

# **Спутниковый мониторинг реакции растительности на засуху 2010 года в России**

**Савин И.Ю., Барталёв С.А., Лупян Е.А.,  
Толпин В.А.**



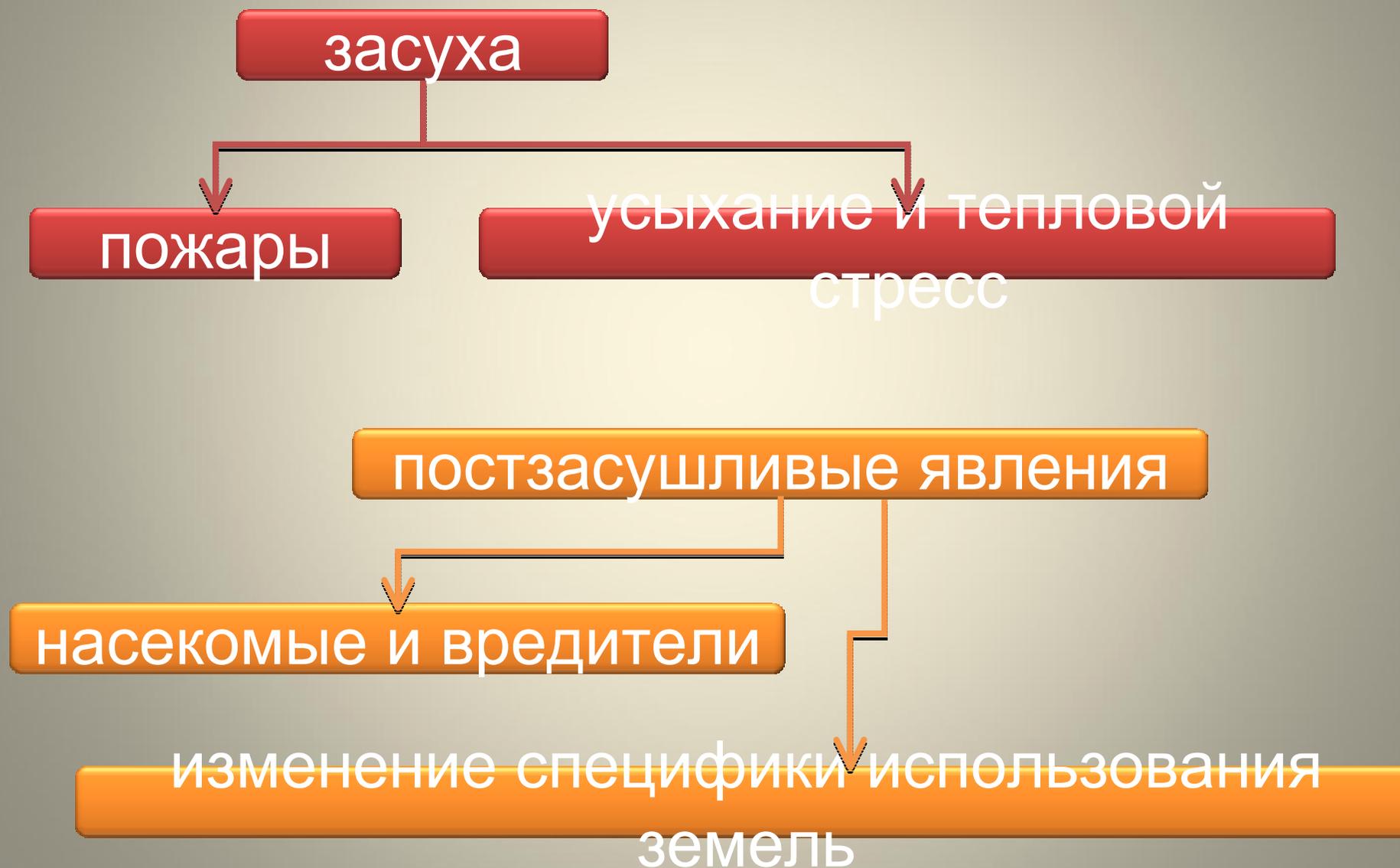
**Институт космических исследований РАН**

# Засухи в Мире

	Number of droughts	Number of droughts $\leq$ 6 months	Number of droughts $\geq$ 12 months	Longest duration (months)	Maximum spatial extent (km <sup>2</sup> )
Africa	44	28	4	19 (1982–84)	11 346 000 (40.0%, April 1983)
Asia	86	37	22	49 (1984–88)	8 193 000 (18.5%, October 1997)
Europe	40	24	4	20 (1959–61)	4 264 000 (42.8%, June 1950)
North America	57	34	8	44 (1950–53)	8 231 000 (39.3%, March 1956)
Oceania	24	17	1	12 (1951–52)	6 525 000 (80.2%, February 1965)
South America	45	37	4	16 (1958–59)	9 038 000 (51.2%, October 1963)

after Sheffield, J., K.M. Andreadis, E.F. Wood, and D.P. Lettenmaier. 2009. Global and Continental Drought in the Second Half of the Twentieth Century: Severity–Area–Duration Analysis and Temporal Variability of Large-Scale Events. *Journal of Climate*, **22**, 1962–1981.

# Влияние засухи на растительность



# Влияние засухи на растительность

## **Растение:**

- Стресс, уменьшение транспирации, изменение скорости фотосинтеза
- Отмирание корней и листьев
- Гибель растений

## **Растительная ассоциация:**

- Стресс и гибель растений в соответствии с их устойчивостью к засухе:
- Выпадение наименее устойчивых видов;
- Выпадение видов с менее глубокой корневой системой;
- Выпадение более молодых растений.

# с/х растительность



❑ Отмирание листьев у кукурузы

❑ Полное отмирание растений пшеницы

❑ Сохранившиеся сорняки в посевах пшеницы (более глубокая корневая система)



# лесные ассоциации



*Выявление влияния засухи  
на состояние  
растительности по  
спутниковым данным*

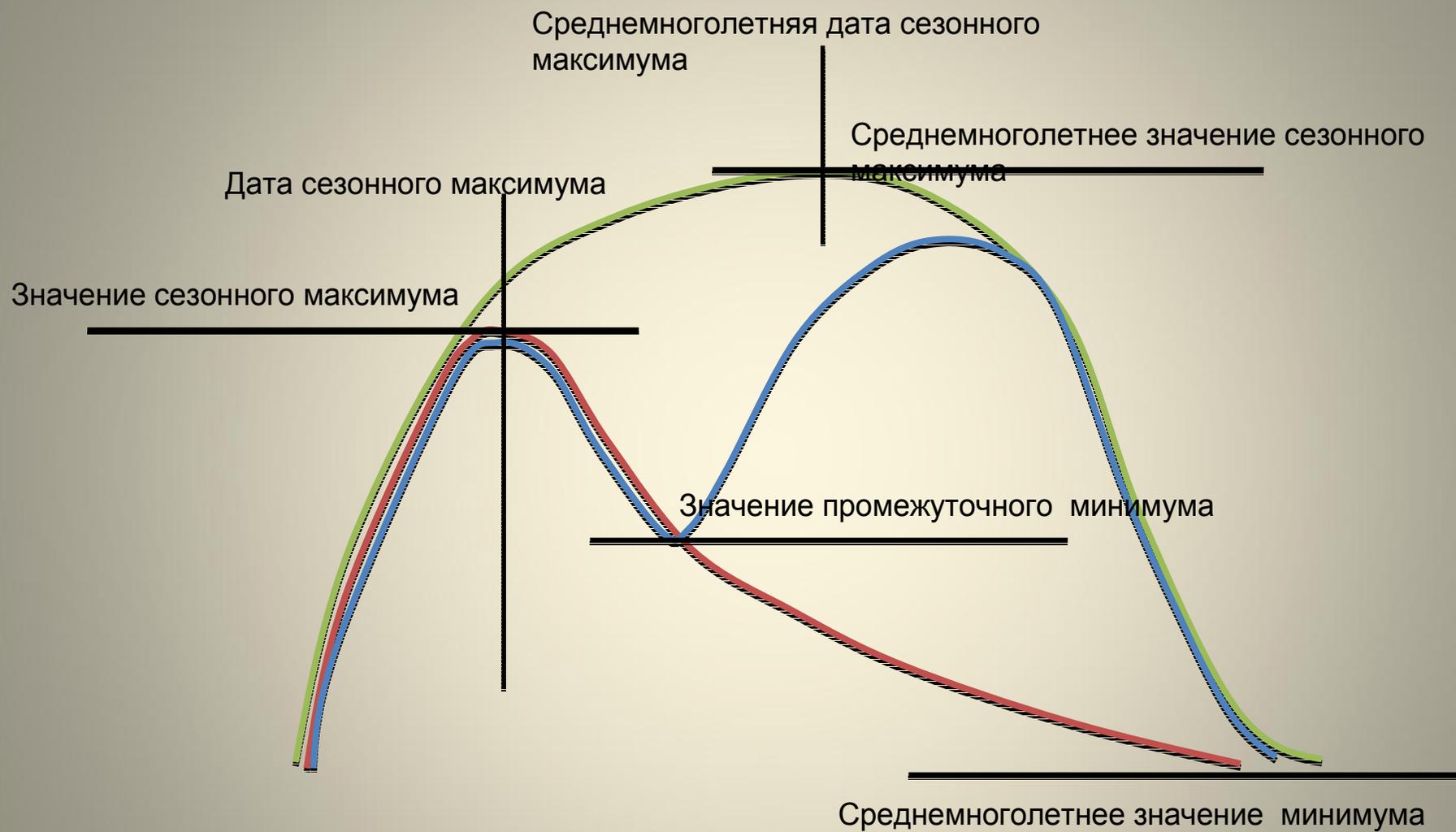
# Вегетационные индексы - Прямая оценка состояния растительности

*Строятся на основе измерений в различных спектральных каналах с учетом особенностей поглощения и отражения растительности:*

- *Индексы зелени;*
- *Индексы эффективности использования света;*
- *Почвенные индексы;*
- *Индексы содержания влаги;*
- *И др.*

$$NDVI = \frac{NIR - red}{NIR + red}$$

# Поведение NDVI

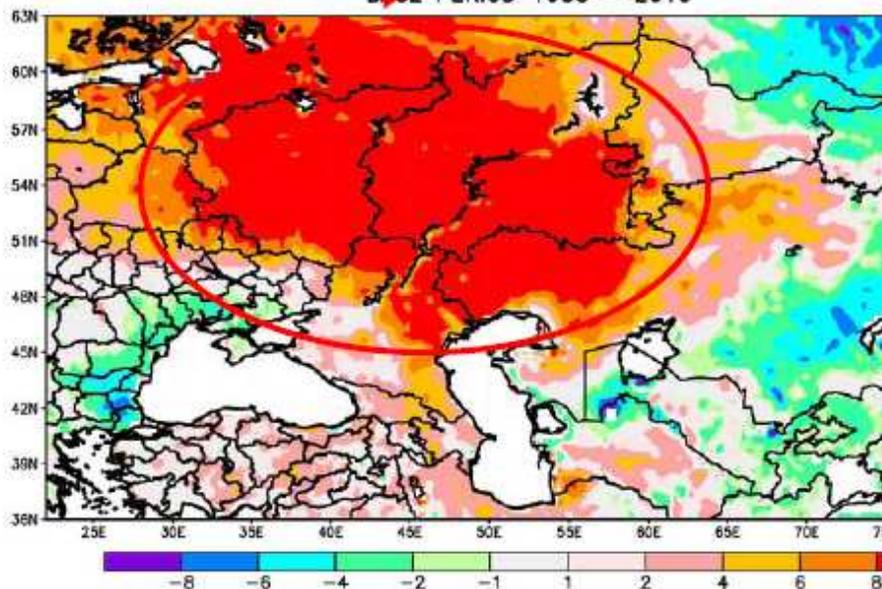


# Засуха 2010 года

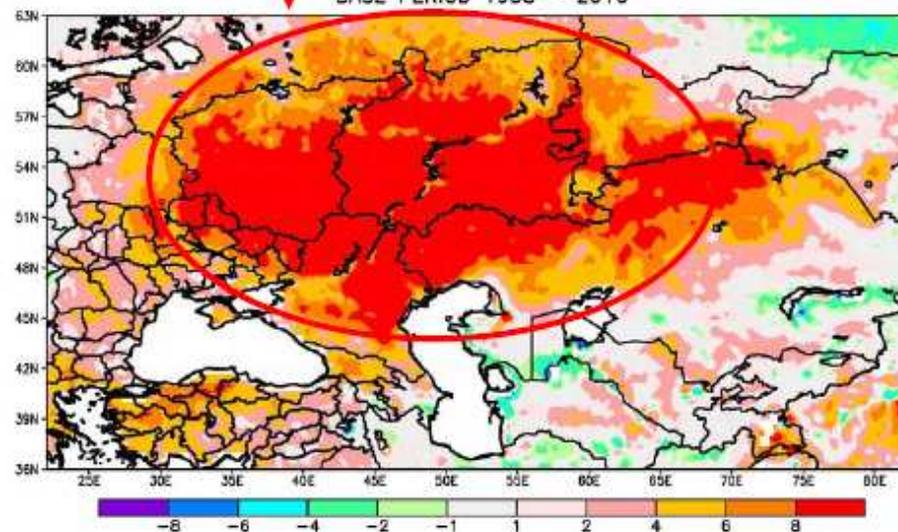
## Temperature Anomalies in Russia (July & August, 2010)

Record July/August temperatures  
in Russia's wheat belt.

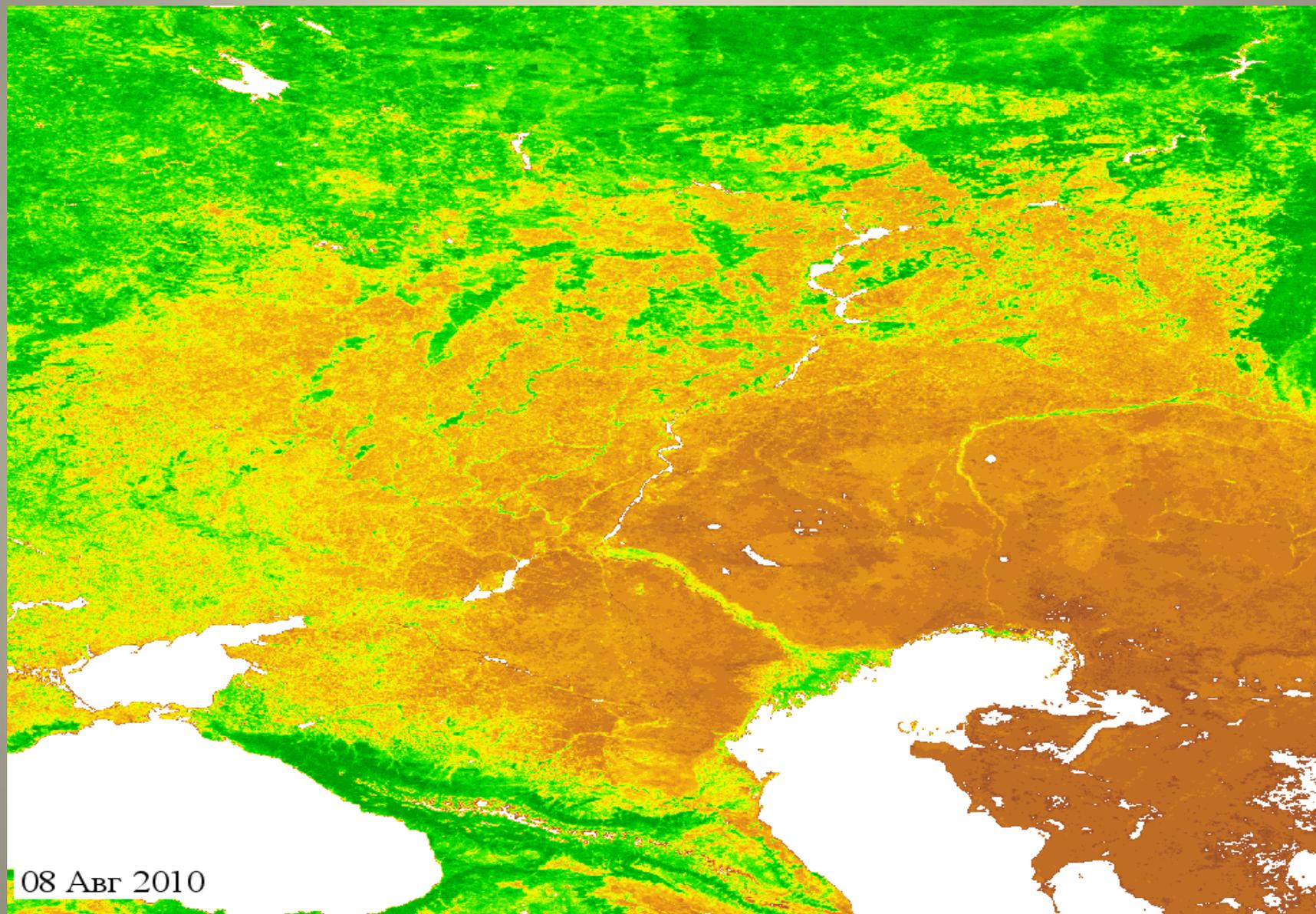
SATELLITE DERIVED SURFACE ADJ TEMPERATURE ANOMALIES – FORMER SOVIET UNION  
ANOMALIES (DEGREES C) FOR JULY, 2010  
BASE PERIOD 1988 – 2010



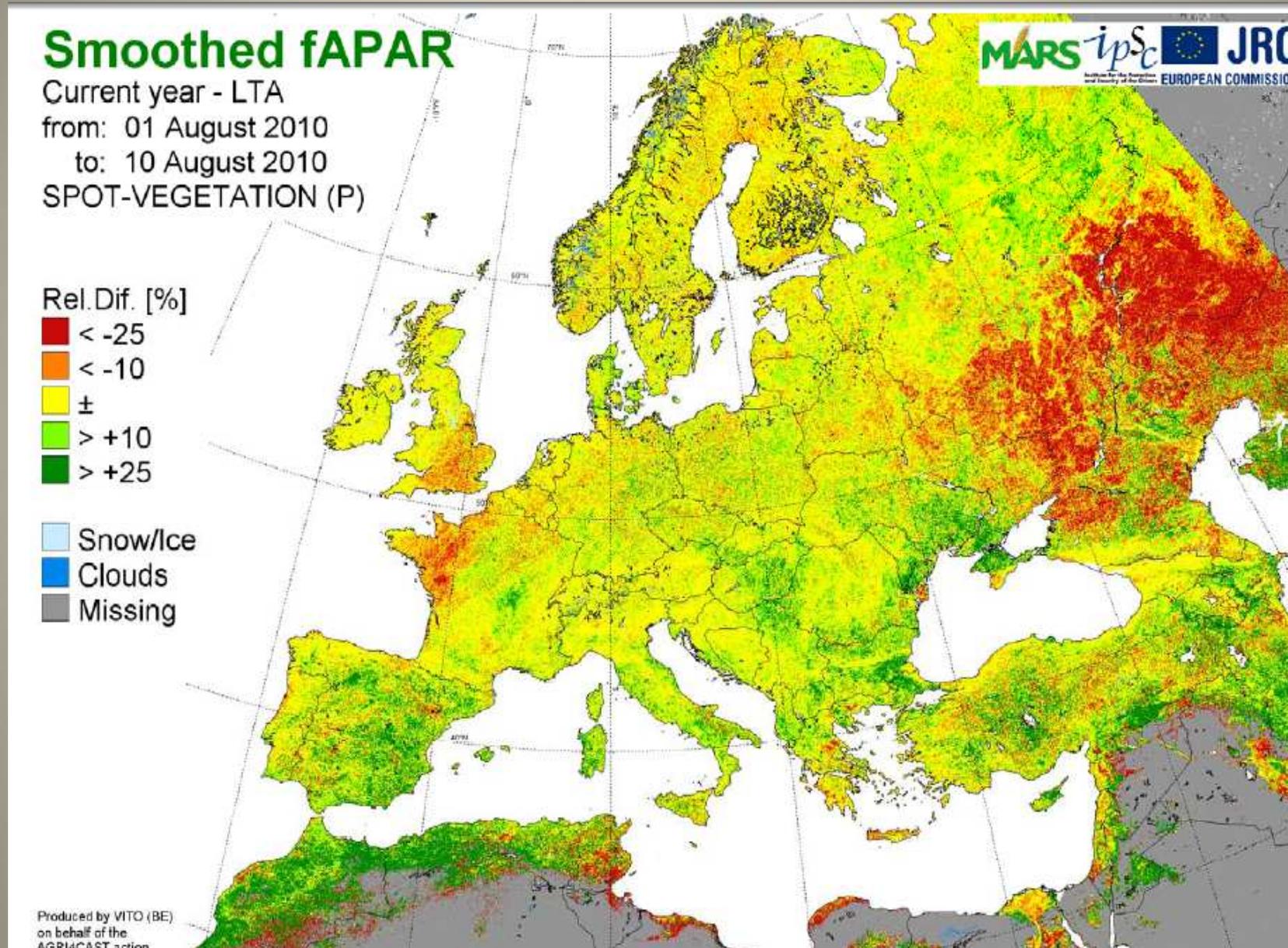
SATELLITE DERIVED SURFACE ADJ TEMPERATURE ANOMALIES – FORMER SOVIET UNION  
ANOMALIES (DEGREES C) FOR AUGUST, 2010  
BASE PERIOD 1988 – 2010



# Засуха 2010 года



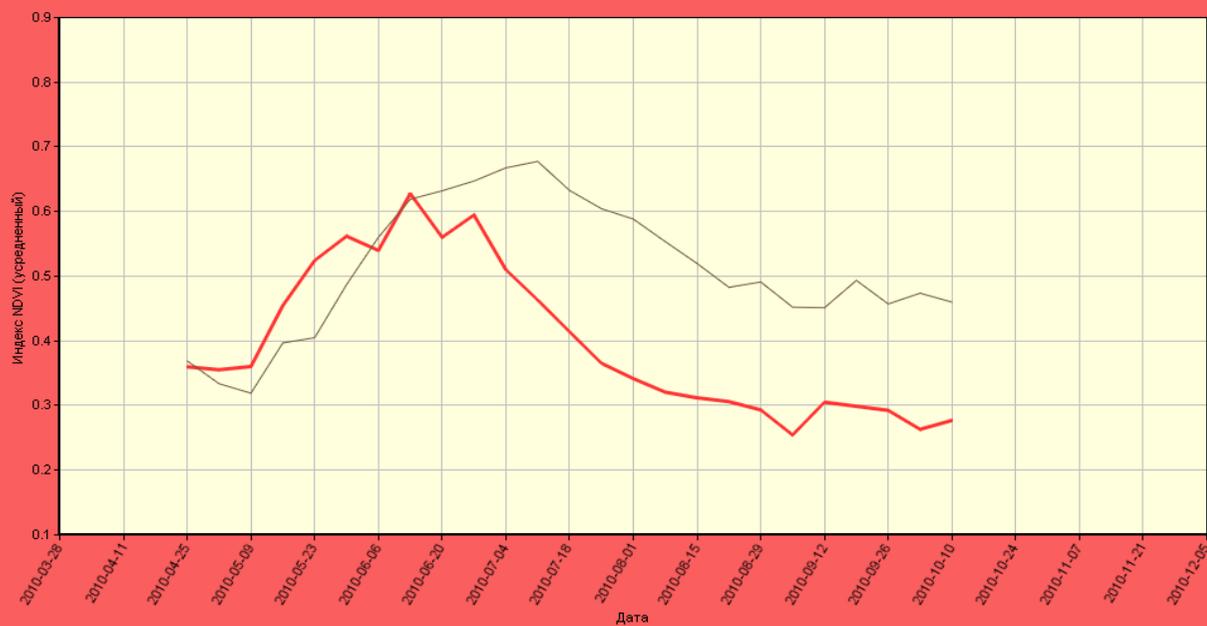
# Засуха 2010 года



# Аномалии в развитии растительности



Краснодарский край



Республика Татарстан

# Динамика различной растительности

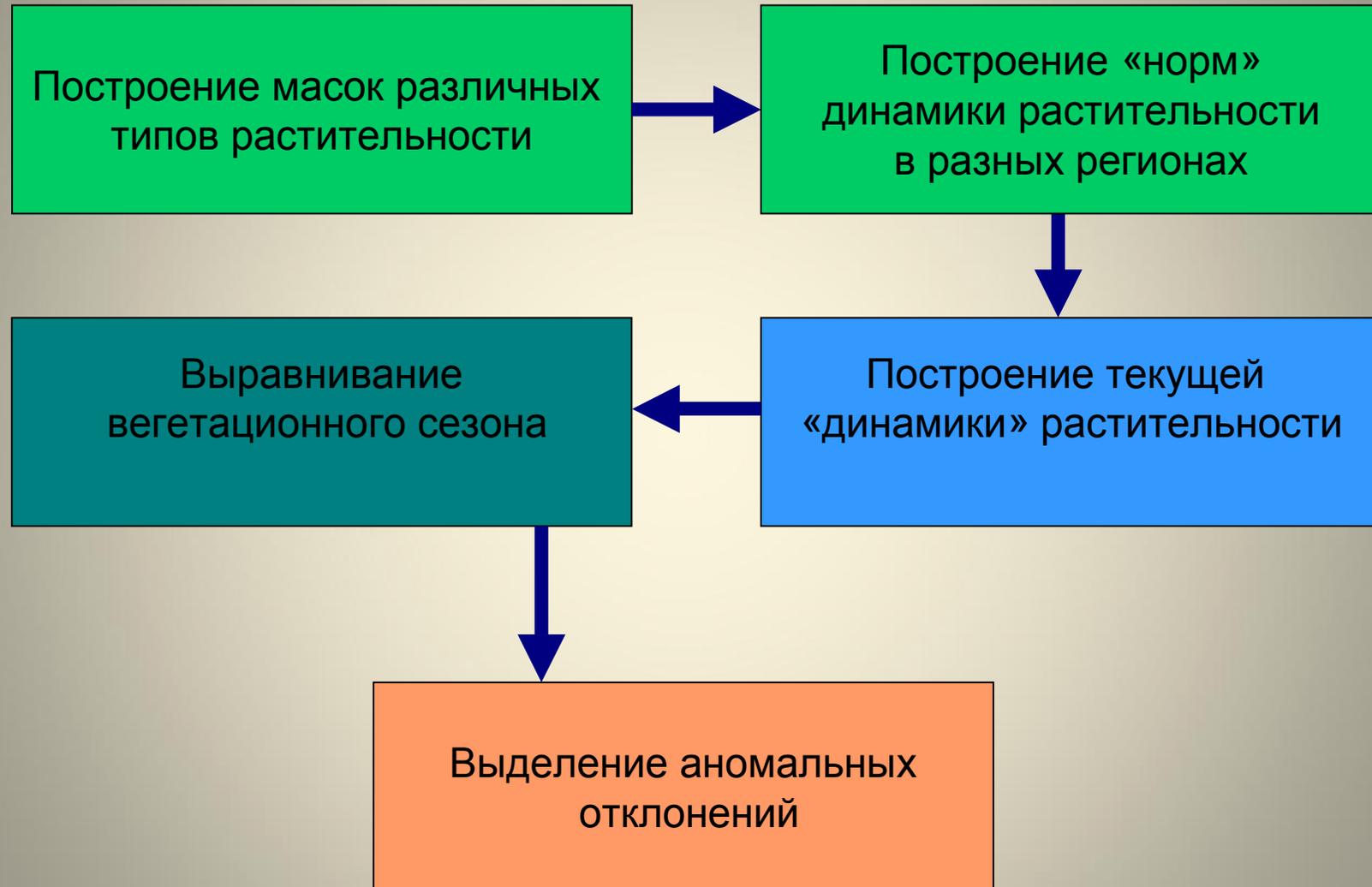


Лес

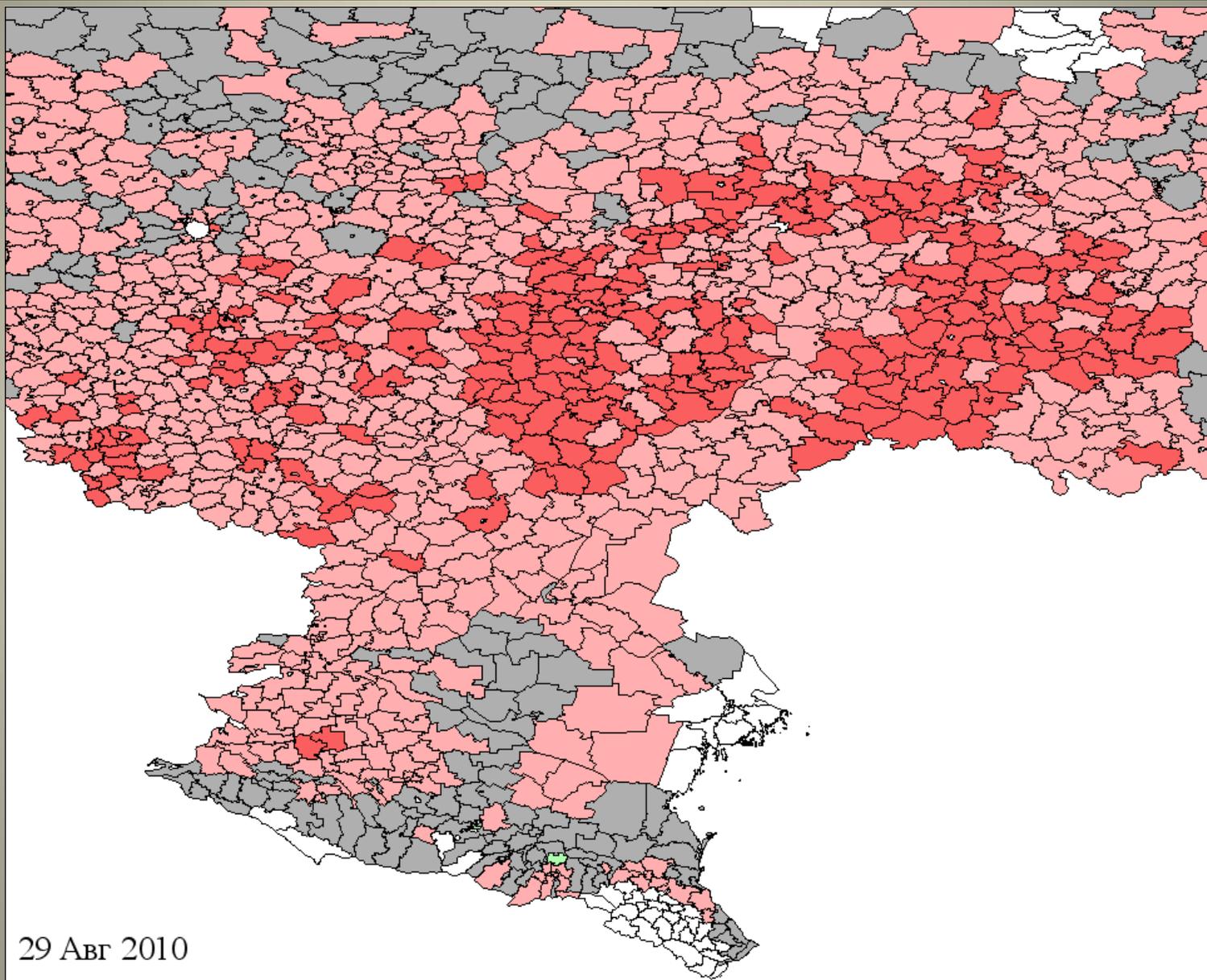


Сельскохозяйственные  
угодья

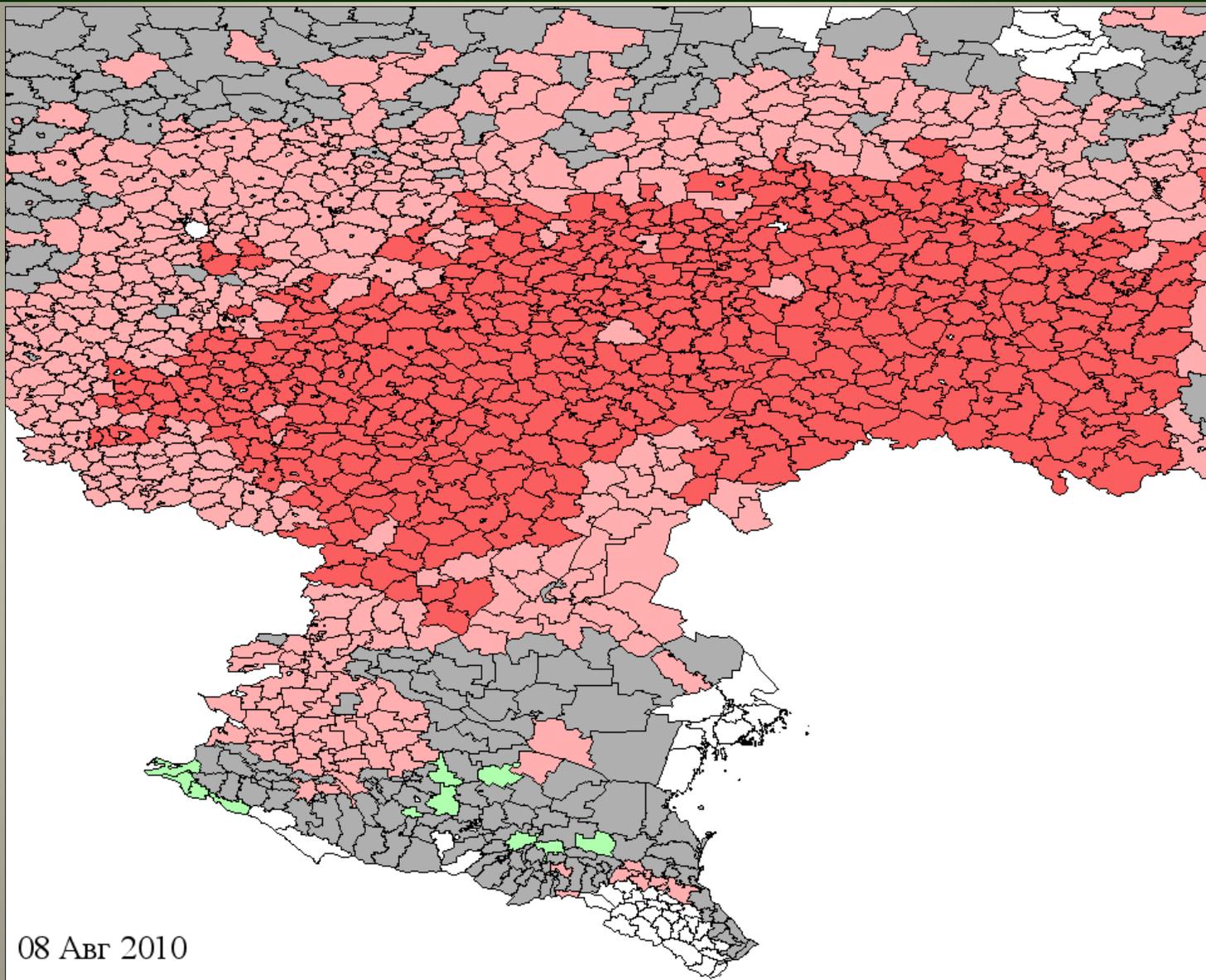
# Динамика различной растительности



# Засуха 2010 (влияние на с/х посевы)

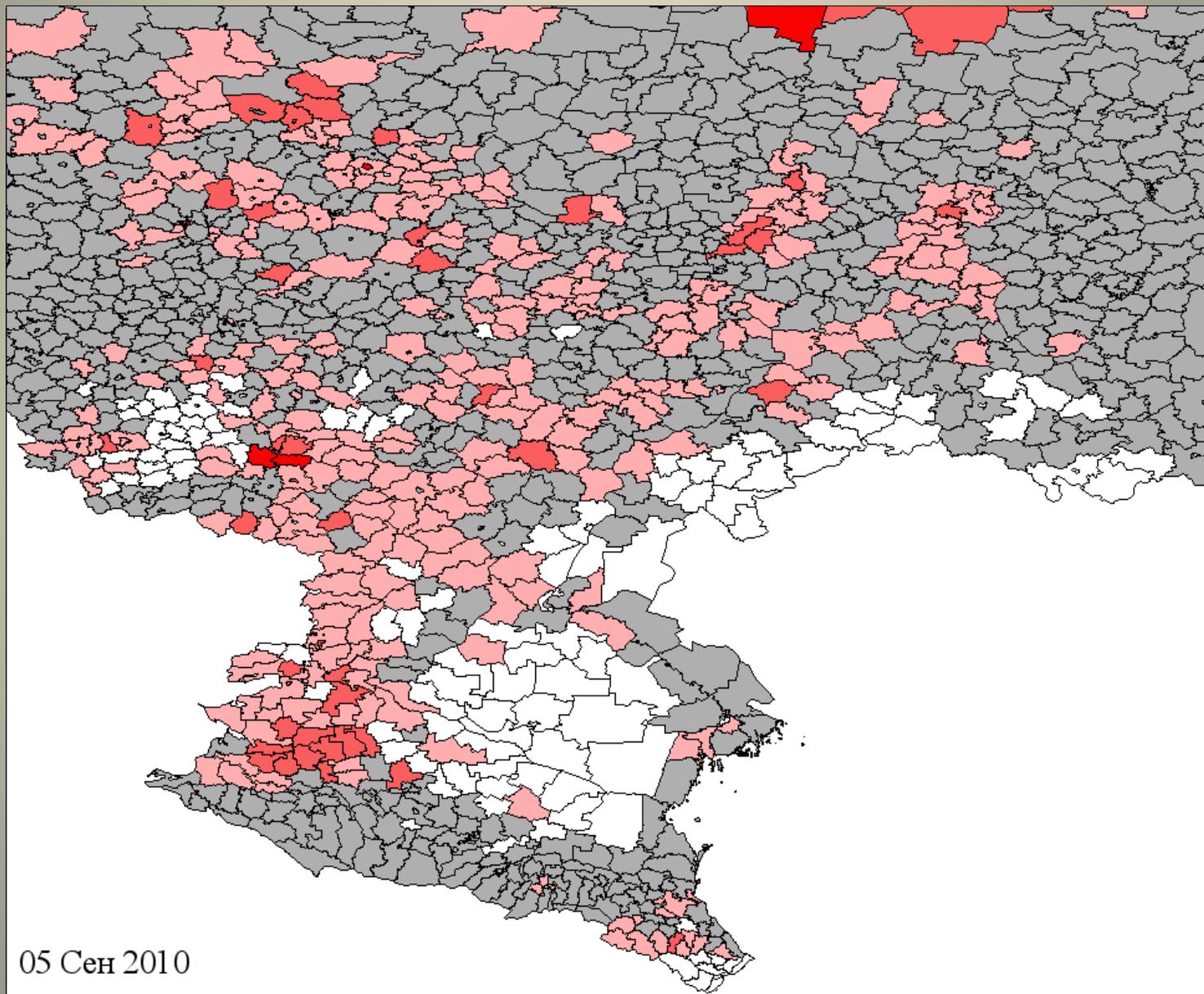


# Засуха 2010 (влияние на с/х посевы)

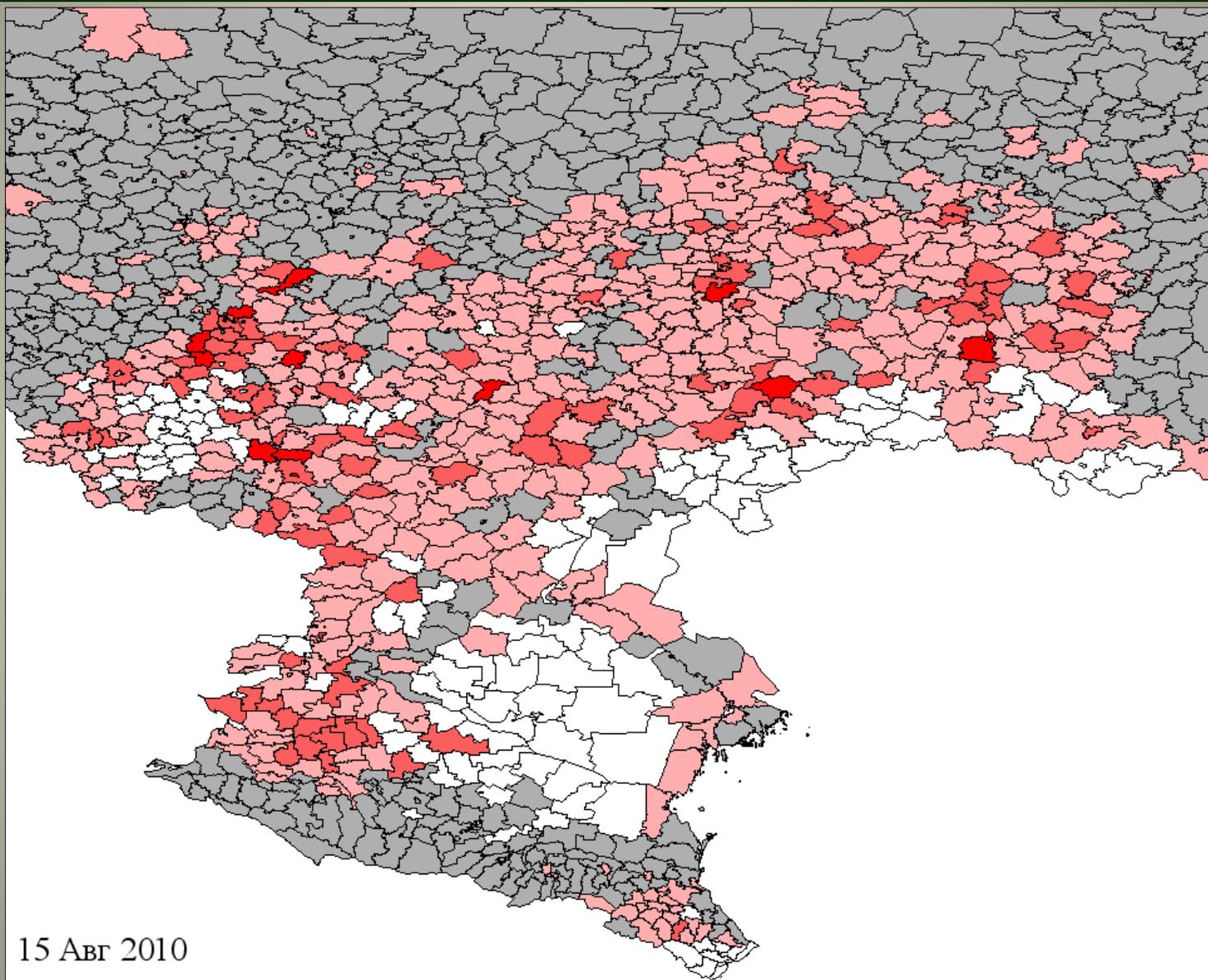


**Пик развития засухи**

# Засуха 2010 (влияние на леса)



# Засуха 2010 (влияние на леса)



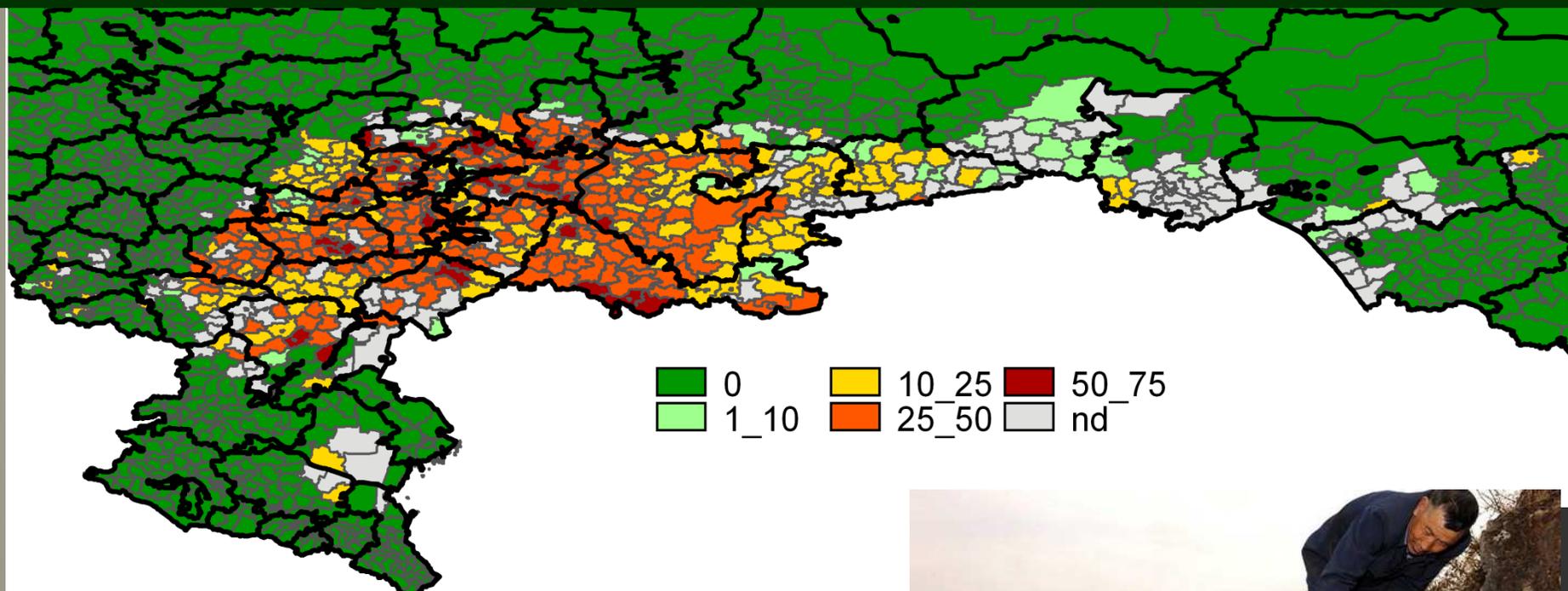
15 Авг 2010

**Пик развития засухи**

# *Оценка последствий засухи*

# Процент посевов, пострадавших от засухи на уровне административных районов

Состояние на 25.07.2010



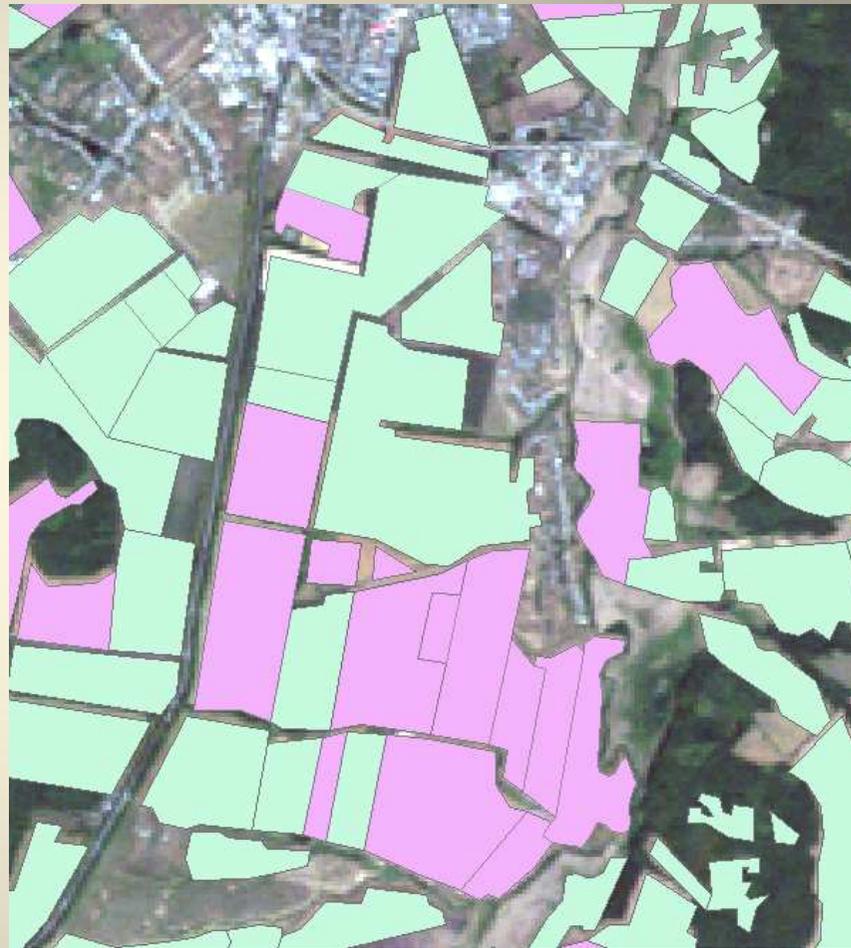
По последним данным в России погибло от засухи в 2010 году более 13 млн га посевов (17% от всей посевной площади и около 30% посевов зерновых)



# Анализ повреждения растительности засухой на уровне поля, 2010 год



Landsat

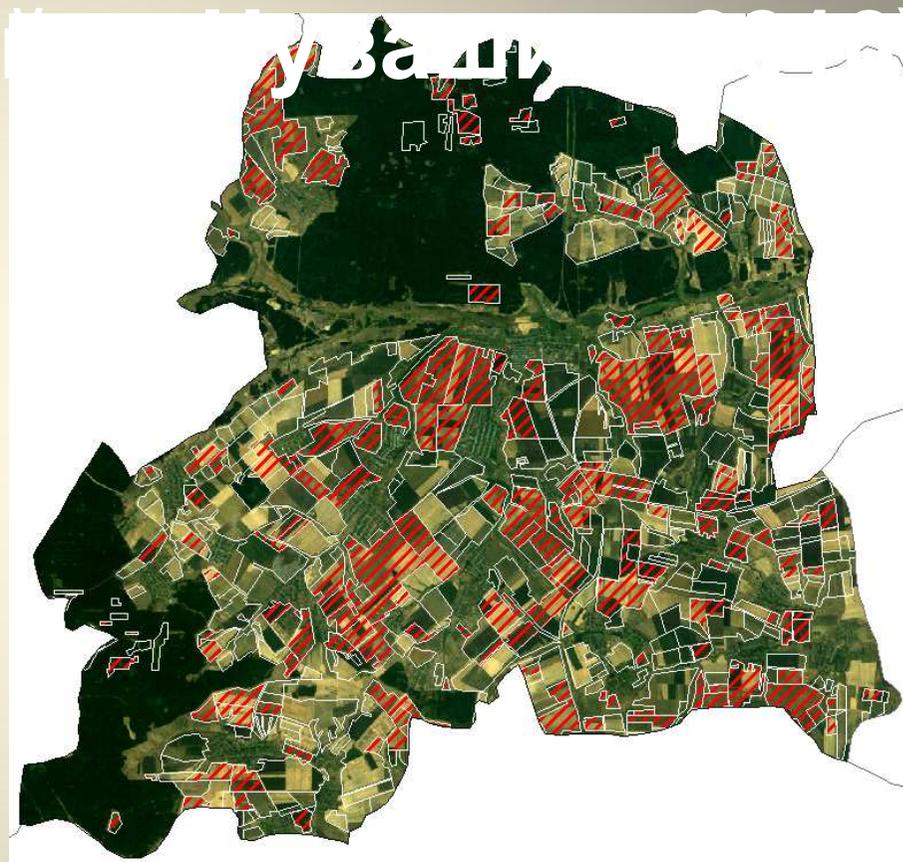


Поля с поврежденными посевами

# Агрегация результатов на уровень района



Landsat

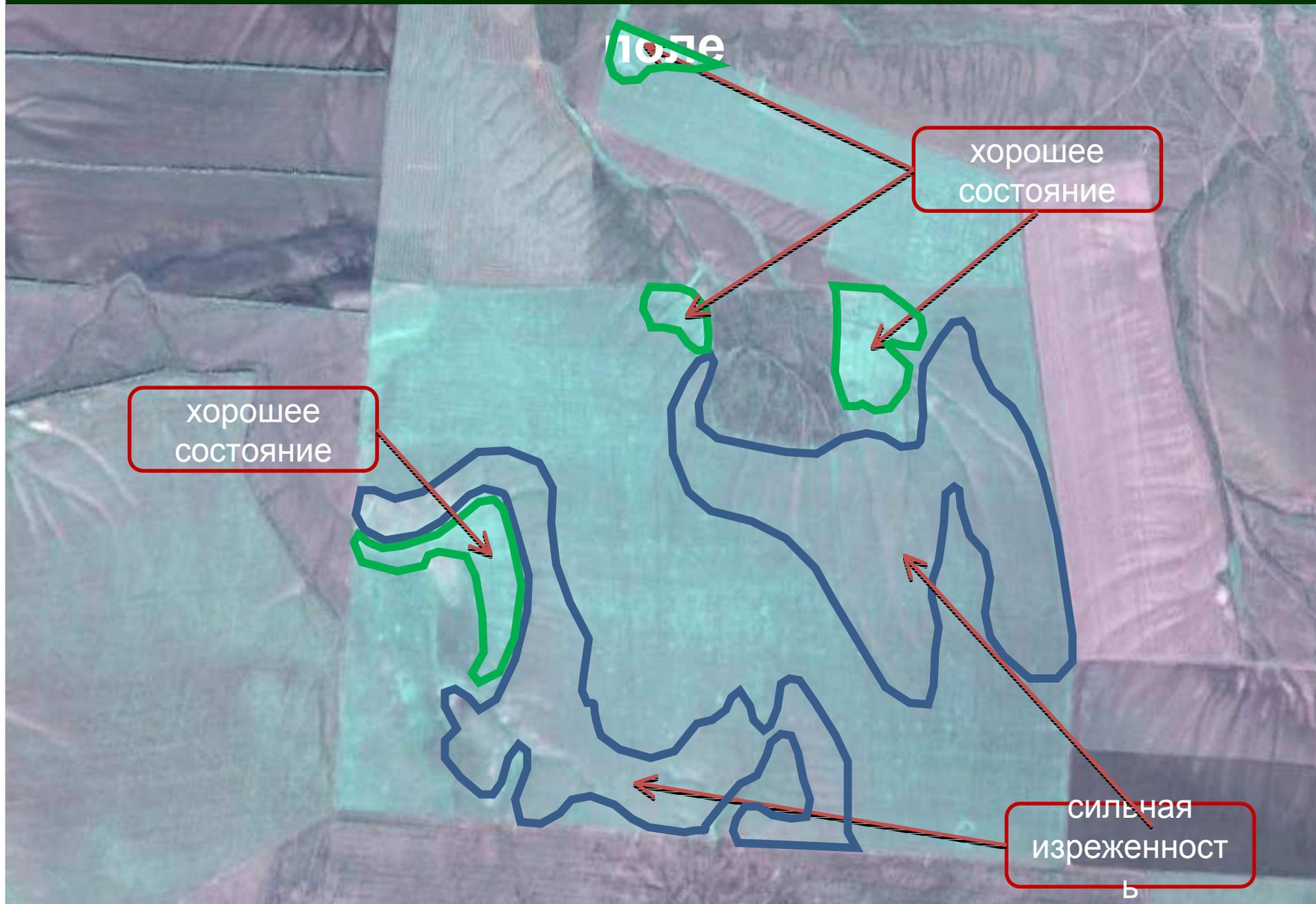


Поля с поврежденными посевами

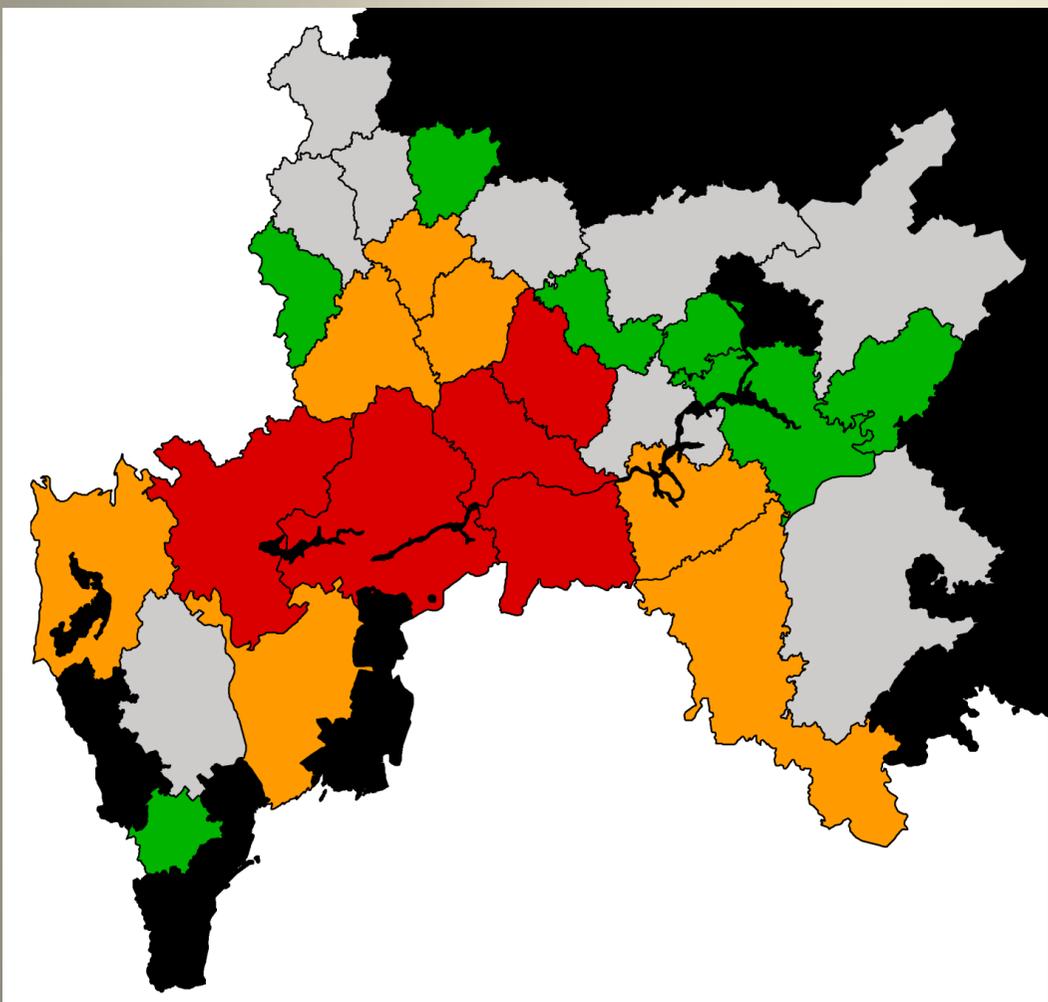
**Согласно информации с мест погибло 11200 га посевов**

**Согласно спутниковому анализу – 11100 га**

# Анализ состояния растительности на отдельном



# Оценка состояния посевов озимых по спутниковым данным на начало ноября 2010 года



Красный цвет – много хуже нормы;  
Оранжевый – хуже нормы;  
Серый – близко к норме;  
Зеленый – лучше нормы

Оценка дана для основных областей с посевами озимых зерновых культур (около 95% от общей площади посевов озимых в России)

# Анализ состояния лесов после засухи

## Реакция незначительная



## Растительность восстановилась



## Значительные повреждения



## Пограничное состояние



# Доступ к данным

Terra  Norte

## Мониторинг состояния растительности

[Картографический интерфейс \(информационные продукты\)](#)  (рекомендуется использование Mozilla FireFox)

[Данные высокого разрешения \(картографический интерфейс\)](#)  (рекомендуется использование Mozilla FireFox)

### Информационные бюллетени:

Анализ состояния с/х растительности по районам:   [\(описание бюллетеня\)](#)

Анализ состояния лесов по районам:   [\(описание бюллетеня\)](#)

**<http://193.232.9.72/terrannorte/index.sht>**

# Доступ к данным

Картографический интерфейс - Мониторинг сельскохозяйственной растительности - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://193.232.9.72/terrante/maps/index.sht? Яндекс

Самые популярные Лента новостей softkey Заказы ИКИ РАН 56 Отдел ФГУ Авиалесоохрана

img\_ndvi.3.pl (изображение «PNG», 1... Мониторинг состояния растительнос... Картографический интерфейс - ... Анализ по районам - Мониторинг с/х ...

Мониторинг сельскохозяйственной растительности Регион: Россия

Слой данных | Легенда карты

Картография

- Координатная сетка
- Города
- Дороги и жд дороги
- Реки и водоемы
- Границы адм. районов
- Границы регионов и береговые линии

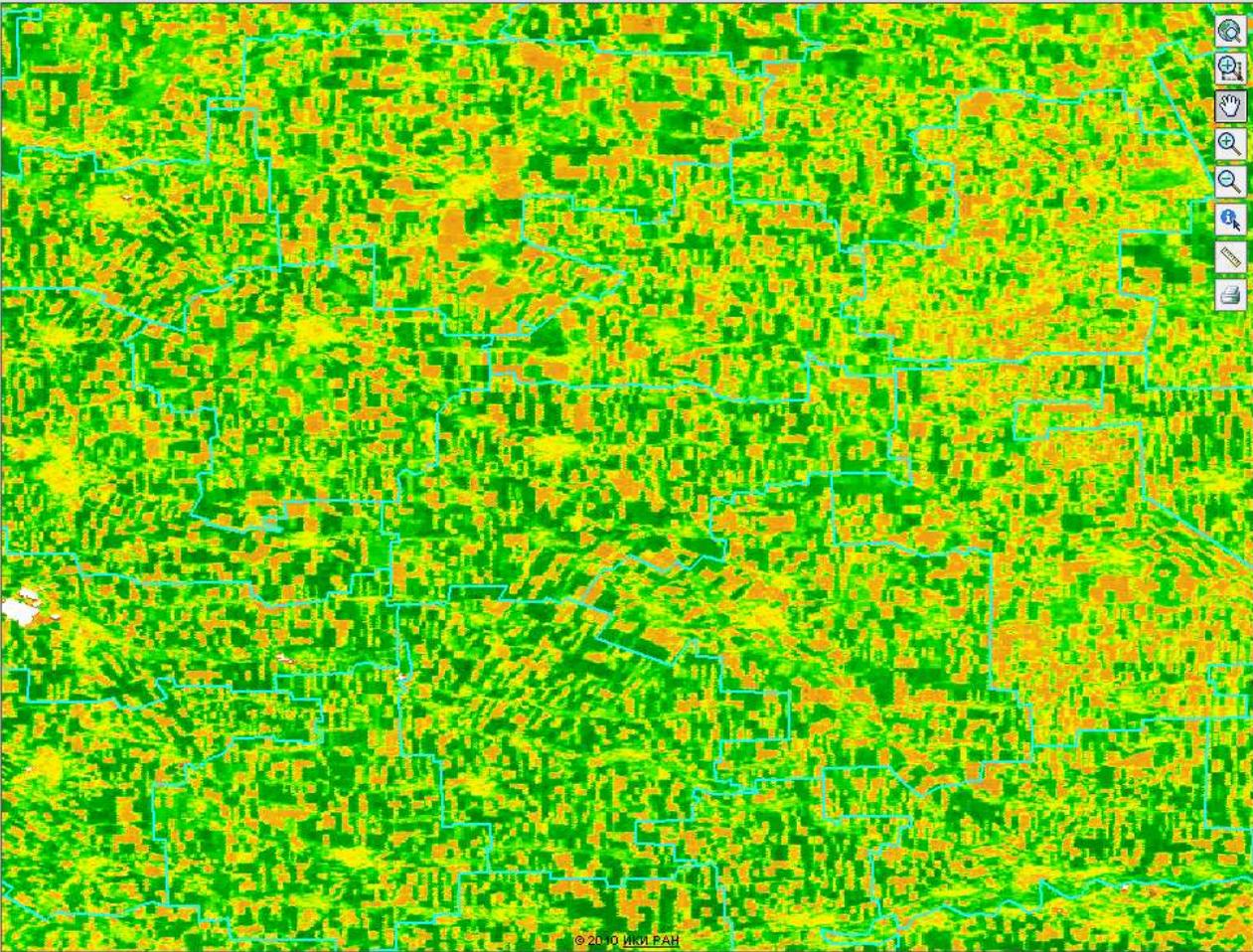
Карты обрабатываемых земель

- Обрабатываемые земли
- Озимые
- Чистый пар

Спутниковые данные

на дату: 2010-05-09

Vegetационный индекс (NDVI)



© 2010 ИКИ РАН

Готово

Пуск The Bat! russialsta\_t... russia\_tmo... Програма... Total Comm... 3 Micro... fapar - Ян... Vegetацио... FAPAR - Wi... Картогра... LView Pro 1... EN 2:33

# Доступ к данным

Картографический интерфейс - Мониторинг сельскохозяйственной растительности - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://193.232.9.72/terranoite/maps/index.sht? Яндексс

Самые популярные Лента новостей softkey Заказы ИКИ РАН 56 Отдел ФГУ Авиалесоохрана

img\_ndvi.3.pl (изображение «PNG», 1... Мониторинг состояния растительнос... Картографический интерфейс - ... Анализ по районам - Мониторинг с/x ...

**Мониторинг сельскохозяйственной растительности** Регион:

Слой данных | Легенда карты

Картография

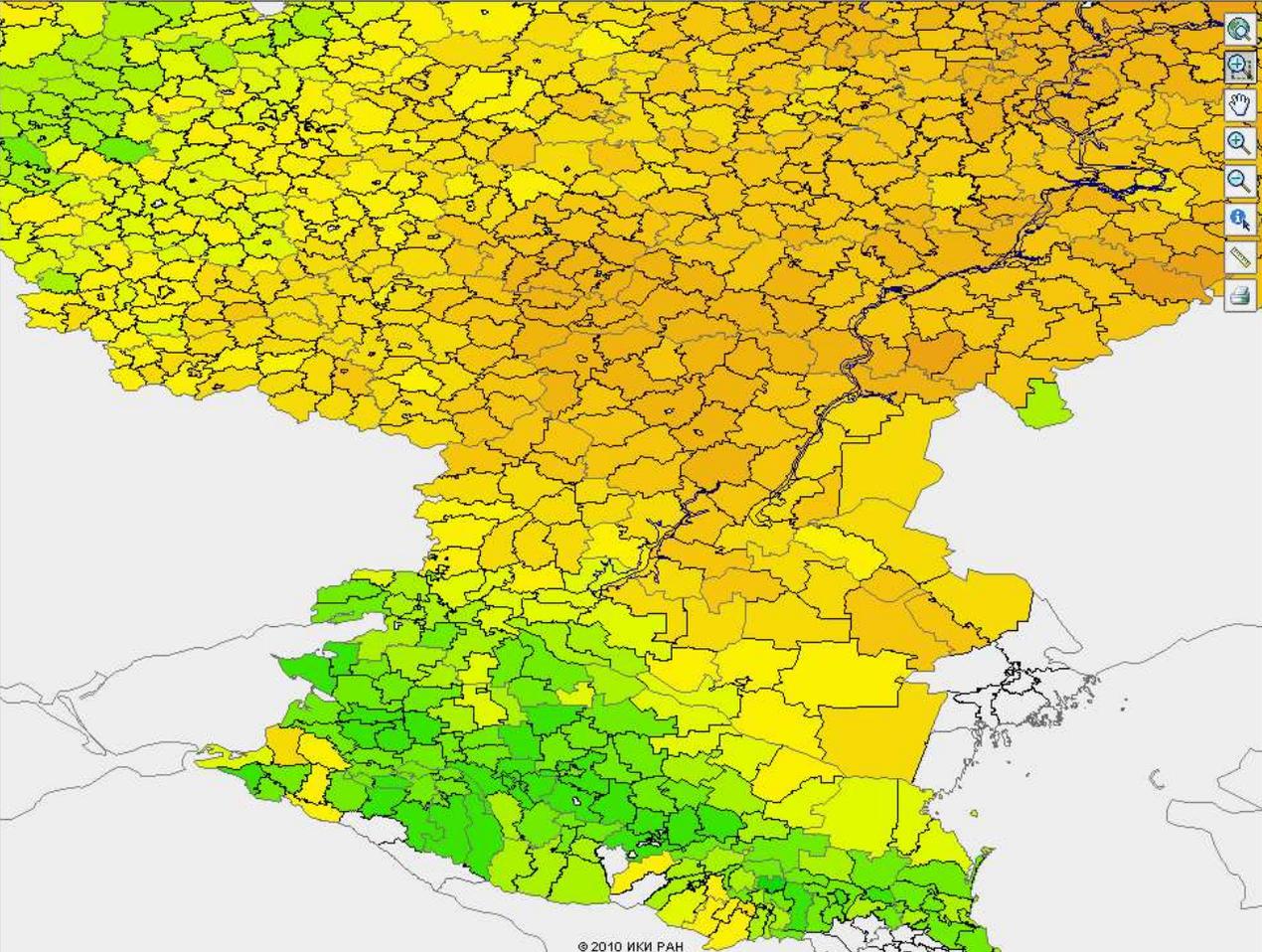
- Координатная сетка
- Города
- Дороги и жд дороги
- Реки и водоемы
- Границы адм. районов
- Границы регионов и береговые линии

Карты обрабатываемых земель

- Обрабатываемые земли
- Озимые
- Чистый пар

Спутниковые данные

на дату



© 2010 ИКИ РАН

Готово

Пуск The Bat! russialsta\_t... russia\_tmo... Программа... Total Comm... 3 Microso... Fapar - Ян... Vegetацио... FAPAR - Wi... Картогра... UNTITLED (... EN 2:36

# Доступ к данным

Архив данных высокого разрешения по сельскому хозяйству - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://firemaps.nffc.aviales.ru/geocover\_free/html/main\_agro.shtml

Самые популярные Лента новостей softkey Заказы ИКИ РАН 56 Отдел ФГУ Авиалесохрана

Архив данных Landsat для оценки состояния растительности



Обновить

Отображать только контуры

Отображать обзорные снимки

Высокая скорость (jpeg)

Высокое качество (png)

Обработать заемные земли

Озёрные

Чистый пар

Картографич

Границы областей

Границы адм. районов

Границы заповедников

Города

Дороги

Реки

Коорд. сетка

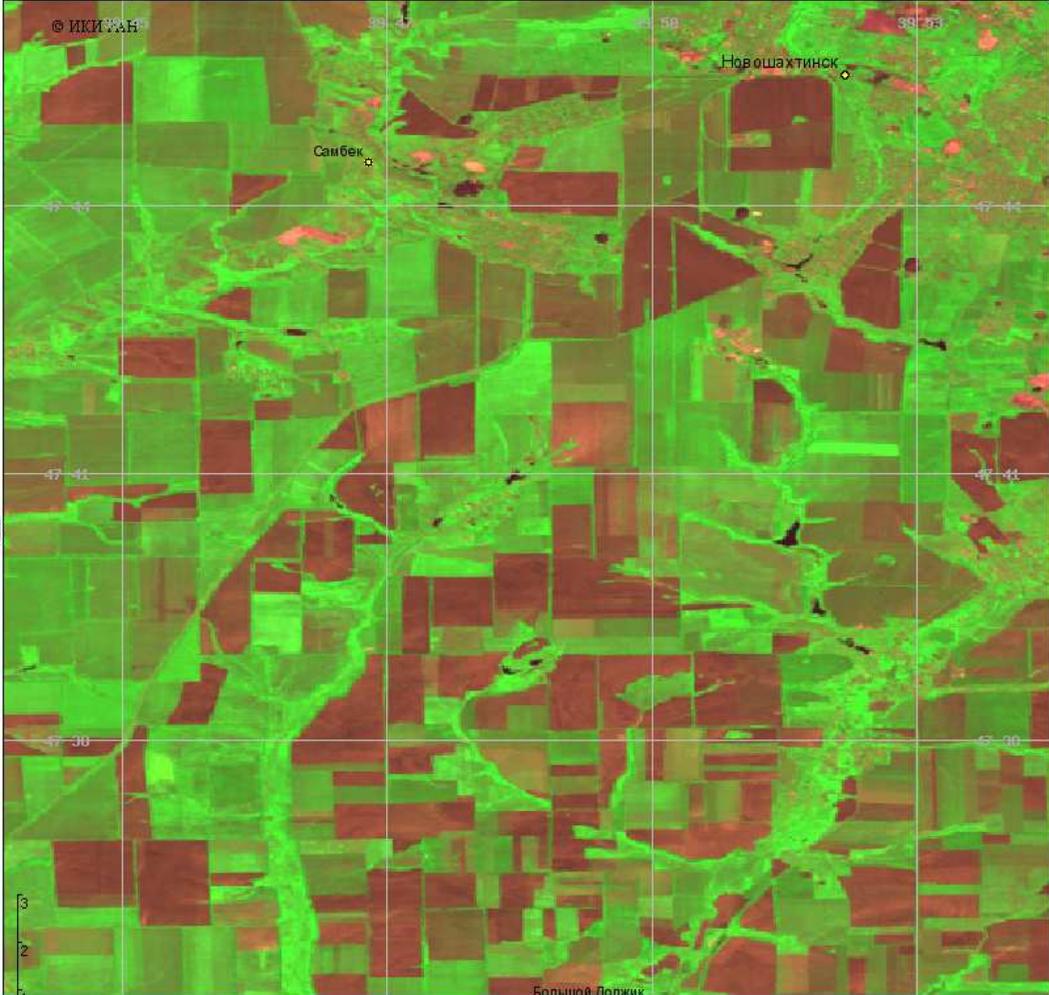
Покрытие лесом земли

Подложка Landsat

Координаты курсора (градусы и минуты)

[На главную страницу](#)

47° 41' N 39° 49' E



ИКИ РАН

Новошахтинск

Самбек

Большой Должок

Готово

Пуск The Bat! russialsta\_tmo\_... russia\_tmo\_201... Программа ИС... Total Command... 3 Microsoft Of... 3 Internet Exp... Архив данны... UNTITLED (1280... EN 2:41

# Бюллетени состояния растительности

## ОПЕРАТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ

Ссылка на бюллетень

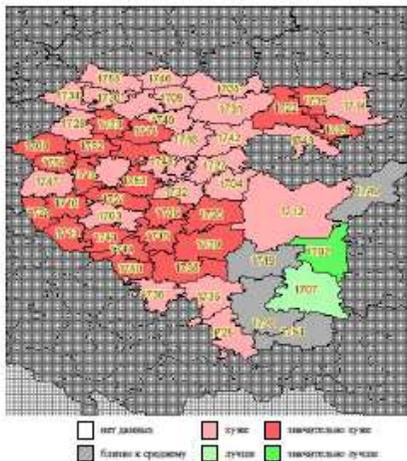
Регион: Республика Башкортостан

Состояние на 29.08.2010

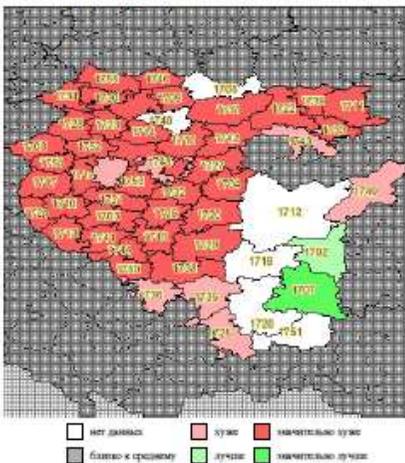
Значение вегетационного индекса



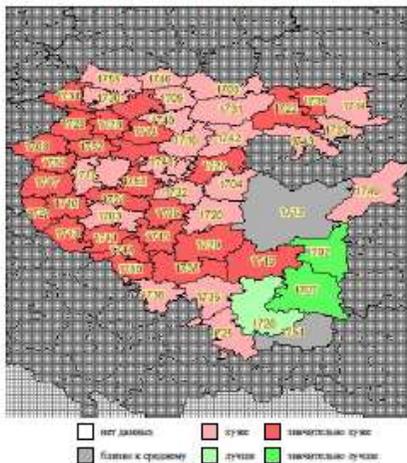
Состояние посевов в сравнении со средним многолетним



Состояние посевов озимых культур в сравнении со средним многолетним



Состояние посевов яровых культур в сравнении со средним многолетним



## ОПЕРАТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ

Ссылка на бюллетень

Регион: Республика Башкортостан

Состояние на 29.08.2010

Ход текущего сезона вегетации (красная линия) в сравнении со средним многолетним (серая линия)

Район	Посевы озимых культур	Посевы озимых культур	Посевы яровых культур
Мишкинский район (№ 1740)			
Миякинский район (№ 1741)			
Нуримановский район (№ 1742)			
Салаватский район (№ 1743)			
Стерлибашевский район (№ 1744)			
Стерлитамакский район (№ 1745)			
Татышлинский район (№ 1746)			
Туймазинский район (№ 1747)			
Уфимский район (№ 1748)			
Учалынский район (№ 1749)			
Федоровский район (№ 1750)			
Хайбуллинский район (№ 1751)			
Чекмагушевский район (№ 1752)			

# Доступ к данным

***Спасибо за внимание!***