

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОСМИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ

Земли сельскохозяйственного назначения являются стратегическим ресурсом государства, определяющим продовольственную безопасность населения. Успех ведения агробизнеса зависит в первую очередь от умения руководителей разного уровня грамотно управлять земельными ресурсами и иными производственными активами. Эффективное управление ресурсами и активами в значительной степени определяется информированностью о расположении, форме, размерах и конфигурациях обрабатываемых полей, плодородии, агрохимических и агротехнологических свойствах почв, локализации объектов инфраструктуры. И, конечно же, эффективное планирование и управление в аграрном секторе немыслимо без информации об урожайности сельхозкультур.

Сельскохозяйственное производство не является статичным. Каждый год меняются севообороты, высеваются новые культуры. В той или иной степени агроном (либо иное лицо, ответственное за принятие решений) сталкивается с необходимостью проведения мониторинга годового цикла своего сельскохозяйственного производства.

Одним из наиболее передовых, эффективных и надежных источников информации о свойствах сельскохозяйственных земель и о состоянии посевов являются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). На базе информации, получаемой в результате дешифрирования и анализа космических снимков, компания «Совзонд» предлагает разработку и внедрение **системы космического мониторинга агропромышленного комплекса**.

Целью создания данной системы является комплексное обеспечение информацией о структуре, состоянии и характеристиках сельскохозяйственных земель и иных активов сельскохозяйственного производства, составе, состоянии и развитии сельскохозяйственных культур, а также о прогнозируемой урожайности и необходимости внесения удобрений.

Основные преимущества системы космического мониторинга:

- ⊕ **оперативность** — актуальные космические снимки могут быть получены в течение суток после размещения заказа на осуществление съемки;
- ⊕ **объективность** — информация, получаемая по космическим снимкам, является объективной и отображает действительную картину состояния сельскохозяйственных земель и посевов;
- ⊕ **единовременность и периодичность** — современные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли позволяют осуществлять съемку высокого разрешения с заданной периодичностью в течение всего сельскохозяйственного сезона;
- ⊕ **единообразие** — данные космической съемки представляют собой однородную, стандартизированную информацию, пригодную для автоматизированной обработки;
- ⊕ **обзорность** — современные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли позволяют получать единовременную съемку на огромных площадях, что обеспечивает единовременность наблюдений на производственных участках, расположенных на значительном отдалении друг от друга;
- ⊕ **комплексность** — решение широкого круга прикладных задач сельского хозяйства.

Для функционирования системы космического мониторинга используются космические снимки с различными характеристиками. В качестве основы для выполнения космического мониторинга сельскохозяйственного производства могут быть использованы космические снимки среднего (10 – 50 м), высокого (1 – 10 м) и сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м). Выбор исходных данных ДЗЗ для осуществления мониторинга сельскохозяйственного производства зависит от многих факторов. К основным факторам, определяющим выбор исходных данных, относятся: площадь объектов мониторинга

и их территориальное расположение, специфика организации сельскохозяйственного производства (специализация хозяйств, характеристики севооборотов и т. д.) и перечень наблюдаемых показателей в составе системы.

Технологии космического сельскохозяйственного мониторинга направлены на повышение информированности лиц, ответственных за принятие решений в сельскохозяйственном производстве.

Эффект от внедрения технологий космического мониторинга в сельскохозяйственное производство заключается в:

- ⊕ минимизации затрат, связанных с наземными обследованиями состояния сельскохозяйственных земель и почв;
- ⊕ повышению осведомленности о состоянии посевов и почв;
- ⊕ своевременном обнаружении и предотвращении негативного воздействия природного, антропогенного и техногенного характера на сельскохозяйственные земли;
- ⊕ сокращении затрат на внесение удобрений;
- ⊕ систематизации и структуризации данных о севооборотах, урожайности, содержании органических веществ, азота в почве и возможности их простого совмещения с данными других информационных ресурсов.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, РЕШАЕМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

№	Вид работ	Возможность выполнения работ	Масштаб выполнения работ
1	Инвентаризация сельскохозяйственных угодий и производственных активов сельскохозяйственного предприятия		
1.1	Создание векторной карты полей (рабочих участков)	По разовой съемке высокого и сверхвысокого разрешения	Уровень субъекта, муниципального района и хозяйства (М 1:5 000–1:100 000)
1.2	Обновление векторной карты полей (рабочих участков)		
1.3	Создание и обновление плано-картографической основы производственных активов сельскохозяйственного предприятия		Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
2	Определение состава и структуры посевных площадей		
2.1	Классификация типов сельскохозяйственного землепользования (пашни, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, залежи)	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона, а также с привлечением агрономических и земельно-кадастровых данных	Уровень субъекта и муниципального района (М 1:10 000–1:100 000)
2.2	Классификация посевов сельскохозяйственных культур (яровые, озимые, пропашные, травы и т. д.)		
2.3	Выявление необрабатываемых (заброшенных) сельскохозяйственных земель.		
2.4	Определение степени зарастания сельхозугодий (% от площади угодья)	По разовой съемке высокого и сверхвысокого разрешения	Уровень муниципального района и хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)

№	Вид работ	Возможность выполнения работ	Масштаб выполнения работ
2.5	Выявление неучтенных посевных площадей	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона и земельно-кадастровым данным	Уровень субъекта, муниципального района и хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
3	Мониторинг состояния и развития посевов сельскохозяйственных культур		
3.1	Качественная оценка состояния сельскохозяйственных культур на различных стадиях вегетации	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
3.2	Оценка всхожести зерновых культур	По целевой съемке, приуроченной к стадии всхожести зерновых культур	
3.3	Оценка текущего состояния зерновых культур	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона	
3.4	Оценка созревания зерновых культур	По целевой съемке, приуроченной к стадии созревания зерновых культур	
3.5	Мониторинг темпов уборки сельскохозяйственных культур	По серии разновременных снимков, приуроченных к времени проведения работ	Уровень субъекта и муниципального района (М 1:25 000–1:100 000)
3.6	Выявление фактов негативного природного, техногенного и антропогенного воздействия на сельскохозяйственную растительность (засухи, вымокания, заморозки, вредители и т. д.)	Регулярная периодическая съемка среднего и низкого разрешения	Уровень субъекта, муниципального района и хозяйства (М 1:10 000–1:100 000)
3.7	Выявление полей, имеющих отклонения от норм развития, их оценка и систематизация (в т. ч. выявление фактов заболеваемости сельскохозяйственных культур)	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
4	Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур		
4.1	Составление прогнозов урожайности в разрезе отдельных полей, составление карт урожайности, объемов биомассы растительности	По серии разновременных снимков в течение вегетационного сезона и информации о произрастающих культурах текущего и прошедших годов, фактическом прошлогоднем сборе урожая по каждому полю. Необходимо наличие съемки за 1,5–2 мес. до начала уборки	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
5	Почвенное картографирование с использованием космических снимков		
5.1	Картографирование типов почв по космическим снимкам	По разовой съемке высокого и сверхвысокого разрешения. Требуется наличие почвенных карт и данных почвенно-агрохимических обследований	Уровень хозяйства и муниципального района (М 1:5 000–1:50 000)

№	Вид работ	Возможность выполнения работ	Масштаб выполнения работ
5.2	Картографирование содержания органического вещества в почвах	По снимкам высокого и сверхвысокого разрешения	Уровень хозяйства и муниципального района (М 1:5 000–1:50 000)
5.3	Картографирования степени увлажненности почв	По разовой съемке высокого и сверхвысокого разрешения на конкретную дату	Уровень хозяйства (М 1:10 000–1:50 000)
5.4	Картографирование проявлений деградации земель (водная и ветровая эрозия, дегумификация, минерализация, засоление, подтопление, заболачивание, загрязнение и т. д.)	По разовой съемке высокого и сверхвысокого разрешения	
6	Составление карт потребности почв во внесении азотных удобрений	По разовой съемке среднего, высокого и сверхвысокого разрешения на даты, соответствующие стадии мерзло-талой почвы	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
7	Создание карт содержания азота в тканях сельскохозяйственных растений	По снимкам высокого разрешения	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
8	Оценка потенциала линейной эрозии и плоскостного смыва	По цифровой модели рельефа	Уровень субъекта, муниципального района и хозяйства (М 1:5 000–1:100 000)
9	Разработка систем оптимизации сельскохозяйственного производства		
9.1	Создание ГИС сельскохозяйственного предприятия	По совокупности исходных материалов, предоставляемых заказчиком (книги истории полей, почвенные карты, материалы агрохимических обследований, проекты и схемы землеустройства, земельно-кадастровые карты, материалы кадастровой оценки земель, данные государственной статистической отчетности о производственно-экономической деятельности и т. д.)	Уровень хозяйства (М 1:5 000–1:50 000)
9.2	Агропроизводственная группировка земель по направлению и интенсивности использования		
9.3	Формирование систем севооборотов и размещение культур по участкам земель		
9.4	Территориальная организация пастбищного содержания скота		
9.5	Анализ вариантов организации использования земель		
9.6	Обоснование развития дорожной сети, размещение объектов инженерного оборудования территории		
9.7	Оценка и выбор вариантов обоснования организации производства		

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Результаты: актуальные векторные карты земель сельскохозяйственного назначения на уровне отдельных полей и рабочих участков с рассчитанными площадями в масштабе 1:5 000–1:50 000.



Карта земель сельскохозяйственного назначения, созданная с использованием космических снимков ALOS / PRISM (пространственное разрешение 2,5 м, по геометрическим характеристикам соответствует масштабу 1:25 000)

Создание и обновление векторной карты полей (рабочих участков):



Карта земель сельскохозяйственного назначения, созданная с использованием космических снимков RapidEye (пространственное разрешение 5 м, по геометрическим характеристикам соответствует масштабу 1:50 000)

Создание и обновление планово-картографической основы производственных активов сельскохозяйственного предприятия:



Векторная планово-картографическая основа производственных активов сельскохозяйственного предприятия, созданная с использованием космических снимков WorldView-1, (пространственное разрешение 0,5 м, по геометрическим характеристикам соответствует масштабу 1:10 000)

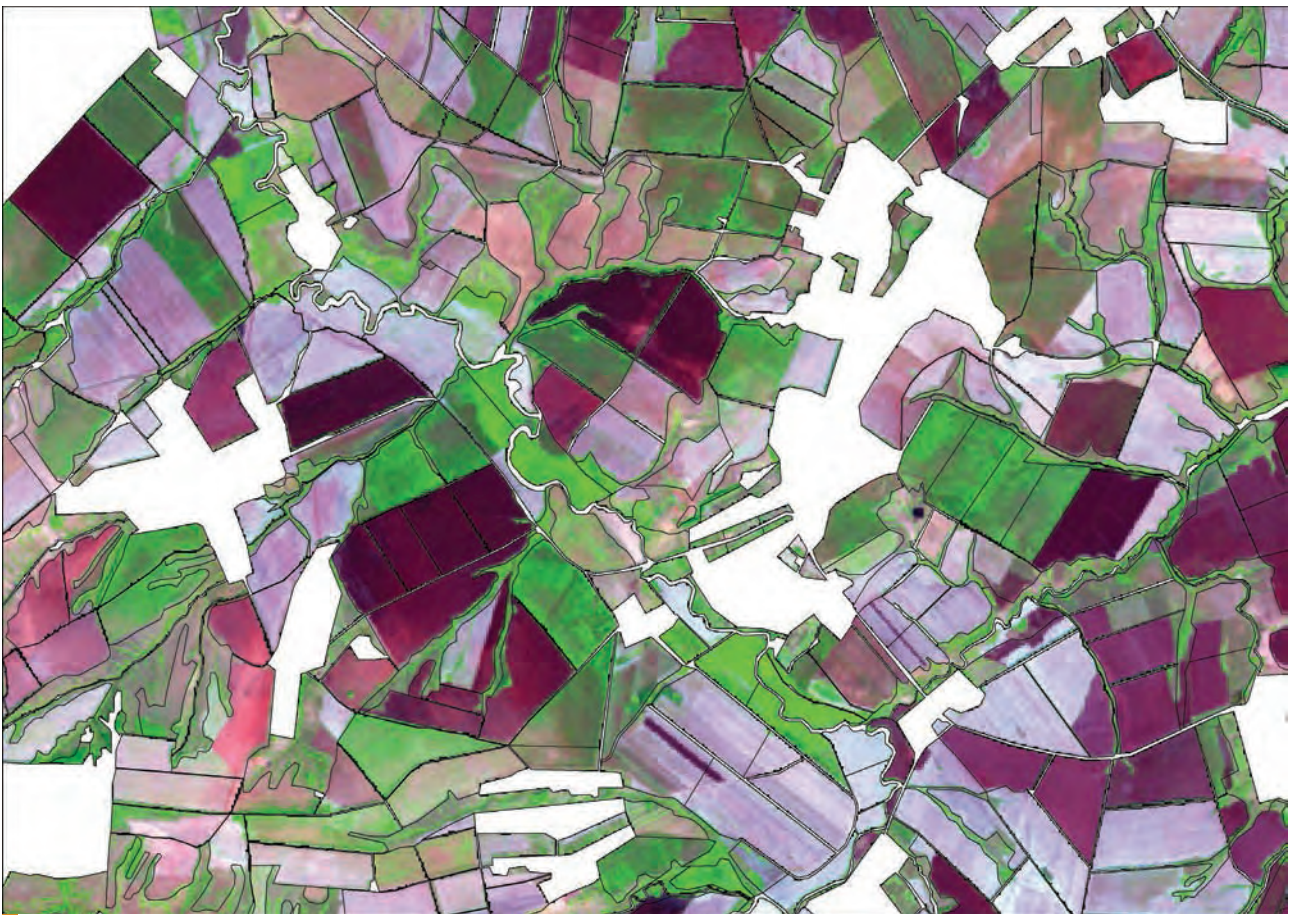
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Результаты: карты сельскохозяйственного землепользования с указанием сельскохозяйственных земельных угодий (пашни, пастбища, сенокосы, естественные луга, залежи, виноградники, плантации, сады, иные многолетние насаждения, заброшенные сельскохозяйственные угодья), карты посевов сельскохозяйственных культур с указанием площадей посевов, карты неиспользуемых сельскохозяйственных земель, карты неучтенных посевных площадей.

Классификация типов сельскохозяйственного землепользования (пашни, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, залежи) и посевов сельскохозяйственных культур (яровые, озимые, пропашные, травы и т. д.):



Обновление карты состава и структуры посевов сельскохозяйственных культур. Космический снимок RapidEye. Пространственное разрешение 5 м



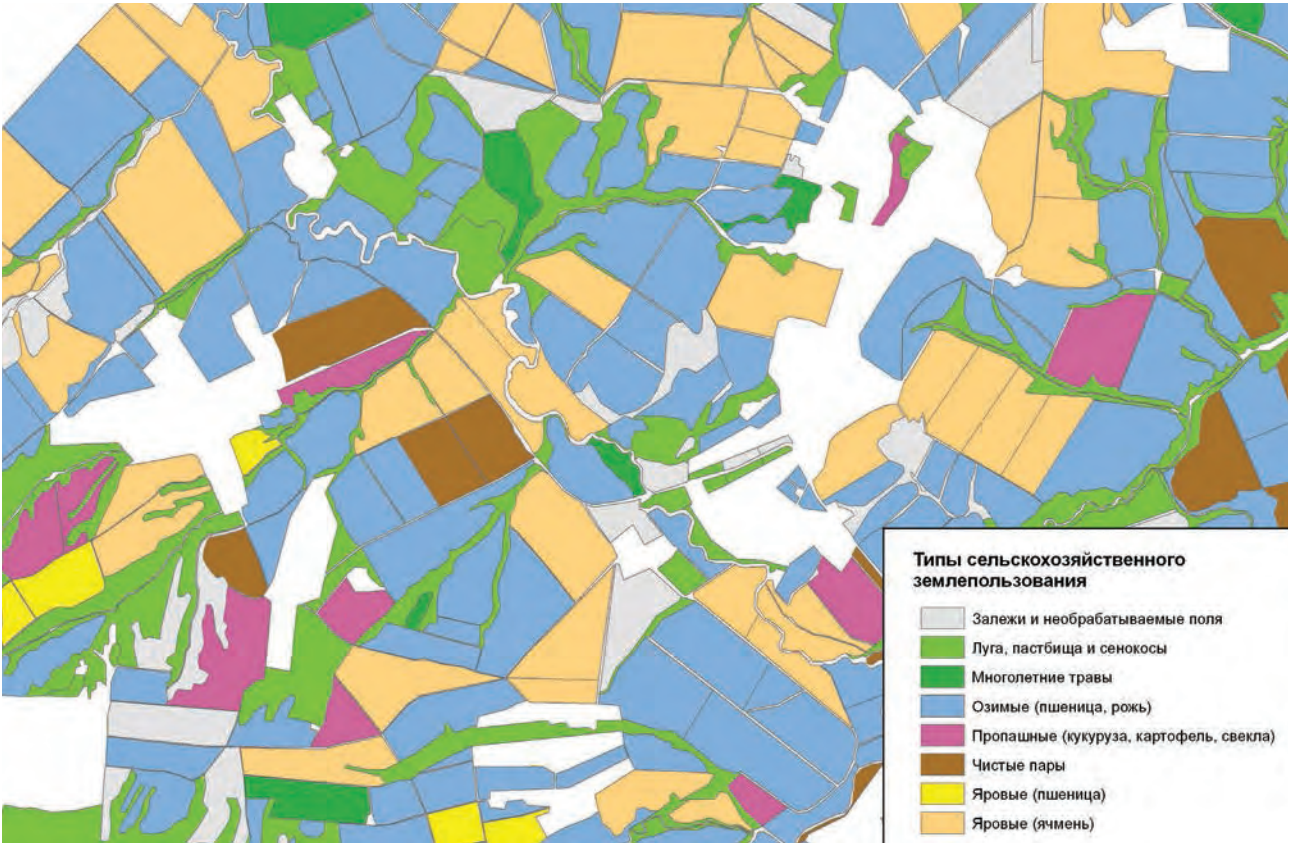
Снимок в естественных цветах на территорию сельскохозяйственных угодий



Оценка состояния сельскохозяйственных культур на основании расчета вегетационного индекса



Мультивременной композит, отображающий состояние сельскохозяйственных культур на основании расчета вегетационных индексов



Карта типов сельскохозяйственного землепользования и посевов сельскохозяйственных культур, полученная в результате обработки разновременных спектрально-анализированных снимков

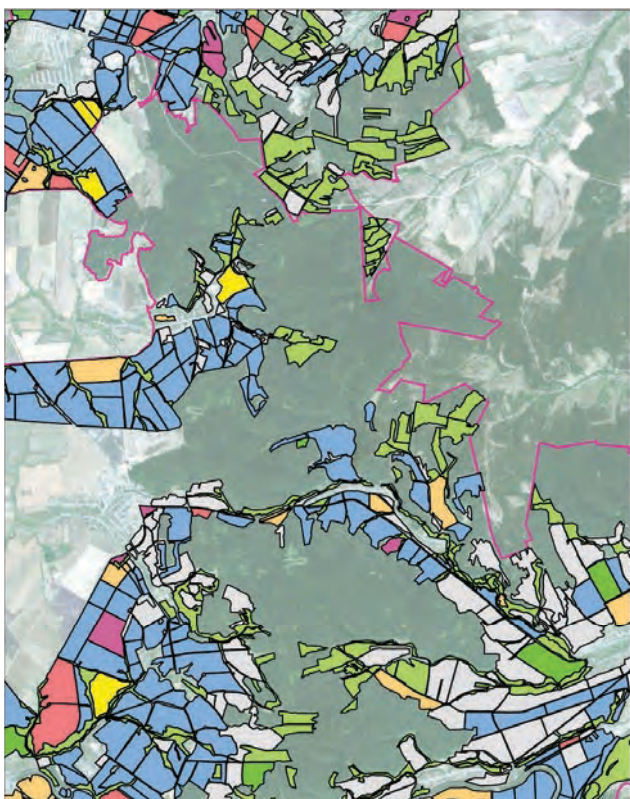
Выявление необрабатываемых (заброшенных) сельскохозяйственных земель:



Снимок 3 июня 2010 г. (в пределах маски сельскохозяйственных земель)



Снимок 9 октября 2010 г. (в пределах маски сельскохозяйственных земель)



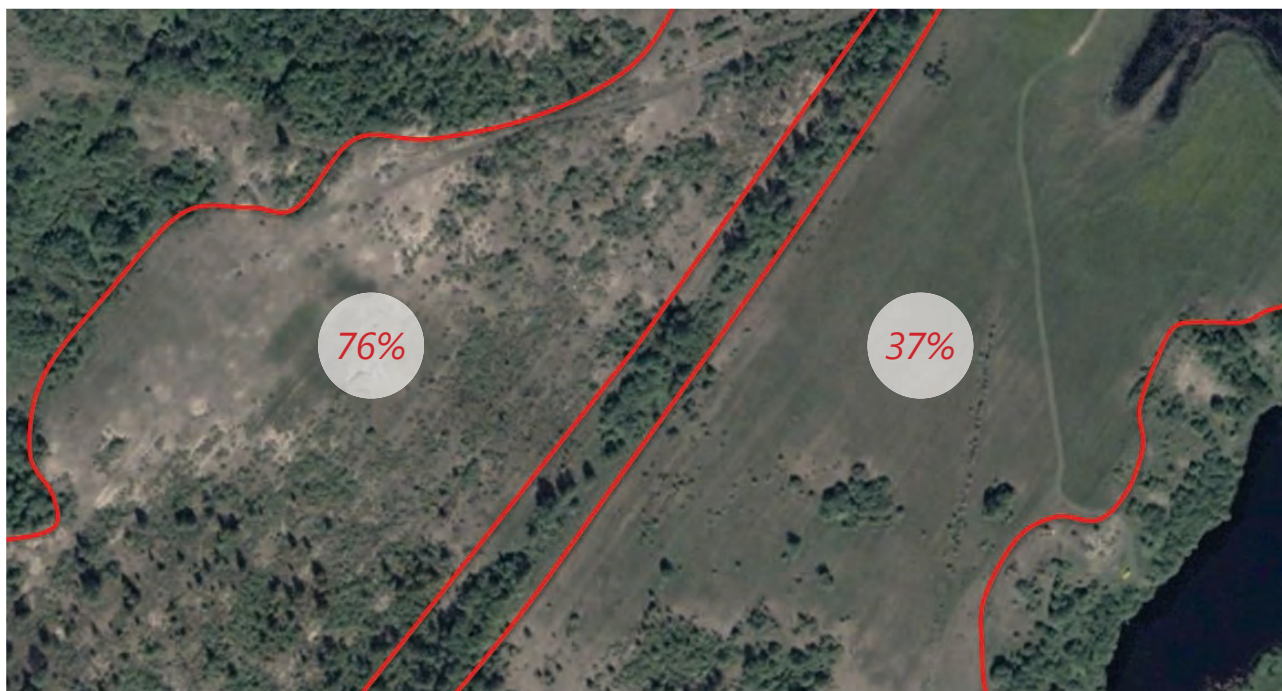
Карта сельскохозяйственного землепользования с указанием неиспользуемых земель

Типы сельскохозяйственного землепользования

- Залежи и необрабатываемые поля
- Луга, пастбища и сенокосы
- Многолетние травы
- Озимые (пшеница, рожь)
- Пропашные (кукуруза, картофель, свекла)
- Чистые пары
- Яровые (пшеница)
- Яровые (ячмень)

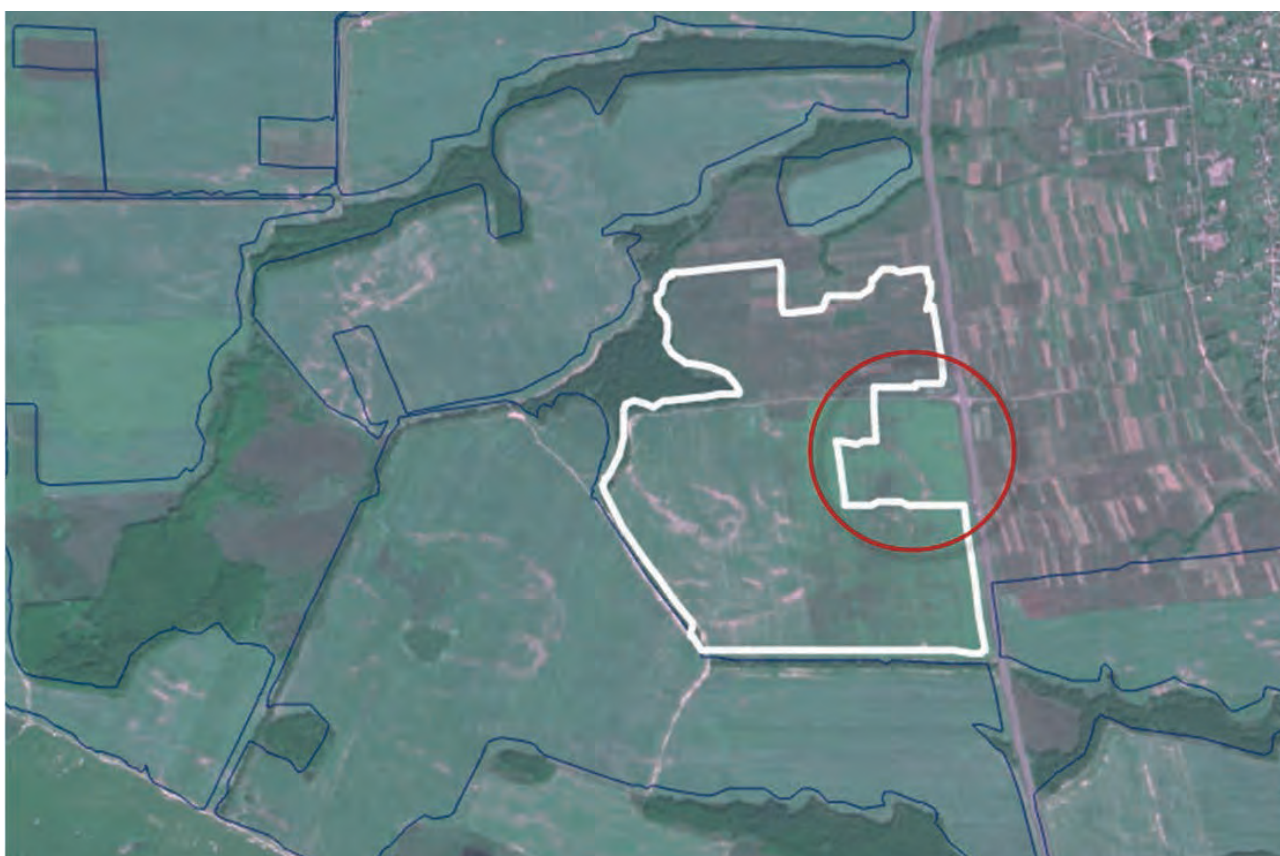
Выявление и картографирование неиспользуемых сельскохозяйственных земель по разновременным космическим снимкам Landsat

Определение степени зарастания сельхозугодий (% от площади угодья):



Отображение процесса зарастания сельскохозяйственных угодий с расчетом площади покрытия древесно-кустарниковой растительностью (в % от общей площади поля). Космический снимок WorldView-2

Выявление неучтенных посевных площадей:

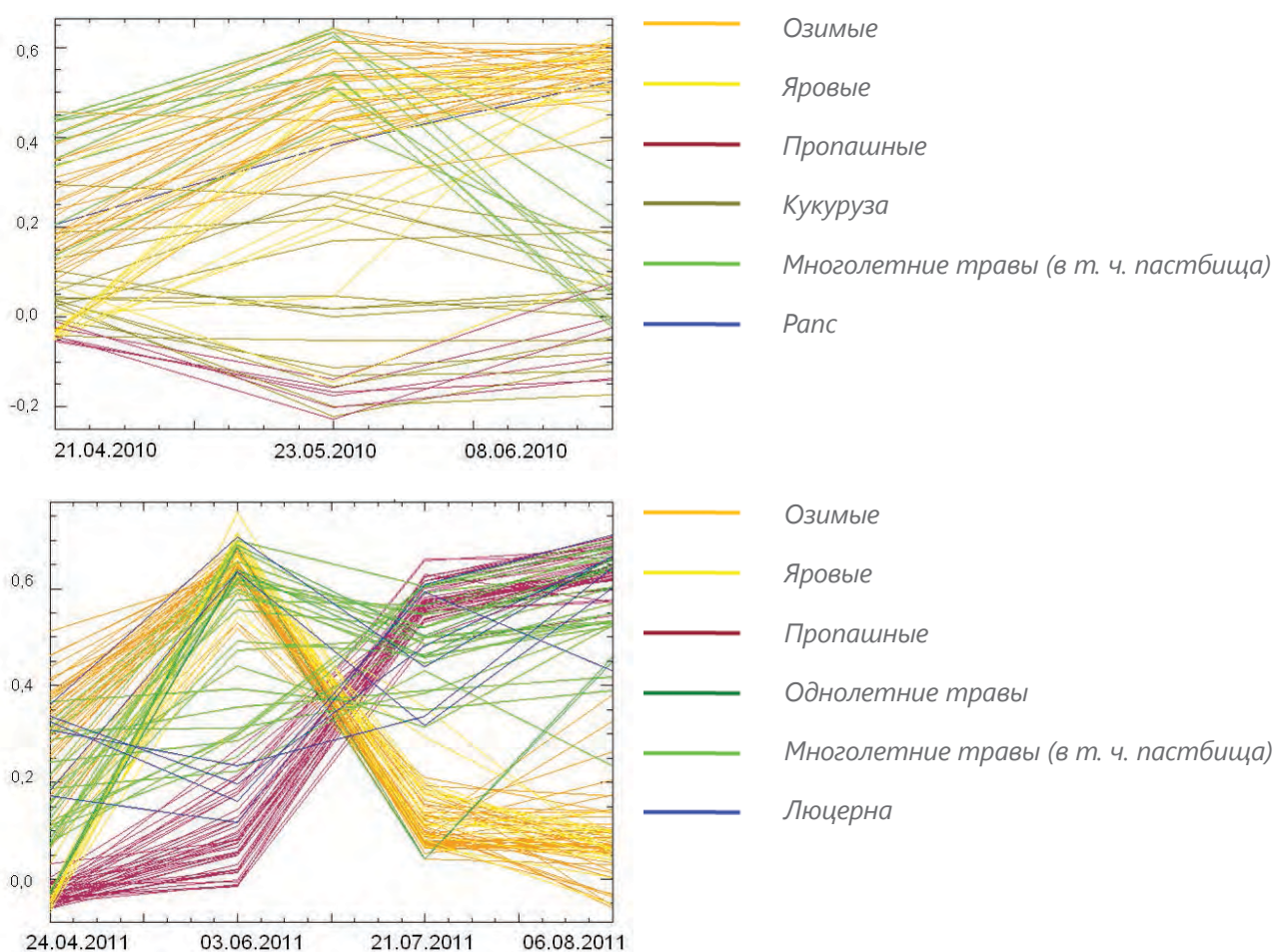


Контроль использования сельскохозяйственных земель. Выявление фактов сельскохозяйственного использования земель вне декларируемого контура поля

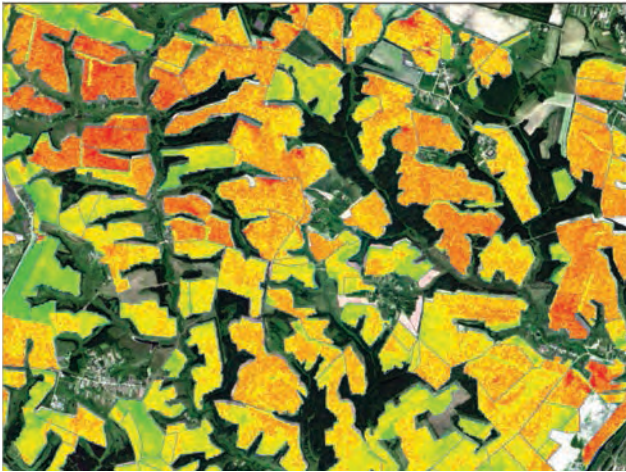
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Результаты: растровые изображения, отображающие неоднородность развития сельскохозяйственных культур в пределах полей; ранжированные карты (картограммы) состояния посевов, сформированные на определенные даты в разрезе полей, субъектов хозяйственной деятельности (собственников) и административных районов с указанием количественных и качественных характеристик развития посевов и идентификацией проблемных участков; графики развития посевов сельскохозяйственных культур по полям; паспорта полей, хозяйств, районов, субъектов федерации с указанием количественных и качественных характеристик состояния посевов сельскохозяйственных культур; экспертные описания состояния полей; геосервисы и геопорталы космического мониторинга состояния посевов, обеспечивающие мониторинг в режиме времени, близком к реальному.

Качественная оценка состояния сельскохозяйственных культур на различных стадиях вегетации:



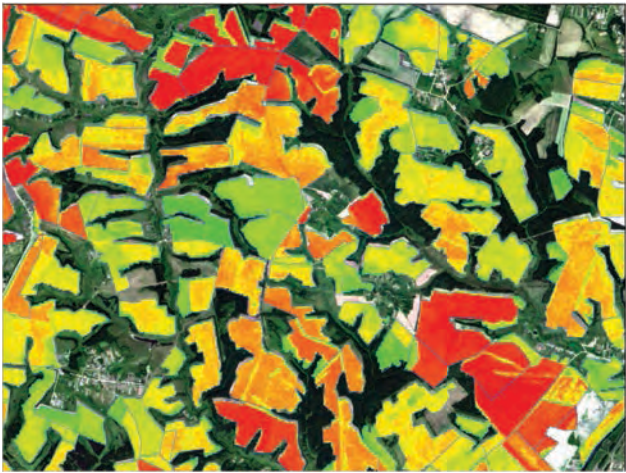
Анализ развития сельскохозяйственных культур по полям в течение вегетационного сезона. Временные ряды вегетационных индексов



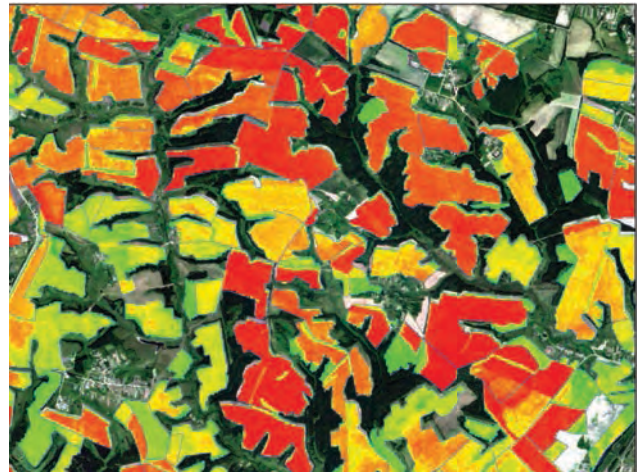
22 апреля 2011 г.



08 мая 2011 г.



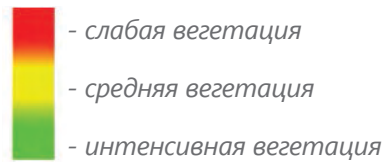
27 июля 2011 г.



28 августа 2011 г.

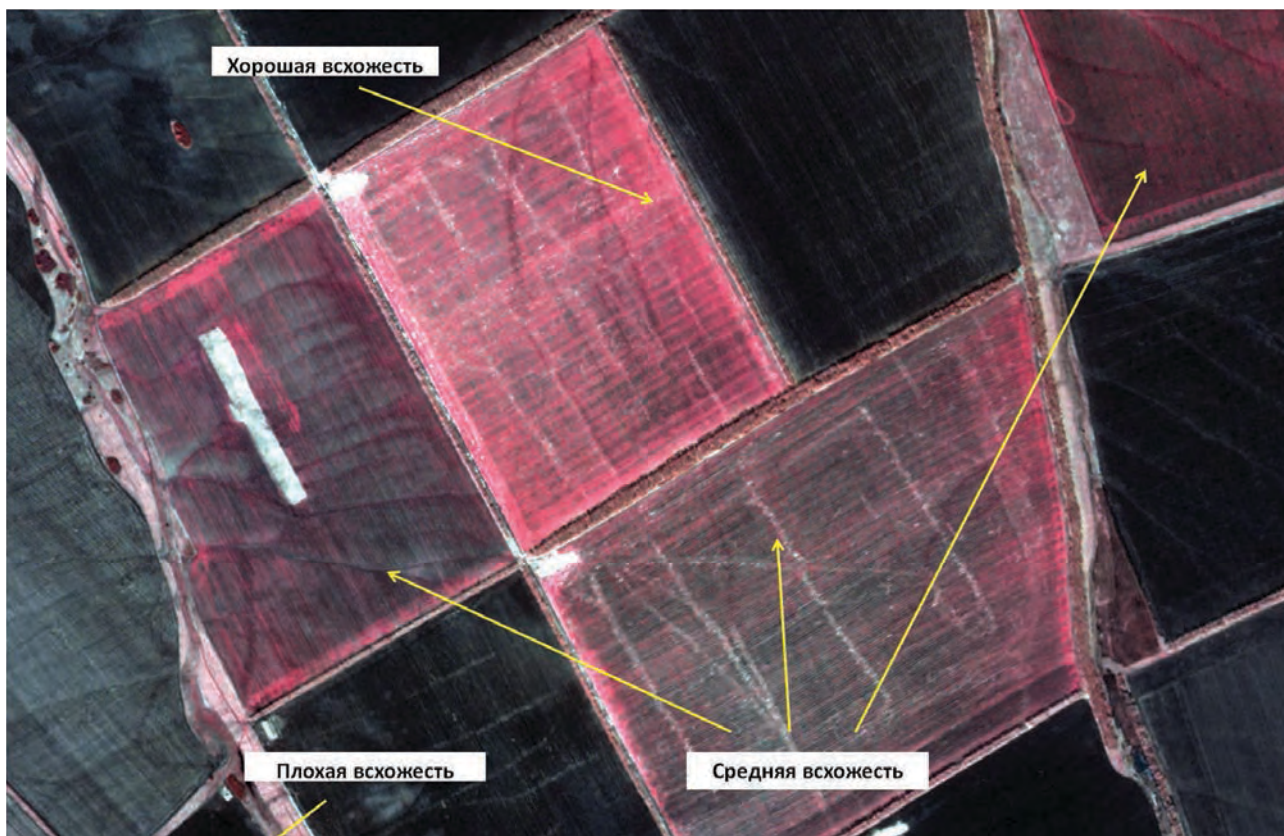
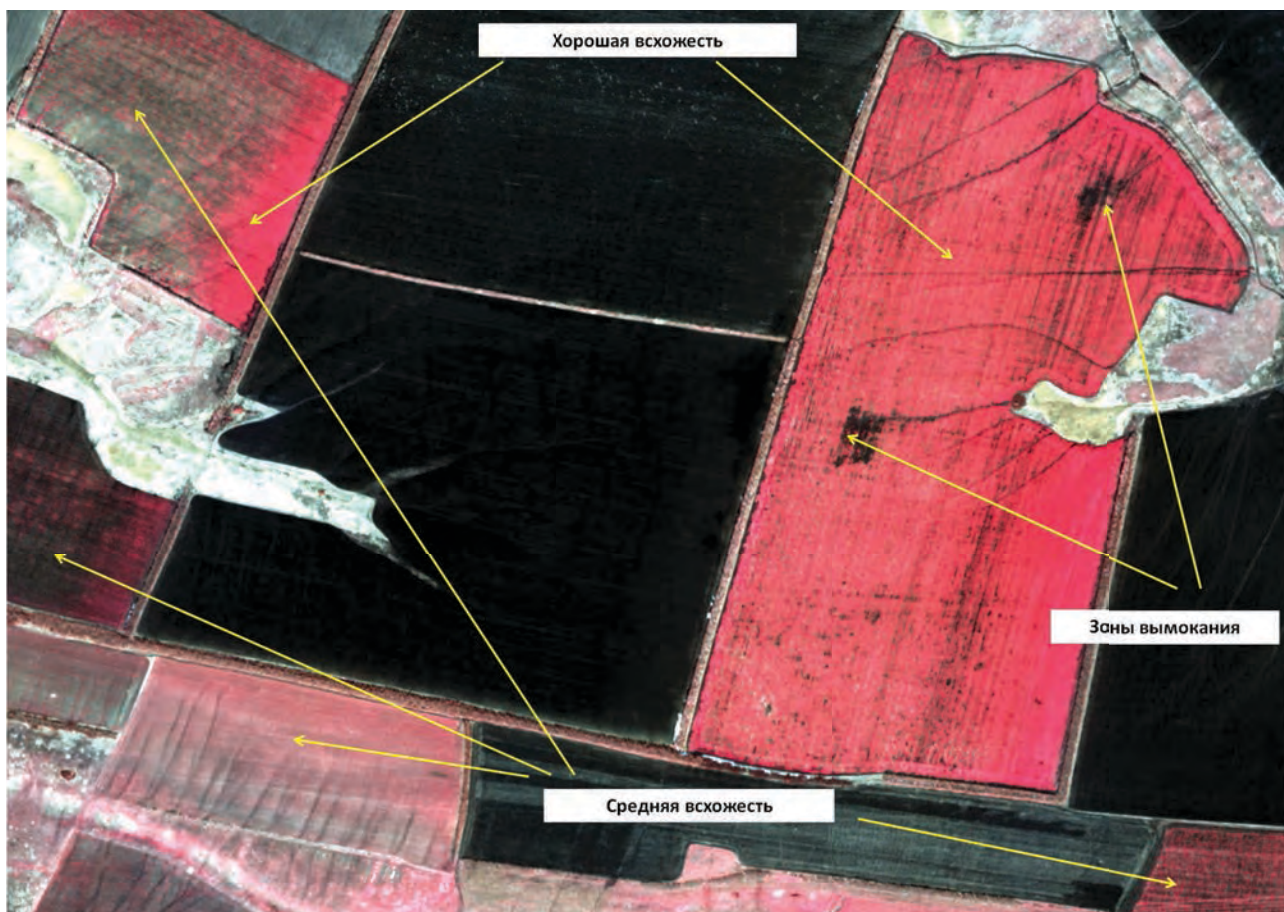


20 сентября 2011 г.



Мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур на основе анализа динамики вегетационного индекса (NDVI)

Оценка всхожести зерновых культур:

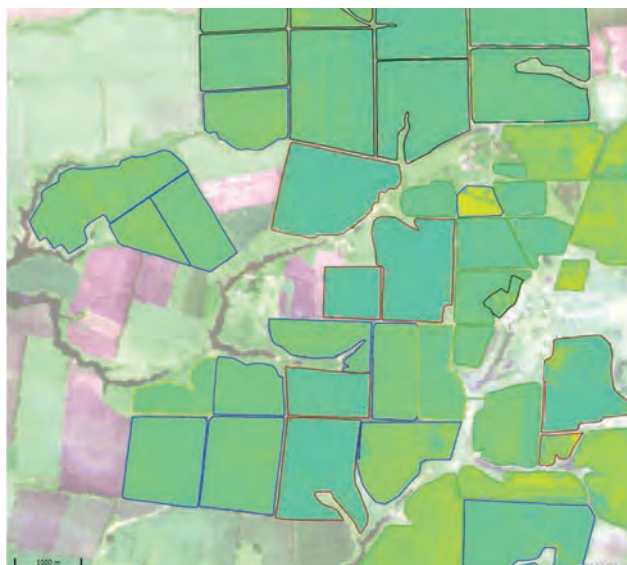
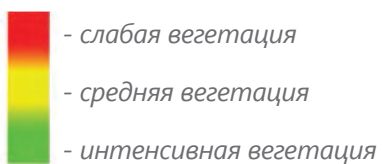


Мониторинг всхожести сельскохозяйственных культур. Космический снимок WorldView-2.
Пространственное разрешение 1,84 м

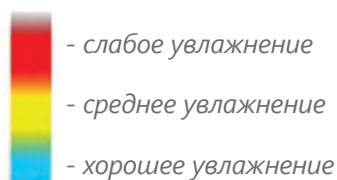
Оценка текущего состояния зерновых культур:



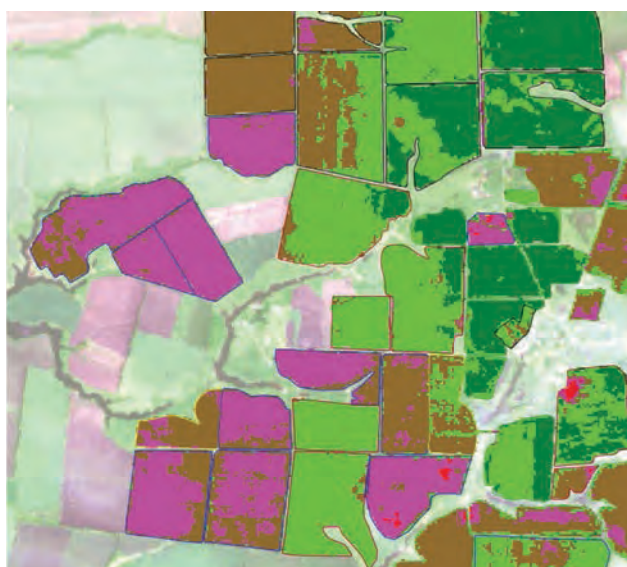
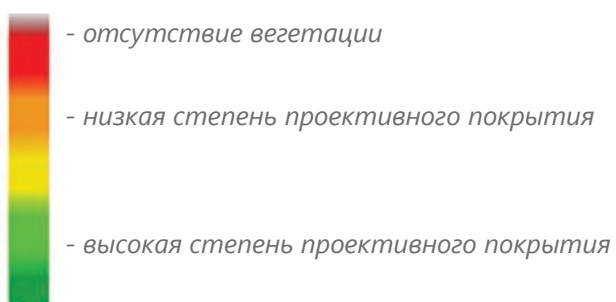
Вегетационный индекс (NDVI)



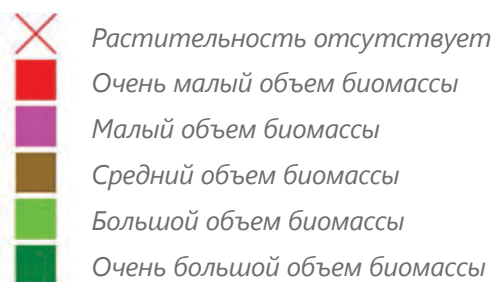
Индекс влажности (NDWI)



Индекс листовой поверхности (LAI)

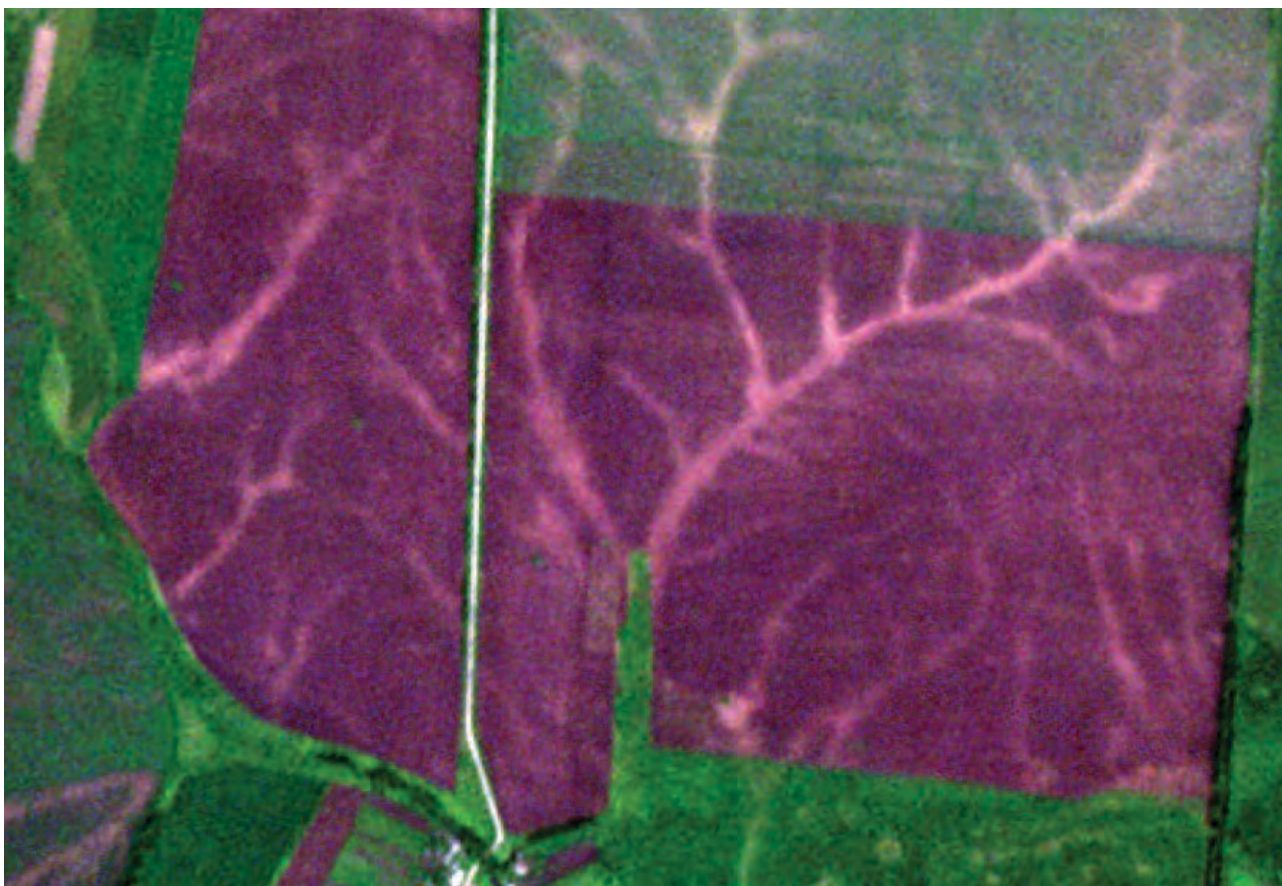


Карта объема биомассы

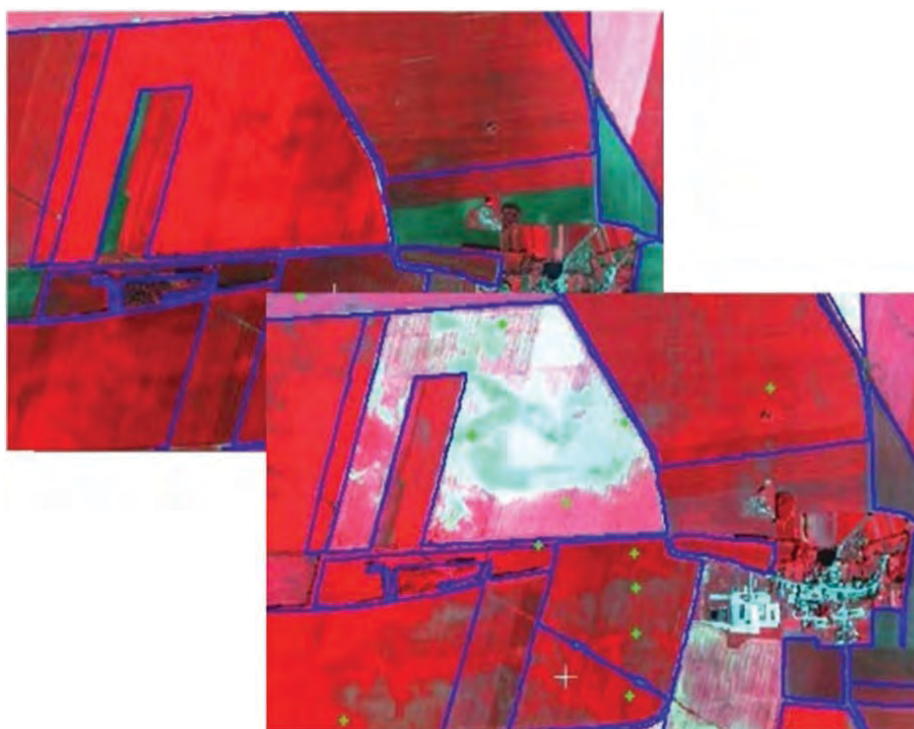


Интегральная оценка посевов сельскохозяйственных культур на основе анализа космических снимков

Выявление фактов негативного природного, техногенного и антропогенного воздействия на сельскохозяйственную растительность (засухи, вымокания, заморозки, вредители и т. д.):



Проявление овражно-балочной эрозии на землях сельскохозяйственного назначения. Космический снимок RapidEye, пространственное разрешение 5 м



Проявление засухи. Космический снимок ALOS / AVNIR, пространственное разрешение 10 м



Интерфейс системы космического мониторинга. Окна визуализации картографической и табличной информации

ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России» Россия, 107139, ул. Крижановского, д.15, корп.1
тел./факс: 8 (495) 733-96-42 e-mail: info@gvc.msk.ru www.gvc.ru

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПАСПОРТ ПОЛЯ

№ поля: 72121

Обзорная карта

Общая информация:
 Принадлежность: СПК Виноградово н, Эртильский р-н, Воронежская обл.
 Общая площадь: 242,17 га
 Культура: Пшеница яровая
 Фитомасса: 94,23 ц/га

Информация о стадии:
 Период съемки: 1 июля 2012 г. - 14 августа 2012 г.
 Площадь полей покрытых съемкой: 242,17 га (100.00%)

ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России» Россия, 107139, ул. Крижановского, д.15, корп.1
тел./факс: 8 (495) 733-96-42 e-mail: info@gvc.msk.ru www.gvc.ru

Аналитика.

Яровые.
 Значение коэффициента: 41

Информация о спутниковом снимке:
 Спутник: DEIMOS
 Сенсор: SLIM-6-22
 Дата съемки: 30 июля 2012 г.
 Номер по каталогу: U2002248_015000_030499_p_L1R

Синтез NDVI Синтез RGB

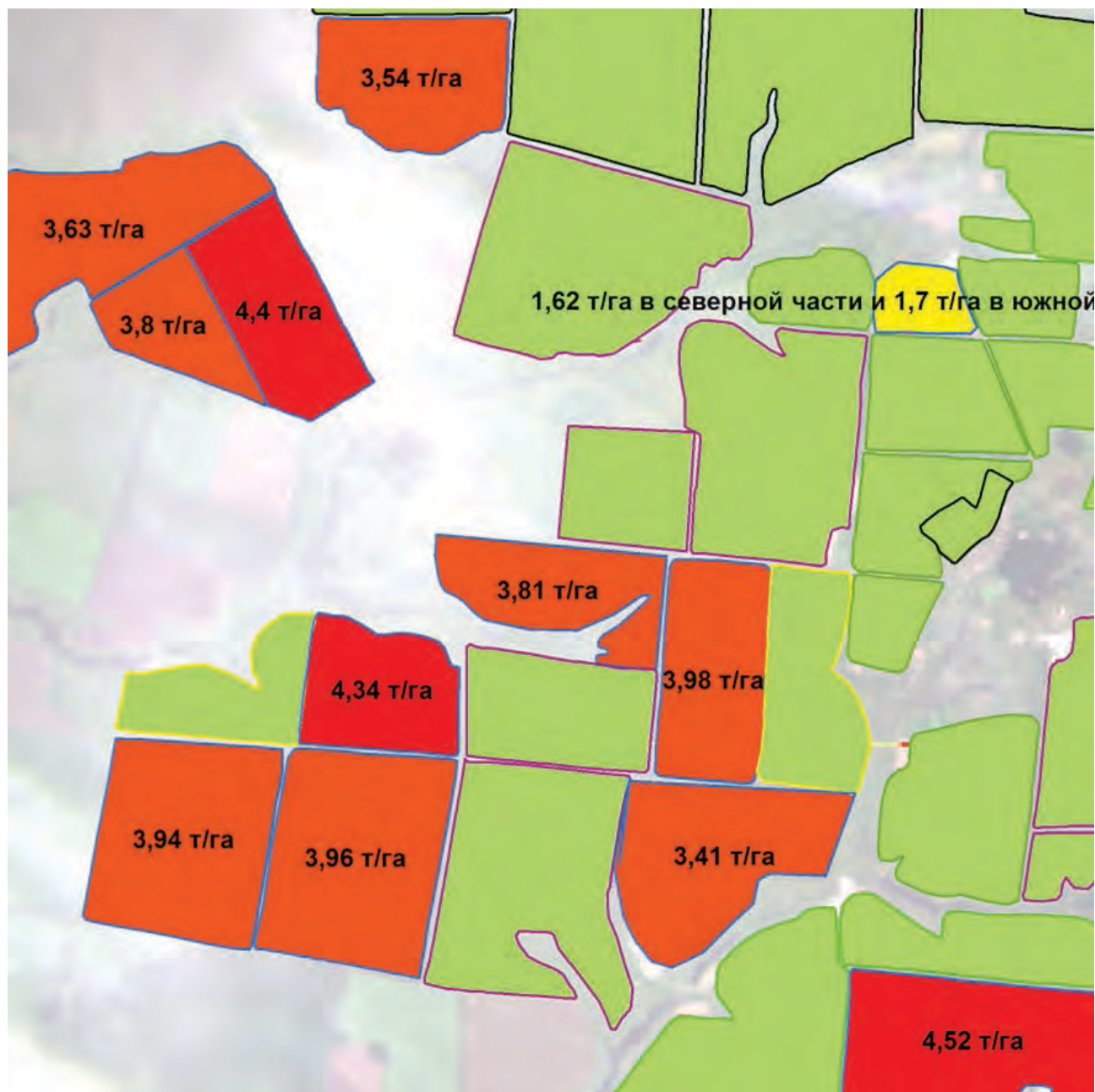
Синтез NIR

Пример паспорта поля, автоматически генерируемого «Системой дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России»

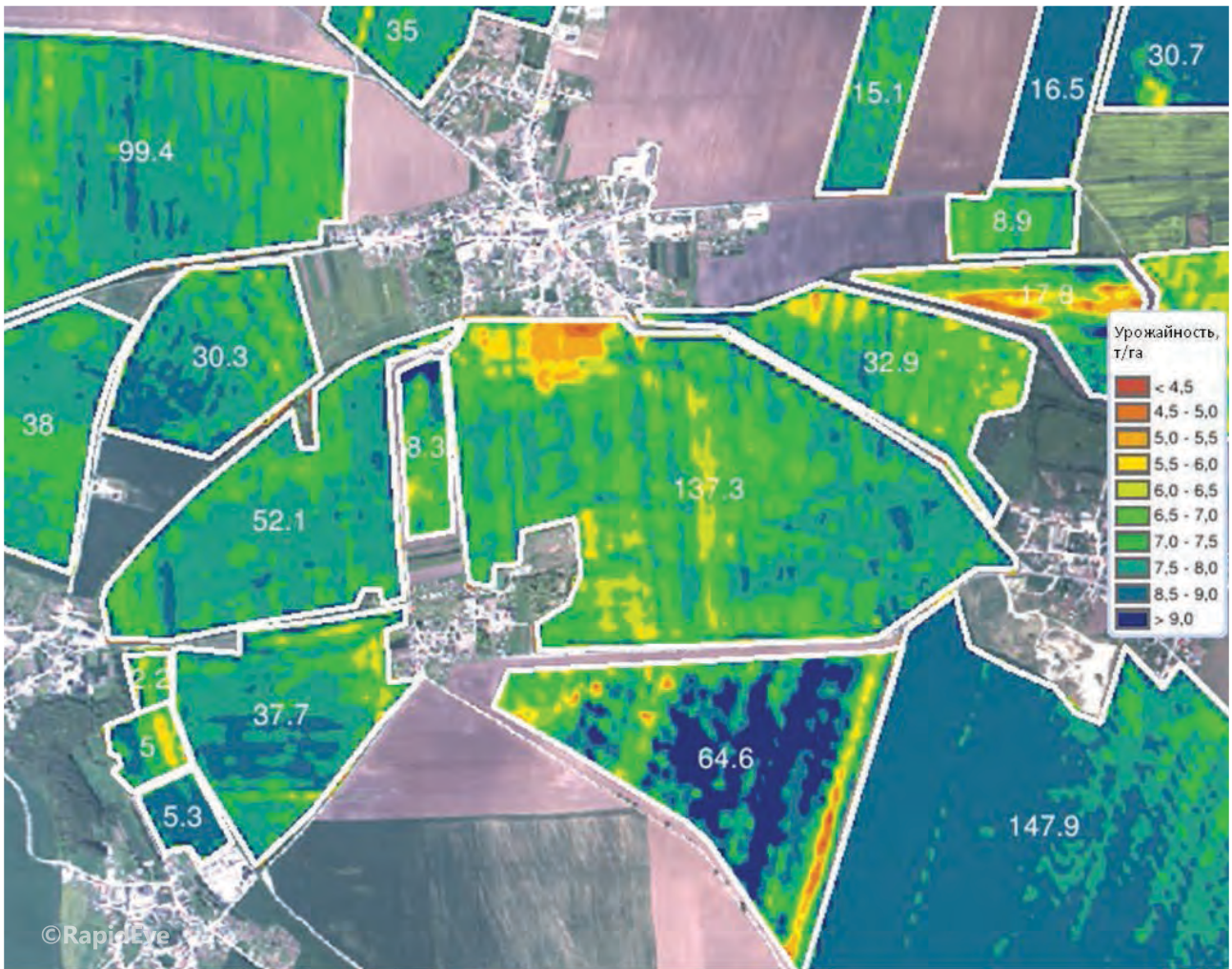
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Результаты: растровые изображения, иллюстрирующие неоднородность урожайности в пределах полей, векторные прогнозные карты урожайности с гектара и валового сбора по полям, хозяйствам, районам, субъектам федерации.

Составление прогнозов урожайности в разрезе отдельных полей, составление карт урожайности, объемов биомассы растительности:



Карта прогноза урожайности посевов озимой пшеницы



Карта прогнозируемой урожайности, созданная с использованием мультиспектральных космических снимков

Поле	Культура	Оценка	Аналитическое описание	Площадь (га)	Средняя урожайность (ц/га)	Урожайность (ц)
144	Пшеница	2		1589,05	54,4	86444,32
146	Пшеница	2		801,23	48,7	39019,901
147	Кукуруза	4	Хороший	129,92	92,9	12069,568
148	Пшеница	3		188,45	38,3	7217,635
149	Люпин			472,11		
150	Кукуруза	3	Местами - ограниченная видимость, остальные поля - удовлетворительное состояние	421,55	95,8	40384,49
151	Пшеница	3		101,96	45,7	4659,572
165	Пшеница	2		517,61	56,4	29193,204
166	Пшеница	2		288,15	51,5	14839,725
167	Соя			999,27		
168	Кукуруза	4	Хороший	190,76	96,2	18351,112
169	Пшеница	2		861,31	56,4	48577,884
170	Кукуруза	2	Склон с ограниченной видимостью	44,32	80,3	3558,896
171	Кукуруза	2	Местами - ограниченная видимость, очаги с хорошим состоянием	1060,85	96,1	101947,685
172	Пшеница	3		295,59	52,6	15548,034
173	Картофель	2	Склоны, участок с видимой посадкой картофеля имеет удовлетворительное состояние	318,38		
174	Кукуруза	2	Ограниченная видимость посева	237,5	80,3	19071,25
175	Горчица			33,53		
176	Кукуруза	2	Ограниченная видимость посева	1135,1	80,2	91035,02
177	Картофель	2	Склон (посев не видно), 1/5 поля - удовлетворительное состояние	371,77		

Фрагмент формы статистической отчетности истории полей в формате MS Excel

ПОЧВЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Результаты: цифровые почвенные карты, карты характеристик почвенного покрова (содержание органического вещества, степень развития эрозионных процессов, степень увлажненности), карты проявлений деградации земель (водная и ветровая эрозия, дегумификация, минерализация, засоление, подтопление, заболачивание и т. д.).

Картографирование типов почв по космическим снимкам:



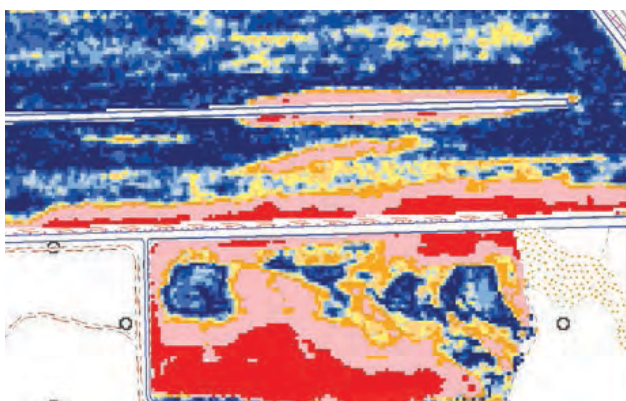
Почвы

- Дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные
- Дерново-глееватые
- Дерново-глеевые
- Торфянисто-глеевые и торфяно-глеевые

- Торфяные
- Дегradированные торфяно-минеральные
- Дегradированные минеральные остаточно-торфяные

Создание и обновление почвенных карт с использованием материалов мультиспектральной космической съемки

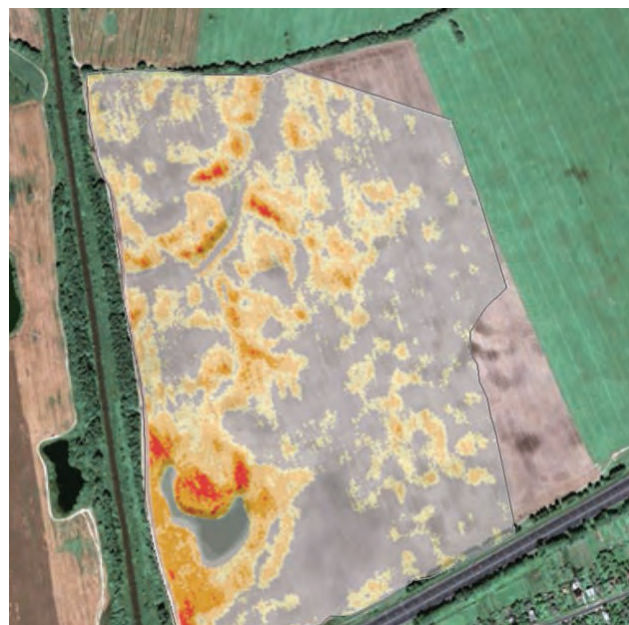
Картографирование содержания органического вещества в почвах:






- Содержание органического вещества, %
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 0 - 10 | 30 - 40 | 50 - 60 | 80 - 90 |
| 10 - 20 | 40 - 50 | 60 - 70 | 90 - 100 |
| 20 - 30 | | 70 - 80 | |

Картографирование содержания органического вещества в торфяных почвах по мультиспектральному снимку сверхвысокого разрешения

Картографирование проявлений деградации земель (водная и ветровая эрозия, дегумификация, минерализация, засоление, подтопление, заболачивание, загрязнение и т. д.):



Почвы

	Неэродированные		Среднеэродированные		Очень сильноэродированные
	Слабоэродированные		Сильноэродированные		

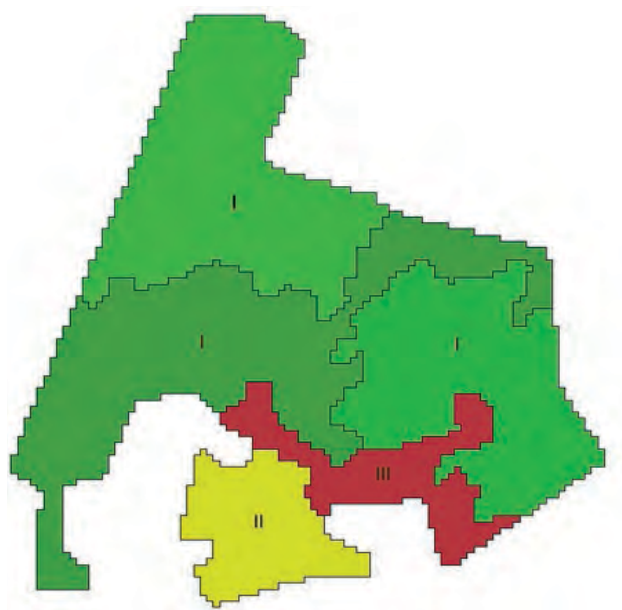
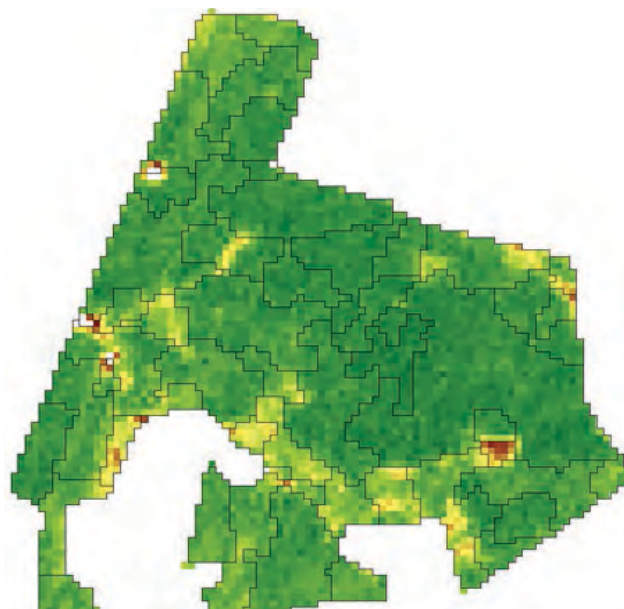
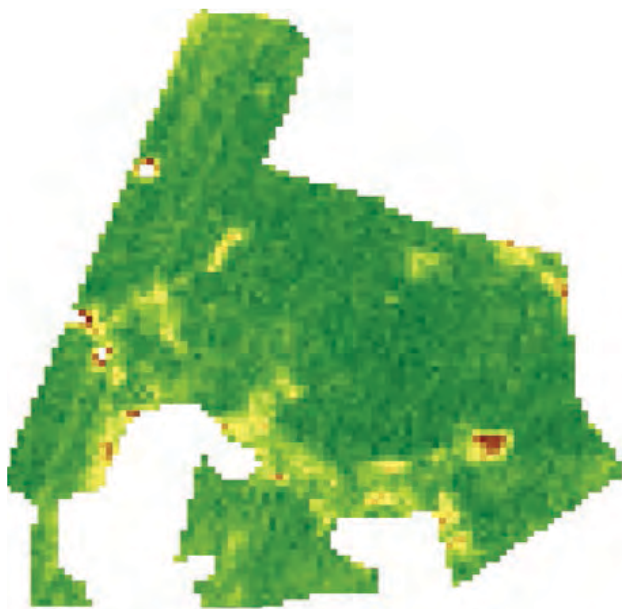
Определение степени эродированности почв по мультиспектральному снимку сверхвысокого разрешения



Выявление и картографирование экологических проблем сельскохозяйственного землепользования с использованием космических снимков

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ПОТРЕБНОСТИ ПОЧВ ВО ВНЕСЕНИИ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Результаты: цифровые карты потребности почв во внесении азотных удобрений (азотных подкормок), рекомендации по дифференцированному внесению доз азотных удобрений для различных участков поля и отдельных полей.

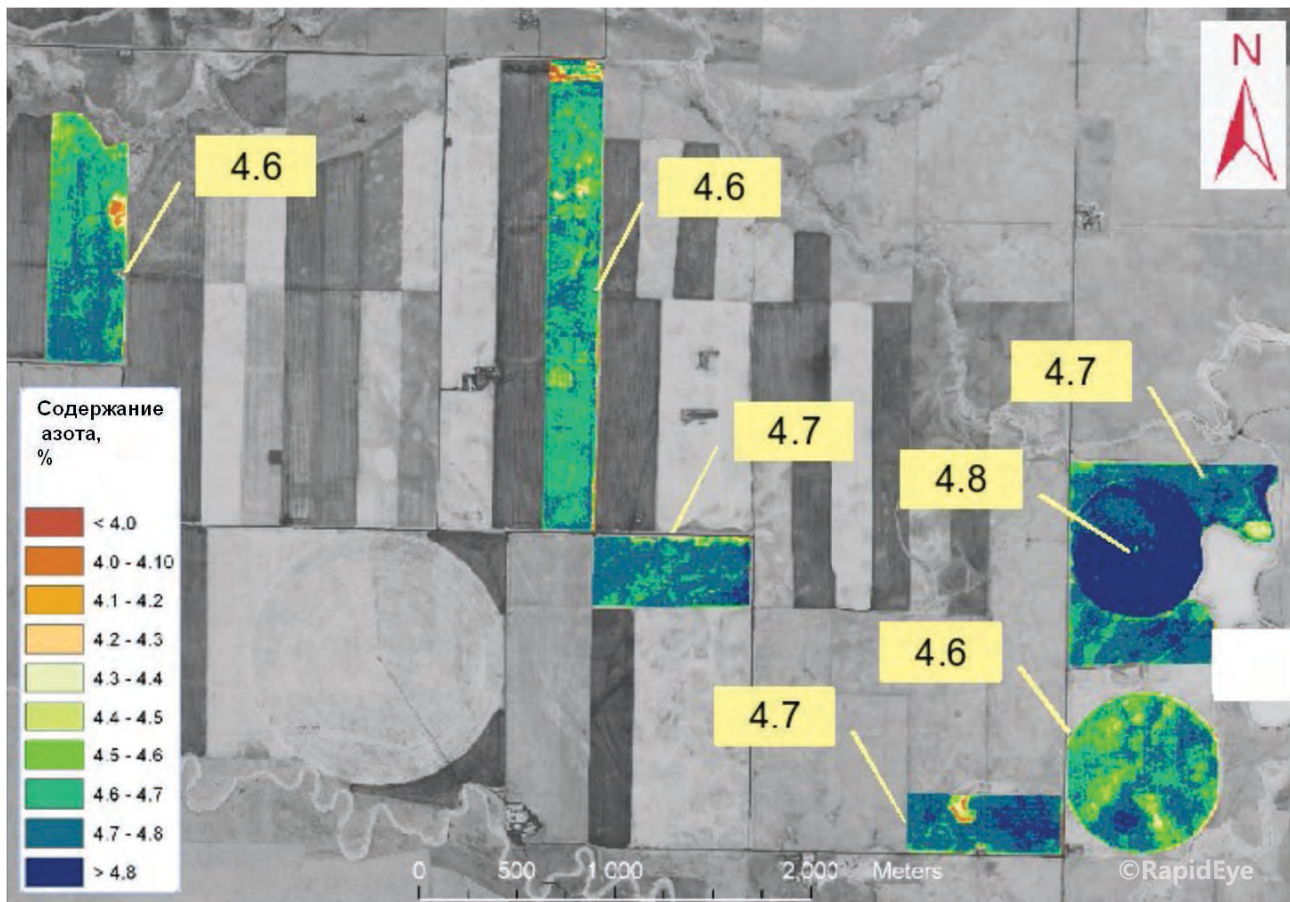


Рекомендованная подкормка (кг/га)
для участков:
I - N25
II - N40
III - N25+N25

Определение необходимости внесения азотных подкормок на основе карты интенсивности биомассы. Разделение поля на участки, для которых рассчитываются одинаковые дозы удобрений. На площади 5 000 га сэкономлено 200 т аммиачной селитры

СОЗДАНИЕ КАРТ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В ТКАНЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

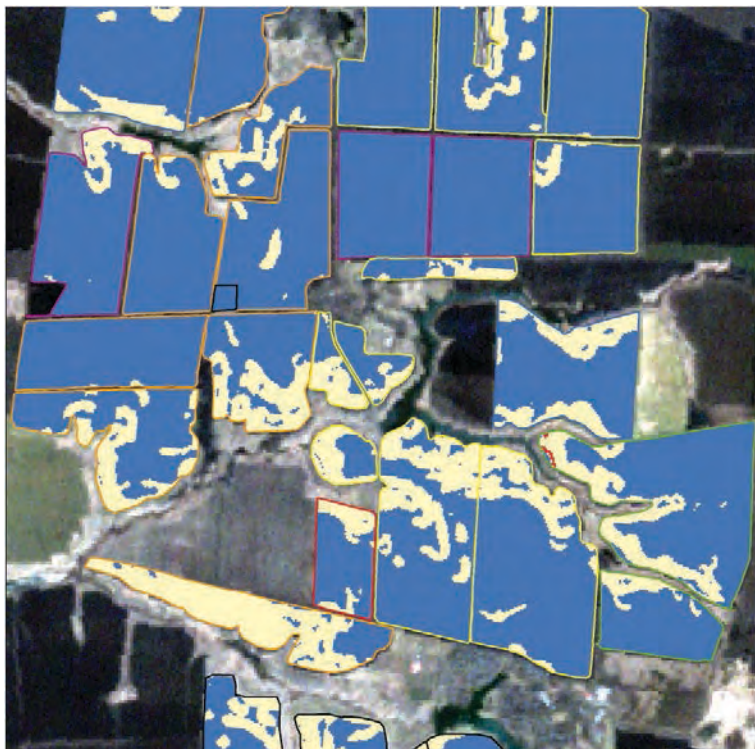
Результаты: цифровые карты содержания азота в тканях сельскохозяйственных растений.



Картограмма содержания азота в тканях сельскохозяйственных растений, полученная в результате обработки космических снимков

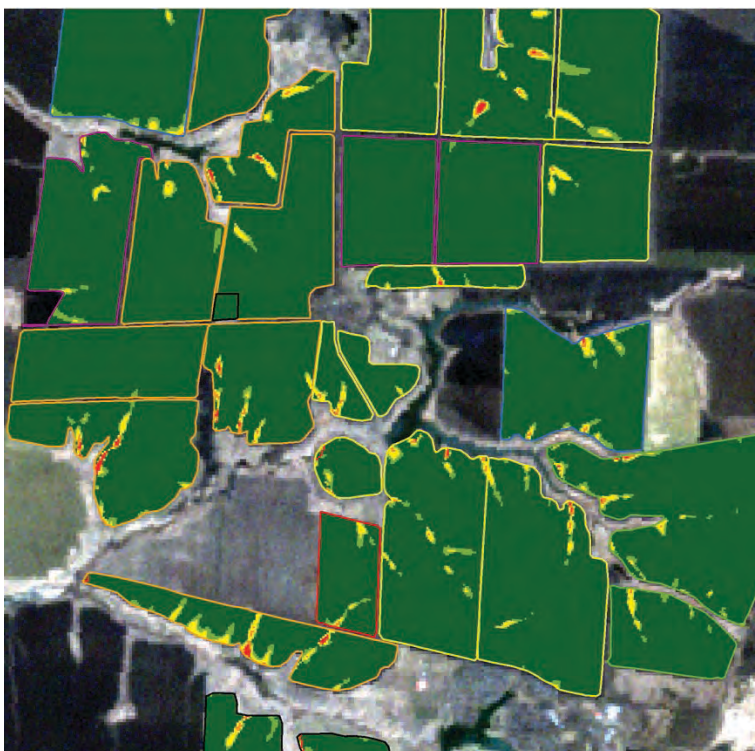
ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ЛИНЕЙНОЙ ЭРОЗИИ И ПЛОСКОСТНОГО СМЫВА

Результаты: цифровые карты количества суммарной солнечной радиации, фотосинтетически активной солнечной радиации, топографического индекса влажности, значений индекса линейной эрозии и плоскостной эрозии.



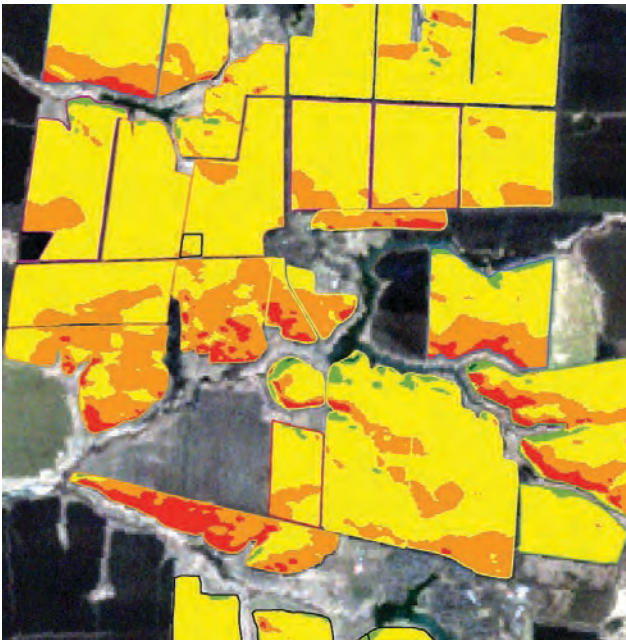
- Отсутствует
- Незначительный
- Значимый

Карта потенциала плоскостной эрозии

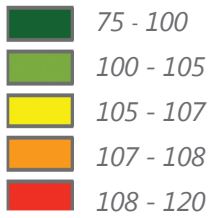


- Отсутствует
- Низкий потенциал
- Средний потенциал
- Высокий потенциал
- Очень высокий потенциал

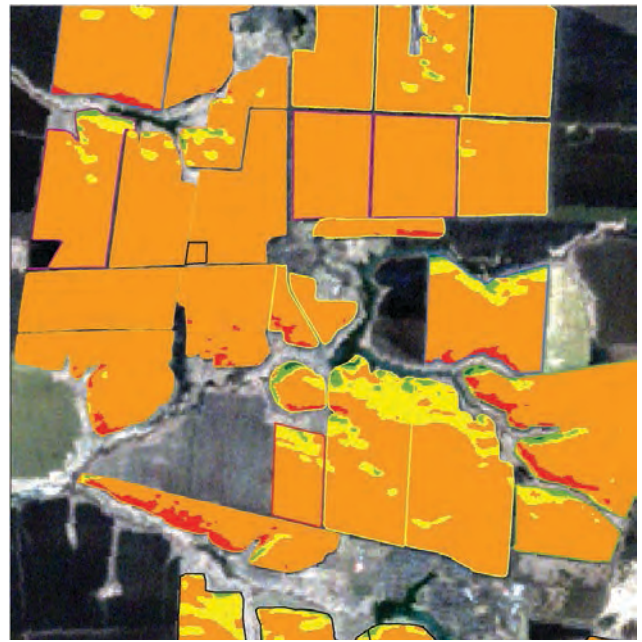
Карта потенциала линейной эрозии



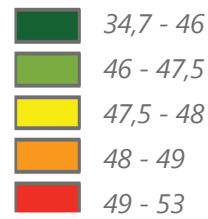
Суммарная радиация
ккал / кв. см



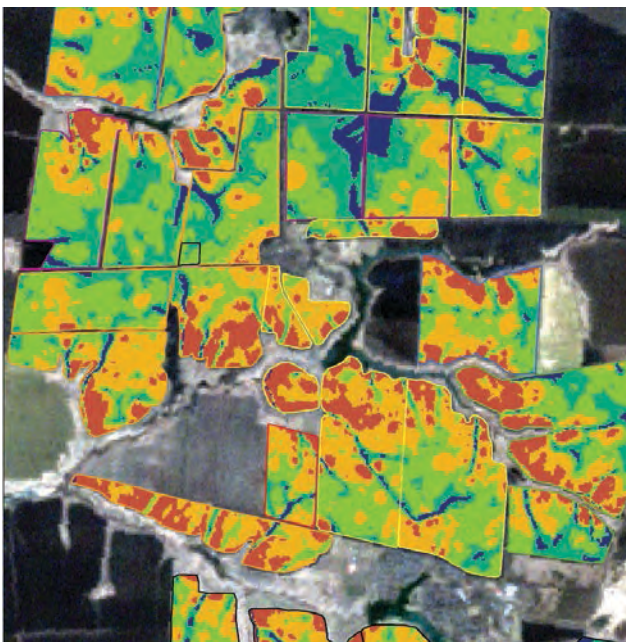
Карта количества суммарной солнечной радиации



Фотосинтетически активная радиация
ккал / кв. см



Карта количества фотосинтетически активной солнечной радиации



Топографический индекс влажности

- Пониженные участки аккумуляции влаги в верхних горизонтах почв
- Пониженные участки промывного режима низкой интенсивности
- Участки промывного режима почв высокой интенсивности
- Возвышенные участки промывного режима низкой интенсивности
- Возвышенные участки потенциального переувлажнения

Карта топографического индекса влажности

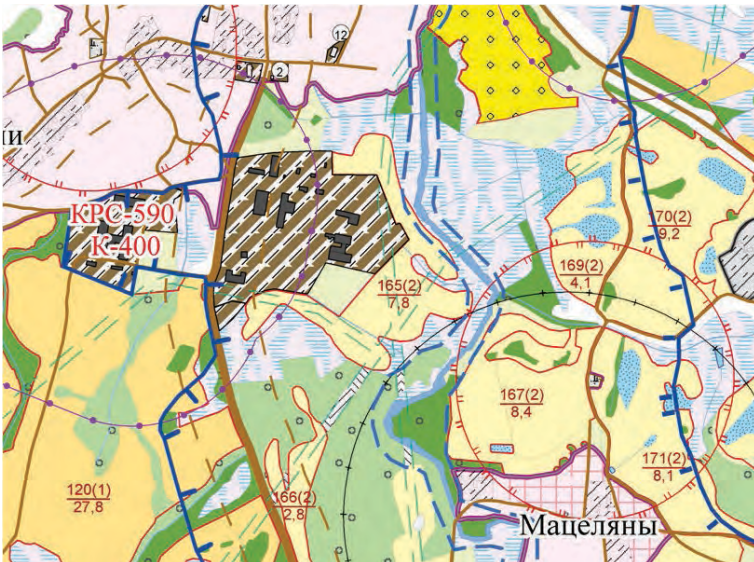
РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Результаты: ГИС сельскохозяйственного предприятия (цифровая информация о земельных ресурсах сельскохозяйственной организации), цифровые карты земель сельскохозяйственной организации (с графическим описанием проектных решений), агропроизводственные группировки земель, цифровые книги истории полей, пояснительные записки (с текстовым описанием проектных решений).

Создание ГИС сельскохозяйственного предприятия:



Содержание информационных слоев геоинформационной системы сельскохозяйственного предприятия



Агропроизводственная группировка земель

- 1-я группа, зерноотравное использование
- 2-я группа, травяно-зерновое использование
- 3-я группа, травяное использование
- 4-я группа, естественные луговые
- 5-я группа, под постоянными культурами

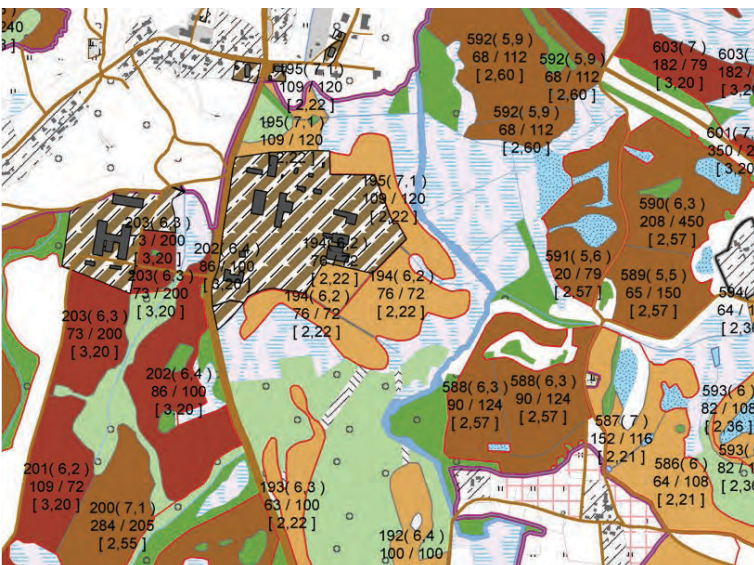
Карта земельных угодий с агропроизводственной группировкой земель



Кадастровая оценка земель

- Балл плодородия
- до 15
 - 15,0 - 25,0
 - 25,1 - 30,0
 - 30,1 - 35,0
 - Более 35

Карта кадастровой оценки сельскохозяйственных земель

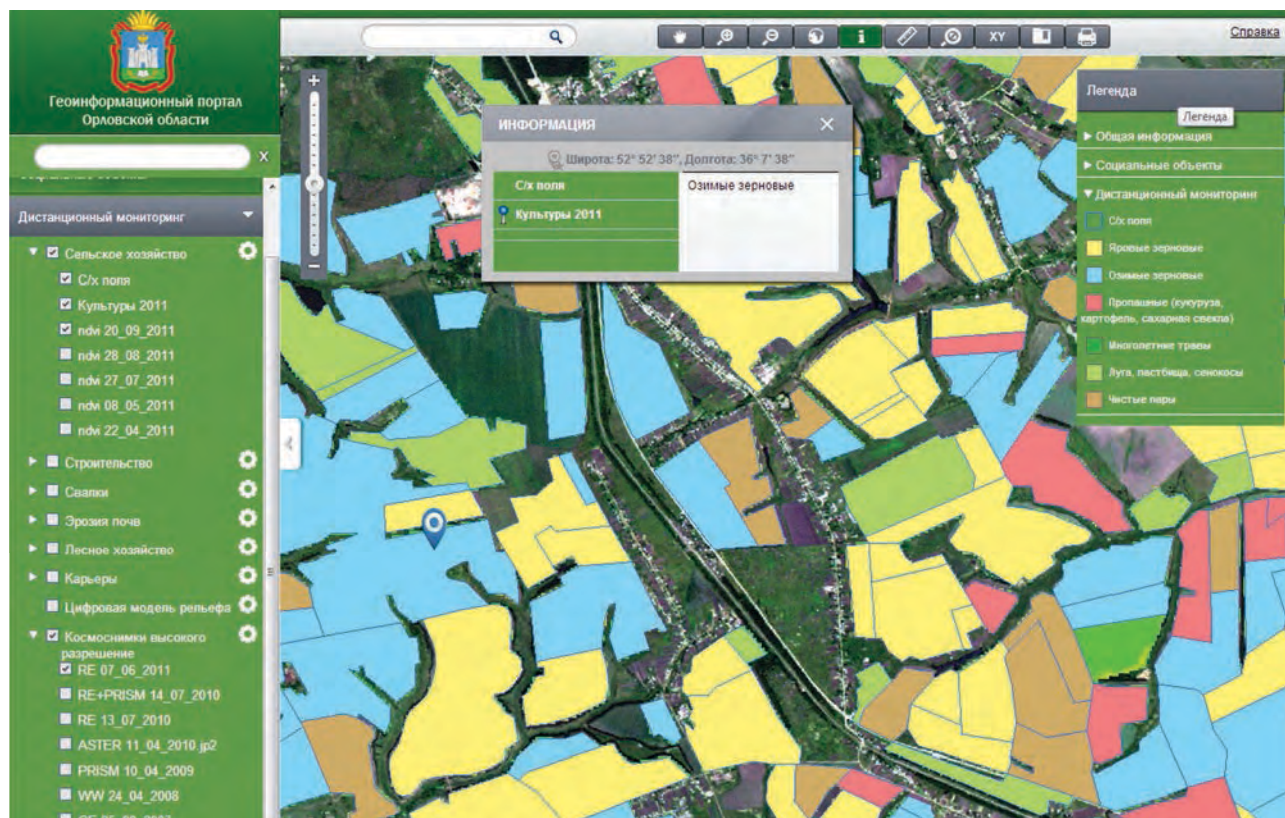
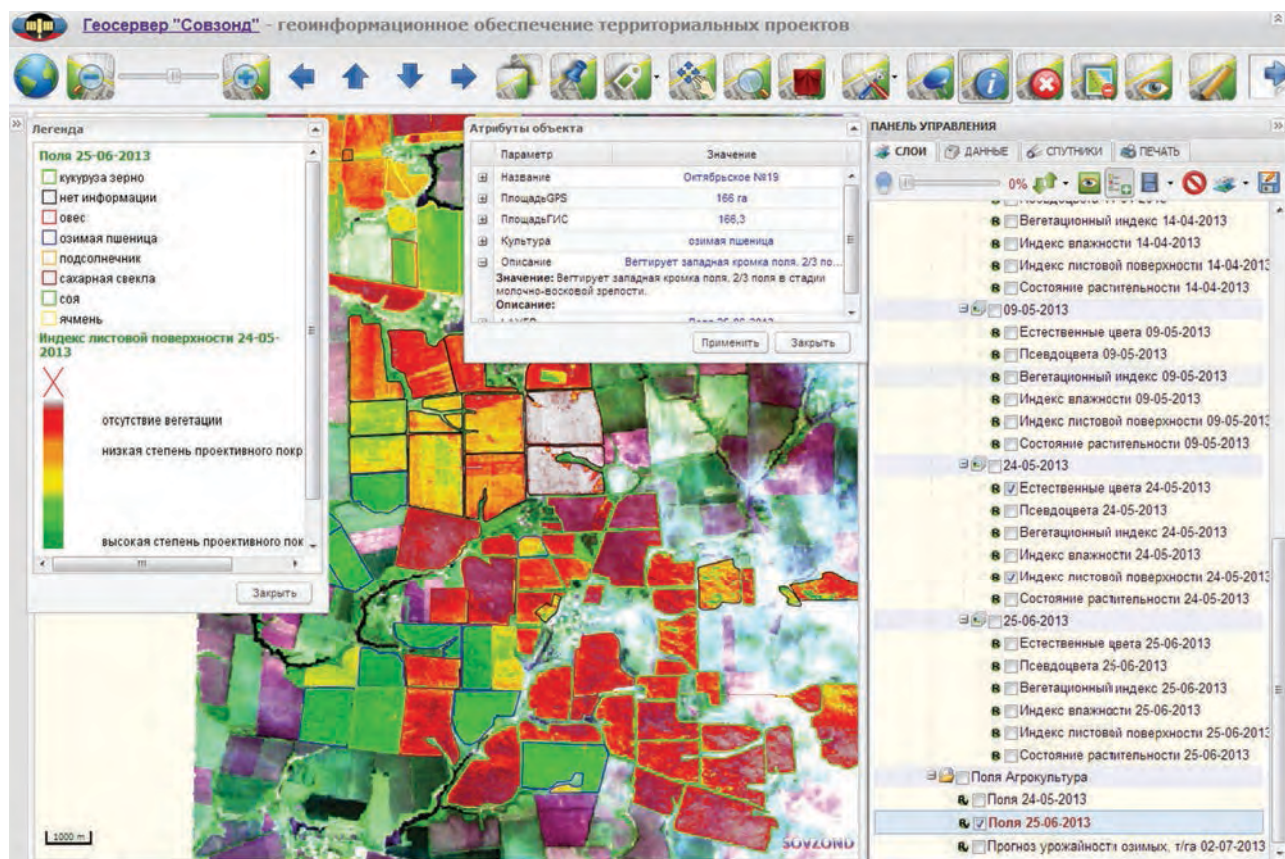


Агрохимические свойства почв

- Содержание гумуса
- Менее 15%
 - 1,51 - 2,0%
 - 2,01 - 2,5%
 - 2,51 - 3,0%
 - Более 3,0%

Карта результатов агрохимического обследования почв

ПРИМЕРЫ ИНТЕРФЕЙСА ГЕОПОРТАЛА СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА



Примеры интерфейса геопортала системы космического сельскохозяйственного мониторинга

КОМПАНИЯ «СОВЗОНД»: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В компании «Совзонд» накоплен опыт в реализации комплексных проектов, основанных на применении данных ДЗЗ и геоинформационных технологий. Среди реализованных проектов в области сельского хозяйства можно отметить ГИС: «Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения агропромышленного комплекса» и «Атлас земель сельскохозяйственного назначения», созданные по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В 2012 году по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации разработана «Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» (СДМЗ).

Система создана с целью организации объективного мониторинга сельскохозяйственного производства различных уровней хозяйствования с применением современных данных дистанционного зондирования Земли. Информация извлекается из материалов космической съемки Земли в сочетании с данными из других источников. Это гарантирует высокую степень объективности, актуальности, оперативности информации, дает возможность сравнивать полученные результаты с данными официальной статистики.

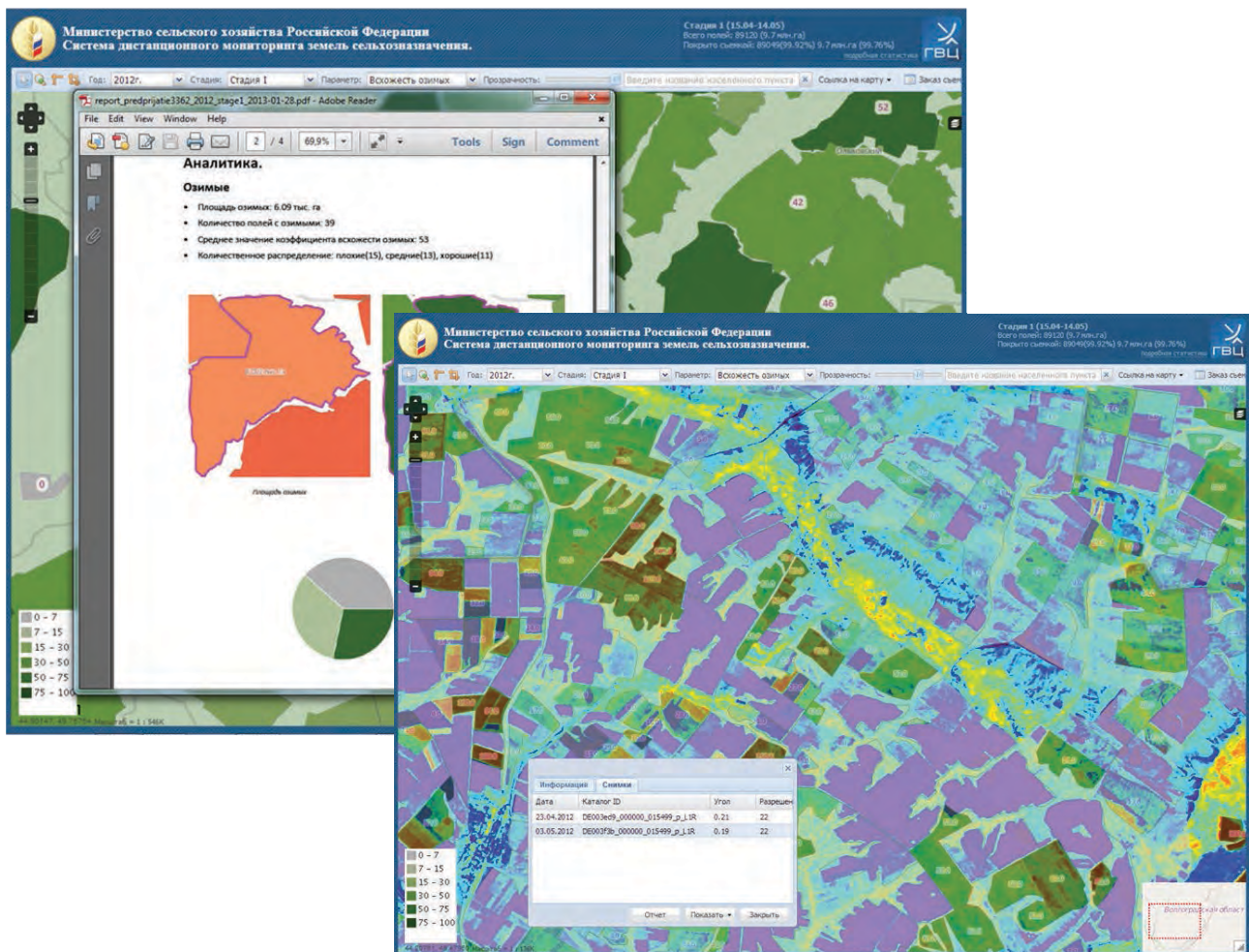
СДМЗ включает в себя следующие подсистемы:

1. Подсистема автоматизированного обеспечения космическими снимками, содержащая три уровня мониторинга:

- ⊕ *федеральный уровень сельскохозяйственной информации — для всей территории Российской Федерации. Осуществляется 4–5 циклов съемки в течение вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Пространственное разрешение снимков 22 м;*
- ⊕ *региональный уровень сельскохозяйственной информации — для регионов с интенсивным ведением сельского хозяйства. Осуществляется оперативная съемка районов с неблагоприятными природными явлениями, влияющих на сельскохозяйственное производство (засухи, наводнения, заморозки, ураганы, вредители и др.) в целях объективного мониторинга развития ситуации, принятия решений по мерам борьбы и поддержки сельхозпроизводителя, а также оценки реальных ущербов. Осуществляется 2–3 цикла съемки с пространственным разрешением 5 м;*
- ⊕ *локальный уровень сельскохозяйственной информации — детальная съемка территорий отдельных хозяйств, представляющих интерес для дистанционного анализа сельхозпроизводства. Пространственное разрешение составляет 0,5 м в панхроматическом режиме и 2 м — в мультиспектральном режиме.*

Подсистема призвана обеспечить планирование и оперативное получение снимков на заданные территории всех уровней мониторинга.

2. Подсистема автоматизированной обработки космических снимков служит для получения промежуточных продуктов, на базе которых будут формироваться статистические выкладки, суммарные статистические данные по РФ и регионам, тематические карты на всю территорию РФ. Подсистема осуществляет геометрическую, радиометрическую, яркостную коррекцию, геопривязку, синтезирование, построение мозаик, расчет производных вегетационных индексов.



Интерфейс Системы дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения

3. Подсистема получения оперативных статистических выкладок по каждому региону, суммарных цифр по РФ, тематических карт на всю территорию России. Подсистема предназначена для автоматизированного получения параметров каждого поля, рассчитываемых по снимкам, формирования тематических карт характеристик посевов, агрегирования данных с одного масштабного уровня на другой и расчета суммарных показателей состояния посевов в разрезе хозяйств, регионов, страны в целом.

4. Подсистема представления всех видов информации, входящей в СДМЗ — распределенная геоинформационная система, обеспечивающая разные уровни сетевого доступа к информации специалистам, руководителям министерства, подведомственным и прочим организациям, сельскохозяйственным производителям.

Используемые космические снимки позволяют обеспечить широкий спектр характеристик посевов, вовлеченных в статистическую оценку на всех уровнях работы системы: площади озимых и яровых, характеристики всхожести, спелости, общая оценка площадей пашни, пара, темпы уборочной, выявление брошенных и заросших полей, определение влагосодержания и эродированности почв.

СДМЗ является открытой системой, т. е. используется в качестве сервиса космического мониторинга сельскохозяйственной деятельности руководителями и управляющими предприятий, главами субъектов федерации, районов, прочих муниципальных образований и другими лицами, ответственными за принятие решений в аграрном секторе.

Адрес системы в интернете: <http://sdmz.gvc.ru/>

АТЛАС ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Цель создания системы «Атлас земель сельскохозяйственного назначения» (АЗСН) — в обеспечении органов государственной власти и местного самоуправления, юридических и физических лиц актуальной информацией о землях сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации: количество, состояние, степень деградации и мелиорирования.

Ключевым звеном созданной системы является централизованное хранилище, данные в котором оперативно обновляются посредством настроенной системы репликации с агрохимическими службами, и становятся доступны через картографическое веб-приложение, размещенное в сети Интернет и служащее для визуализации и анализа данных по сельскохозяйственной тематике. Для доступа к веб-приложению не требуется специализированного программного обеспечения, достаточно обычного веб-браузера.

Пользователям веб-приложения предоставляются следующие возможности:

- ⊕ *просмотр данных космической съемки, специальных и тематических карт различного уровня детализации сельскохозяйственной направленности (виды угодий, типы сельскохозяйственных культур, мелиорированные земли, деградированные сельхозугодия и др.);*
- ⊕ *навигация по карте, масштабирование;*
- ⊕ *просмотр информации об отображаемых на карте объектах;*
- ⊕ *поиск объектов по заданным условиям: название населенного пункта, района, региона или географические координаты;*
- ⊕ *создание отчетов по состоянию сельхозугодий на всех уровнях детализации (от поля до федерального округа);*
- ⊕ *фильтрация полей на основе различных критериев.*

Данные, публикуемые на центральном сервере Министерства сельского хозяйства РФ, доступны для всех категорий пользователей — как для государственных служащих, так для юридических и физических лиц.

Важной задачей, решаемой АЗСН, является также контроль качества данных о состоянии сельхозугодий, передаваемых специалистами агрохимслужб. С помощью автоматических методов проверки выявляются ошибки в контурах сельхозугодий, в их количественных и качественных характеристиках.

Для обеспечения согласованной работы между учреждениями агрохимслужбы и Минсельхозом России реализованы механизмы репликации данных: изменения, вносимые в данные о состоянии сельхозугодий на местах (в агрохимслужбах), отсылаются в центральное хранилище данных (в Минсельхоз России) и становятся доступными всем пользователям АЗСН.

В качестве дополнительного источника информации о состоянии сельхозугодий в АЗСН используются данные космической съемки: снимки со спутника RapidEye, а также данные из открытых источников. Снимки предоставляются на заданную территорию по запросу пользователя, и применяются для инвентаризации сельхозугодий, мониторинга состояния угодий и решения других задач.

В качестве программной платформы для функционирования АЗСН используются программные продукты ArcGIS for Desktop и ArcGIS for Server компании Esri, а также собственные разработки компании «Совзонд» — «Инструменты Агрохимслужбы». «Инструменты Агрохимслужбы» доступны на любом уровне лицензии ArcGIS for Desktop и позволяют выполнять контроль качества и репликацию данных, как при использовании ArcView, так и с применением лицензий более высокого уровня.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Атлас земель сельскохозяйственного назначения

Спутник АТД Тематические карты Росреестра Тематические слои

Выход Архив снимков Лента новостей Об атласе

краснодар

Фильтр полей

Хозяйство

Дегradированные сельхозугодия

- Степень каменности
- Кислотность, при pH <5,5
- Опустынивание

Карточка Федерального округа

Наименование	Площадь, кв. км	Численность населения, чел.
Уральский федеральный округ	1 788 900	12 136 910

Полномочный представитель Президента РФ: Холманских Игорь Рюрикovich

Адрес: 620014, Е
 Телефон:
 Сайт:

Субъекты:

- Ханты-Мансийский авт.
- Тюменская
- Ямало-Ненецкий
- Курганская
- Свердловская
- Челябинская

Соотношение видов угодий в первом полугодии, площадь

Легенда	Наименование	Количество	Площадь, га	Площадь, %
Красный	Пашня	35 208	5 265 695	65,7%
Желтый	Пастбище	13 863	1 709 419	21,3%
Зеленый	Сенокос	14 246	695 238	8,7%
Серый	Залежь	2 385	313 029,3	3,9%
Коричневый	Многолетние насаждения	496	32 153,4	0,4%

Отчет о состоянии сельхозугодий в Уральском федеральном округе. Картографическое веб-приложение АЗСН

Реализация проекта по созданию АЗСН позволила решить следующие задачи:

- ☉ предоставить специалистам агрохимслужб автоматизированные инструменты ввода, редактирования и контроля корректности данных о состоянии земель сельскохозяйственного назначения;
- ☉ обеспечить синхронизацию данных об изменениях на местах (в агрохимслужбах) с информацией в централизованном хранилище данных (в Минсельхозе России);
- ☉ обеспечить оперативный доступ органов государственной власти и местного самоуправления, юридических и физических лиц к данным мониторинга сельскохозяйственных земель.

Адрес системы в интернете: <http://atlas.mcx.ru/>

SOVZOND



СОВЗОНД

115563, Москва,
ул. Шипиловская, д. 28 а
тел.: +7 (495) 642-8870
+7 (495) 988-7511
+7 (495) 988-7522
факс.: +7 (495) 988-7533
sovzond@sovzond.ru
www.sovzond.ru