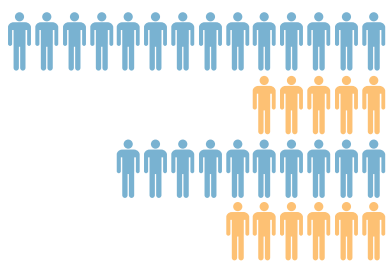


# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ





**НАША МИССИЯ** — обеспечение общества объективной информацией о состоянии окружающего мира.

**СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ** — широкое внедрение геоинформационных технологий в жизнь общества, бизнеса и власти для повышения эффективности управленческих решений.



Компания «Совзонд» — ведущий российский интегратор в области геоинформационных технологий и космического мониторинга.

## «СОВЗОНД» в цифрах

БОЛЕЕ

20

ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ



БОЛЕЕ

300

ПРОЕКТОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЕЙ



ISO  
9001:2008

ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ  
ПОСТАВЩИКОВ ДАННЫХ  
ДЗЗ В РОССИИ И МИРЕ



ТОП

100

КРУПНЕЙШИХ  
ИТ-КОМПАНИЙ  
РОССИИ





## Уважаемые коллеги!

Россия обладает одним из самых высоких в мире показателей площади сельскохозяйственных земель — 386,1 млн га или 22,6% всего земельного фонда страны. Земля является основным средством производства в сельском хозяйстве и важнейшим национальным ресурсом, обеспечивающим продовольственную безопасность населения. Такая колоссальная площадь во все времена делала актуальным вопрос эффективного управления земельными ресурсами.

В нынешнее время высоких технологий, активно используемых в различных аспектах сельскохозяйственной деятельности, особая роль принадлежит геоинформационным технологиям и пространственным данным. Именно они дают возможность получать информацию о состоянии, свойствах и характере использования сельскохозяйственных земель, посевов и условий ведения сельскохозяйственного производства.

Компания «Совзонд» с 1992 года работает в сфере обеспечения общества, государства и бизнеса актуальной, достоверной и точной информацией, основанной на использовании передовых достижений геоинформационной отрасли. «Совзонд» динамично развивается, стремится отвечать на вызовы информационного общества и следовать основным тенденциям развития геоинформационных технологий.

Мы предлагаем комплекс решений для сельскохозяйственного сектора, разработанных на основе геоинформационных технологий.

A stylized, handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes.

**Михаил Болсуновский**

*Первый заместитель генерального директора  
компании «Совзонд»*

# ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛЮБОГО УРОВНЯ

Геоинформационные системы и технологии дистанционного мониторинга востребованы различными предприятиями и организациями, относящимися к аграрному сектору экономики и участвующими в формировании рынка.



Органы государственной власти и местного самоуправления, ответственные за осуществление сельскохозяйственной и земельной политики



Организации и предприятия, оказывающие услуги сельскому хозяйству (банки, страховые компании, транспортно-логистические компании, ритейлеры)



Поставщики сельскохозяйственной техники и оборудования



Разработчики информационных систем (ERP-систем) для сельского хозяйства

Сельхозтоваропроизводители



Учебные заведения и научно-исследовательские институты





The background of the entire page is a close-up photograph of golden wheat stalks, showing the intricate details of the grain heads and the texture of the stalks. The lighting is warm, highlighting the natural colors of the wheat.

## ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) обеспечивают заказчиков актуальной информацией о структуре, состоянии и характеристиках сельскохозяйственных земель и иных активов сельскохозяйственного производства; составе, состоянии и развитии сельскохозяйственных культур. Данные ДЗЗ позволяют решать и более сложные аналитические задачи, такие, как прогнозирование урожайности и расчет оптимальных доз удобрений.

### → Основные преимущества данных ДЗЗ:



**ОПЕРАТИВНОСТЬ.** Современные спутниковые снимки могут быть поставлены заказчику в кратчайшие сроки (вплоть до суток) в формате, не требующем дополнительной обработки для визуального восприятия и дешифрирования. Возможно получение снимков посредством онлайн-веб-сервисов. Полученные снимки могут быть сразу же интегрированы в пользовательские приложения. Возможно предварительное планирование съемки или серии съемок на конкретную дату.



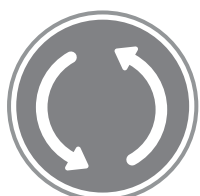
**ДОСТОВЕРНОСТЬ.** Снимки предоставляют априори достоверную информацию в отличие от противоречивых и не всегда соответствующих действительности данных сельскохозяйственной статистики.



**ЕДИНООБРАЗИЕ.** Снимки для мониторинга поступают как правило с одного и того же откалиброванного сенсора. Для их дешифрирования, в том числе и с применением автоматизированных алгоритмов, не требуется производить каких-либо преобразований, направленных на улучшение их взаимной сопоставимости.



**ЕДИНОВРЕМЕННОСТЬ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ.** Современные космические съемочные системы высокого и сверхвысокого разрешения могут осуществлять съемку с периодичностью до суток.



**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ОХВАТ.** Ни один другой способ дистанционного получения данных не обеспечивает столь широкого пространственного охвата, сохраняя при этом высокое качество изображений.



**РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ.** Наличие большого количества спутниковых систем, выполняющих съемку в видимых, инфракрасных, тепловых и радиолокационных диапазонах, позволяет осуществлять мониторинг многих сельскохозяйственных параметров: всхожесть и созревание культур, тип культур, агротехнические мероприятия, использование земель, подверженность опасным природным явлениям, плодородие почвы и др.

## ПОСТАВКА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАнных



Компания «Совзонд» готова обеспечить заказчика пространственными данными, полученными из различных источников. Анализ пространственных предоставляет комплексную информацию о структуре, состоянии и характеристиках сельскохозяйственных земель, составе, состоянии и развитии сельхозкультур, а также позволяет прогнозировать урожайность.



Данные космической съемки



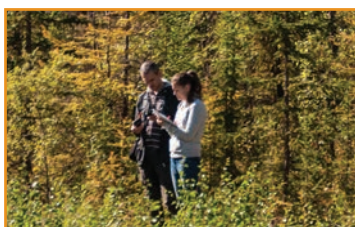
Данные аэросъемки, в том числе с БПЛА



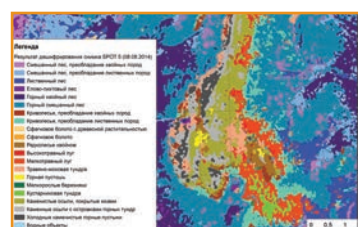
Данные ГЛОНАСС/GPS-измерений



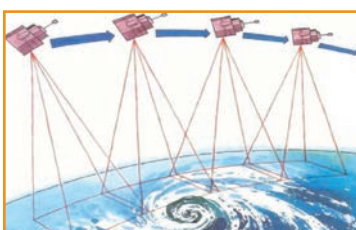
Данные сенсоров и датчиков, используемых в точном земледелии



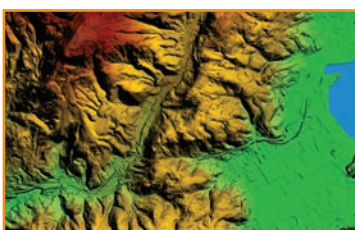
Данные полевых наблюдений и лабораторного анализа растительности



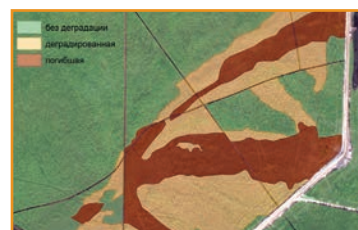
Материалы статистической сельскохозяйственной отчетности



Регулярно обновляемые метеорологические данные



Цифровые модели рельефа



Данные почвенно-агрохимических обследований



Данные государственного кадастра недвижимости и других реестров




Проекты внутрихозяйственного землеустройства и иные документы территориального планирования




Любые другие данные, предоставляемые заказчиком



A close-up photograph of golden wheat stalks, showing the intricate details of the grain heads and the texture of the wheat. The background is dark, making the golden color of the wheat stand out.

## РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ



A close-up photograph of golden wheat stalks, showing the intricate details of the grain heads and the texture of the stalks. The lighting is warm, highlighting the natural colors of the wheat.

## РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ









## УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И КОНТРОЛЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### → Виды работ/услуг:

- ♦ Создание и обновление векторных карт полей (производственных участков).
- ♦ Создание и обновление плано-картографической основы производственных активов сельскохозяйственного предприятия.
- ♦ Картографирование фактической структуры сельскохозяйственных земельных угодий.
- ♦ Картографирование структуры посевов сельскохозяйственных культур.
- ♦ Выявление необрабатываемых (заброшенных) сельскохозяйственных земель.
- ♦ Определение степени зарастания сельхозугодий.
- ♦ Выявление неучтенных посевных площадей.
- ♦ Выявление фактов нецелевого использования сельскохозяйственных земель.

### → Результаты:

- ♦ Карты сельскохозяйственных угодий (фактического землепользования) на уровне отдельных полей и производственных участков: пашни, пастбища и сенокосы, естественные луга, залежи, многолетние насаждения, заброшенные сельскохозяйственные угодья.
- ♦ Карты фактической структуры посевных площадей (яровые, озимые, пропашные, травы и т. д.).
- ♦ Карты неиспользуемых (заброшенных) сельскохозяйственных угодий.
- ♦ Картограммы степени зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.
- ♦ Карты динамики повторного освоения сельскохозяйственных угодий.
- ♦ Карты обрабатываемых пахотных земель, поставленных/не поставленных на кадастровый учет.
- ♦ Карты участков нецелевого использования сельскохозяйственных земель с указанием характера использования.

### → Периодичность получения/обновления данных:

- ♦ 1 раз в 1–5 лет.

### → Практическое применение:

- ♦ Создание и обновление цифровой плано-картографической основы.
- ♦ Определение реального местоположения границ и площадей земельных участков.
- ♦ Постановка на учет земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения.
- ♦ Решение земельно-имущественных споров.
- ♦ Землеустроительное проектирование и территориальное планирование, в том числе разработка проектов повторного освоения заброшенных сельскохозяйственных угодий.
- ♦ Проектирование размещения инвестиционных площадок.
- ♦ Налогообложение сельхозтоваропроизводителей.
- ♦ Субсидирование сельхозтоваропроизводителей.
- ♦ Информационное наполнение автоматизированных рабочих мест агрономов и руководителей хозяйств.





Пример оцифровки границ полей и производственных участков по снимкам сверхвысокого разрешения WorldView-2 (пространственное разрешение 0,5 м)

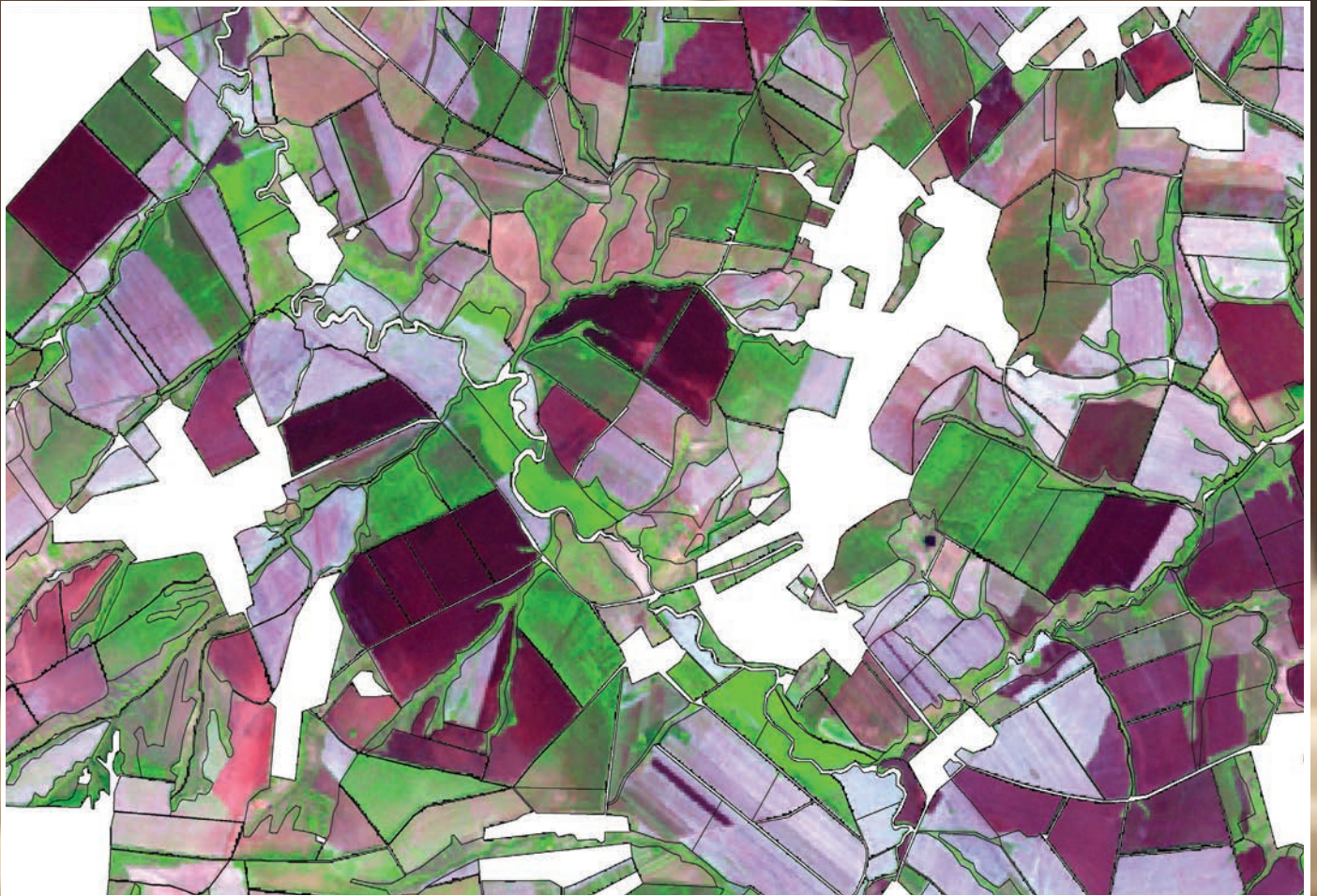


Пример обновления границ полей и производственных участков по снимку RapidEye (пространственное разрешение 6,5 м)



Карта структуры сельскохозяйственных угодий, полученная по результатам дешифрирования космических снимков RapidEye





Снимок, Landsat 8, синтезированный в естественных цветах, обрезанный по маске сельскохозяйственных угодий

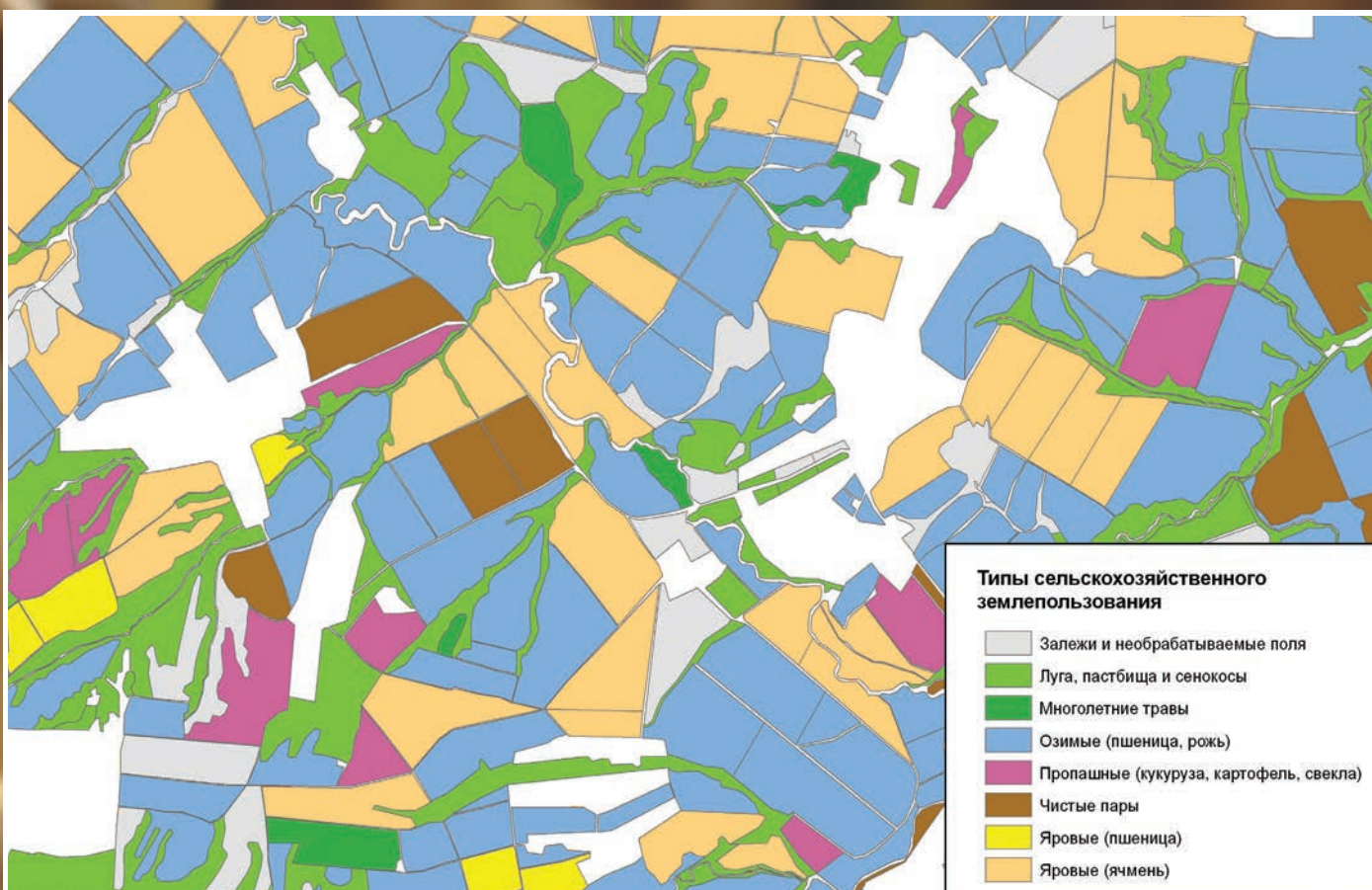


Изображение рассчитанного вегетационного индекса





Мультивременной композит изображений вегетационных индексов. Пример обработки космических снимков для идентификации посевов сельскохозяйственных культур



Карта посевов сельскохозяйственных культур, составленная в результате дешифрирования разновременных снимков

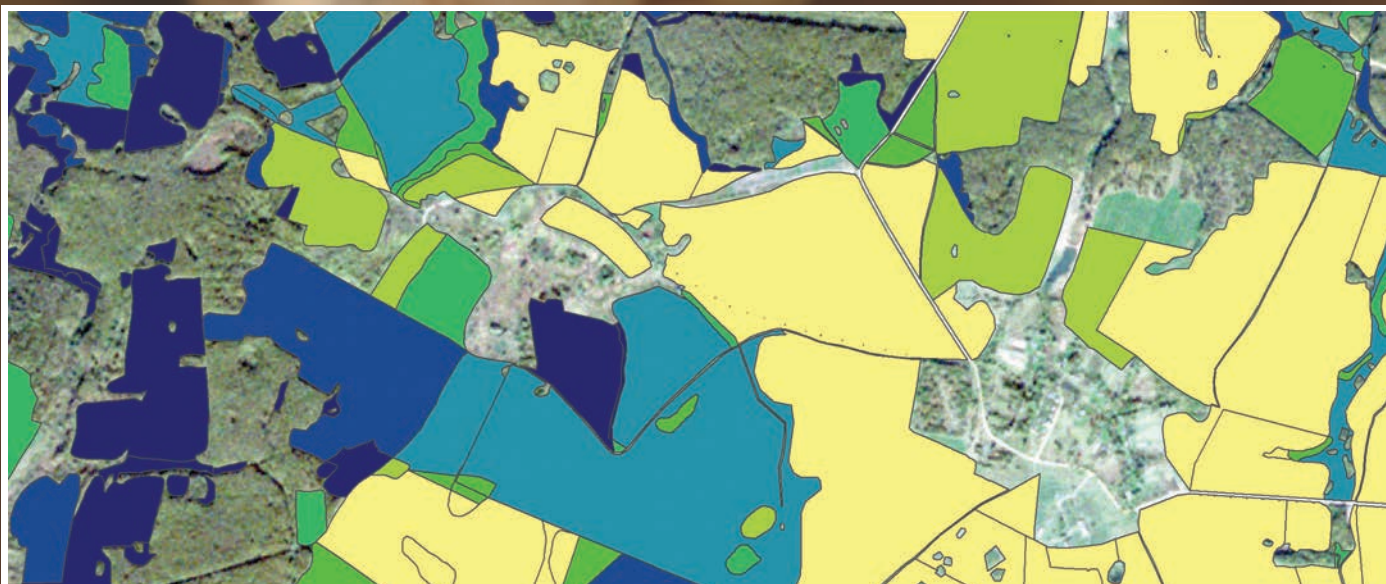




Исходный космический снимок RapidEye (пространственное разрешение 6,5 м)



Результат дешифрирования древесно-кустарниковой растительности (обозначена синим цветом) на землях сельскохозяйственного назначения



Картограмма степени зарастания полей древесно-кустарниковой растительностью (% от площади контура)





Мониторинг повторного освоения ранее неиспользуемых сельскохозяйственных угодий. Освоенные в 2015 году участки обозначены оранжевым контуром. Снимки RapidEye: а) 18.05.2014; б) 12.06.2014; в) 07.06.2015; г) 15.09.2015





## МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### → Виды работ/услуг:

- ♦ Оценка состояния сельскохозяйственных культур на различных стадиях вегетации, в том числе оценка всхожести зерновых культур, оценка созревания зерновых культур.
- ♦ Картографирование биофизических и биохимических параметров сельскохозяйственных растений: содержание азота, термические свойства, насыщенность влагой и др.
- ♦ Мониторинг темпов уборки сельскохозяйственных культур.
- ♦ Выявление фактов негативного природного, техногенного и антропогенного воздействия на сельскохозяйственную растительность.

### → Результаты:

- ♦ Изображения вегетационных индексов, рассчитанных на дату выполнения съемки для следующих параметров: объем биомассы, проективное покрытие, содержание азота в тканях растений, насыщенность влагой и др.
- ♦ Карты динамики прироста биомассы.
- ♦ Ранжированные карты (картограммы) состояния посевов, сформированные на определенные даты и периоды наблюдений в разрезе полей, субъектов хозяйственной деятельности и административно-территориальных единиц с указанием количественных и качественных характеристик развития посевов.
- ♦ Карты неоднородности посевов в пределах полей и производственных участков.
- ♦ Графики развития посевов сельскохозяйственных культур на основе вегетационных индексов.
- ♦ Паспорта полей, хозяйствующих субъектов и административно-территориальных единиц с указанием количественных и качественных характеристик состояния посевов сельскохозяйственных культур.
- ♦ Экспертные описания состояния полей.

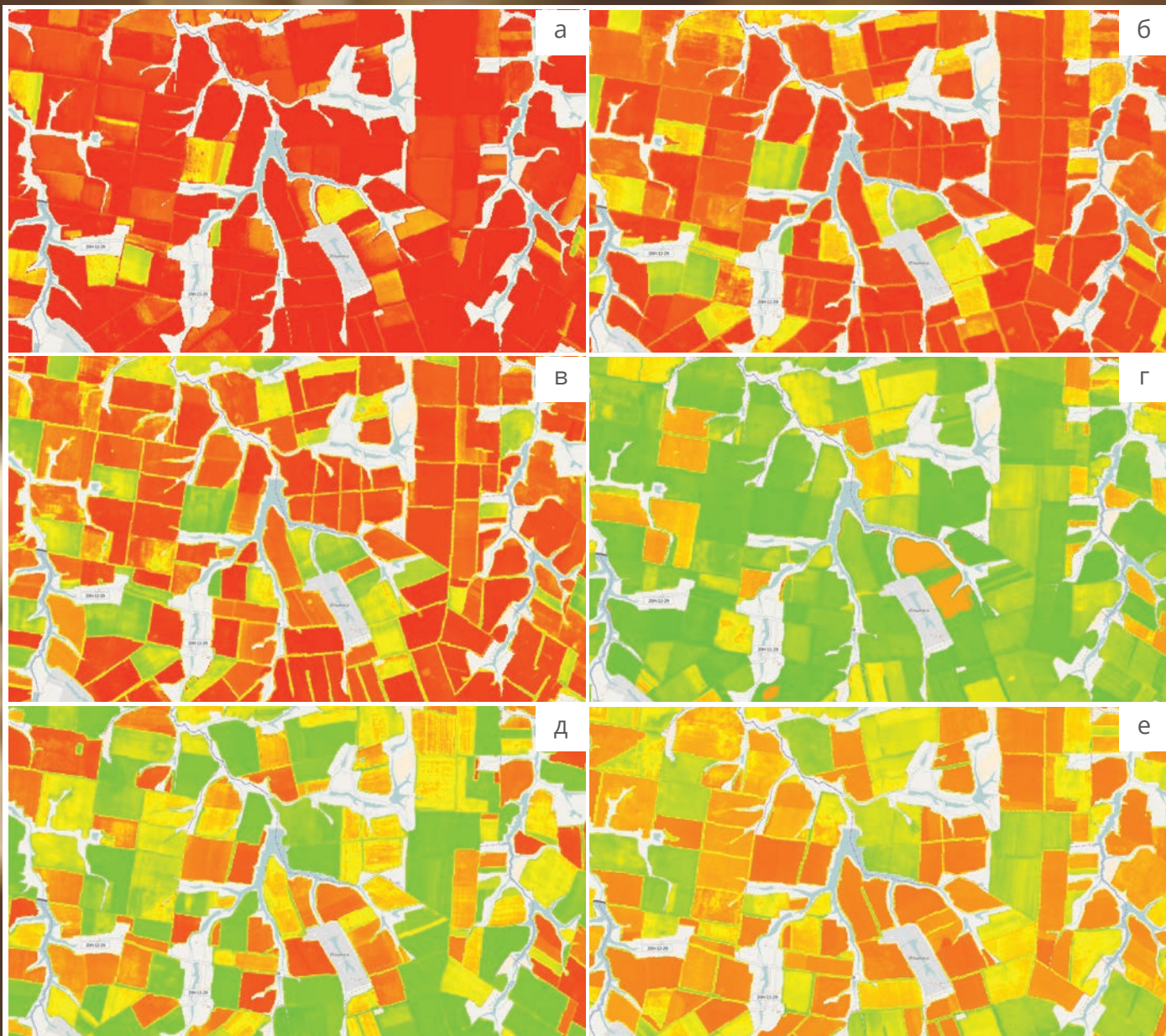
### → Периодичность получения/обновления данных:

- ♦ От ежедневного до нескольких раз в год.

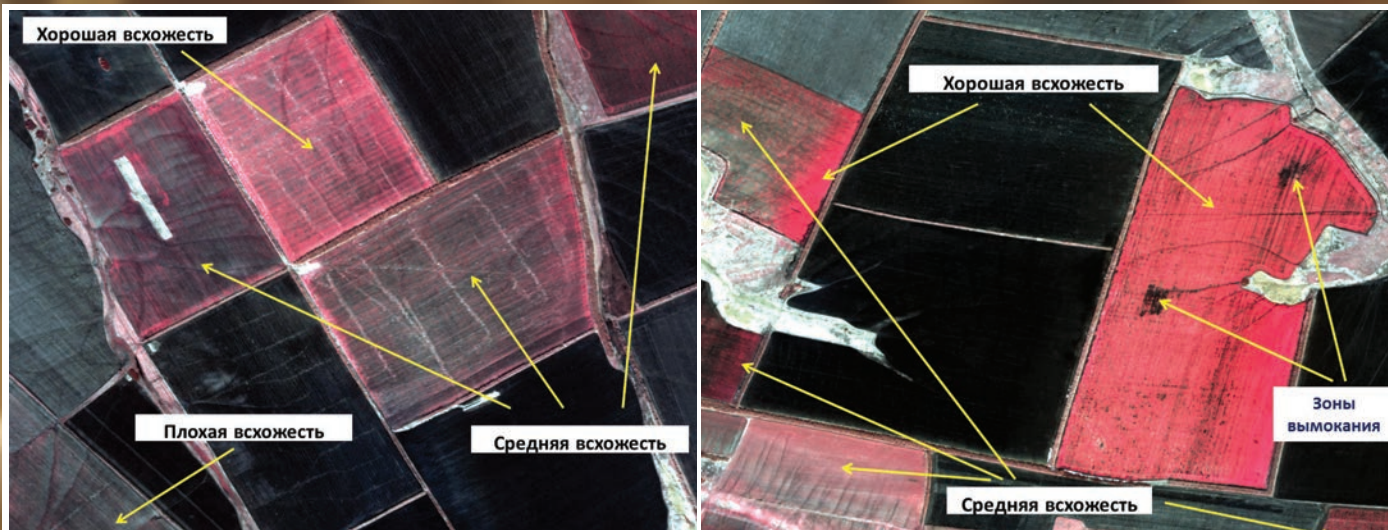
### → Практическое применение:

- ♦ Разработка систем мониторинга параметров роста и развития сельскохозяйственной растительности.
- ♦ Прогнозирование урожайности.
- ♦ Определение норм внесения удобрений.
- ♦ Определение норм полива.
- ♦ Планирование сроков проведения агротехнологических работ.
- ♦ Контроль сроков уборки урожая.
- ♦ Принятие решений при возникновении страховых случаев.
- ♦ Информационное наполнение автоматизированных рабочих мест агрономов и руководителей хозяйств.



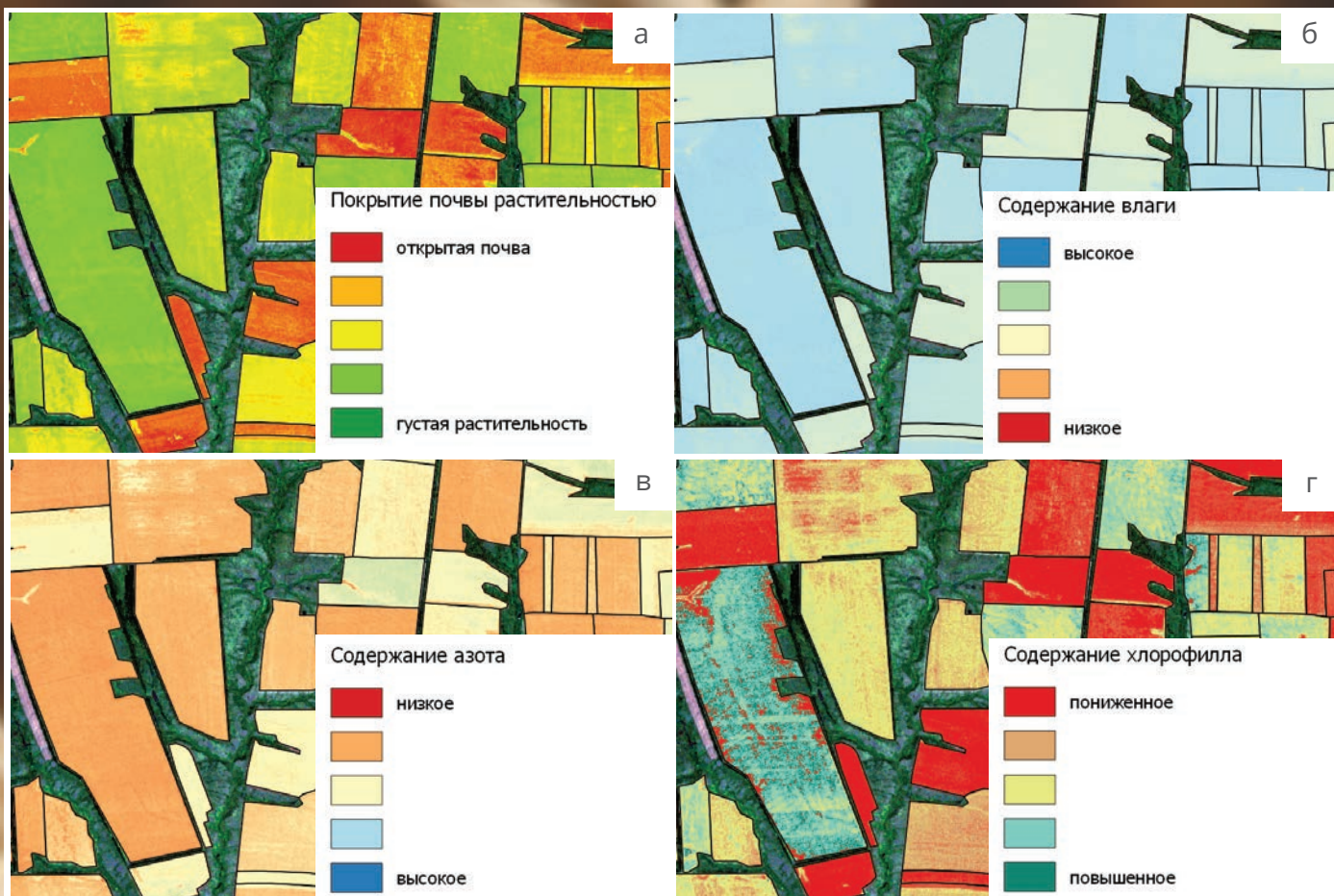


Мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур на основе вегетационного индекса NDVI, рассчитанного по снимкам Landsat 8 (пространственное разрешение 30 м): а) 08.03.2014; б) 18.04.2014; в) 04.05.2014; г) 05.06.2014; д) 14.07.2014 ; е) 15.08.2014

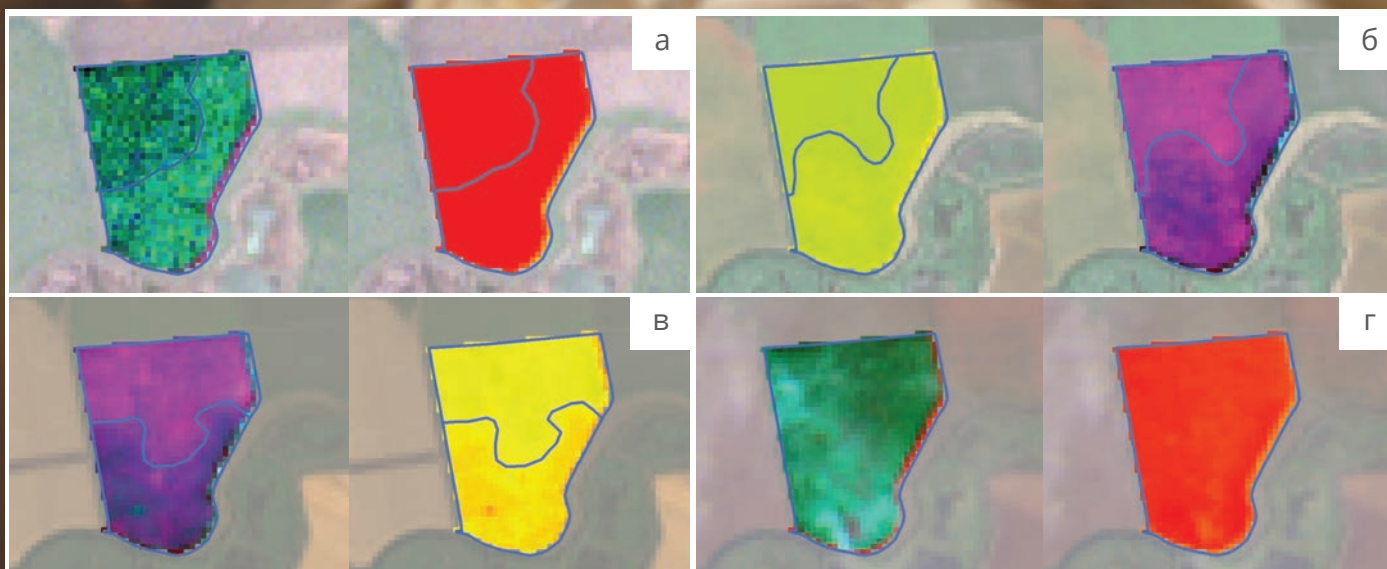


Оценка всхожести зерновых озимых культур по космическому снимку WorldView-2 (пространственное разрешение 1,84 м). Цветовой синтез с использованием ближнего инфракрасного канала





Оценка состояния сельскохозяйственной растительности при помощи спектральных индексов. Снимок RapidEye, дата съемки 08.07.2015: а) изображение индекса проективного покрытия LAI (Leaf Area Index); б) изображение индекса содержания азота NDRE (Normalized Difference Red Edge Index); в) изображение индекса содержания влаги NDWI (Normalized difference Water index); г) изображение индекса содержания хлорофилла Clgreen (Green chlorophyll index)



Зонирование поля по неоднородности растительного и почвенного покрова и экспертное описание почвенного и растительного покрова. Культура — яровая пшеница.

Слева — изображение, полученное путем обработки снимка Landsat 8. Справа — изображение вегетационного индекса NDVI: а) 14.04.2013. Отсутствие вегетации. Открытая почва, вспаханное поле. Возможно чуть более высокое содержание органического вещества в почве в северо-западной части; б) 09.06.2013. Интенсивный прирост биомассы. Большой объем биомассы в северо-западной части поля, меньший объем биомассы в южной и восточной частях поля. Возможная стадия — выход в трубку; в) 11.07.2013. Пониженные значения биомассы. Возможная стадия молочной либо восковой спелости. В северной части поля характерен большой объем биомассы. В южной части либо раннее созревание, либо худшие условия по сравнению с северной частью; г) 12.08.2013. Убранный поле. Характерны пожнивные остатки (стерня). В южной части поля очаг повышенного значения биомассы.





Качественная оценка состояния зерновых культур, выполненная по результатам обработки космических снимков RapidEye: сверху — состояние посевов на 22.05.2015; снизу — состояние посевов на 08.07.2015





## ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ УСЛОВИЙ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

### → Виды работ/услуг:

- ♦ Картографирование свойств почв: содержание органического вещества, степени увлажнения и т. д.  
Картографирование проявлений деградации земель.
- ♦ Агроклиматический мониторинг.  
Мониторинг опасных для сельскохозяйственного производства природных явлений и оценка их последствий.
- ♦ Картографирование снежного покрова на полях.
- ♦ Дистанционное определение температуры подстилающей поверхности.  
Оценка потенциала линейной эрозии и плоскостного смыва.  
Оценка распределения тепла и влаги.

### → Результаты:

- ♦ Карты метеопараметров на дату наблюдений:
  - ♦ Температура и влажность воздуха.
  - ♦ Атмосферное давление.
  - ♦ Количество осадков.
  - ♦ Ветер.
  - ♦ Испарения.
  - ♦ Облачность.
  - ♦ Продолжительность светового дня и др.
- ♦ Карты рассчитанных метеопараметров и агроклиматических параметров за периоды наблюдений:
  - ♦ Максимальные, средние и минимальные значения метеопараметров за период наблюдений.
  - ♦ Отклонение метеопараметров от нормы (от средних значений) за период наблюдений.
  - ♦ Сумма активных температур.
  - ♦ Гидротермический коэффициент.
  - ♦ Фотосинтетически активная радиация и др.
- ♦ Карты наличия снежного покрова на полях.
- ♦ Карты территориального распределения опасных природных явлений: засухи, заморозков, вымерзания, выпревания, переувлажнения почвы и др.
- ♦ Цифровые почвенные карты.
- ♦ Карты содержания органического вещества в почвах.
- ♦ Карты проявления и развития процессов деградации земель: водной и ветровой эрозии, минерализации, засоления, подтопления, заболачивания, зарастания и др.
- ♦ Карты параметров рельефа:
  - ♦ Уклон.
  - ♦ Экспозиция склонов.
  - ♦ Глубина эрозионного расчленения.
  - ♦ Индекс линейной и плоскостной эрозии.
  - ♦ Топографический индекс влажности.
  - ♦ Освещенность.
  - ♦ Фотосинтетически активная радиация и др.

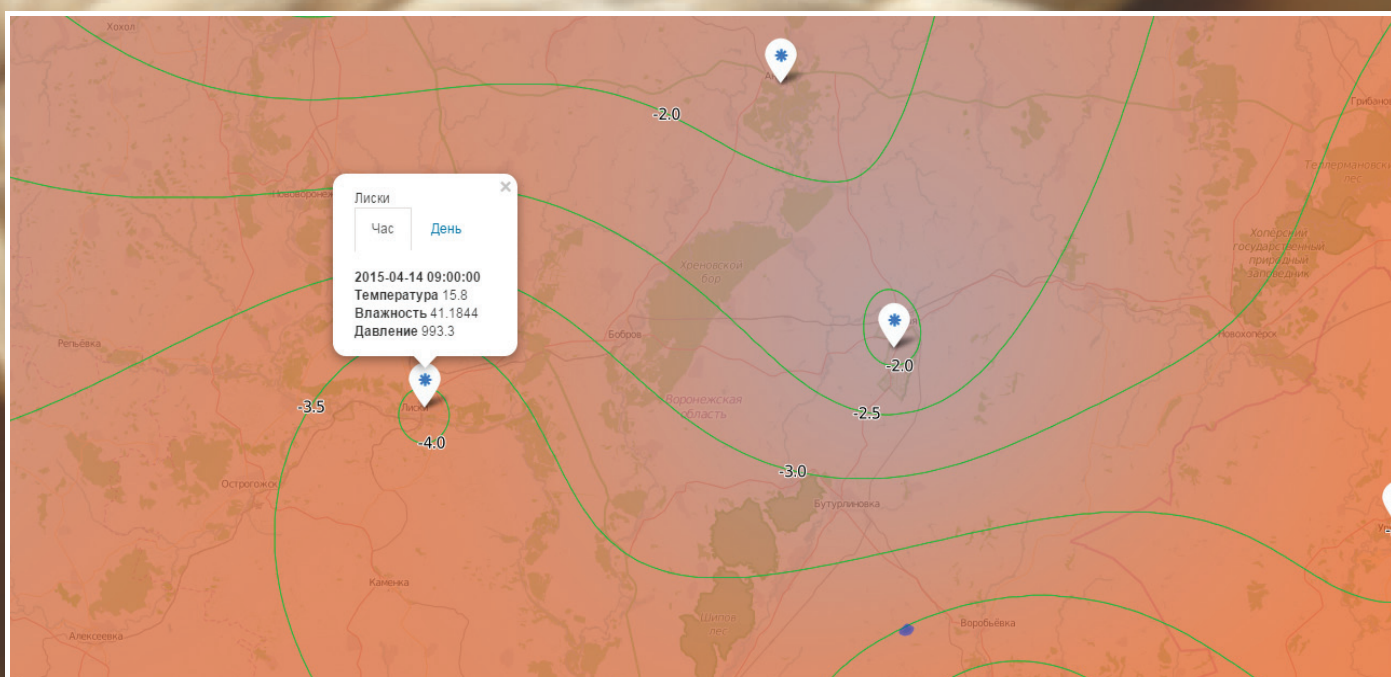


## → Периодичность получения/обновления данных:

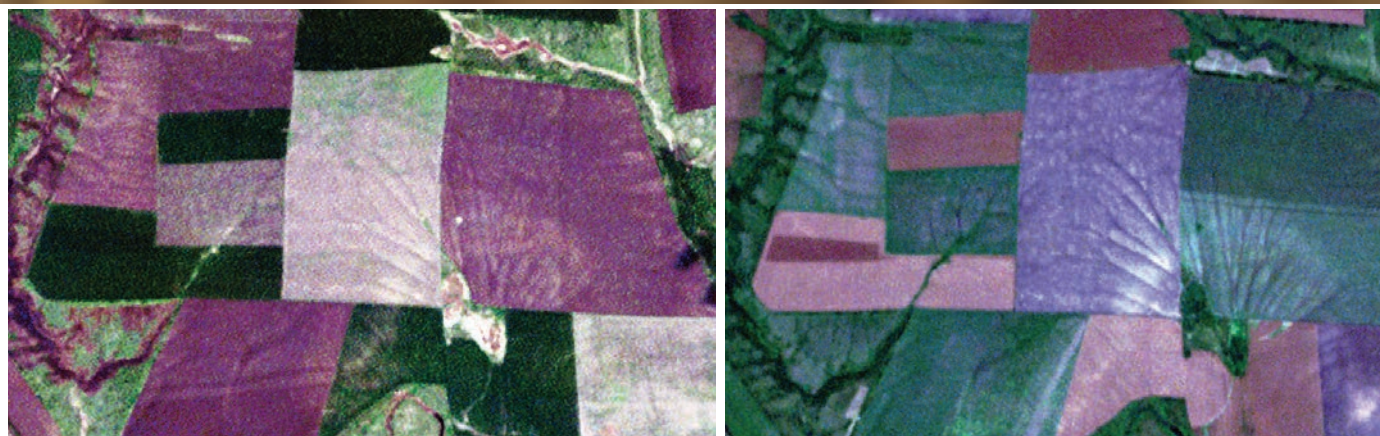
- ♦ От ежедневного до нескольких раз в год.

## → Практическое применение:

- ♦ Мониторинг условий произрастания сельскохозяйственной растительности.
- ♦ Почвенное картографирование.
- ♦ Картографирование агрохимических показателей.
- ♦ Оценка степени деградации земель.
- ♦ Прогнозирование урожайности.
- ♦ Определение норм внесения удобрений.
- ♦ Определение норм полива.
- ♦ Планирование сроков проведения агротехнологических работ.
- ♦ Принятие решений при возникновении страховых случаев.
- ♦ Информационное наполнение автоматизированных рабочих мест агрономов и руководителей хозяйств.

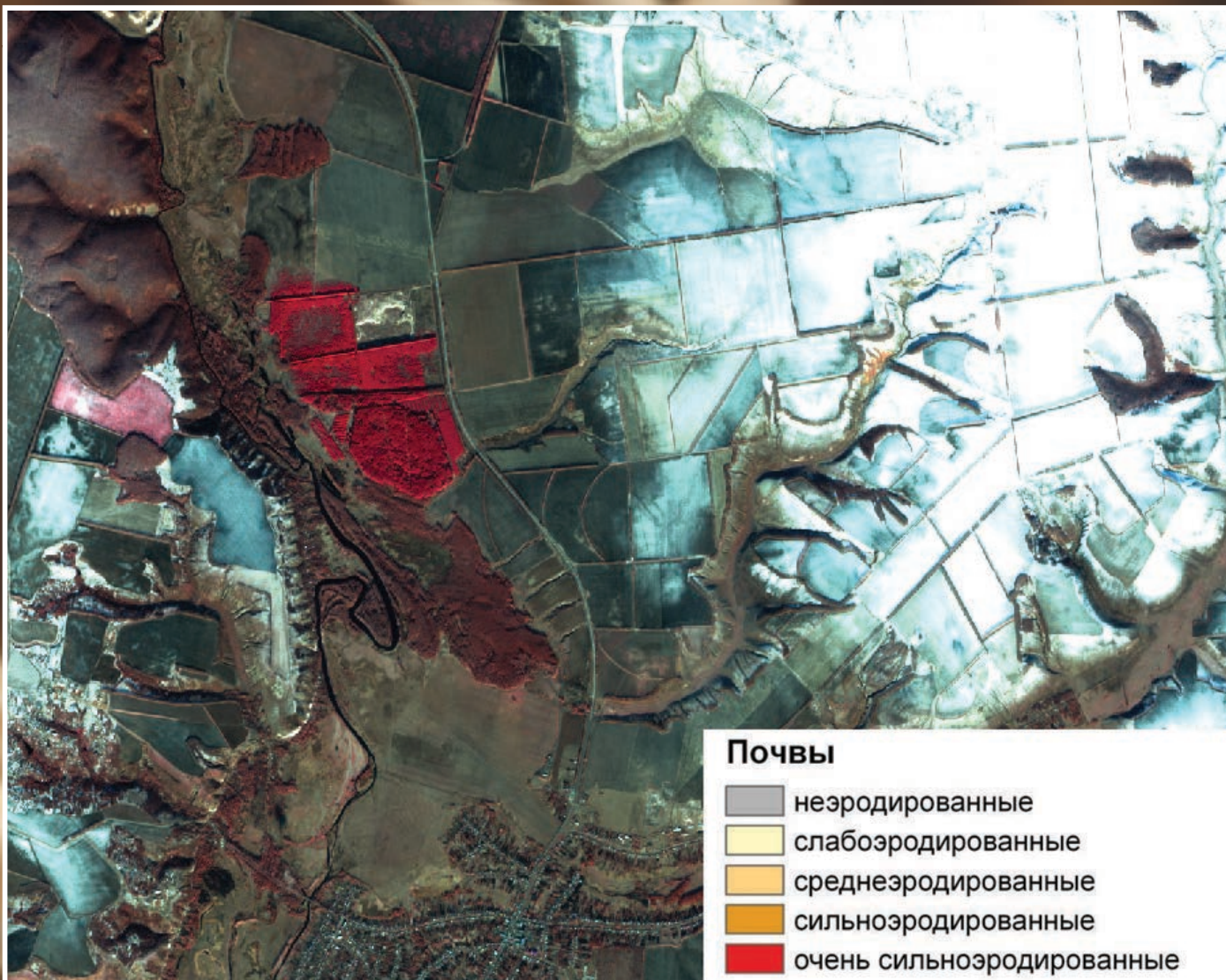


Пример визуализации карт температуры воздуха и атмосферного давления в ходе ежедневного оперативного мониторинга погодных условий

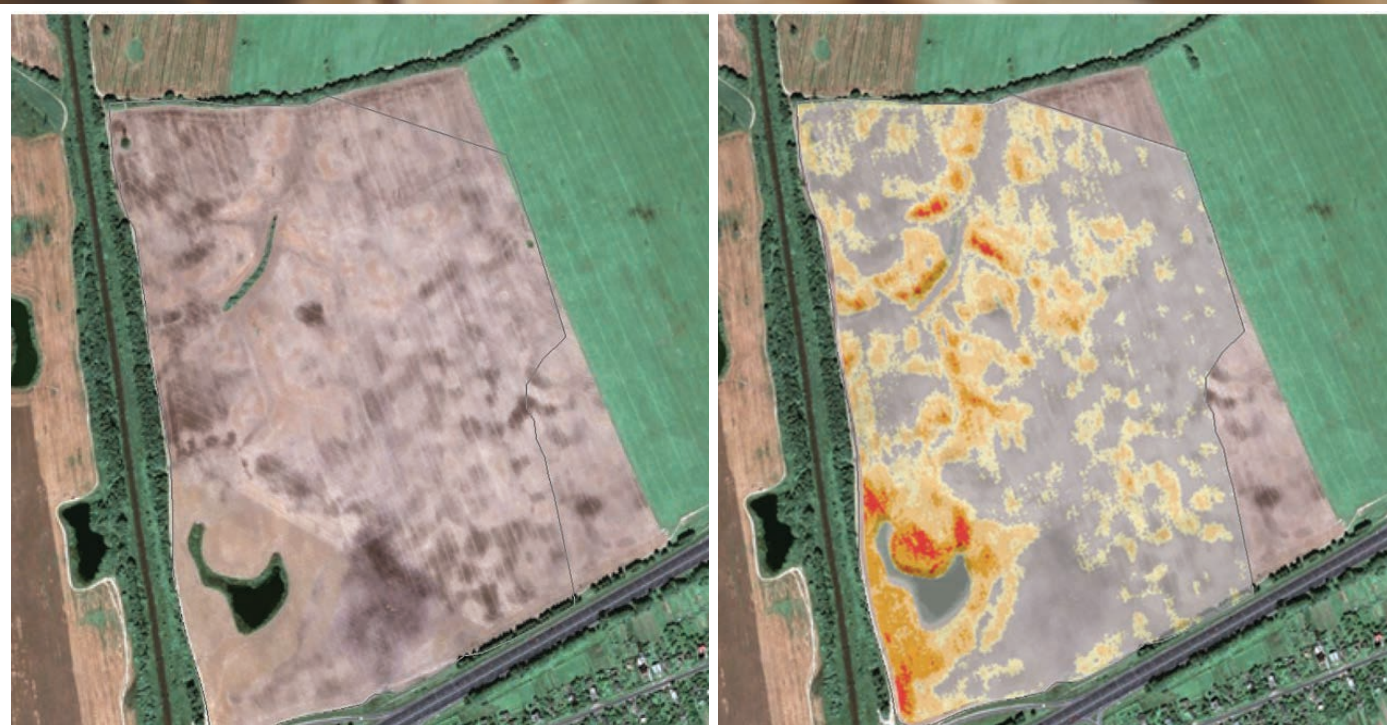


Проявления водной эрозии на пашне. Снимок RapidEye. Линейные борозды указывают на проявления овражно-балочной эрозии. Светлый фототон на участках открытых распаханых почв индицирует участки вымывания гумуса из почвы в результате плоскостного смыва: слева — съемка от 22.05.2015; справа — съемка от 08.07.2015



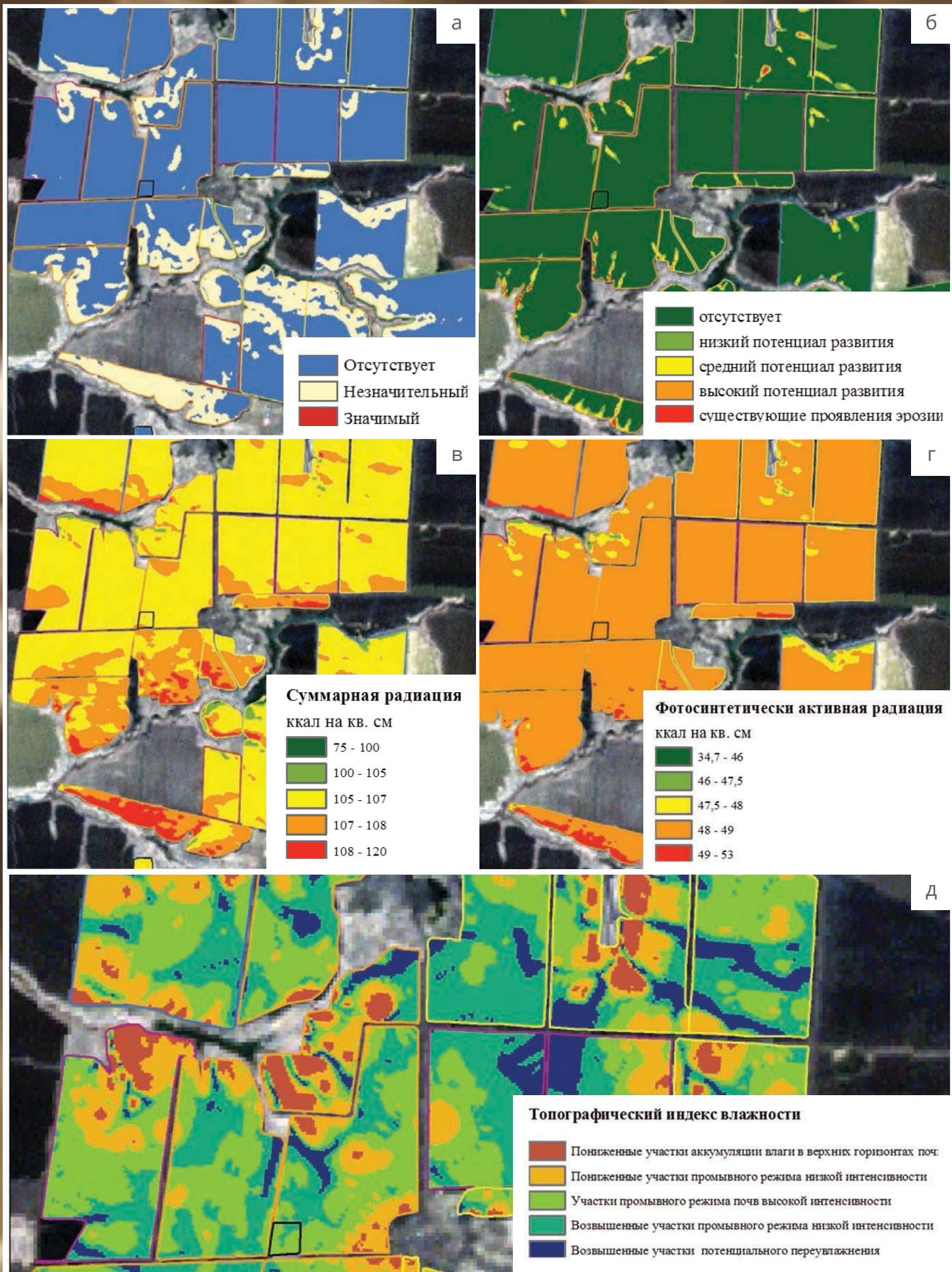


Мониторинг снежного покрова по снимку Sentinel 2 (пространственное разрешение 10 м). Дата съемки 07.12.2015



Определение степени эродированности почв по мультиспектральному снимку сверхвысокого разрешения





Тематические продукты, получаемые в результате обработки цифровых моделей рельефа: а) изображение потенциала плоскостной эрозии; б) изображение потенциала линейной эрозии; в) изображение количества суммарной солнечной радиации; г) изображение количества фотосинтетически активной радиации; д) изображение топографического индекса влажности



## АНАЛИТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ

### → Виды работ/услуг:

- ♦ Научно-обоснованный расчет оптимальных доз внесения азотных и органических удобрений.
- ♦ Зонирование полей по условиям произрастания растительности.
- ♦ Зонирование полей по состоянию сельскохозяйственной растительности.
- ♦ Оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур по участкам обрабатываемых земель.
- ♦ Обоснование размещения производственных центров, развития дорожной сети, мелиоративных, культуртехнических и иных работ.
- ♦ Организация использования земель и иных производственных ресурсов с учетом наращивания продуктивности и сохранения экологической функции.
- ♦ Моделирование развития сельскохозяйственной растительности и расчет прибавки к урожаю при использовании научно-обоснованных доз внесения удобрений.
- ♦ Прогноз величины урожая и его качества.

### → Результаты:

- ♦ Информационно-аналитические системы различного уровня, включающие информацию о земельных ресурсах и производственных активах сельскохозяйственного предприятия, с возможностью редактирования данных.
- ♦ Технологические карты потребности почв во внесении азотных и органических удобрений.
- ♦ Рекомендации по дифференцированному внесению доз удобрений для различных участков поля и отдельных полей.
- ♦ Рекомендации по оптимальному размещению культур по полям, производственным участкам.
- ♦ Рекомендации по оптимальному использованию земельных ресурсов и иных производственных активов сельскохозяйственного предприятия.
- ♦ Прогнозные модели урожайности.

### → Периодичность получения/обновления данных:

- ♦ Приурочены к определенным датам и периодам.

### → Периодичность получения/обновления данных:

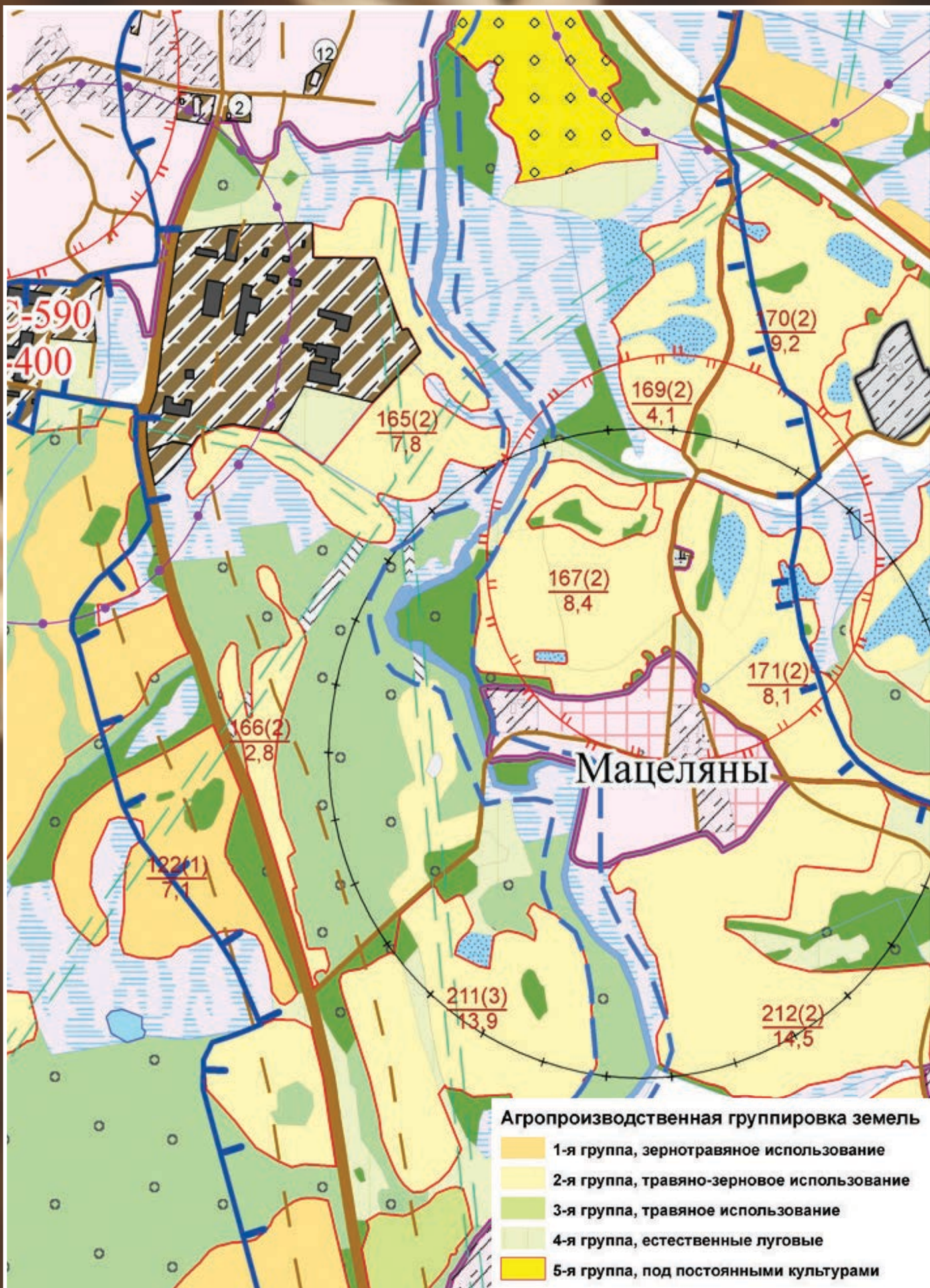
- ♦ Принятие решений при управлении сельскохозяйственным предприятием.
- ♦ Прогнозирование урожайности.
- ♦ Определение норм внесения удобрений.
- ♦ Планирование агрохимических обследований.
- ♦ Планирование сроков проведения агротехнологических работ.
- ♦ Разработка схем территориального планирования и землеустроительного проектирования.
- ♦ Проектирование размещения инвестиционных площадок.
- ♦ Информационное наполнение автоматизированных рабочих мест агрономов и руководителей хозяйств.





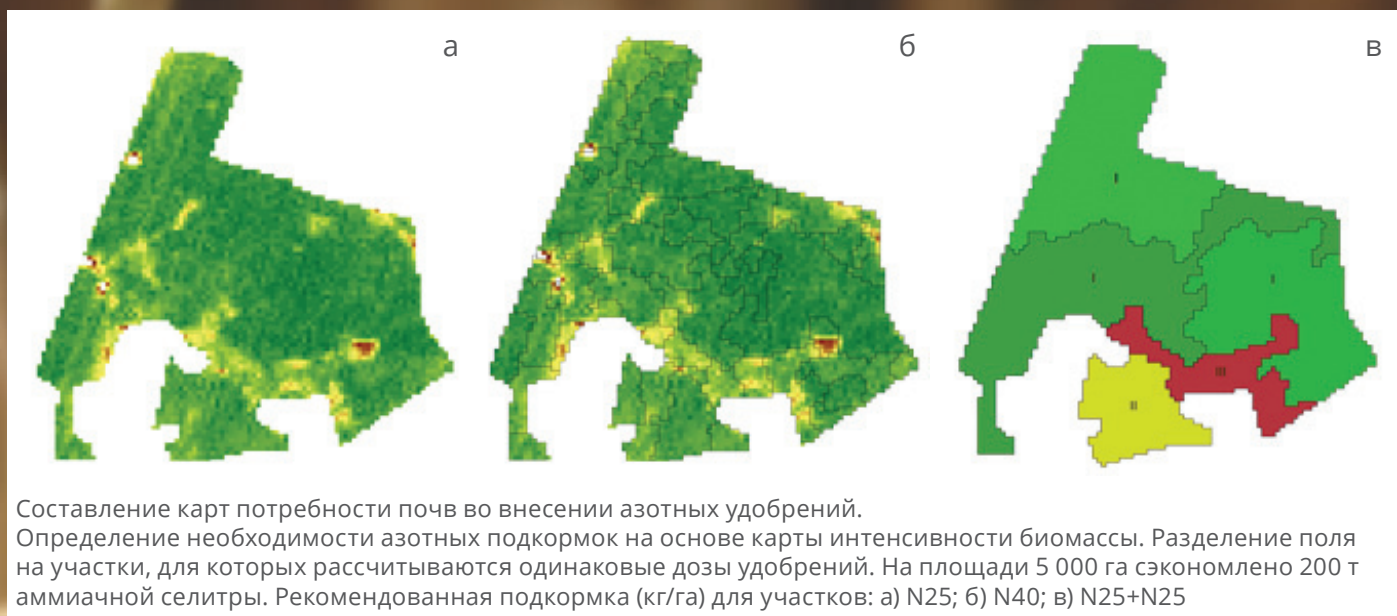
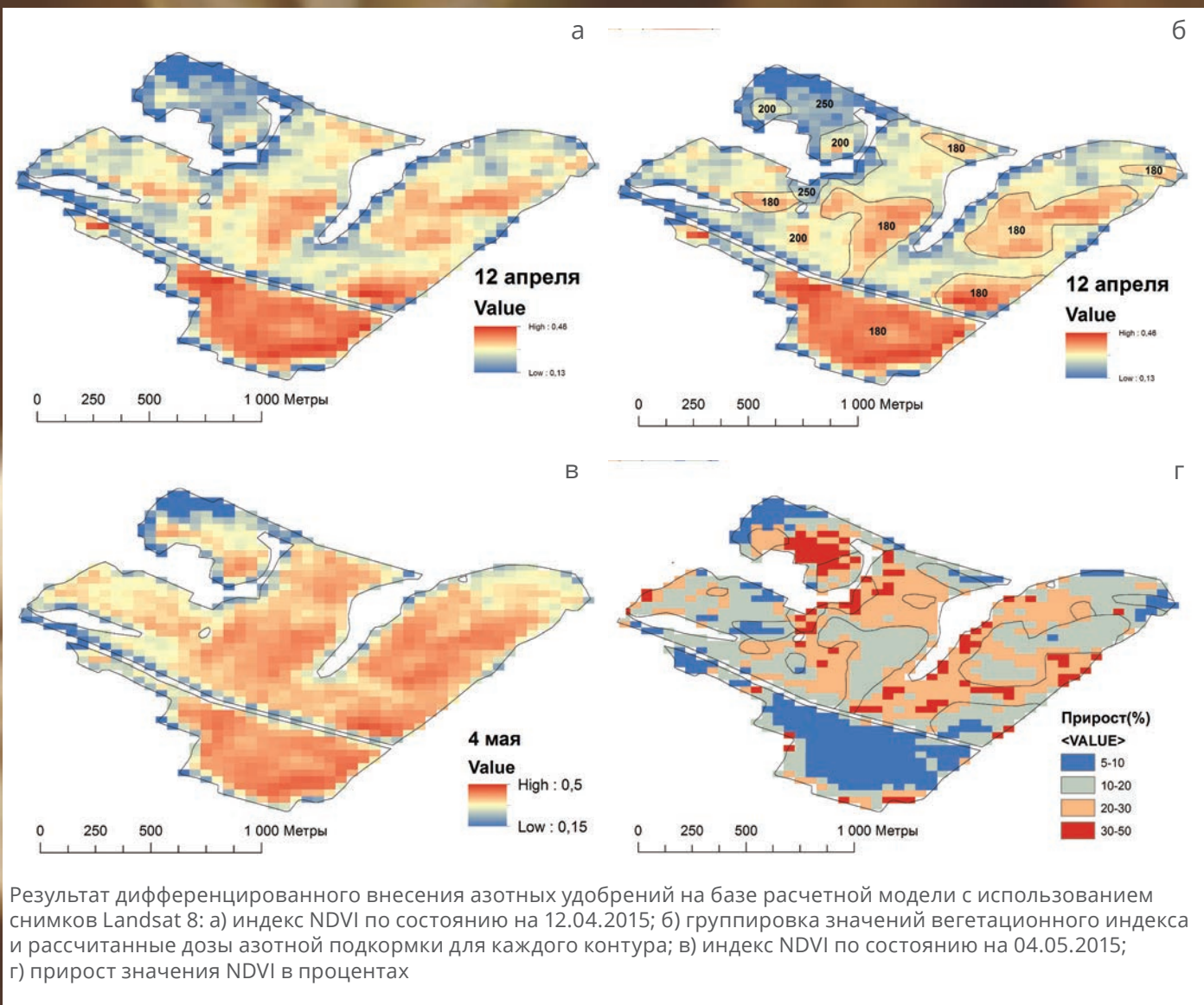
Картограмма потенциальной урожайности картофеля: сверху — в существующих физико-географических условиях; снизу — с учетом прибавки, получаемой в результате внесения удобрений согласно рекомендуемым дозам





Агропроизводственная группировка полей по направленности и интенсивности использования — результат оптимизационных расчетов на базе экономико-математического моделирования





ПРОЕКТЫ, ВЫПОЛНЕННЫЕ  
КОМПАНИЕЙ «СОВЗОНД»





## ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ



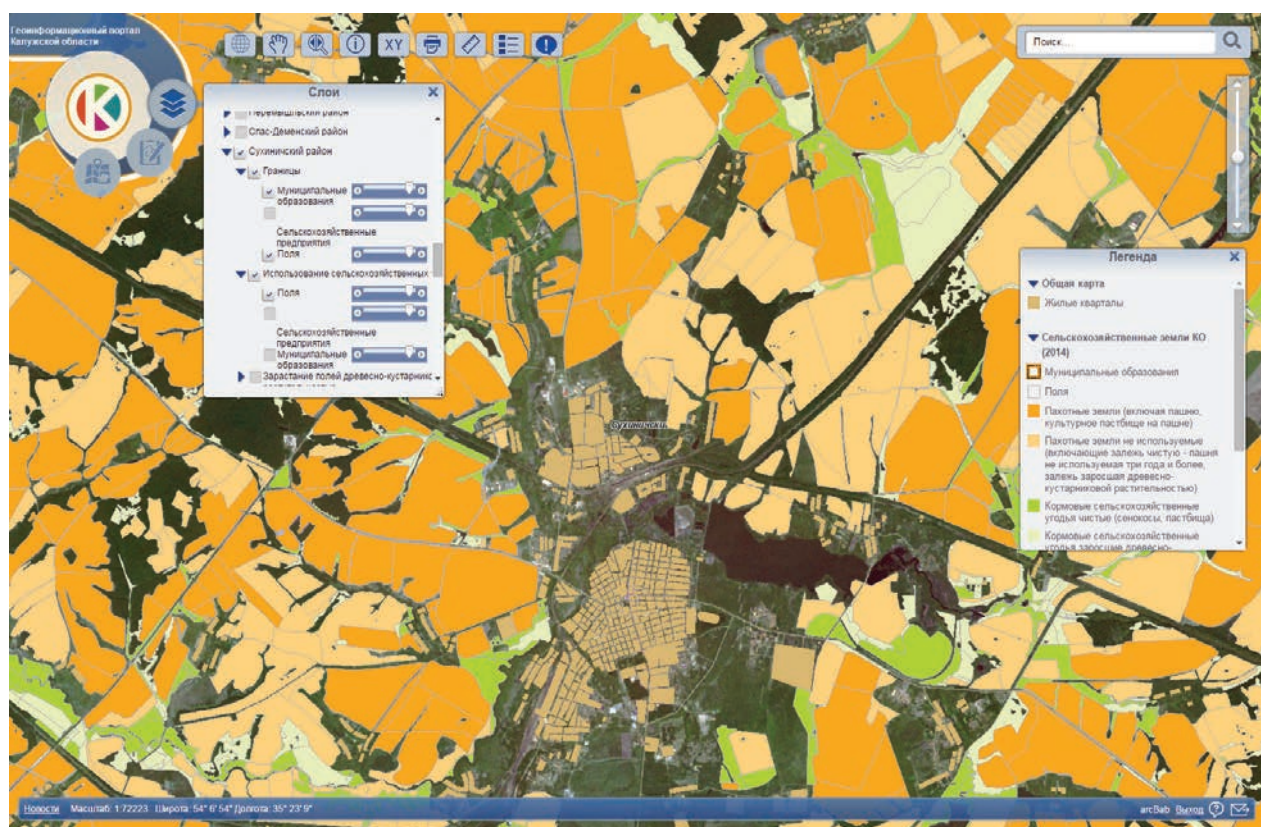
### → Заказчик:

ГБУ КО «Калугаинформтех»

### → Цель проекта:

Организация непрерывного получения актуальной и достоверной информации на основе данных ДЗЗ для повышения ситуационной осведомленности и принятия управленческих решений в агропромышленном комплексе Калужской области.

Проект запущен в 2012 году, происходит ежегодное обновление данных.



Геоинформационный портал Калужской области с загруженной картой структуры сельскохозяйственных угодий региона

### → Периодичность получения/обновления данных:

- ♦ Регулярная поставка разновременных космических снимков RapidEye, SPOT, DMC, WorldView-2, Landsat 8 на территорию Калужской области.
- ♦ Предварительная и тематическая обработка космических снимков (геометрическая и радиометрическая коррекции, преобразования яркости и контраста, маскирование облачности и теней, расчет вегетационных индексов).
- ♦ Разработка технологии автоматизированного тематического дешифрирования структуры сельскохозяйственных земель Калужской области по космическим снимкам.
- ♦ Создание ГИС-проекта для визуализации и анализа данных.
- ♦ Ежегодный анализ динамики основных показателей сельскохозяйственного землепользования Калужской области.
- ♦ Регулярная публикация данных на геопортале Калужской области.

### → Функциональные блоки ГИС:

- ♦ **Границы** — включает информацию о границах земельных участков, хозяйствующих субъектов, муниципальных образований.
- ♦ **Использование сельскохозяйственных угодий** — включает информацию о фактическом использовании земельных угодий по результатам дешифрирования снимков: пашня используемая, пашня неиспользуемая, кормовые угодья чистые, кормовые угодья закустаренные и др.
- ♦ **Динамика использования сельскохозяйственных угодий** — включает информацию об участках освоения пахотных земель, темпах повторного ввода земельных участков в сельскохозяйственный оборот, трансформации земельных угодий.
- ♦ **Заращение полей древесно-кустарниковой растительностью** — включает информацию о степени заращения сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью (в % и в га).
- ♦ **Состояние посевов сельскохозяйственных культур** — вегетационные индексы, рассчитанные по разновременным снимкам.
- ♦ Космические снимки.

### → Уровни предоставления информации:

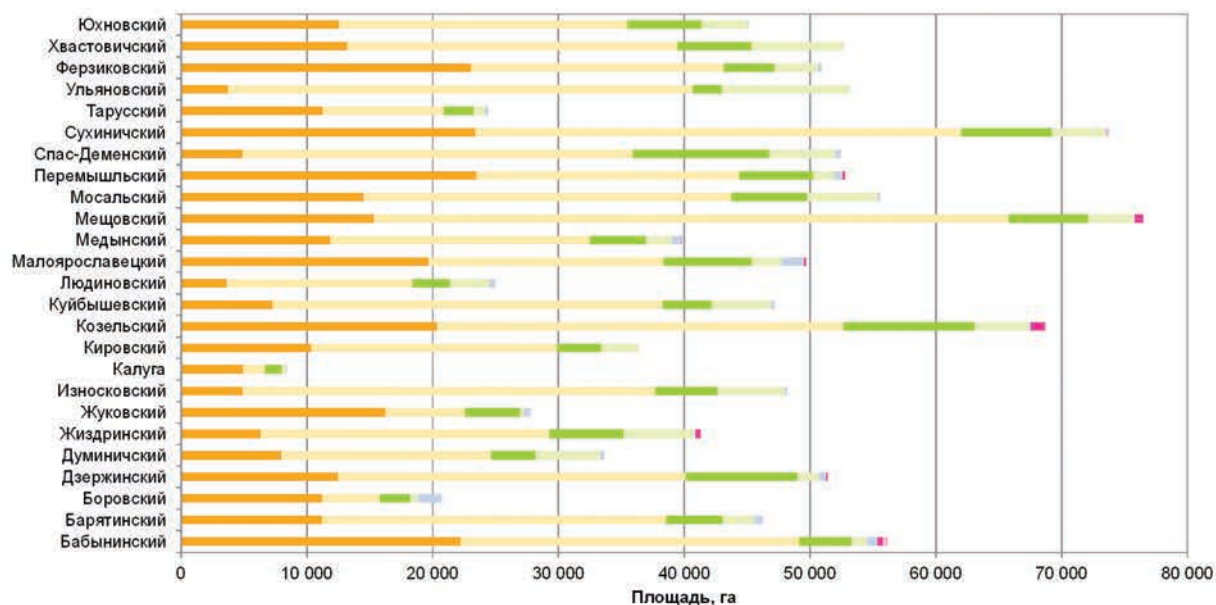
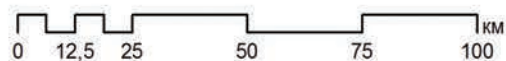
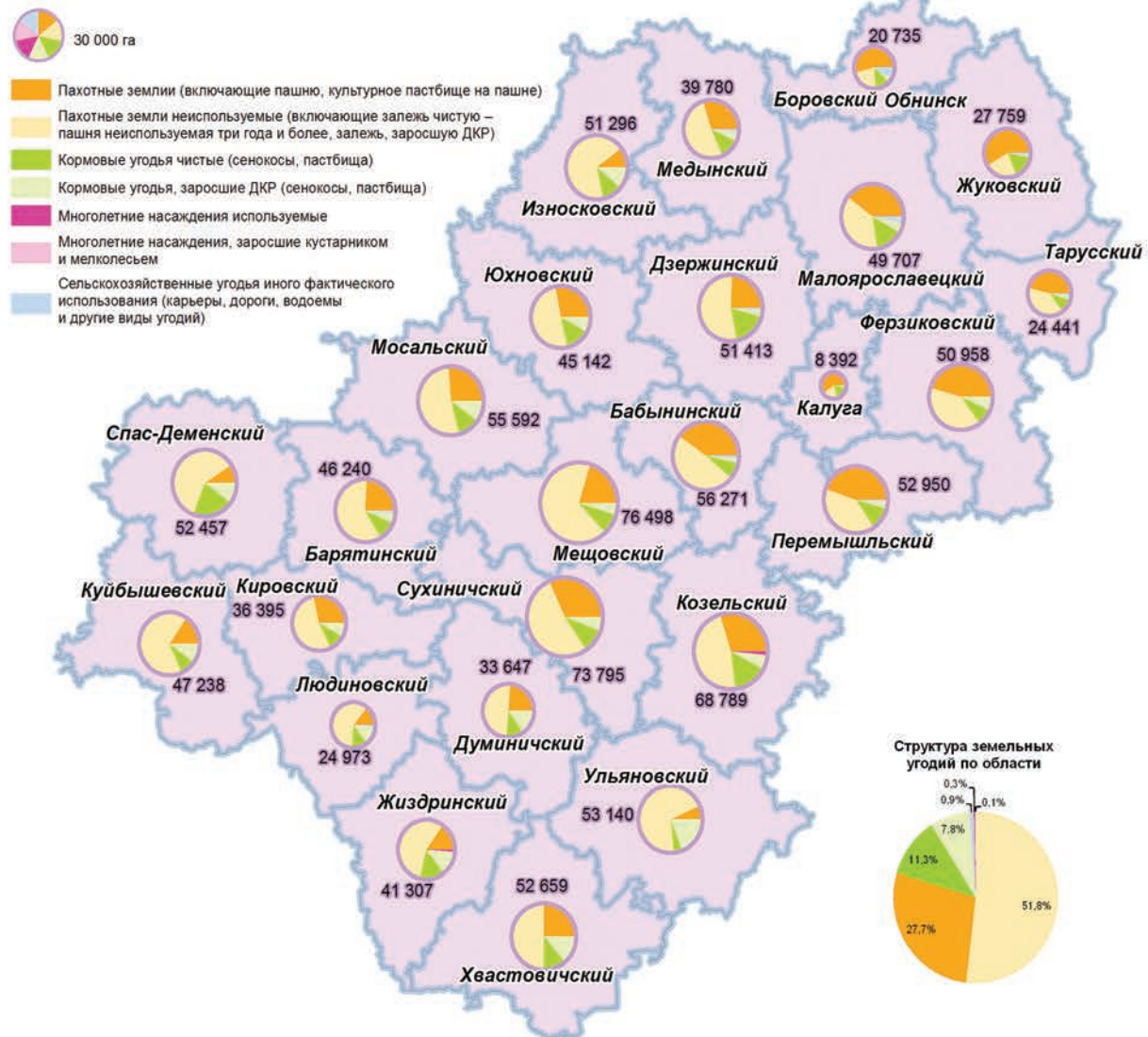
- ♦ Поля.
- ♦ Хозяйствующие субъекты.
- ♦ Муниципальные образования.

### → Использование результатов проекта:

- ♦ Государственный земельный контроль.
- ♦ Оптимизация налогообложения.
- ♦ Трансформация земельных угодий.
- ♦ Территориальное планирование.
- ♦ Оптимизация использования земельных ресурсов.



## Вид фактического использования угодий, определённый по данным ДЗЗ



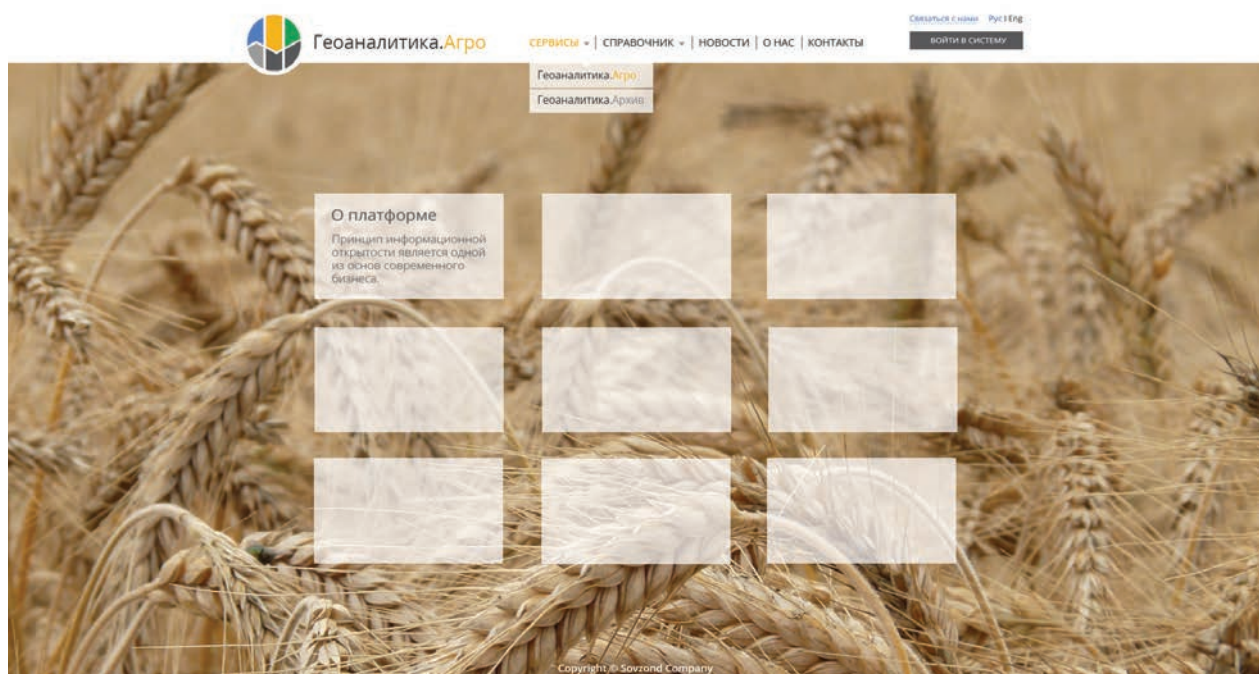
Картодиаграмма использования сельскохозяйственных угодий Калужской области





# Геоаналитика.Агро

Геоаналитика.Агро — облачный геоинформационный веб-сервис, предназначенный для поддержки принятия решений в области сельского хозяйства. Разработан на базе геоинформационной платформы «Геоаналитика».



Веб-интерфейс сервиса «Геоаналита.Агро»

## ➔ Преимущества веб-сервиса:

- ♦ Отечественная разработка на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом.
- ♦ Основан на технологиях космического мониторинга, геосистемного моделирования и интеллектуального анализа данных.
- ♦ Строится на принципах клиент-серверной архитектуры.

## ➔ Возможности веб-сервиса:

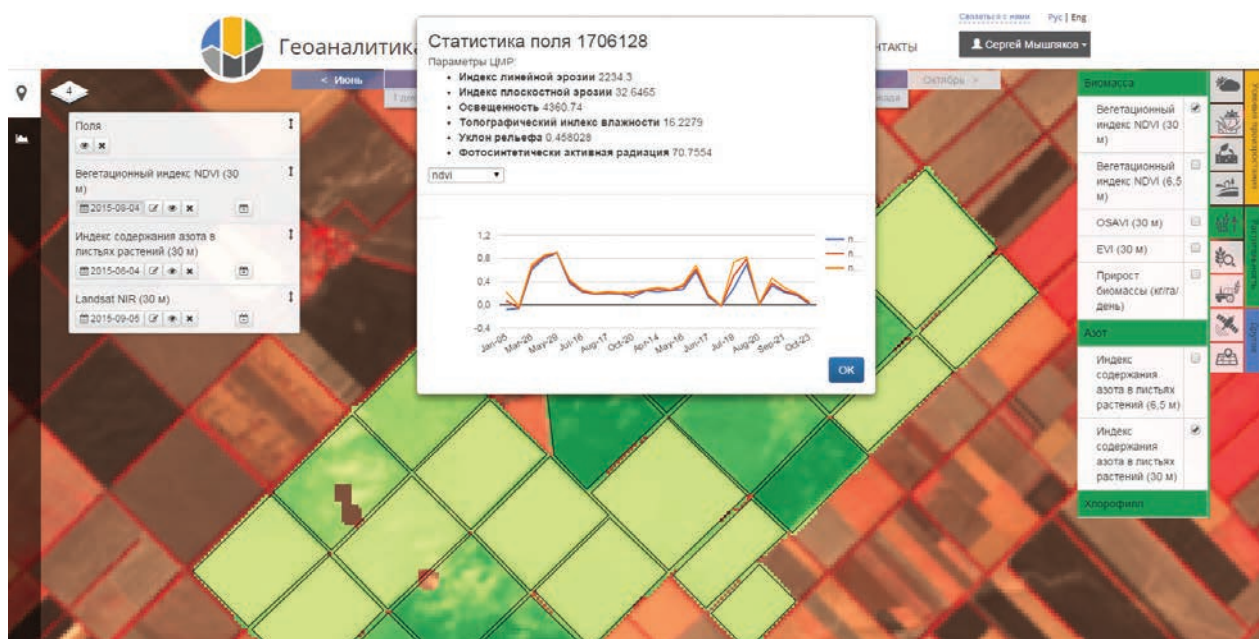
- ♦ Автоматизированный импорт данных ДЗЗ с наиболее популярных спутников по мере их поступления.
- ♦ Автоматическая атмосферная и радиометрическая коррекция снимков, удаление облачности и теней.



- ♦ Автоматизированный импорт и оперативный анализ метеоданных.
- ♦ Автоматический расчет спектральных индексов для анализа состояния растительности.
- ♦ Анализ цифровых моделей рельефа для задач сельского хозяйства.
- ♦ Интерактивные аналитические расчеты показателей мониторинга.
- ♦ Мультивременной анализ данных.
- ♦ Визуализация результатов в виде тематических карт, графиков, диаграмм.
- ♦ Поддержка внешних сервисов пространственной информации.
- ♦ Доступ к веб-сервису осуществляется через веб-интерфейс или API.

## → Информационно-аналитическое наполнение веб-сервиса:

- ♦ Пространственная основа:
  - ♦ Административно-территориальное деление.
  - ♦ Кадастровое деление.
  - ♦ Поля и рабочие участки.
  - ♦ Космические снимки.
- ♦ Мониторинг растительности:
  - ♦ Качественная оценка интенсивности вегетации отдельных культур.
  - ♦ Параметры роста.
  - ♦ Объем биомассы.
  - ♦ Прирост биомассы.
  - ♦ Проектное покрытие.
  - ♦ Содержание азота.
  - ♦ Содержание хлорофилла.
  - ♦ Влагосодержание.
- ♦ Мониторинг условий произрастания:
  - ♦ Текущая погода.
  - ♦ Агрометеорологические параметры.
  - ♦ Рельеф и геоморфометрические характеристики.
  - ♦ Эрозионная опасность и эрозионный потенциал.



Картографический веб-интерфейс сервиса «Геоаналита.Агро»





ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ СЪЕМОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

# МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ И ООПТ



**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ENVI** —  
профессиональное решение для  
обработки гиперспектральных  
данных



