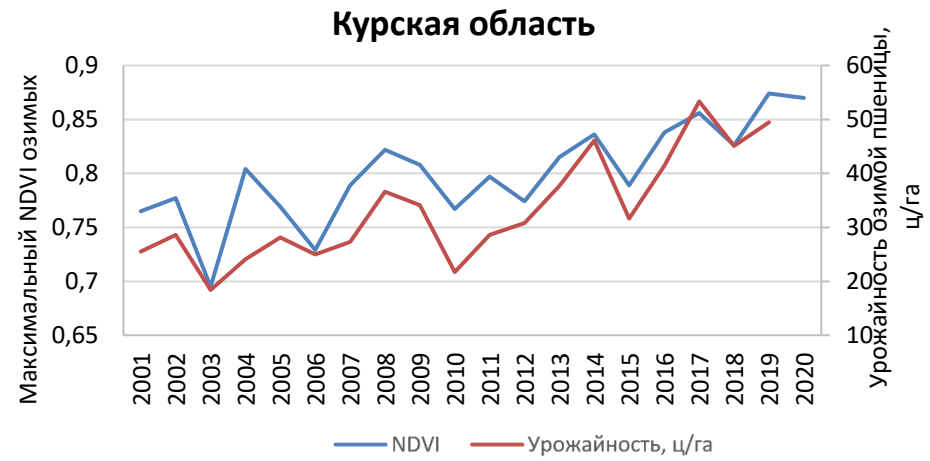
*урожайность озимой пшеницы в хозяйствах всех категорий по данным ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru/>)

**<https://penzanews.ru/apk/149528-2021>

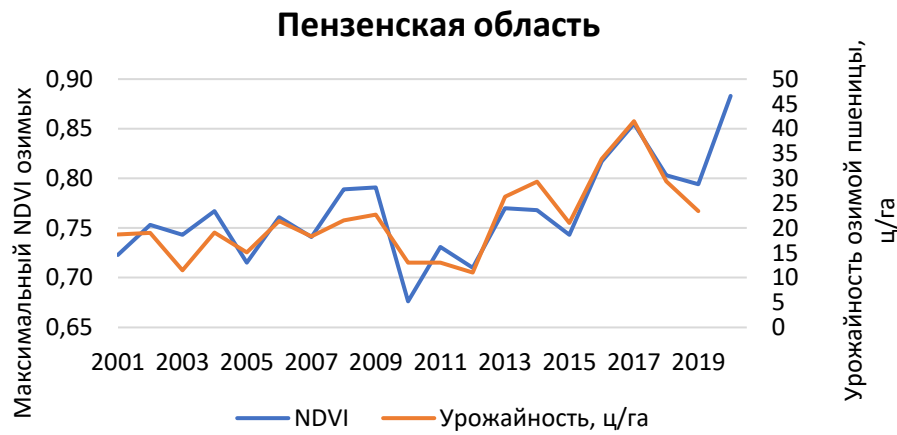
Связь усредненных по субъекту значений NDVI озимых и урожайности озимой пшеницы



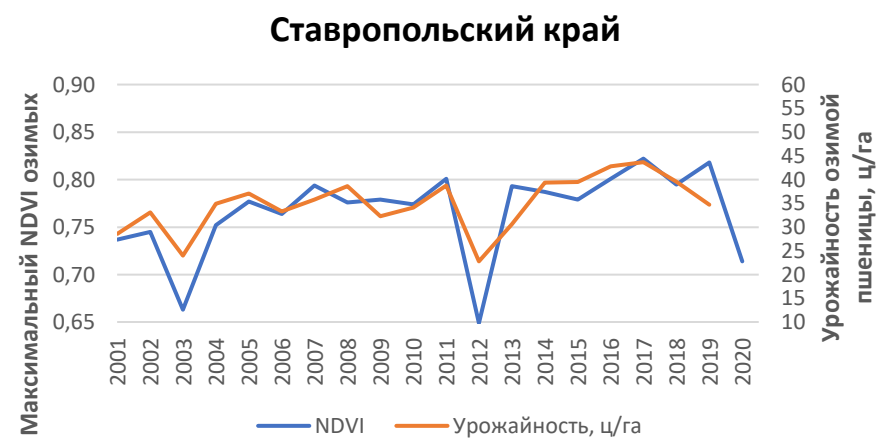
Урожайность 2020 г.* – 53,9 ц/га



Урожайность 2020 г.* – 56,9 ц/га



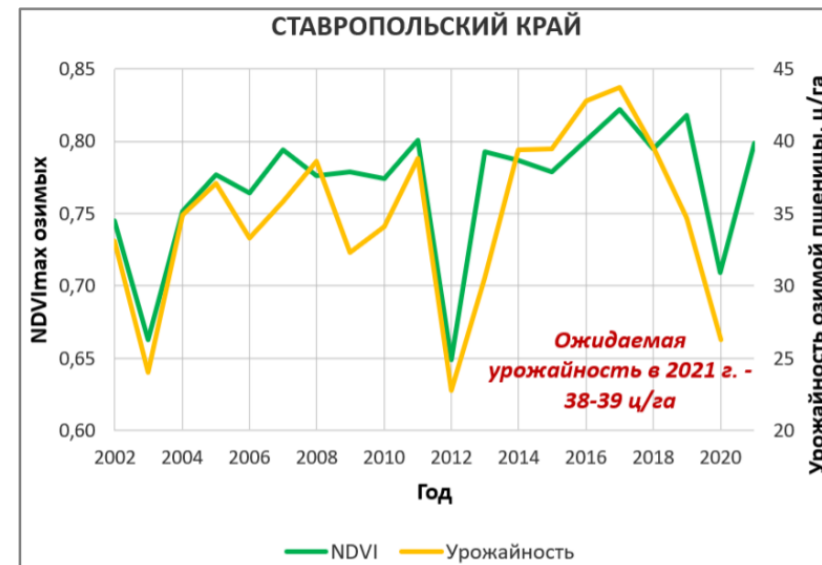
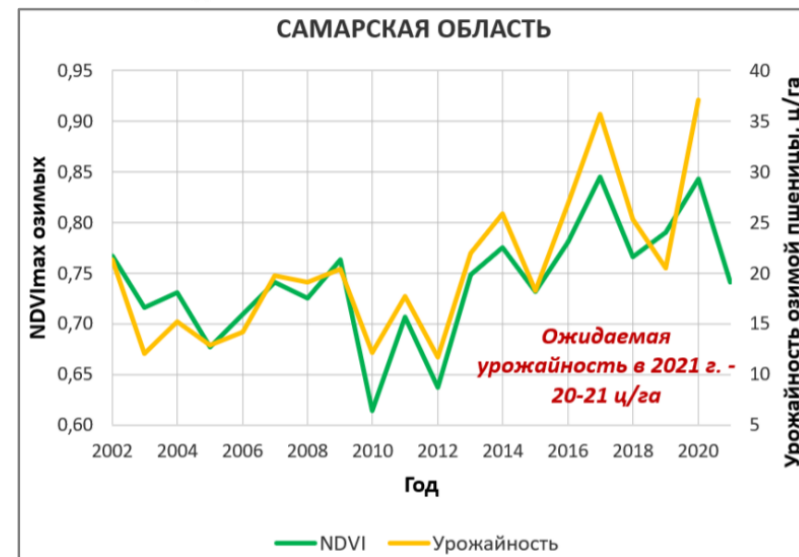
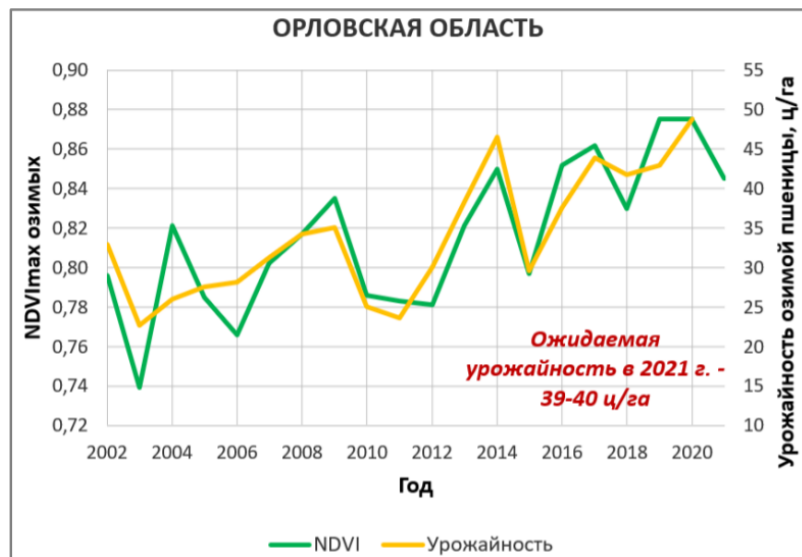
Урожайность 2020 г.* – 43,8 ц/га



Урожайность 2020 г.* – 26,3 ц/га

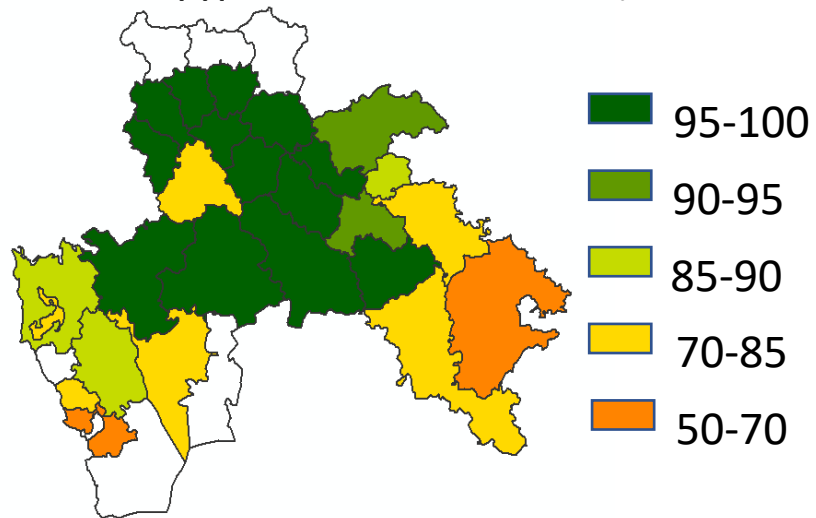
* – урожайность озимой пшеницы в хозяйствах всех категорий по данным ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru/>)

Связь усредненных по субъекту значений NDVI озимых и урожайности озимой пшеницы



Субъекты для оценки урожайности озимой пшеницы по данным ДЗЗ

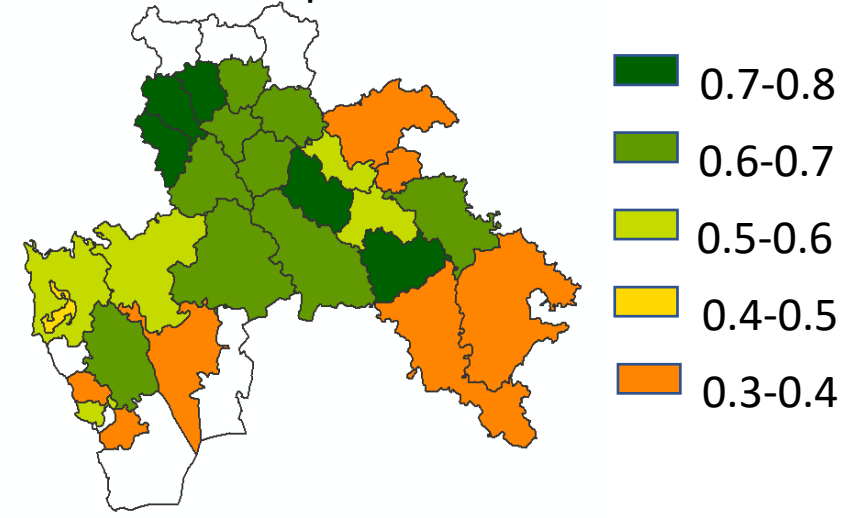
Доля озимой пшеницы в посевной площади озимых в 2019-2020 гг., %



Регионы с наиболее высокими показателями

Белгородская область	Пензенская область
Волгоградская область	Ростовская область
Курская область	Самарская область
Липецкая область	Саратовская область
Республика Мордовия	Тамбовская область
Орловская область	Ульяновская область

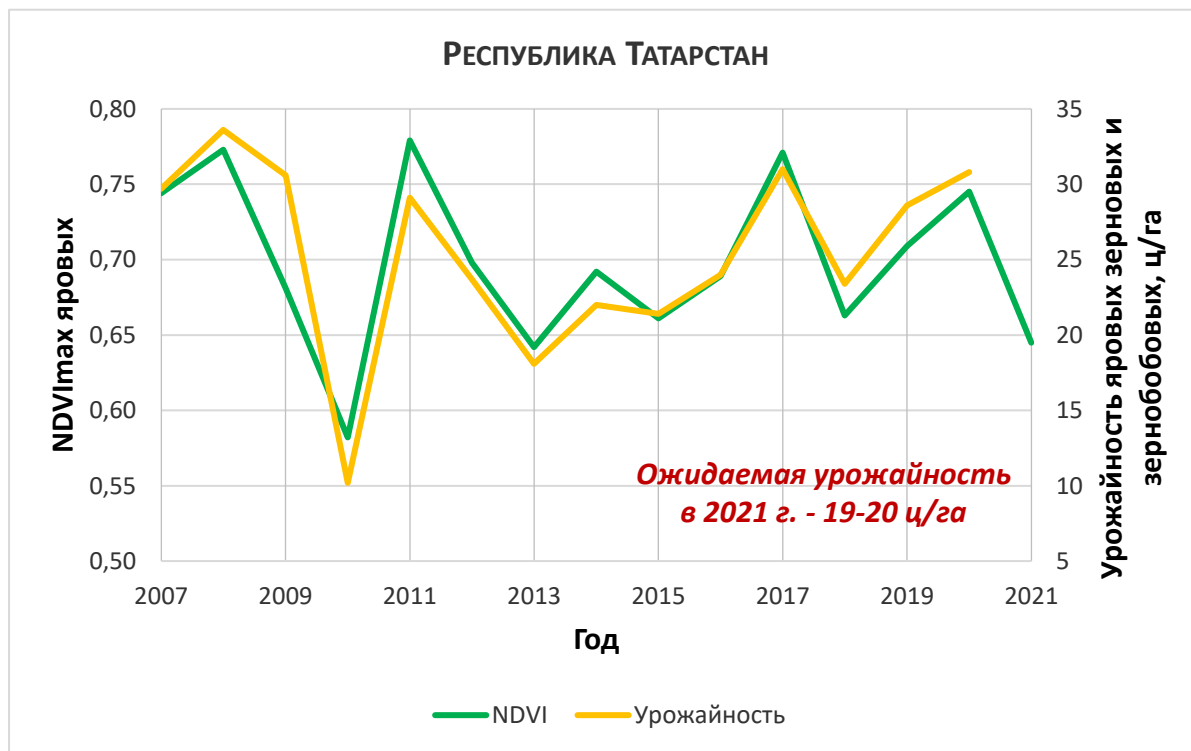
Корреляция между урожайностью озимой пшеницы и NDVI 2001-2019 гг.



Регионы с наиболее высокими показателями

Белгородская область	Пензенская область
Волгоградская область	Самарская область
Курская область	Саратовская область
Липецкая область	Ставропольский край
Республика Мордовия	Тамбовская область
Орловская область	Ульяновская область

Связь усредненных по субъекту значений NDVI яровых и урожайности яровых зерновых и зернобобовых



Информационные бюллетени о состоянии с/х посевов на базе Вега

- Оценка состояния посевов на разных стадиях вегетации
- Анализ метеорологической обстановки
- Оценка урожайности групп культур

Спутниковый сервис Вега, <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 ИЮНЕ 2021 ГОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
Дата выпуска – 5 июля 2021 года

Озимые культуры

В бюллетене, выпущенном 13 мая 2021 г. [1], в ряде субъектов Европейской части России, особенно на юге Центрального федерального округа (ФО), отмечалось недостаточное (относительно предыдущих лет) количество детектированных по спутниковым данным озимых культур. Дальнейшие дистанционные наблюдения показали значительное улучшение ситуации с ними: на карте, актуализированной по спутниковым данным к 4 июня 2021 г. (рис. 1б), озимые распознаны на существенно большей площади, чем на карте, сформированной к третьей декаде апреля 2021 г. (рис. 1а).



Рис. 1. Посевы озимых, детектированные по спутниковым данным: а – 23.04.2021, б – 04.06.2021

При этом можно отметить, что площади озимых, детектированных по данным спутниковых наблюдений в июне 2021 г. в регионах с традиционно наибольшим вкладом в валовый сбор озимых зерновых культур, в основном (за исключением нескольких субъектов) сопоставимы или даже превышают полученные аналогичным образом площади, усредненные за 5 лет (рис. 2).




Рис. 2. Отклонение площади детектированных в июне 2021 г. озимых от средней площади озимых, детектированных за период 2016-2020 гг.

Исходя из сезонной динамики NDVI, можно сказать, что в большинстве субъектов озимые культуры уже прошли фазу пика вегетации, при этом в подавляющем количестве районов Южного ФО, северо-запада Северо-Кавказского ФО, юго-запада Приволжского ФО, юга Центрального ФО пиковые значения индекса превышали среднееголетние максимальные значения (рис. 3).

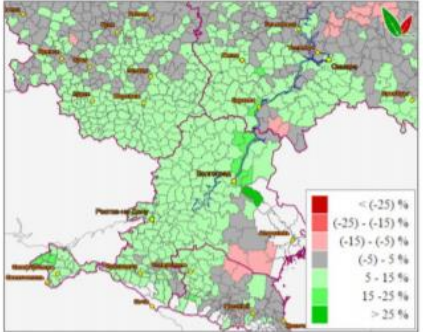


Рис. 3. Разница максимальных значений NDVI озимых, достигнутых к 25 неделе 2021 г. (21-27 июня), и среднееголетних максимумов

Ранее, например, в бюллетенях 2020 года [2, 3], отмечалась высокая положительная корреляция между максимальными значениями NDVI и урожайностью озимых зерновых культур, в частности, основной из них с точки зрения и посевой площади, и валового сбора – озимой пшеницы. Основываясь на достаточно тесной связи этих показателей, для некоторых субъектов (занимающих первое-третье места по среднему за последние 5 лет валовому сбору озимой пшеницы в Южном, Северо-Кавказском, Центральном и Приволжском ФО) рассчитаны значения потенциальной урожайности озимой пшеницы в 2021 году (рис. 4).

Контакты

Денисов Павел Валерьевич

E-mail: denisov_pv@inbox.ru

Отдел технологий спутникового мониторинга ИКИ РАН -

<http://smiswww.iki.rssi.ru/>

Сервис Вега-Science - <http://sci-vega.ru/>

Сервис Вега-PRO - <http://pro-vega.ru/>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!