



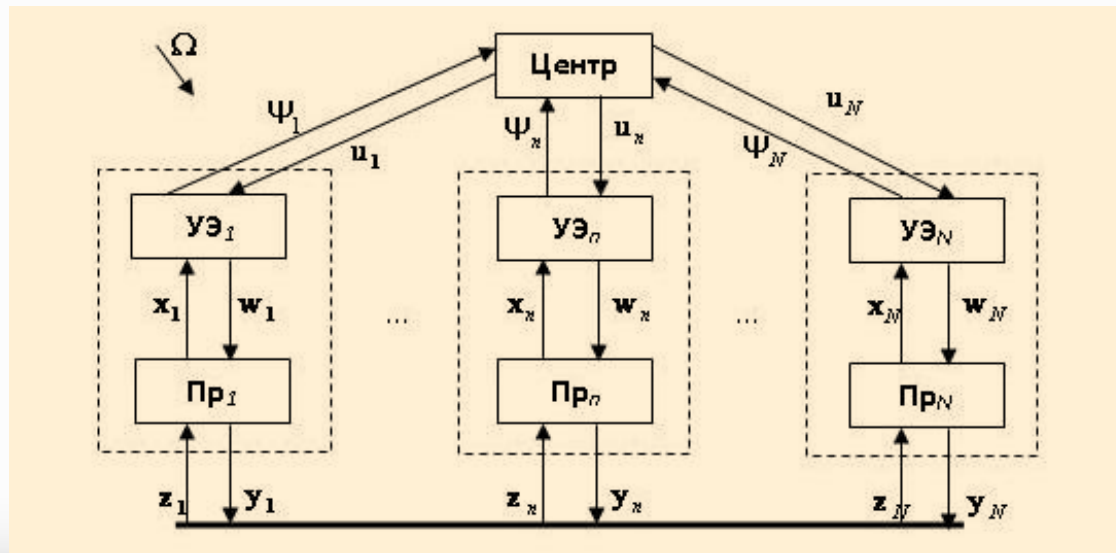
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

Распределенная геоинформационная система
и сервисы интегрированного анализа
пространственных данных для регионального и
муниципального управления

Докладчик: Зеленцов Вячеслав Алексеевич

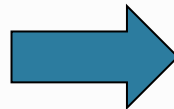
Особенности информационно-аналитического обеспечения регионального и муниципального управления

- ✓ Иерархическая структура систем управления
- ✓ Ключевая роль пространственных данных
- ✓ Необходимость рационального сочетания централизации и децентрализации информационных ресурсов для управления
- ✓ Необходимость согласования и координации решений, принимаемых на разных уровнях систем управления
- ✓ Необходимость определения состава информационного обмена между уровнями



Основные принципы и требования к информационно-аналитическому обеспечению ИОГВ и ОМСУ

- ✓ **Объективность и полнота** размещаемых в информационных системах пространственных данных данных
- ✓ Актуальность данных, **непрерывность** процессов их обновления
- ✓ **Доступность** данных
- ✓ Обеспечение поддержки принятия управленческих решений **на основе мониторинга** текущего состояния объектов и территории
- ✓ Максимальная **автоматизация** задач мониторинга и управления
- ✓ Возможность **расширения** состава решаемых задач



- ✓ Необходимость широкого использования данных ДЗЗ и их **интеграции** с результатами наземных измерений
- ✓ Необходимость создания механизмов прямого **информационного взаимодействия** с отраслевыми и внешними информационными системами
- ✓ Необходимость внедрения **мобильных** компонентов ИАС на всех уровнях управления для работы **неподготовленным** пользователям
- ✓ Необходимость создания новых и адаптации существующих **технологий информационной поддержки процессов принятия решений в ИОГВ и ОМСУ** для консолидированного использования в иерархической системе
- ✓ Необходимость создания открытых систем поддержки принятия решений **на базе сервис-ориентированного подхода**

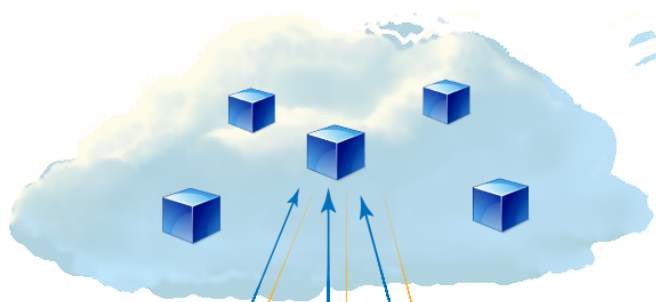
Мобильная информационная система мониторинга и управления развитием территорий



«Регион-В» - это модульная распределённая система, включающая сервер приложений, геоинформационный сервер и сервер баз данных



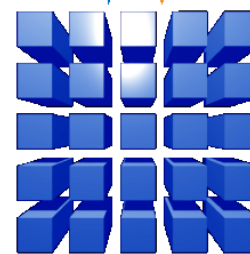
Геоинформационные системы



Требования к форматам данных



Данные в требуемых форматах



Банк пространственных данных, каталог геосервисов

Информационные системы региона

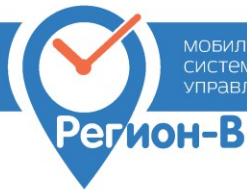


Потребители и поставщики данных в регионе



Внешние информационные системы

Мобильная информационная система мониторинга и управления развитием территорий



мобильная информационная система мониторинга и управления территориями

Области применения

- мониторинг и управление развитием городских и сельских муниципальных районов;
 - мониторинг использования земель сельскохозяйственного назначения и объектов агропромышленного комплекса;
 - управление лесопользованием.
- а также:
- мониторинг и прогнозирование развития чрезвычайных ситуаций;
 - оценка инвестиционной привлекательности территорий;
 - экологический мониторинг;
 - анализ рисков для страхового бизнеса;
 - рекреационная деятельность.



Программный комплекс информационно-аналитической поддержки процессов мониторинга и управления территориями на основе интегрированного использования геопространственных данных и мобильных веб-технологий

Актуальность и интеграция

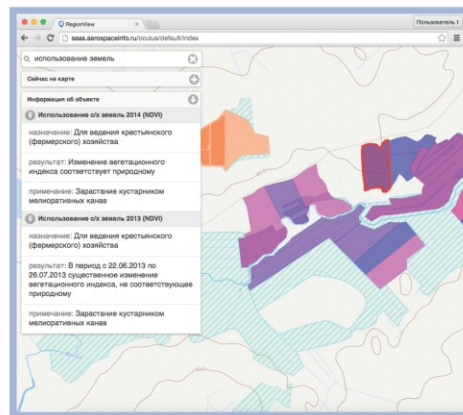
Доступ к объективной информации о том, что происходило, происходит, и будет происходить в конкретном регионе и на конкретной территории. Интеграция разнородных данных и их обновление с использованием аэрокосмосъемки.

Мониторинг и управление

Решение широкого спектра задач учёта, контроля и проактивного управления развитием территорий и регионов. Поддержка принятия решений в чрезвычайных ситуациях, подготовка аналитических материалов.

Краудсорсинг и управление инцидентами

Выявление и контроль устранения несоответствий, оперативное управление ситуациями. Повышение социальной активности населения.



Состав системы и основные преимущества

“Регион-В” представляет собой модульную распределённую систему, включающую сервер приложений, геоинформационный сервер и сервер баз данных. Все компоненты разработаны с использованием решений с открытым исходным кодом и не требуют приобретения платных лицензий.

Модульный принцип построения и использование стандартных протоколов обмена данными обеспечивают возможность гибкого решения вопросов размещения компонентов системы при ее установке.

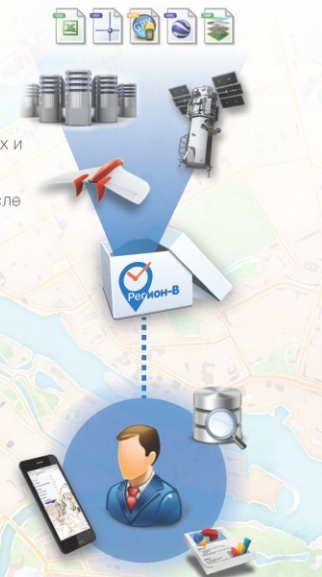
“Регион-В” – это инструмент с профессиональными возможностями, не требующий профессиональных знаний в геоинформатике, в области компьютерных и информационных технологий.



Основные возможности системы “Регион-В”

“Регион-В” обеспечивает:

- преобразование к удобному формату и визуализацию на цифровой картографической основе всех имеющихся пространственных данных о территории и расположенных на ней объектах;
- взаимодействие с другими информационными системами и совместный анализ всех существующих данных об объектах и территориях;
- оперативную актуализацию данных о территории, в том числе за счет использования аэрокосмических снимков и краудсорсинга;
- тематическую обработку материалов аэрокосмосъемки и представление ее результатов в виде цифровых слоев;
- поиск по любому признаку, описывающему каждый представленный в системе объект;
- подготовку аналитических материалов;
- проведение анализа развития территории в динамике – от прошлого, через настоящее, с прогнозом на будущее;
- работу с данными в интерактивном режиме непосредственно на территории, с использованием персональных мобильных устройств – смартфонов, планшетных компьютеров;
- оперативное взаимодействие должностных лиц при работе на территории.



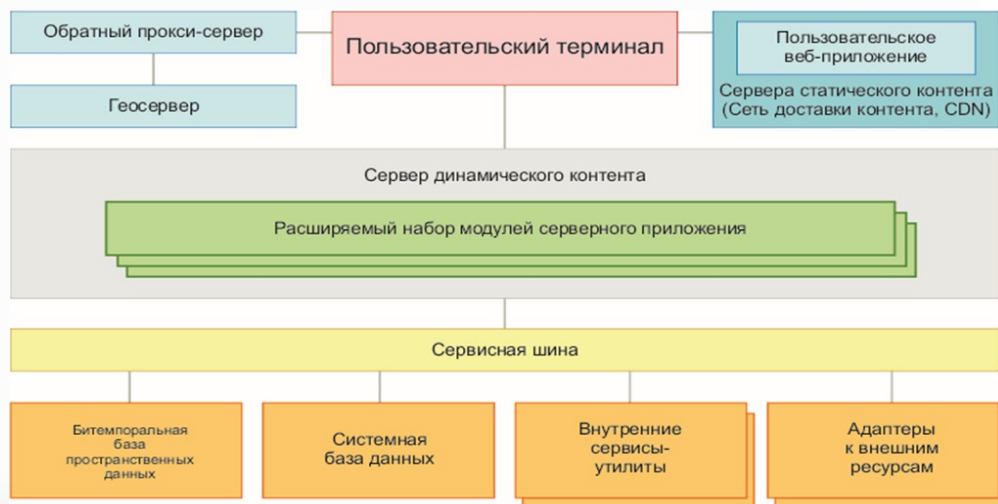
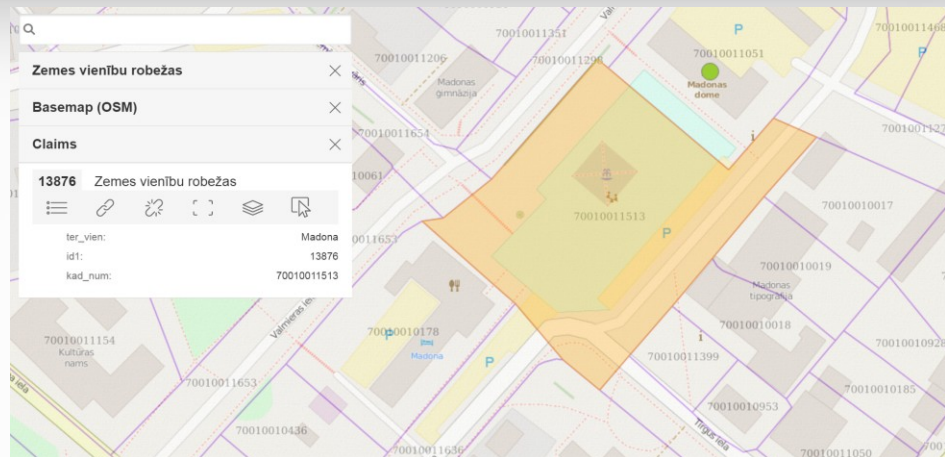
<http://litsam.ru/regionview>

научно-технический центр
инновационных космических технологий СПИРАН
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 14-Я ЛИНИЯ В.О., 39. INFO@LITSAM.RU



Основные возможности системы «Регион-В»

- ✓ **Высокая оперативность работы с данными, достоверность данных, широкая функциональность по работе с данными.**
- ✓ **Обеспечение работы в иерархических системах управления.**
- ✓ **Адаптированный для неподготовленного пользователя интерфейс.**
- ✓ **Поддержка стандартов OGC.**
- ✓ **Кроссплатформенность и мобильность.**
- ✓ **Модульность.**
- ✓ **Удобство администрирования.**
- ✓ **Возможность использования в виде сервиса**



Информационные возможности отечественных КА ДЗЗ



Ресурс-П

Высокодетальное наблюдение:

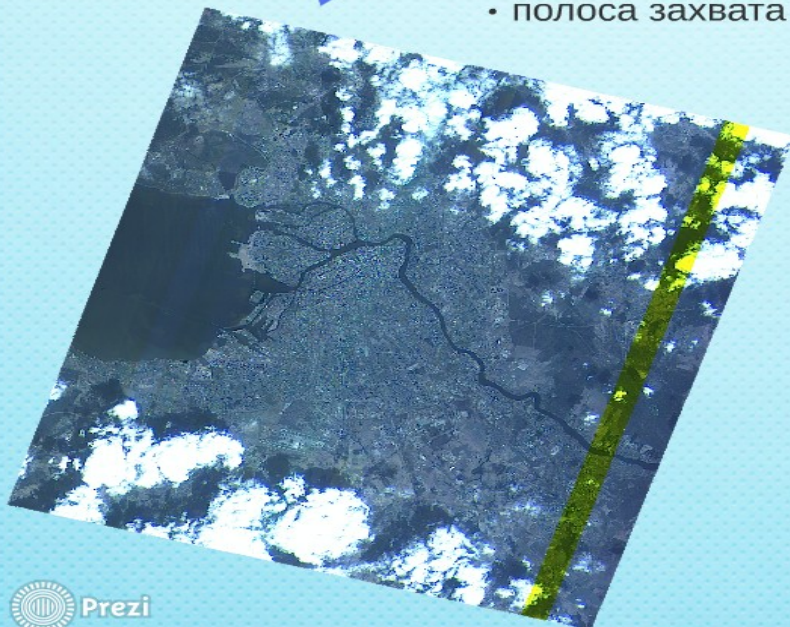
- разрешены в панхроматическом режиме - 1 м
- в 5-ти узких спектральных диапазонах - 3-4 м
- ширина полосы захвата в надире 38 км
- съёмка площадок 100x100 км
- стереосъёмка маршрутов 115 км

Гиперспектральное наблюдение:

- не менее 96 спектральных интервалов
- разрешение 25-30 м
- ширина полосы захвата 25 км

Детальное широкозахватное наблюдение:

- разрешение в панхроматическом диапазоне 12 и 60 м
- в мультиспектральных диапазонах 23,8 и 120 м
- полоса захвата 97 и 441 км



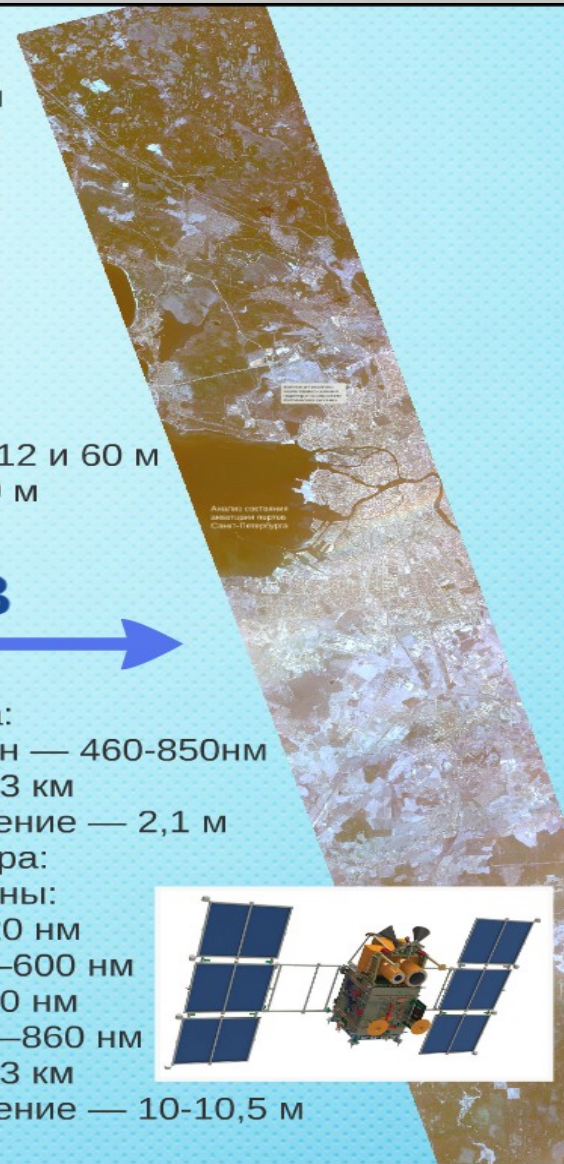
Канопус-В

Панхроматическая камера:

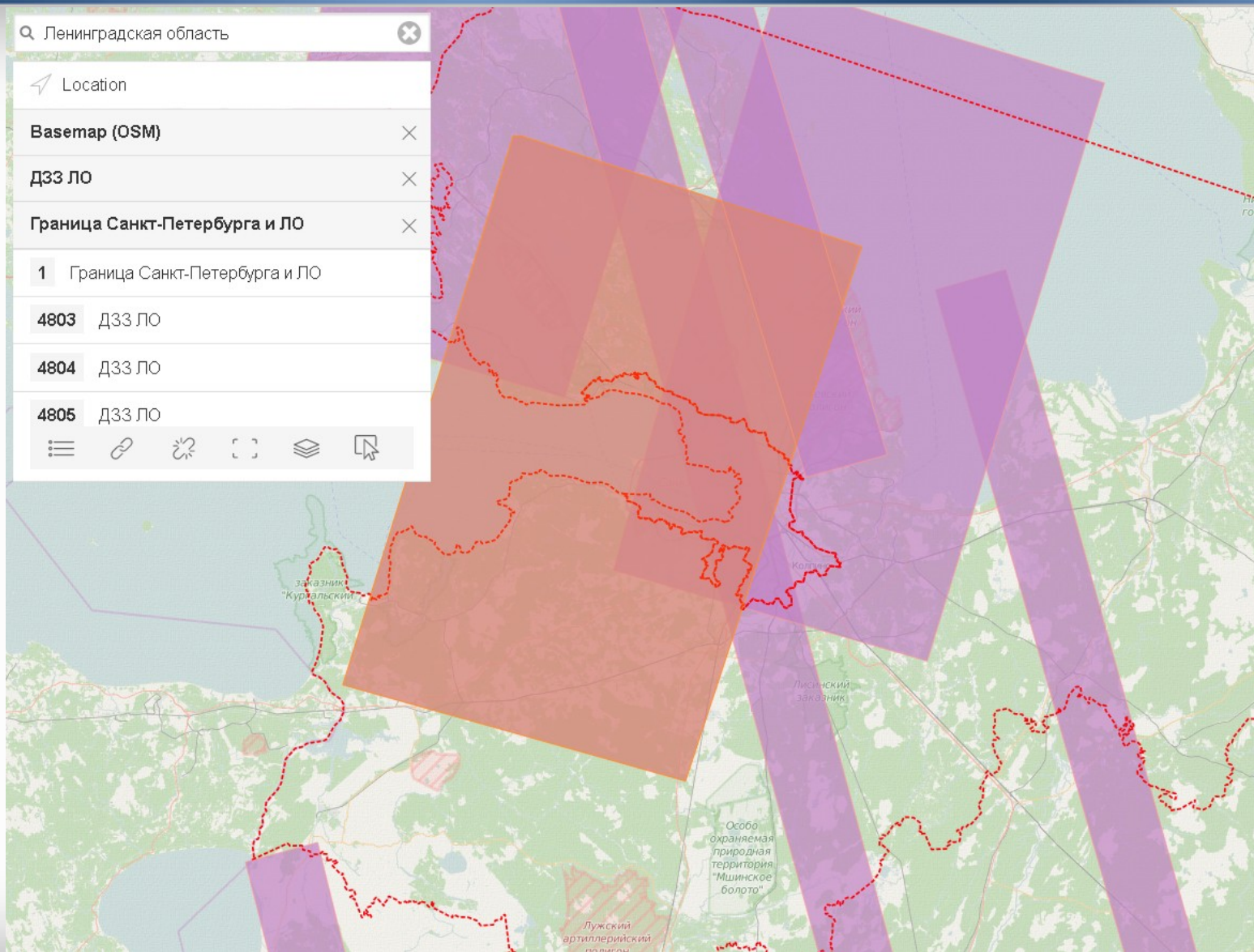
- Спектральный диапазон — 460-850нм
- Полоса захвата — 20-23 км
- Максимальное разрешение — 2,1 м

Мультиспектральная камера:

- Спектральные диапазоны:
 - Зелёный — 460—520 нм
 - Оранжевый — 520—600 нм
 - Красный — 630—690 нм
 - Ближний ИК — 750—860 нм
- Полоса захвата — 20-23 км
- Максимальное разрешение — 10-10,5 м

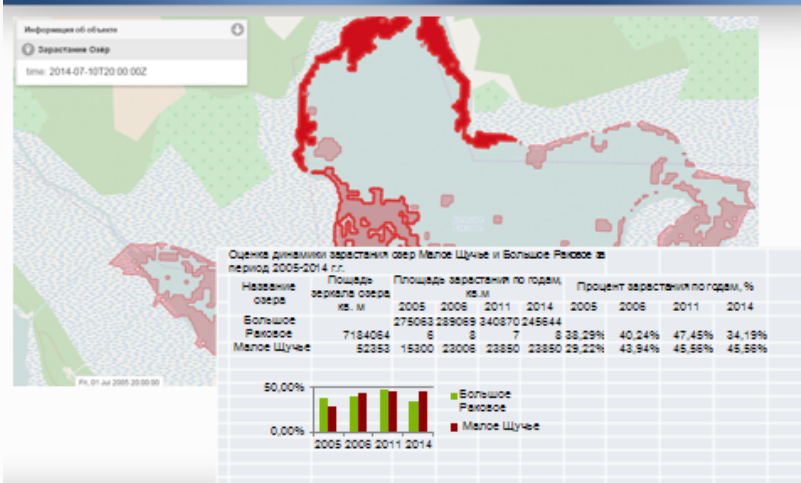


Каталогизация космических снимков

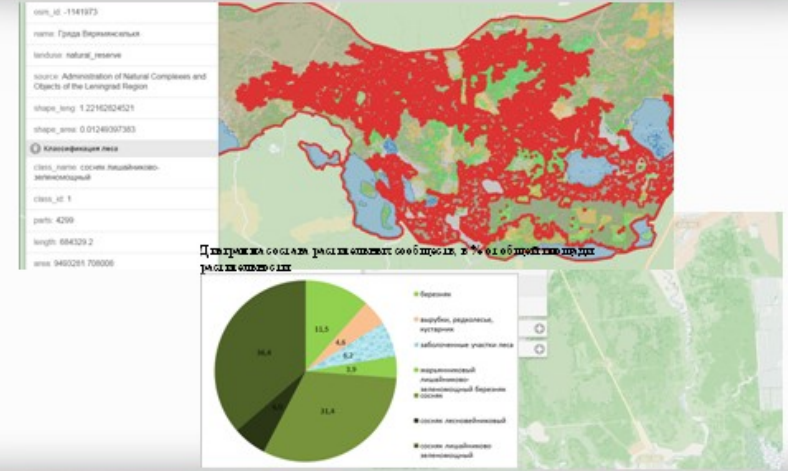


Мониторинг на основе тематической обработки данных ДЗЗ

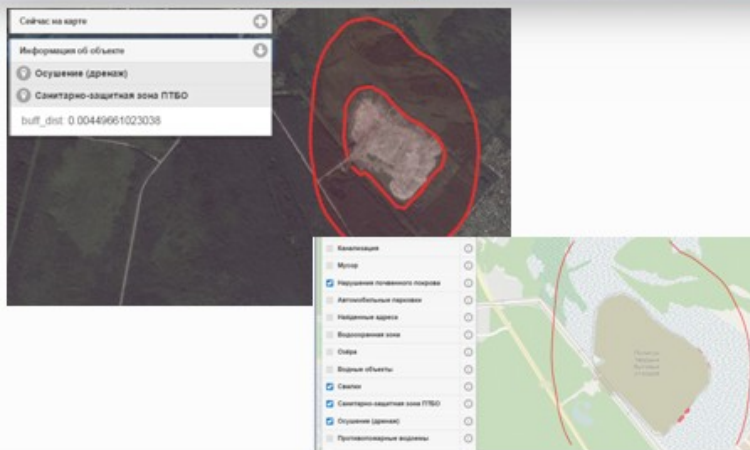
Оценка динамики зарастания озёр



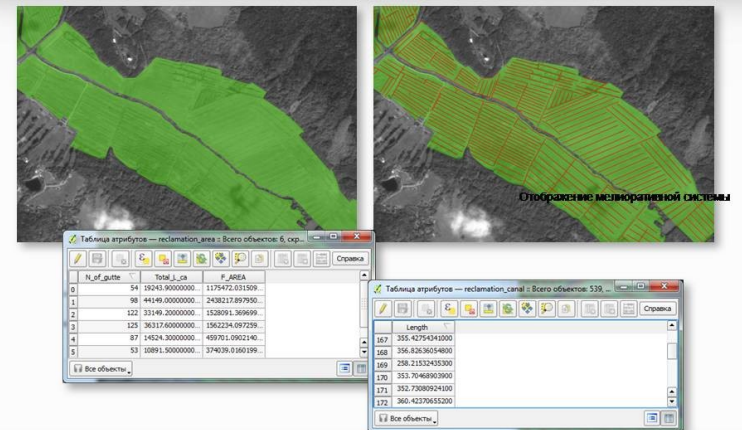
Отражение состояния лесных массивов и природных территорий



Анализ размещения полигонов бытовых отходов



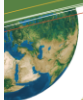
Анализ состояния мелиоративных систем



Мониторинг лесопользования и противопожарной безопасности

Технология мониторинга лесопользования на базе интегрированного использования наземно-аэрокосмических данных

Высокая достоверность за счёт применения передовых технологий обработки данных
Оперативное представление пользователям результатов мониторинга
Обоснованные рекомендации по управлению лесопользованием



Для информационного обеспечения лесного хозяйства привлекаются:

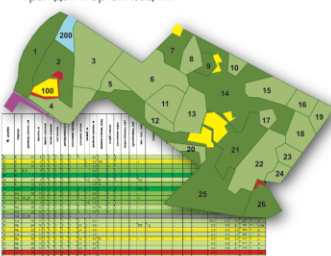
▶ результаты объективного, регулярного, оперативного аэрокосмического мониторинга с использованием возможностей существующих космических аппаратов дистанционного зондирования Земли;

▶ передовые методики и алгоритмы интегрированной обработки и анализа материалов авиационной и космической съемки, результатов тестовых наземных измерений;

▶ аппаратно-программные средства Северо-Западного инновационно-образовательного Центра космических услуг.

Практические результаты, предоставляемые потребителю:

- ▶ актуализированная схема, отображающая состояние лесного массива;
- ▶ уточненное таксационное описание;
- ▶ предложения по принятию управленческих решений, направленных на сохранение лесного богатства и рациональное лесопользование;
- ▶ информационные материалы, доступ к которым организован на основе геоинформационных и WEB-технологий для всех заинтересованных граждан и организаций.



На базе разработанной технологии решаются следующие практические задачи:



Инвентаризация

- ▶ определение породного состава леса;
- ▶ определение бонитета;
- ▶ определение возраста, запаса древесины.



Мониторинг

- ▶ контроль лесовосстановительных работ;
- ▶ оценка фактических площадей рубок;
- ▶ контроль качества и видов рубок.



Охрана леса

- ▶ выявление незаконных рубок;
- ▶ контроль выполнения правил содержания лесосек.



Контроль противопожарной обстановки

- ▶ выявление нарушений лесопользования;
- ▶ контроль состояния просек, минерализованных полос, противопожарных водоемов;
- ▶ контроль состояния подъездных дорог.



Integrated Intelligent Platform for Monitoring the Cross-Border Natural-Technological Systems

ин from

“Integrated Intelligent Platform for Monitoring the Cross-Border Natural-Technological Systems” – инновационная интеллектуальная платформа наземно-космического мониторинга трансграничных природно-технологических комплексов”

программы приграничного сотрудничества Эстонии, Латвии и России

1 – Latvia – Russia Cross Border Cooperation Programme within the ‘open Neighbourhood and Partnership Instrument 2007-2013’

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

Riga Technical University

СОЦИИРОВАННЫЕ ПАРТНЁРЫ ПРОЕКТА

Комитет по информатике и связи Правительства Санкт-Петербурга

Latvian Transport Development and Education Association

Diplomatic Economic Club

Integrirvanā intelekтуālā platforma monitorinā transgrāniskos dabas-technoloģiskos kompleksus

ДОСТУПНОСТЬ. НАГЛЯДНОСТЬ. ОПЕРАТИВНОСТЬ. АВТОМАТИЗАЦИЯ.
Современная информационная система на базе интегрированной интеллектуальной платформы наземно-аэрокосмического мониторинга

Работы выполняются на базе Северо-Западного инновационно-образовательного Центра космических услуг, который входит в создаваемую в рамках проекта INFROM международную сеть исследовательских и образовательных учреждений.

This document has been produced with the financial assistance of the Estonia – Latvia – Russia Cross Border Cooperation Programme within European Neighbourhood and Partnership Instrument 2007 – 2013. The contents of this document are the sole responsibility of RTU and SPIRAS and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the Programme, Programme participating countries, alongside with the European Union.

Буклет выработан при финансовой поддержке Программы приграничного сотрудничества Эстония-Латвия-Россия в рамках Европейского инструмента соседства и партнерства 2007-2013. Содержание данного документа является предметом ответственности исключительно Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук и ни в какой мере не является отражением позиции Программы, а также участников в Программе стран и Евросоюза.



Мониторинг лесопользования



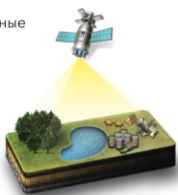
Мониторинг состояния окружающей среды

Технология оценки состояния природной среды на базе интегрированного использования наземно-аэрокосмических данных

Высокая достоверность за счёт применения передовых технологий обработки данных
Оперативное представление пользователям результатов оценки
Обоснованные рекомендации по принятию управленческих решений

Для информационного обеспечения оценки состояния природной среды привлекаются:

- ▶ результаты объективного, регулярного, оперативного аэрокосмического мониторинга с использованием возможностей отечественных и зарубежных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли;
- ▶ передовые методики и алгоритмы интегрированной обработки и анализа материалов авиационной и космической съемки, результатов наземных измерений;
- ▶ аппаратно-программные средства Северо-Западного инновационно-образовательного Центра космических услуг.



Практические результаты, предоставляемые потребителю:

- ▶ актуализированная цифровая карта интересующей территории, отображающая состояние природной среды;
- ▶ обобщенная оценка состояния природной среды, в частности, состояния:
 - почвенного покрова,
 - растительности,
 - водных объектов,
 с учетом требований национального законодательства;
- ▶ предложения по принятию управленческих решений, направленных на ликвидацию выявленных нарушений природопользования;
- ▶ информационные материалы о состоянии природной среды, доступ к которым организован на основе геоинформационных и WEB-технологий для всех заинтересованных граждан и организаций.

На базе разработанной технологии решаются следующие практические задачи:

Контроль состояния компонентов природной среды

- ▶ растительный покров;
- ▶ почвенный покров;
- ▶ водные объекты.

Выявление фактов нарушения природо-охранного законодательства

- ▶ свалки мусора;
- ▶ несанкционированные рубки леса;
- ▶ загрязнения почвы и поверхности воды.

Определение экологической комфортности территории

- ▶ обобщенная комплексная оценка состояния природной среды;
- ▶ формирование предложений по развитию территории с учетом интересов населения.



ДОСТУПНОСТЬ. НАГЛЯДНОСТЬ. ОПЕРАТИВНОСТЬ. АВТОМАТИЗАЦИЯ.

Современная информационная система на базе интегрированной интеллектуальной платформы наземно-аэрокосмического мониторинга

космических услуг, который входит в создаваемую в рамках проекта INFROM международную сеть исследовательских и образовательных учреждений.

produced with the financial assistance of the Estonia – Latvia – Russia Cross Programme within European Neighbourhood and Partnership Instrument 2007 – 2013. This document is the sole responsibility of RTU and SPIBAS and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the Programme. Participating countries, alongside with the European Union.

булет, выпущен при финансовой поддержке Программы приграничного сотрудничества Эстония-Латвия-Россия в рамках Европейского инструмента соседства и партнерства 2007-2013. Содержание данного документа является предметом ответственности исключительно Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук и не в какой мере не является отражением позиции Программы, а также участников в Программе стран и Европейского Союза.





Интегрированная интеллектуальная платформа мониторинга трансграничных природно-технологических комплексов

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН



Riga Technical University

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА

Комитет по информатизации и связи Правительства Санкт-Петербурга



Latvian Transport Development and Education Association



Diplomatic Economic Club

universitāte
ga LV-1658, Latvija.

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук, 39



united by borders



Riga Technical University



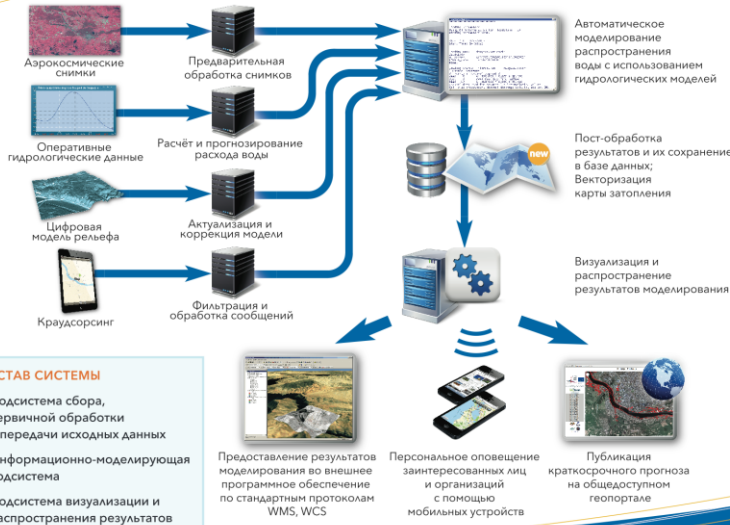
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

Мониторинг и оперативное прогнозирование наводнений

Система мониторинга и оперативного прогнозирования наводнений на базе интегрированного использования наземно-аэрокосмических данных

Автоматическое индивидуальное оповещение заинтересованных лиц и организаций
Постоянная актуализация данных и информации

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОПЕРАТИВНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАВОДНЕНИЙ



ПОТРЕБИТЕЛИ

Потенциальными потребителями результатов моделирования являются: гражданское население, исполнительные органы государственной власти, службы министерства по чрезвычайным ситуациям, организации, проектирующие и эксплуатирующие сложные гидротехнические комплексы.

РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ

1. Прогнозируемые на 48 часов вперёд параметры затопления: ежечасные геопривязанные контуры и карта глубин, доступные по стандартным протоколам WMS, WCS.
 2. Перечень объектов, находящихся в зоне риска прогнозируемого затопления. Автоматическое уведомление заинтересованных лиц и организаций о текущей ситуации, связанной с наводнениями.
 3. Визуализация результатов моделирования в 2D и 3D режимах с использованием разработанного геопортала.
- Результаты предоставляются в виде веб-сервиса, удалённо.

РАЗВЁРТЫВАНИЕ СИСТЕМЫ

- На подготовительном этапе нами выполняется:
- создание или уточнение цифровой модели рельефа;
 - установка автономных гидрологических датчиков;
 - калибровка параметров модели.
- Капитальных вложений в создание инфраструктуры системы от заказчика не требуется.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Предлагаемая система ориентирована на предоставление высокоточного оперативного прогноза наводнения заинтересованным лицам и организациям.

От пользователя не требуется специальных навыков программирования и моделирования.

На этапе эксплуатации система работает автоматически.

ДОСТУПНОСТЬ. НАГЛЯДНОСТЬ. ОПЕРАТИВНОСТЬ. АВТОМАТИЗАЦИЯ.

Современная информационная система на базе интегрированной интеллектуальной платформы наземно-аэрокосмического мониторинга

Natural-Technological Systems. Разработка системы основана на последних достижениях в области пространственного моделирования наводнений, современных геоинформационных систем и технологий дистанционного зондирования Земли.

Integrated Intelligent Platform for Monitoring Cross-Border Natural-Technological Systems™
на интеллектуальной платформе наземно-космического транскрипционного природно-технологических комплексов™

в рамках приграничного сотрудничества Эстонии, Латвии и России
в рамках Приграничного сотрудничества Эстонии, Латвии и России
в рамках Приграничного сотрудничества Эстонии, Латвии и России
в рамках Приграничного сотрудничества Эстонии, Латвии и России

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
RTU
Riga Technical University

МИРОВЫЕ ПАРТНЁРЫ ПРОЕКТА

Комитет по информатизации и связи Правительства Санкт-Петербурга
Latvian Transport Development and Education Association
Diplomatic Economic Club

universitāte
LV-1458, Latvija.

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН



Оперативное прогнозирование наводнений

produced with the financial assistance of the Estonia – Latvia – Russia Cross Border Programme within European Neighbourhood and Partnership Instrument 2007 – 2013. The owners of the document are the sole responsibility of RTU and SPHBA and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the Programme, Programme participating countries, alongside with the European Union.

Буклет выпущен при финансовой поддержке Программы приграничного сотрудничества Эстонии-Латвии-России в рамках Европейского инструмента соседства и партнерства 2007–2013. Содержание данного документа является предметом ответственности исключительно Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук и ни в коем случае не является отражением позиции Программы, а также участвующих в Программе стран и Европы.



Динамика экологического состояния акватории в районе Большого порта СПб



Результат обработки по МС данным КА RapidEye
2011 г.:

Общая площадь загрязнения: **7 км²**

Уровень загрязнения:

■ - *низкий* - 20-50 мг/л (6 км²)

■ - *высокий* - более 200 мг/л (1 км²)

Эколого-экономический ущерб - **9 млн. руб.**



Результат обработки по МС данным КА «Канопус-В»
2014 г.:

Общая площадь загрязнения: **10 км²**

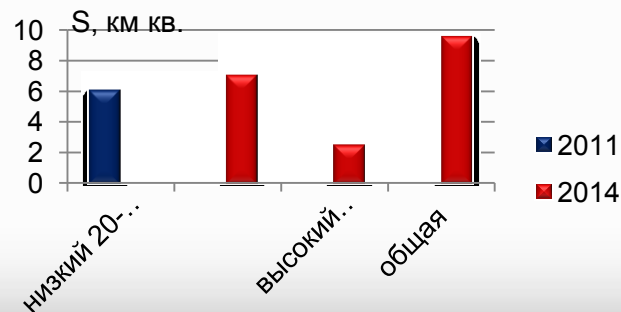
Уровень загрязнения:

■ - *средний* – 50-100 мг/л (7,7 км²)

■ - *высокий* - более 200 мг/л (2,5 км²)

Эколого-экономический ущерб - **13 млн. руб.**

Уровень воздействий увеличился до максимального, наблюдается долговременное негативное влияние объектов инфраструктуры порты на состояние акватории в течении продолжительного периода



Актуализация ландшафтов в пределах Юнтоловского заказника по данным МСК КА «Канопус-В»



Данные МСК «Канопус-В», представленные в псевдоцветах с использованием БИК (растительность выделена красными оттенками)

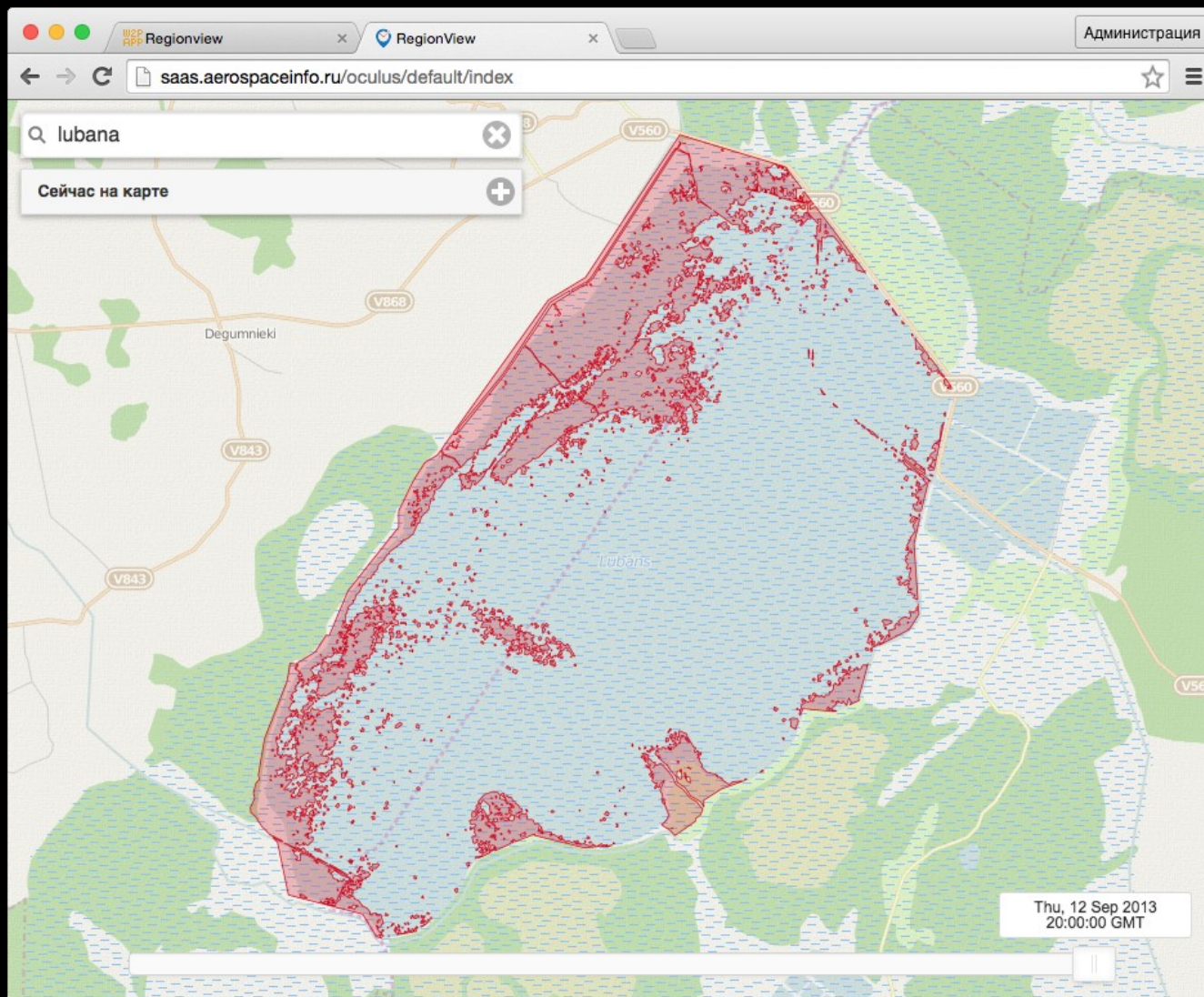
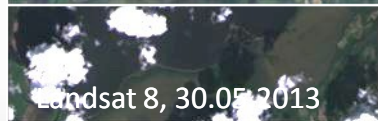
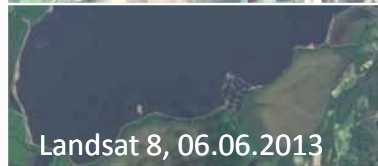
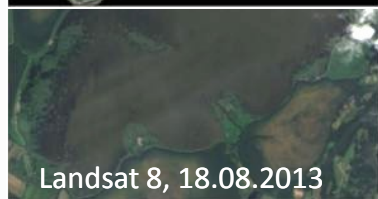


- Landscape
- Болотная растительность
- Прибрежная заболоченная растит.
- Мелколесье и кустарники
- Прибрежная водная растительность
- Лиственный лес (преим. береза)
- Хвойный лес (преим. сосна)



Дата съемки 27.05 2014 г. - начало вегетационного периода, предельные Лесные массивы составляют около 54% площади заказника

Представление изменений на территории в динамике



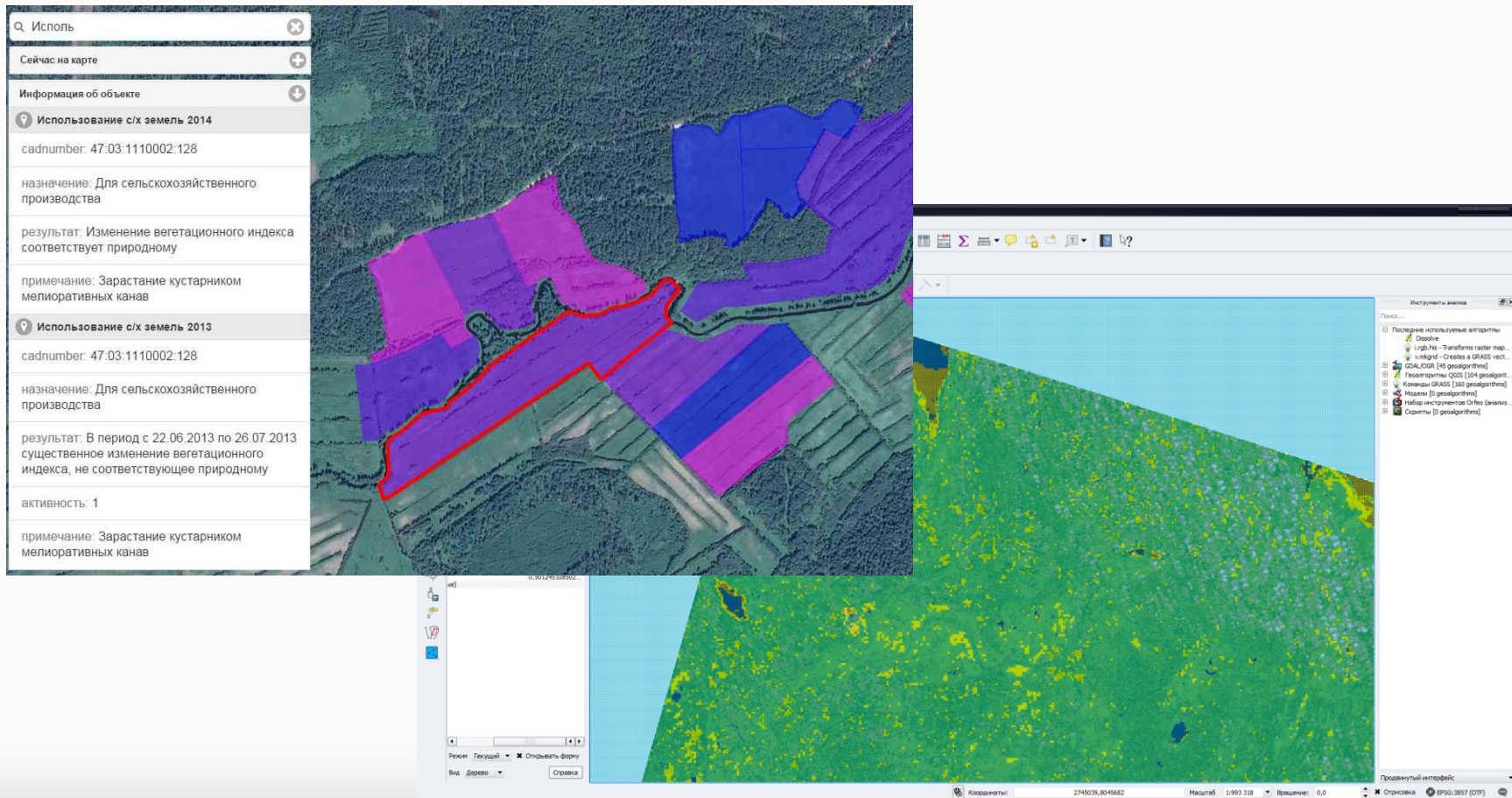
Контроль использования земель сельхозназначения

Исходные данные:

- ✓ Данные учета (Росреестр и др);
- ✓ Данные ДЗЗ

Результаты:

- Построение тематических слоев с рассчитанными характеристиками;
- **Автоматический анализ изменений**



Направления развития информационно-аналитического обеспечения ИОГВ и ОМСУ

✓ Конкретизация основных функций управления, реализуемых на разных уровнях с использованием пространственных данных, в том числе ДЗЗ

✓ Построение информационных систем по иерархическому принципу и внедрение мобильных компонентов ИАС для оперативной актуализации пространственных данных

✓ Формирование системы непрерывного обеспечения ИАС данными ДЗЗ

✓ Тематическая обработка данных ДЗЗ и решение задач мониторинга, наполнение ИАС полученными аналитико-статистическими материалами

✓ Создание систем поддержки принятия решений на базе интеграции информационных ресурсов ИОГВ и ОМСУ, взаимодействия с внешними информационными системами и применения сервис-ориентированного подхода

✓ Обучение специалистов

Ресурс-П

Высокдетальное наблюдение:

- разрешение в панхроматическом режиме - 1 м
- в 5-ти узких спектральных диапазонах - 3-4 м
- ширина полосы захвата в надире 38 км
- съёмка площадок 100x100 км
- стереосъёмка маршрутов 115 км

Гиперспектральное наблюдение:

- не менее 96 спектральных интервалов
- разрешение 25-30 м
- ширина полосы захвата 25 км

Детально широкозахватное наблюдение:

- разрешение в панхроматическом диапазоне 12 и 60 м
- в мультиспектральных диапазонах 23,8 и 120 м
- полоса захвата 97 и 441 км

Канопус-В

Панхроматическая камера:

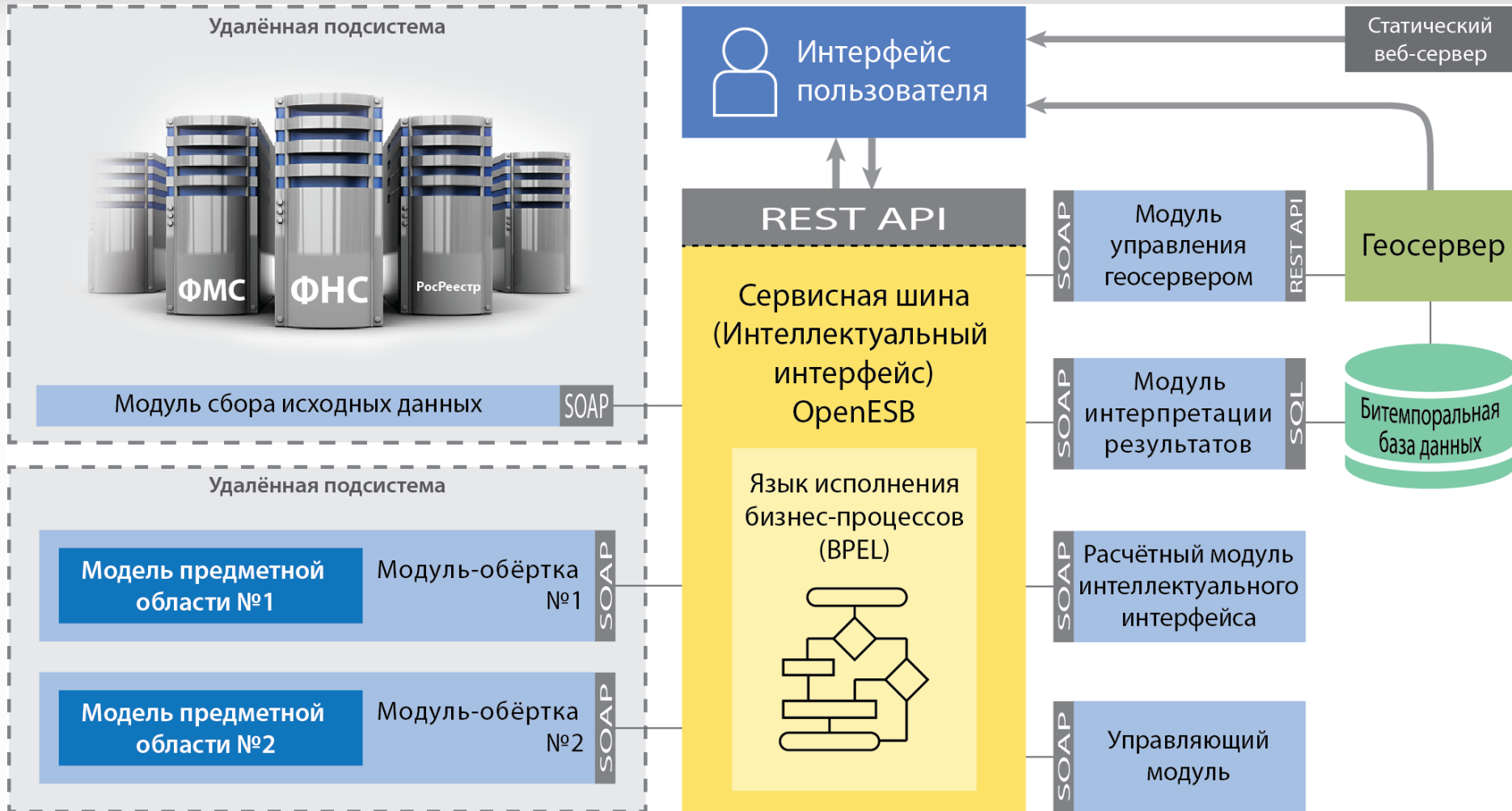
- Спектральный диапазон — 460-850нм
- Полоса захвата — 20-23 км
- Максимальное разрешение — 2,1 м

Мультиспектральная камера:

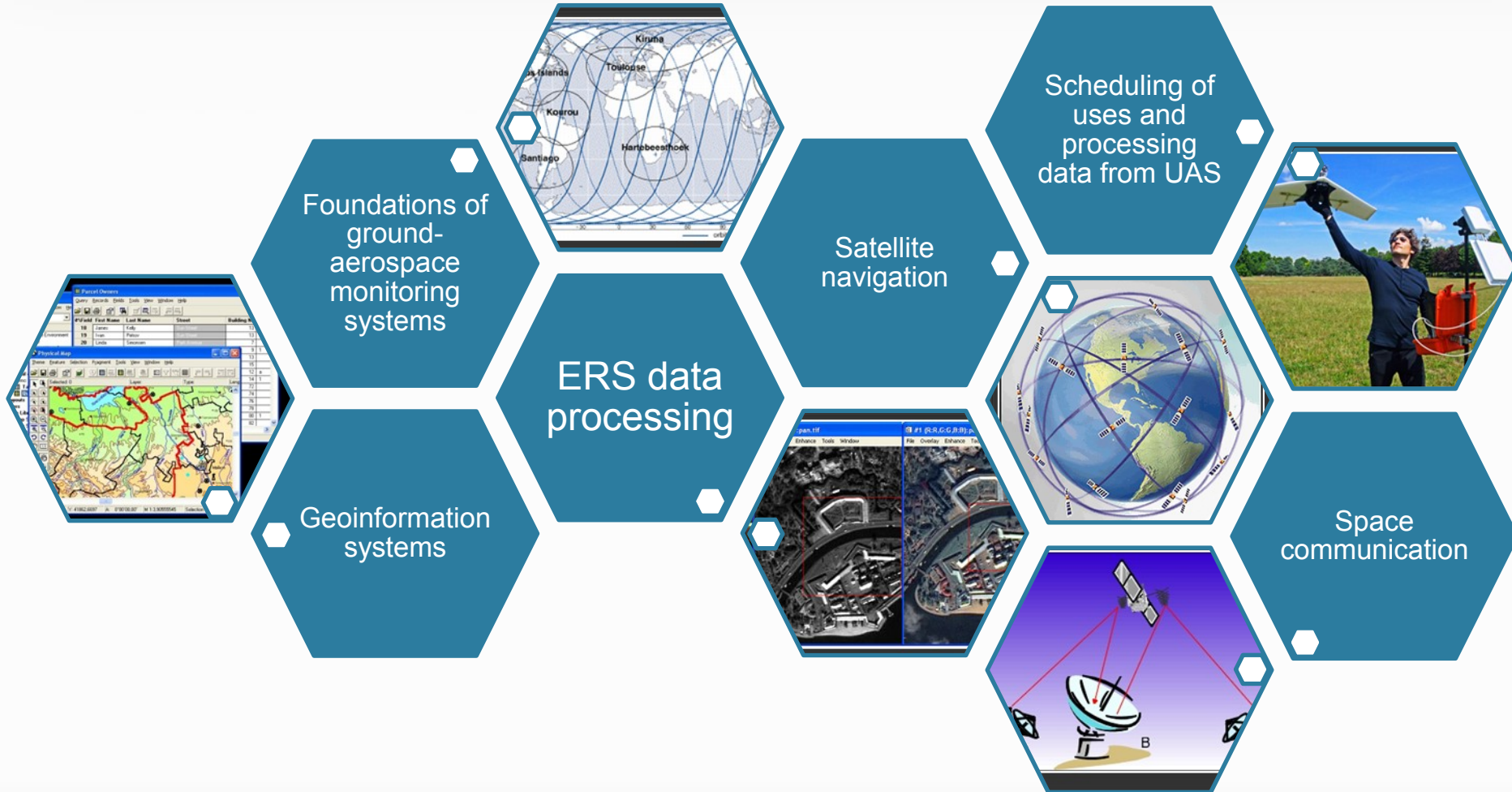
- Спектральные диапазоны:
 - Зелёный — 460—520 нм
 - Оранжевый — 520—600 нм
 - Красный — 630—690 нм
 - Ближний ИК — 750—860 нм
- Полоса захвата — 20-23 км
- Максимальное разрешение — 10-10,5 м



Структура ПК системы поддержки принятия решений при управлении развитием территорий



Модульный принцип построения учебных программ



**Спасибо
за внимание!**

Зеленцов Вячеслав Алексеевич
v.a.zelentsov@gmail.com