



# Компания «СОВЗОНД»

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ



## Геоаналитика.Агро

Сервис дистанционного мониторинга состояния  
растительности и условий земледелия

Болсуновский Михаил Александрович

*Первый заместитель генерального директора*

Компания СОВЗОНД

# Тренды информатизации сельского хозяйства



## Точное земледелие

Дифференцированный посев, внесение удобрений, прогноз урожая



## Дистанционное зондирование

Широкое внедрение дистанционных методов сбора информации: космические снимки, БПЛА



## ERP-системы

Интеграция разрозненных данных в составе единых многофункциональных систем



## Облачные сервисы

Повышение требований к точности и оперативности поступления данных, получение информации в режиме реального времени



## Контроль и учет

Датчики учета ГСМ, семян, удобрений, СЗР, системы мониторинга подвижного состава



## Мобильные приложения

Широкое внедрение мобильных решений

# Тенденции в развитии ГИС

Сокращение времени на процесс анализа информации

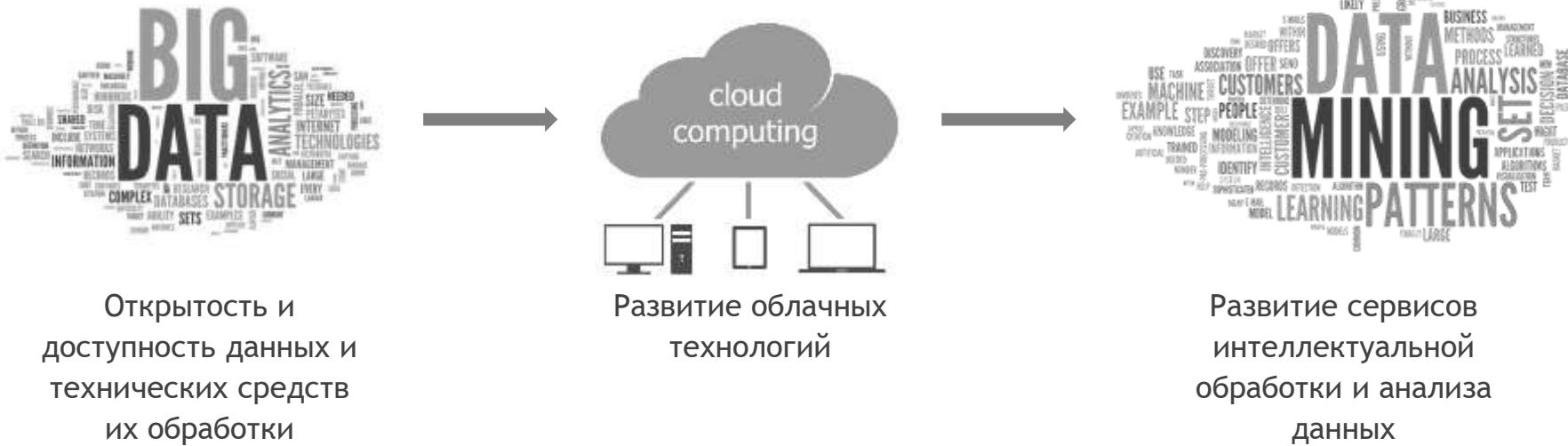
Повышение точности информационного обеспечения ЛПР

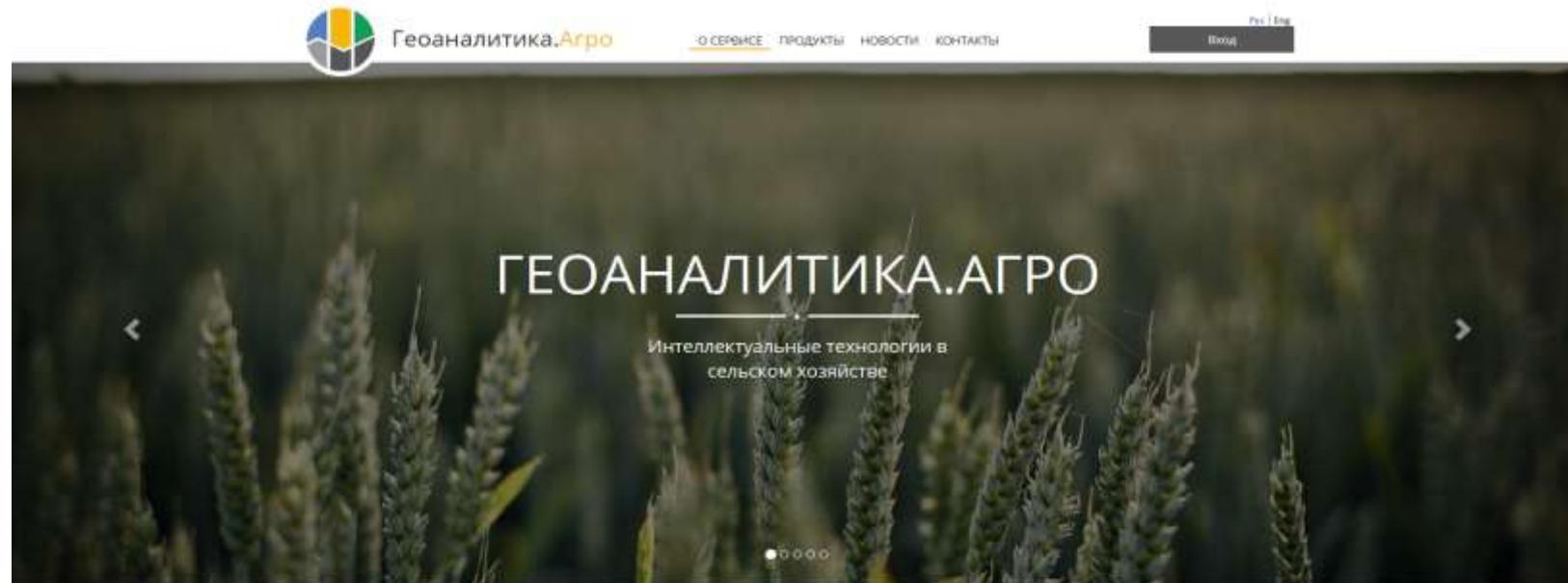
Интеграция различных классов информационных систем



Ист.: Глотов А.А. Интеллектуализация геоинформационных систем: подходы и направления. – с. 18-24, Геоматика, №4, 2015.

## Тенденции в развитии ГИС





ГЕОАНАЛИТИКА.АГРО

Интеллектуальные технологии в сельском хозяйстве

Вперед

Назад



### ВОЗМОЖНОСТИ

Геоаналитика.АгроДж - облачный геоинформационный веб-сервис, предназначенный для поддержки принятия решений в области сельского хозяйства, предоставляющий доступ к массиву разнообразной, постоянно обновляемой информации о



### ТЕХНОЛОГИИ

Технологическую основу сервиса формируют геостатистическое моделирование и интеллектуальный анализ данных, включая анализ временных рядов данных дистанционного зондирования Земли, метео- и другой геопространственной



### ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанный нами сервис, мы стремимся интегрировать в единой системе информацию для принятия решений в области сельского хозяйства, реализуя наиболее эффективные алгоритмы обработки и анализа данных, что



Геоаналитика.Агро



## Геоаналитика.Агро

облачный геоинформационный веб-сервис,  
предназначенный для поддержки принятия  
решений в области сельского хозяйства

Решение производственных и  
управленческих задач



Сельхозпроизводители



Органы  
государственной власти



Представители бизнеса



Страховые компании



Инвесторы

# Возможности сервиса «Геоаналитика.Агро»



## БАЗОВАЯ ВЕРСИЯ



### Пространственная основа

- Поля и рабочие участки
- Космические снимки
- Landsat 8
- Sentinel-2
- Proba-V (1000 м)



### Условия произрастания

- Агрометеорологические условия
- Мин/макс/средняя температура
- Температура поверхности
- Сумма осадков
- Влажность воздуха
- Экспозиция склонов
- Индекс снежного покрова
- Рельеф
- Высота над уровнем моря
- Уклон рельефа
- Почвы
- Линейная эрозия
- Плоскостной смыв



### Мониторинг состояния

- Рост и развитие растительности
- NDVI (биомасса)
- NDMI (увлажнение)
- GNDVI (азот)
- NDRE (азот)
- CLGreen (хлорофилл)
- Прирост биомассы (кг/га/день) - 1000 м



### Паспорт поля

- Мониторинг условий произрастания, температуры и влажности воздуха по каждому полю
- Сумма активных температур и количество осадков
- Карточка поля
- Перечень проводимых работ в пределах поля
- Расходы
- Характеристики почвы в пределах поля и агрохимических проб

Стоимость подписки – от 2 руб./ га

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

### Пространственная основа



- Фактическое использование земель
- Земельные угодья
- Динамика землепользования
- Космические снимки
  - RapidEye /
  - Planet
  - Proba-V (100 м)
  - Sentinel-1
  - Terra ASTER

### Условия произрастания



- Агрометеорологические условия
  - Нормы метеопараметров
  - Отклонения метеопараметров от нормы
  - Амплитуды метеопараметров
  - Наличие снега
  - Продолжительность залегания снежного покрова
- Пользовательские данные
  - Результаты агрохимических обследований
  - Пользовательские метеонаблюдения

### Мониторинг состояния



- Зоны интенсивности вегетации
- Рост и развитие растительности
  - NDVI (биомасса)
  - LAI (проективное покрытие)
  - OSAVI (хлорофилл)
  - Прирост биомассы (кг/га/день) - 100 м

### Паспорт поля



- Генерирование отчётов о состоянии полей и развитии сельскохозяйственных культур

## ДРУГИЕ УСЛУГИ ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА

# Информационно-аналитическое наполнение



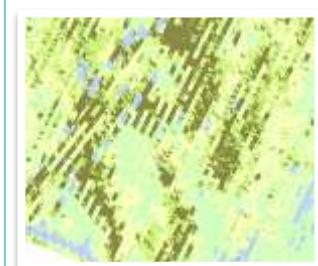
Инвентаризация сельскохозяйственных угодий и производственных активов



Выявление фактического использования земельных ресурсов



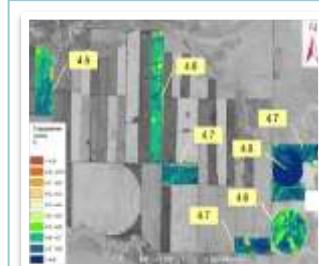
Определение состава и структуры посевных площадей



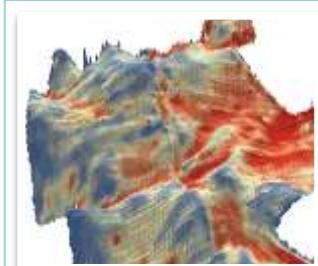
Оценка и моделирование урожайности



Почвенное и агрохимическое картографирование



Составление карт дифференциированного внесения удобрений

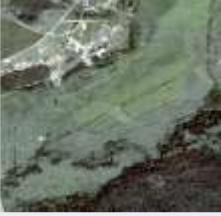
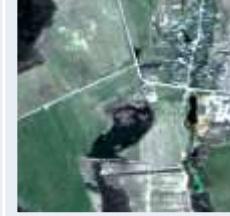
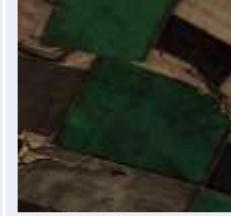
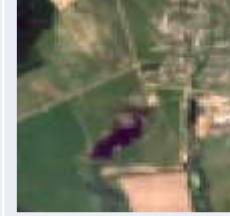


Цифровое моделирование рельефа для управления земельными ресурсами



Оптимизация размещения посевов

# Преимущества и недостатки различных снимков

Global Basemap	Planet Scope	RapidEye	Канопус-В / БКА	Sentinel 2	Landsat 8	Sentinel 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая точность</li> <li>Продукт формируется на основе новых и архивных данных (давность не более трех лет)</li> <li>Доступ по подписке</li> <li>Постоянно обновляемое покрытие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дата съемки и количество съемок определяется Заказчиком.</li> <li>Облачность не более 20%</li> <li>Высокое разрешение - 3 м</li> <li>Высокая периодичность съемки – ежедневно</li> <li>Доступ по подписке</li> <li>Постоянно обновляемое покрытие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дата съемки и количество съемок определяется Заказчиком.</li> <li>Облачность не более 20%</li> <li>Четырехкратное покрытие территории области в течение вегетационного сезона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бесплатный доступ для органов государственной власти и местного самоуправления</li> <li>Дата съемки и количество съемок определяется Заказчиком</li> <li>Периодичность съемки – 5 суток</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая оперативность</li> <li>Бесплатный ресурс</li> <li>Получение снимков по мере выкладывания оператором в Интернет. Облачность фактическая на момент съемки</li> <li>Периодичность съемки – 3 - 7 дней</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бесплатный ресурс</li> <li>Получение снимков по мере выкладывания оператором в Интернет.</li> <li>Независимость от облачности и освещенности</li> <li>Периодичность съемки – 7-16 дней</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бесплатный ресурс</li> <li>Получение снимков по мере выкладывания оператором в Интернет.</li> <li>Независимость от облачности и освещенности</li> <li>Периодичность съемки – 7-14 дней</li> </ul>
Высокая стоимость	Большая площадь минимального заказа	Большая площадь минимального заказа	Низкая актуальность	Отсутствие возможности планирования сроков съемки	Невысокое пространственное разрешение	Большое количество помех
						

# Пространственное разрешение космических снимков



**Landsat 8**

Пространственное разрешение - 30 м



**Sentinel 2**

Пространственное разрешение - 10 м



**RapidEye**

Пространственное разрешение -  
6,5 м



**PlanetScope**

Пространственное разрешение - 3 м

# Веб-интерфейс картографического приложения

Список открытых слоев

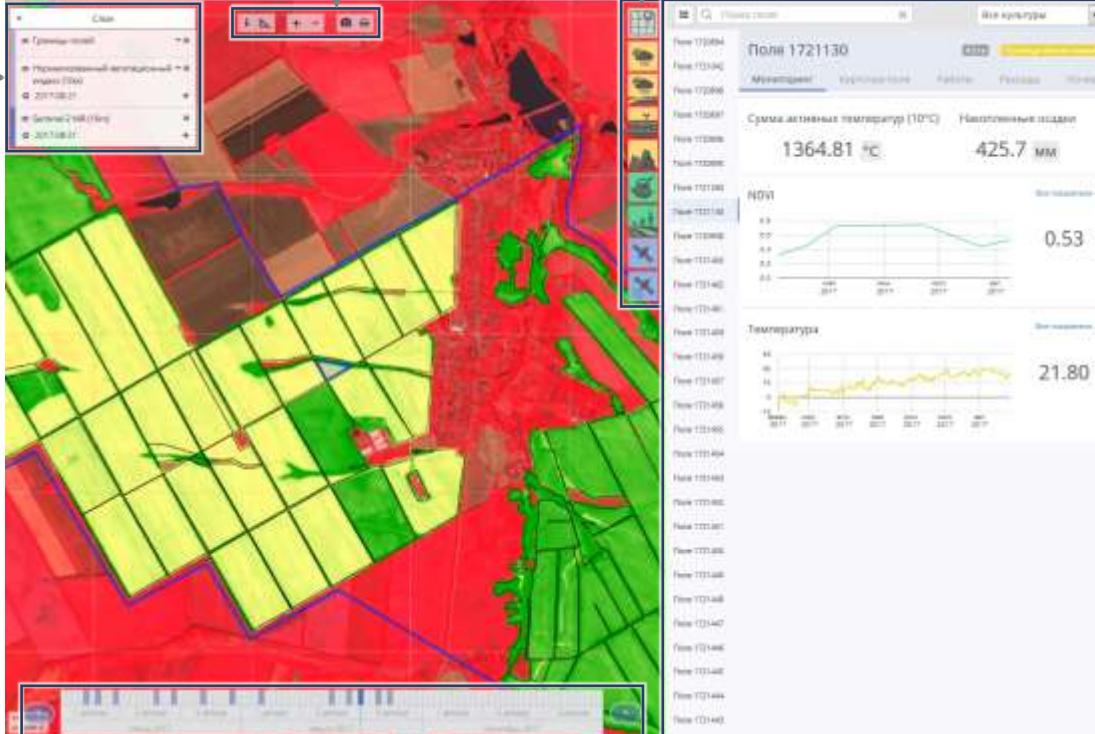
Инструменты

База данных

Основное меню

Временной слайдер

Паспорт поля



## Анализ состояния посевов по данным космической съемки

## *Получение информации о состоянии посевов в пределах поля на основе анализа графиков вегетационных индексов*



# Анализ состояния посевов по данным космической съемки

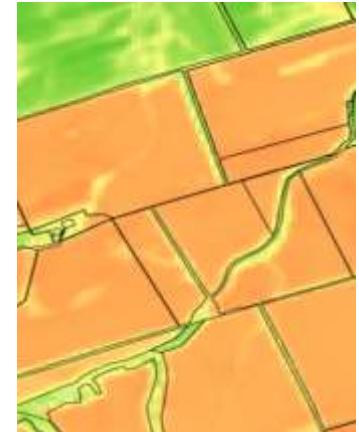
*Сравнение пространственного разрешения и оперативности получения данных*



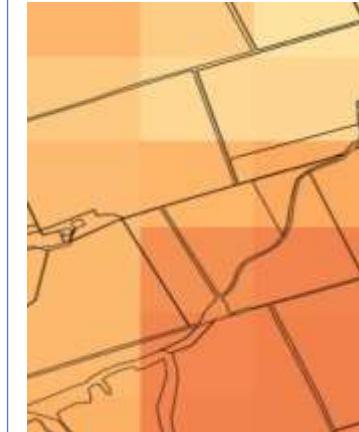
**PlanetScope**  
Разрешение - 3 м  
Периодичность -  
ежедневно



**Sentinel 2**  
Разрешение - 10 м  
Периодичность - 10 дн.



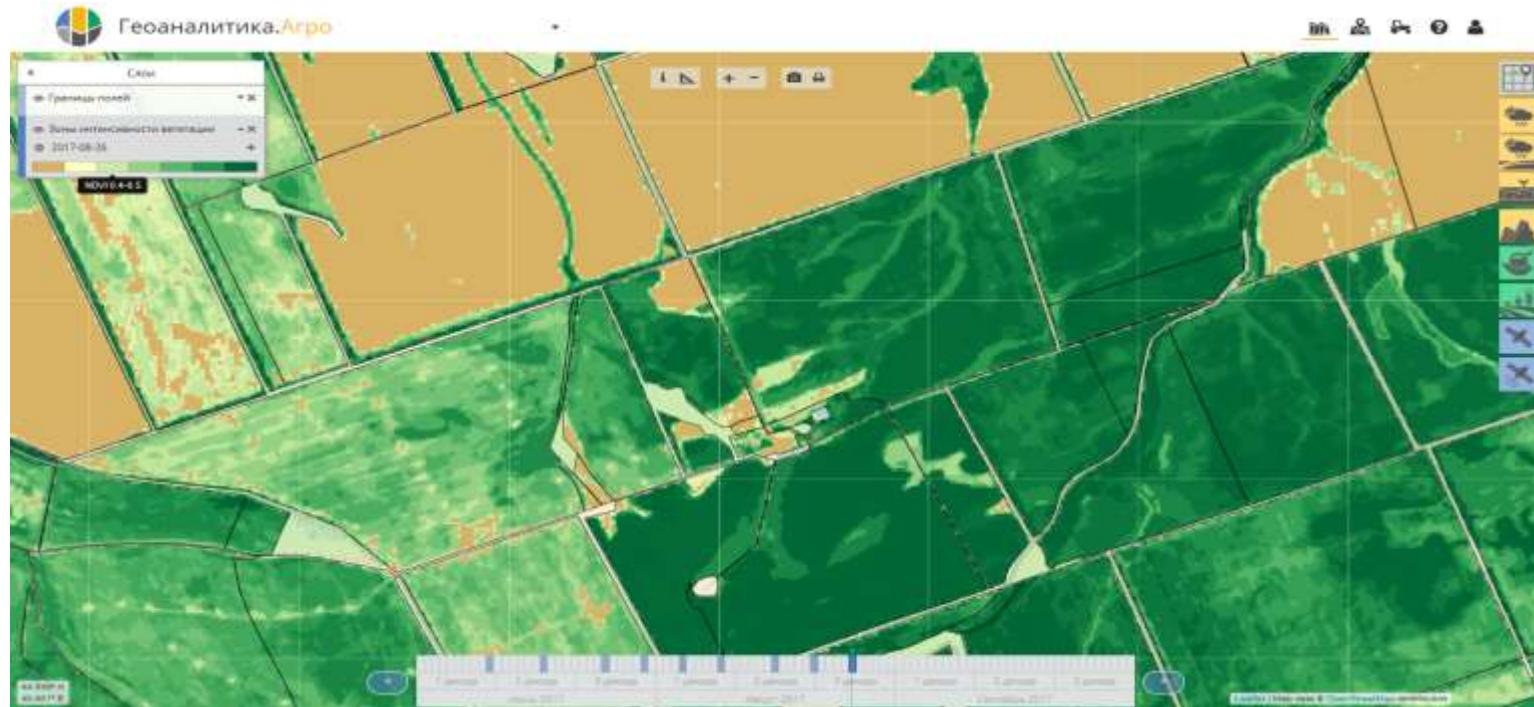
**Landsat 8**  
Разрешение 30 м  
Периодичность - 16 дн.



**Proba-V**  
Разрешение 100 м  
Периодичность -  
ежедневно

# Анализ состояния посевов по данным космической съемки

Количественная оценка интенсивности вегетации



# Анализ состояния посевов по данным космической съемки

Вегетационный цикл отдельных культур

Озимая пшеница



01.05.2017

10.07.2017

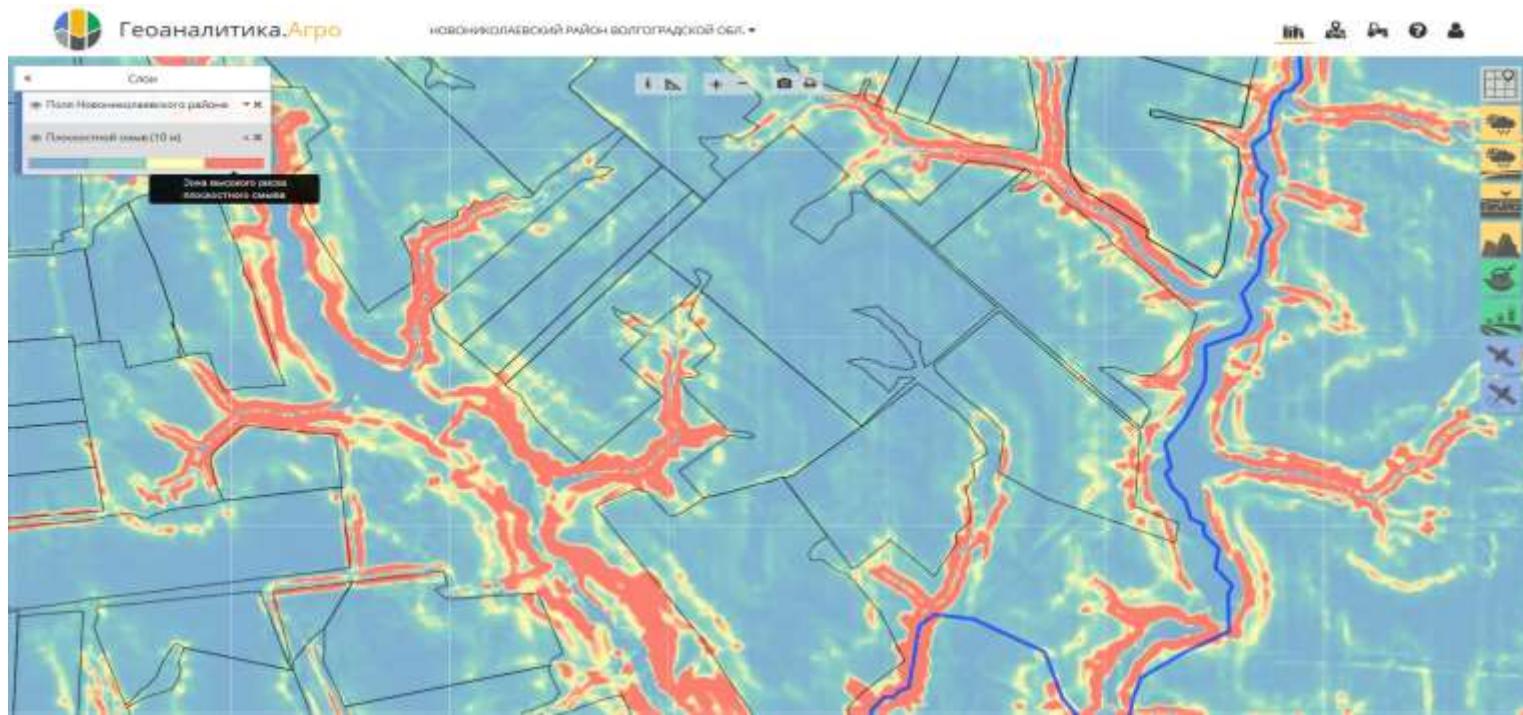
26.08.2017



Яровая пшеница

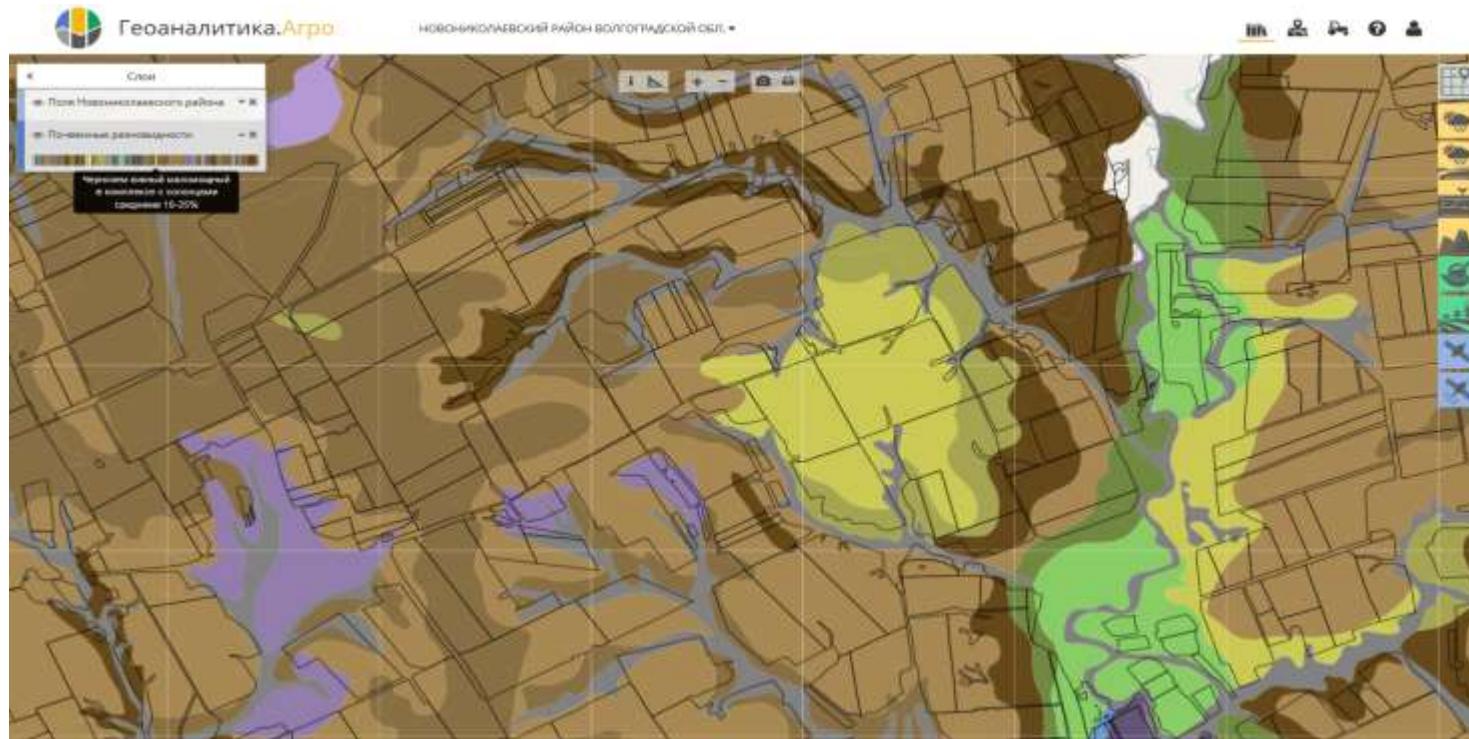
# Анализ состояния посевов по данным космической съемки

Оценка развития эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях



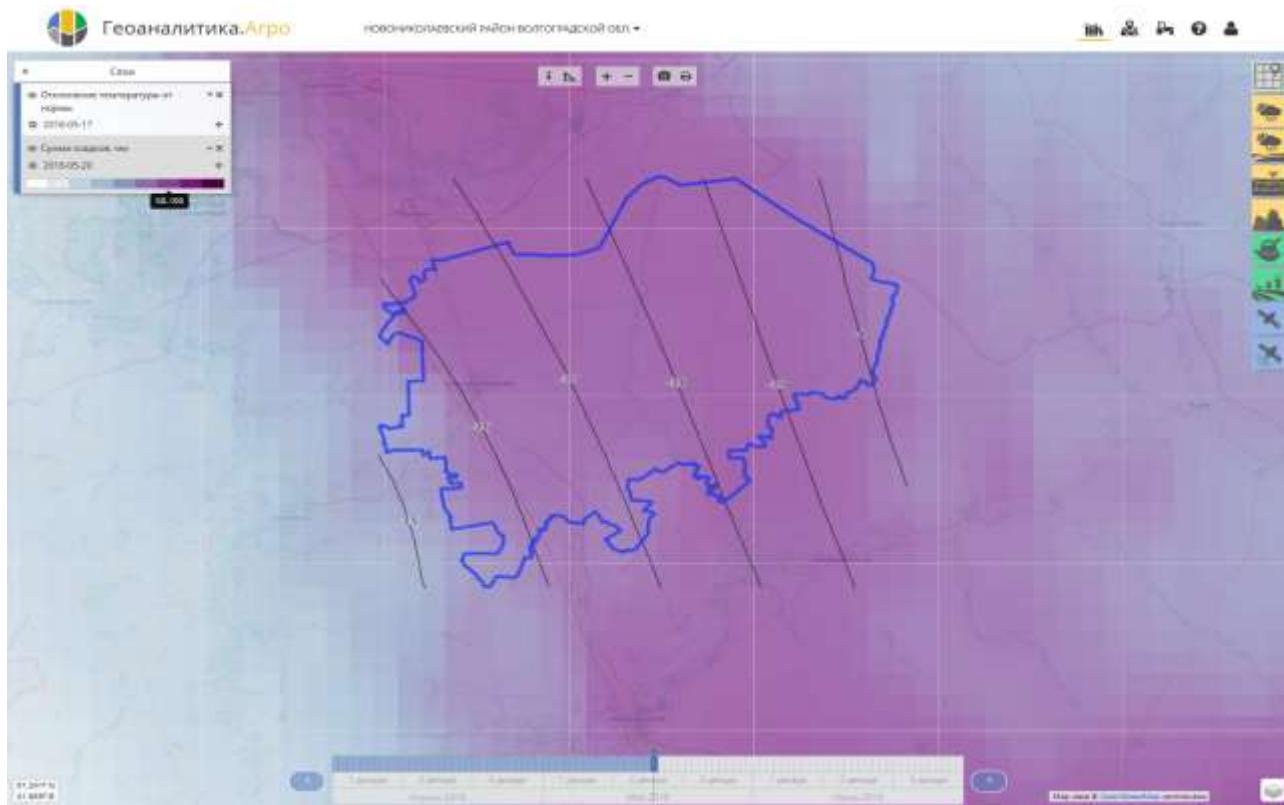
# Анализ состояния посевов по данным космической съемки

*Отображение и анализ почвенных и агрохимических показателей*



## Анализ состояния посевов по данным космической съемки

## Текущие погодные условия и архив агроклиматических данных



# Ведение паспорта поля

## Мониторинг

Поле 1721396

Мониторинг | Использование | Работы | Ресурсы | Помощь | Помощь

Сумма активных температур (°C) Накопленные осадки

1364.81 °C 425,7 мм

ИПДР

0.24

Температура

21.25



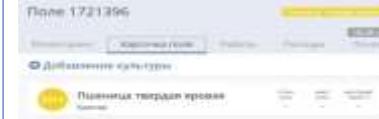
## Карточка поля

Поле 1721396

Мониторинг | Использование | Картотека | Работы | Ресурсы | Помощь

⊕ Добавление культуры

Луковица твердой крошки



## Работы

Поле 1721396

Мониторинг | Использование | Картотека | Работы | Ресурсы | Помощь

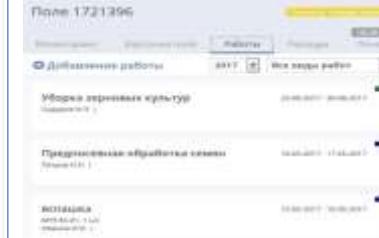
⊕ Добавление работы

Из земли

Уборка зерновых культур

Предпосевная обработка почвы

Использование



## Расходы

Поле 1721396

Мониторинг | Использование | Работы | Ресурсы | Помощь

⊕ Добавить расходы

267

Расходы

Пшеничный матерчатый полив

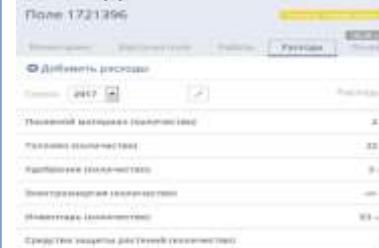
Пшеничный полив

Цементный полив

Инсектоакарицидный полив

Инсектоакарицид

Средства защиты растений



## Почвы

Поле 1721396

Мониторинг | Использование | Картотека | Работы | Ресурсы | Помощь

Почвы

Агрохимический анализ

Показатели

Показатели

Показатели

Показатели



# Доступ к данным и картографическим слоям через REST API



Геоаналитика.Агро

О СЕРВИСЕ · ПРОЕКТЫ · СПРАВКА · НОВОСТИ · КОНТАКТЫ

Последние  
Анастасия Артемова

## Документация по API

Список ресурсов API:

Ресурс	Параметры запроса	Параметры ответа	Пример ответа		
<a href="#">/api/v1/projects/</a>	<b>format</b> <input checked="" type="checkbox"/> json <b>username</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>password</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>api_key</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>api_key</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b>	<b>Тип</b> <b>dict</b> <b>dict</b> <b>list</b> <b>list</b>	<b>Описание</b> <b>Метаданные</b> <b>Список объектов</b> <b>Список объектов</b> <b>Список объектов</b>	<pre>[{"meta": {"limit": 20, "next": null, "offset": 0, "previous": null}, "total_count": 1}, {"objects": [{"id": "7", "date": "/api/v1/data/3/", "date_start_monitoring": "2015-09-18", "date_end_monitoring": "2015-09-18", "enabled": true, "geometry": "SRID=4326;MULTIPOLYGON ((40.7931590000261302 44.9747444185851890, ... 40.7931590000261302 44.9747444185851890)), \"id\": 1, "layers": [\"/api/v1/layers/2/\", ... \"/api/v1/layers/7/\"], \"public\": false, \"resource_url\": \"/api/v1/project/1/\", \"slug\": \"geometri\", \"title\": \"Геометри\"}]]</pre>
<a href="#">/api/v1/project/1/</a>	<b>format</b> <input checked="" type="checkbox"/> json <b>username</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>password</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>api_key</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>api_key</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b> <b>Поле</b>	<b>Тип</b> <b>string</b> <b>list</b> <b>string</b> <b>string</b>	<b>Описание</b> <b>Атрибуты проекта</b> <b>Список ресурсов данных проекта</b> <b>Дата начала мониторинга проекта</b> <b>Дата окончания мониторинга проекта</b>	<pre>[{"attr": "", "data": "/api/v1/data/3/", "api/v1/data/1/"), "date_end_monitoring": "2015-09-18", "date_start_monitoring": "2015-09-18", "enabled": true, "geometry": "SRID=4326;MULTIPOLYGON ((40.7931590000261302 44.9747444185851890, ... 40.7931590000261302 44.9747444185851890)), \"id\": 1, "layers": [\"/api/v1/layers/2/\", ... \"/api/v1/layers/7/\"], \"public\": false, \"resource_url\": \"/api/v1/project/1/\", \"slug\": \"geometri\", \"title\": \"Геометри\"}]]</pre>



## Справка

### Продукты

#### Условия проектирования

##### Растительность

Оценка состояния

Параметры роста

Мониторинг земледелия

Земельные ресурсы

Космические снимки

Вопросы и ответы

Глоссарий

#### Руководство пользователя

Вход в систему

Страница проектов

Работа в проекте

## Растительность

Оценка состояния растительности и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур являются основой исследований в области точного земледелия и экономического планирования в аграрном секторе. Наиболее перспективные направления исследований связаны с использованием данных дистанционного зондирования Земли в существующих моделях развития растений.

Все продукты оценки состояния растений генерируются по ортотрансформированным, атмосферно откорректированным космическим снимкам, на изображениях произведено маскирование облачности.

### Категория продуктов «Оценка состояния растительности»

#### Карты оценки интенсивности вегетации (30 м)

Карты интенсивности вегетации генерируются по алгоритму, включающему расчет вегетационных индексов, выполнение классификации индексированного и маскированного изображения и генерализацию результата.

Продукт интенсивность вегетации (30 м) генерируется по мультиспектральным данным съёмочной системы Landsat-8 на основании красного, ближнего инфракрасного, среднего инфракрасного и теплового спектральных каналов снимка.

Пространственное разрешение: 30 м.

Временное разрешение: 16 дней.

#### Карты оценки интенсивности вегетации (6.5 м)

Карты интенсивности вегетации (6.5 м) генерируются по мультиспектральным данным съёмочной системы RapidEye на основании красного, крайнего красного и ближнего инфракрасного спектральных каналов. В качестве обязательной исходной информации для генерации данного продукта используются пользовательские данные о структуре посевов.

Качественная оценка состояния растительности осуществляется по следующим градациям:

- открытая почва
- слабая интенсивность
- средняя интенсивность

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

[agro.geoanalitika.com](http://agro.geoanalitika.com)  
[agro@geoanalitika.com](mailto:agro@geoanalitika.com)



115563, Москва, ул. Шипиловская, 28А  
Тел.: +7 (495) 988-7511, 988-7522  
Факс: +7 (495) 988-7533  
E-mail: sovzond@sovzond.ru  
Web-site: www.sovzond.ru

ПРИСОЕДИНИЯЙТЕСЬ

