Центр инновационных технологий
Innovative centre

IMAGE MEDIA CENTER

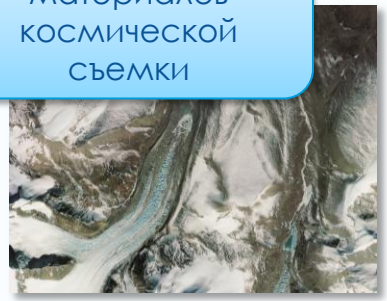
Технология автоматизированной обработки материалов космической съемки на основе программного комплекса IMAGE MEDIA CENTER

Докладчик : Александр Кочнев

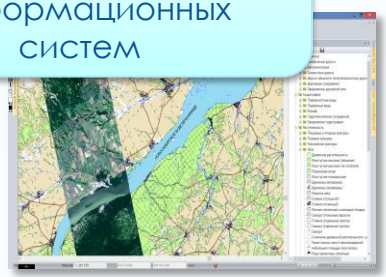
Сферы деятельности компании «Центр инновационных технологий»

Создание специализированного программного обеспечения

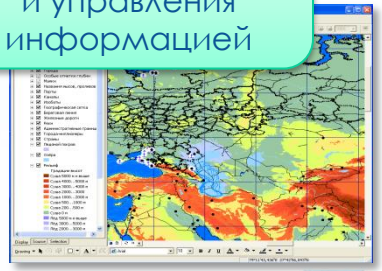
Обработка материалов космической съемки



Разработка географических информационных систем

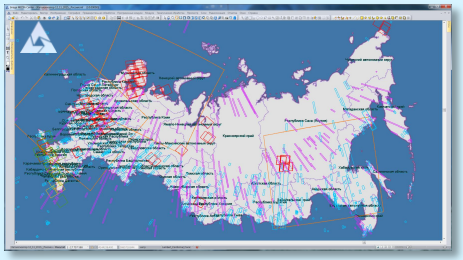


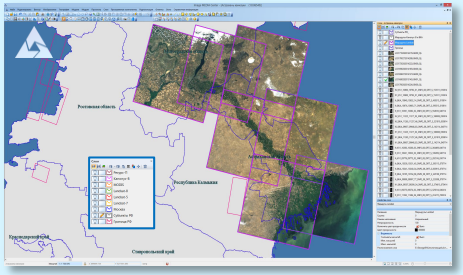
Создание систем хранения и управления информацией



Этапы получения результатов обработки ДДЗ

Хранение и каталогизация данных

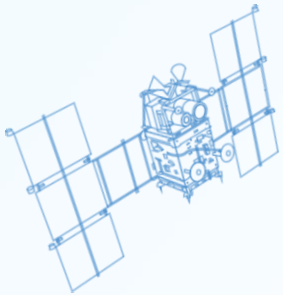




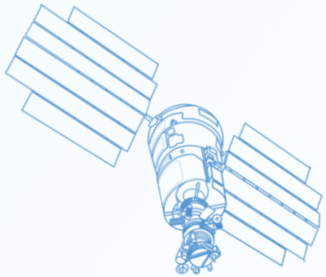
Обработка данных ДЗЗ на основе ПК IMAGE MEDIA CENTER

Технология первичной обработки

Канопус-В/БКА



Ресурс-П



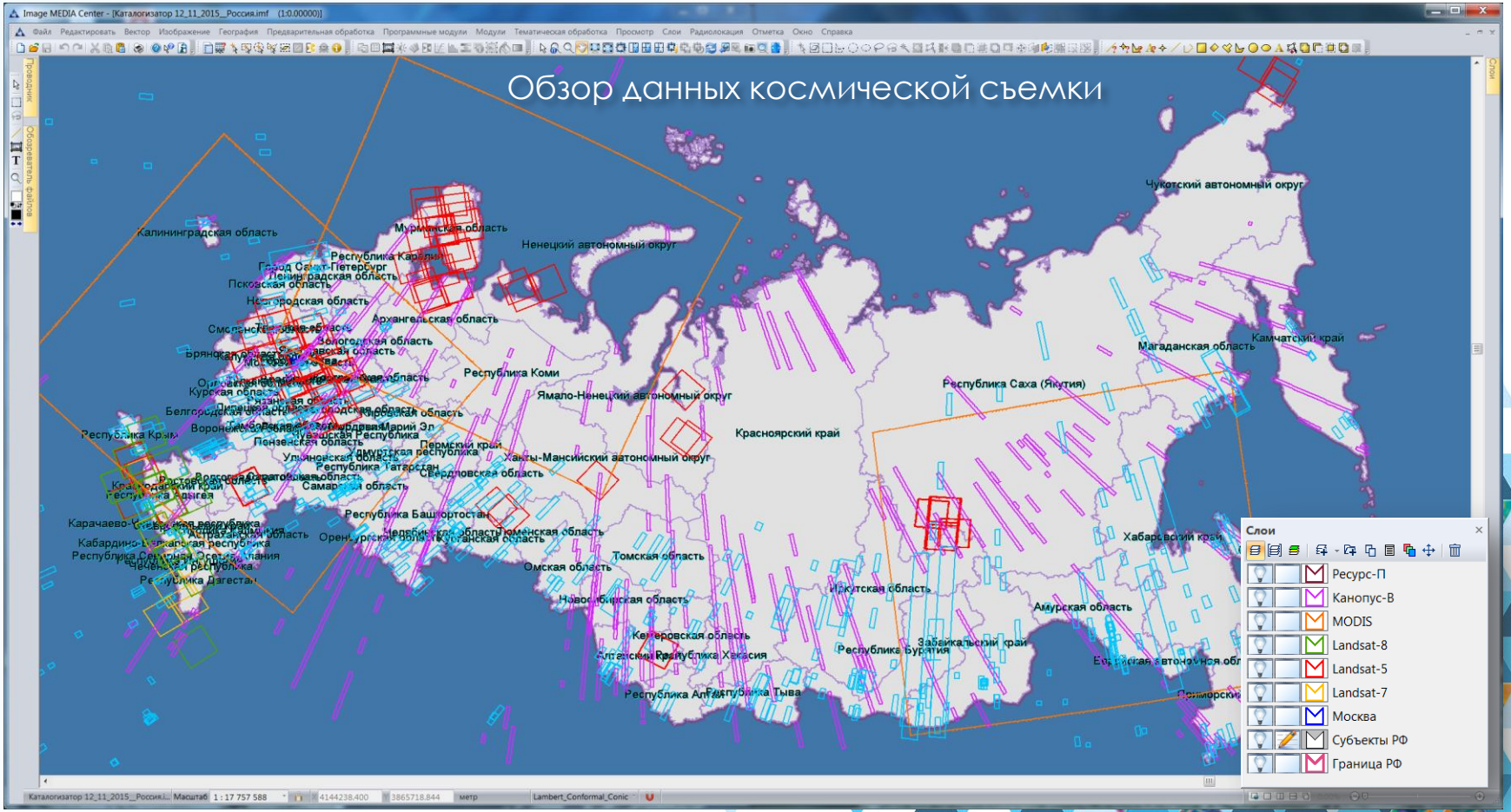
автоматическая обработка

	ЭТАПЫ	РЕЗУЛЬТАТ
1	Вычисление погрешности для уточнения привязки	Погрешность привязки в градусах
2	Получение рельефа местности на маршрут для коррекции геометрии съемки (GMTED 2010, 250 м)	Рельеф местности на маршрут в формате IMG
3	RPC-преобразование с учетом рельефа и погрешности привязки, определенной на 1 этапе	Трансформированные изображения в формате IMF
4	Сшивка МК-ров / полос съемки по отдельным каналам на маршрут съемки	5 каналов (ПАН+4 МС) в формате IMG
5	Привязка четырех спектральных каналов к панхроматическому для устранения смещения между каналами	5 файлов в формате IMG
6	Сборка композитного изображения из спектральных каналов (проекция пиксела = 10 м)	Файл в формате IMG с 4-мя каналами
7	Повышение детальности панхроматического изображения (проекция пиксела = 2 м)	Повышение детальности на 10-12%
8	Получение комплексированного RGB-изображения в естественных цветах с разрешением панхроматического изображения	Файл в формате IMG
9	Устранение шумов на изображении. До обработки отношение сигнал/шум ~ 10 Дб	После обработки сигнал/шум = 13 Дб
10	Проверка точности привязки и разрешения полученных материалов	Точность привязки около 10 м (с ОТ)

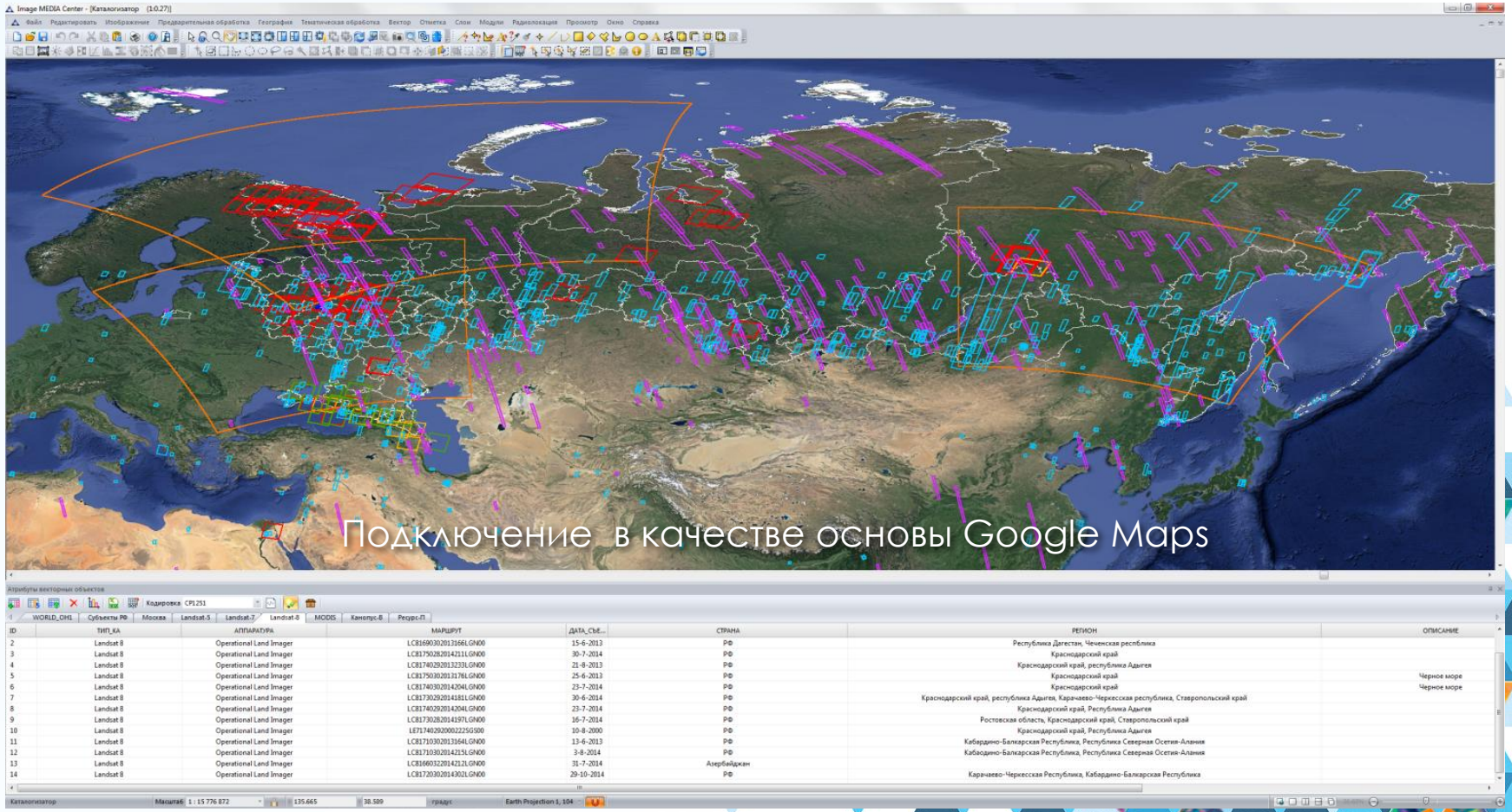
Йемен
IMAGE
MEDIA
CENTER
КА Ресурс-П

Россия
IMAGE
MEDIA
CENTER
КА «Канопус-В»

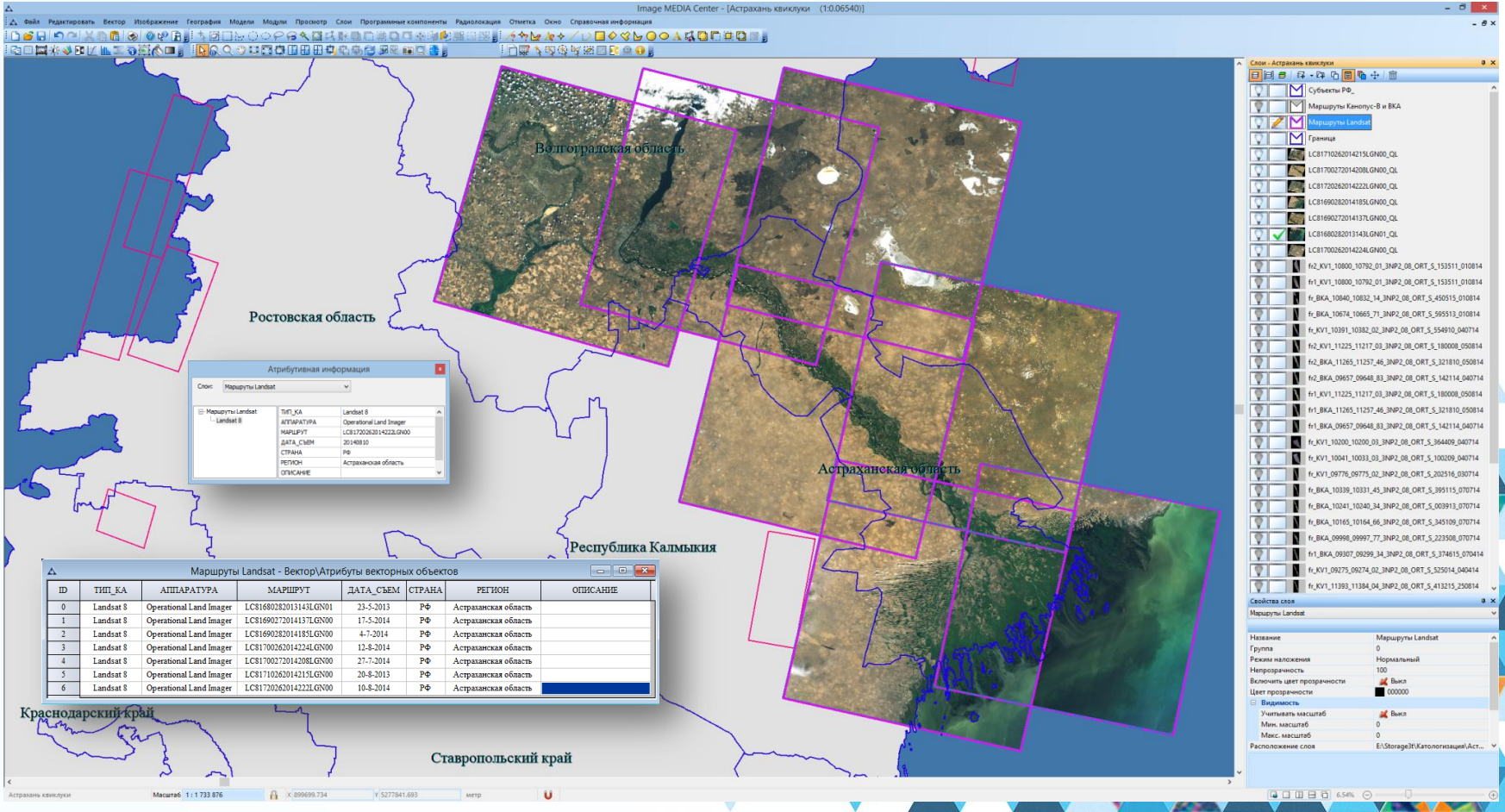
Каталогизация данных



Каталогизация данных

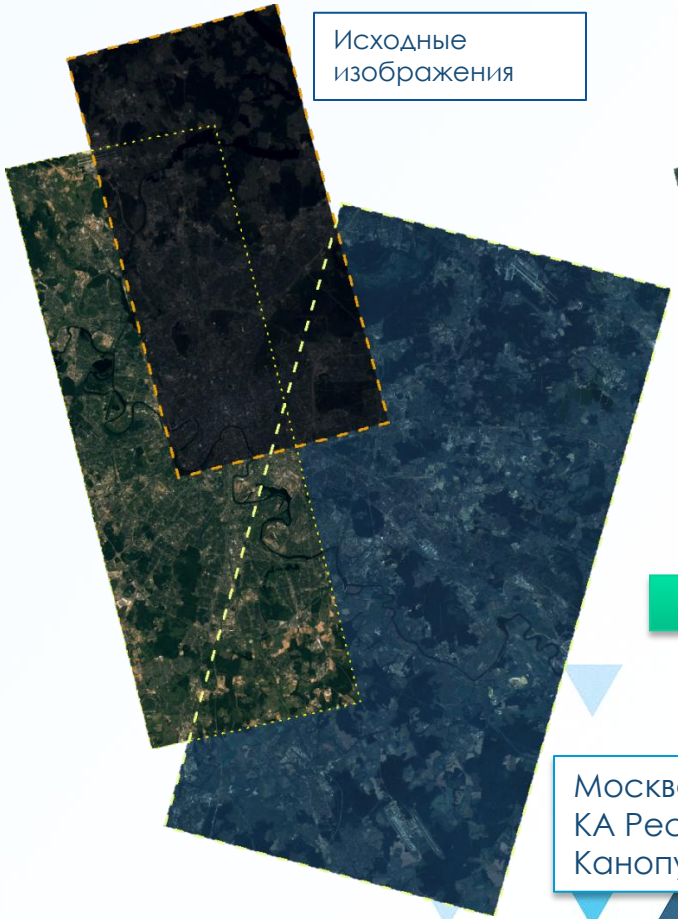


Каталогизация данных

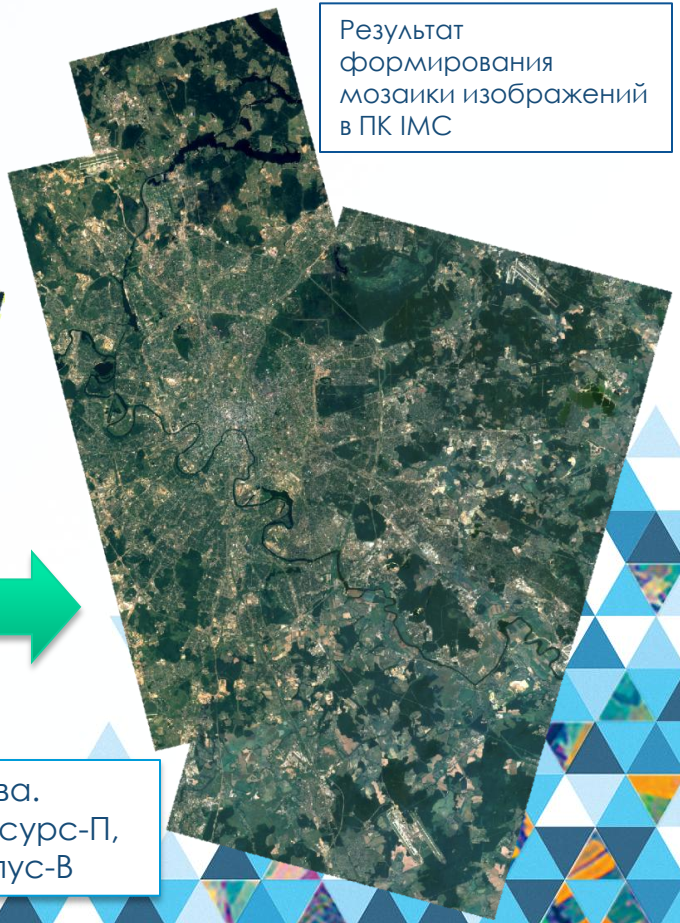


Формирование бесшовной мозаики

1. Определение контуров
2. Добавление альфа-канала, размытие границ альфа-канала
3. Привязка к единой проекции пиксела
4. Геопривязка
5. Яркостная коррекция
6. Построение линии сшивки, размытие границ вдоль линии сшивки
7. Формирование бесшовной растровой мозаики изображений
8. Маскирование по области интереса
9. Установка параметра No Data
10. Сохранение векторных границ территорий с метаданными



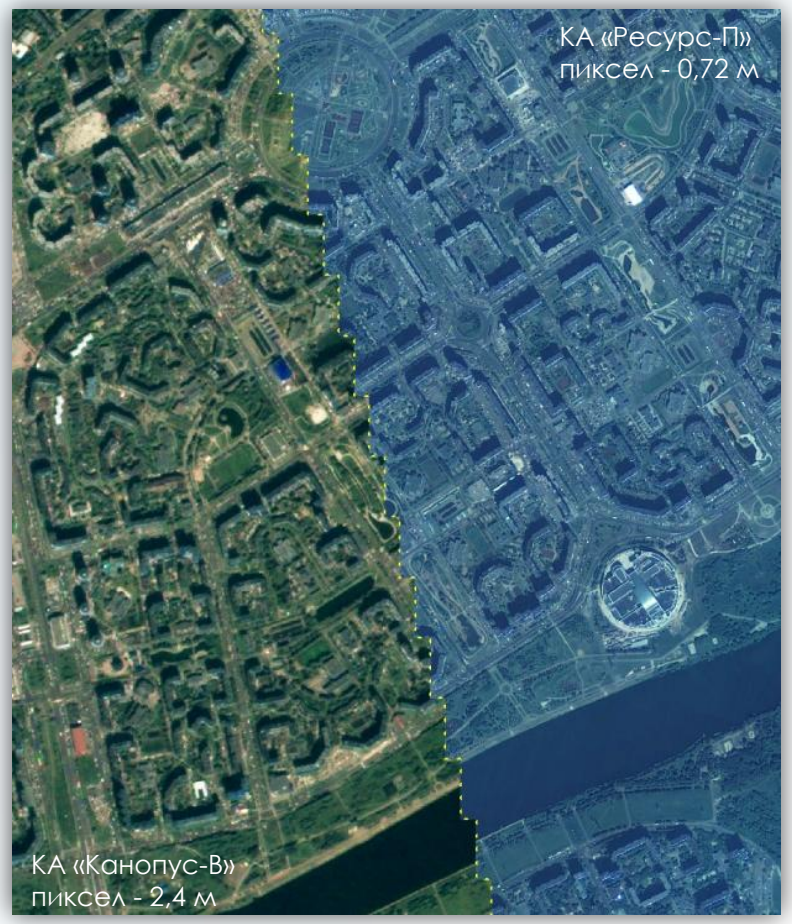
Исходные изображения

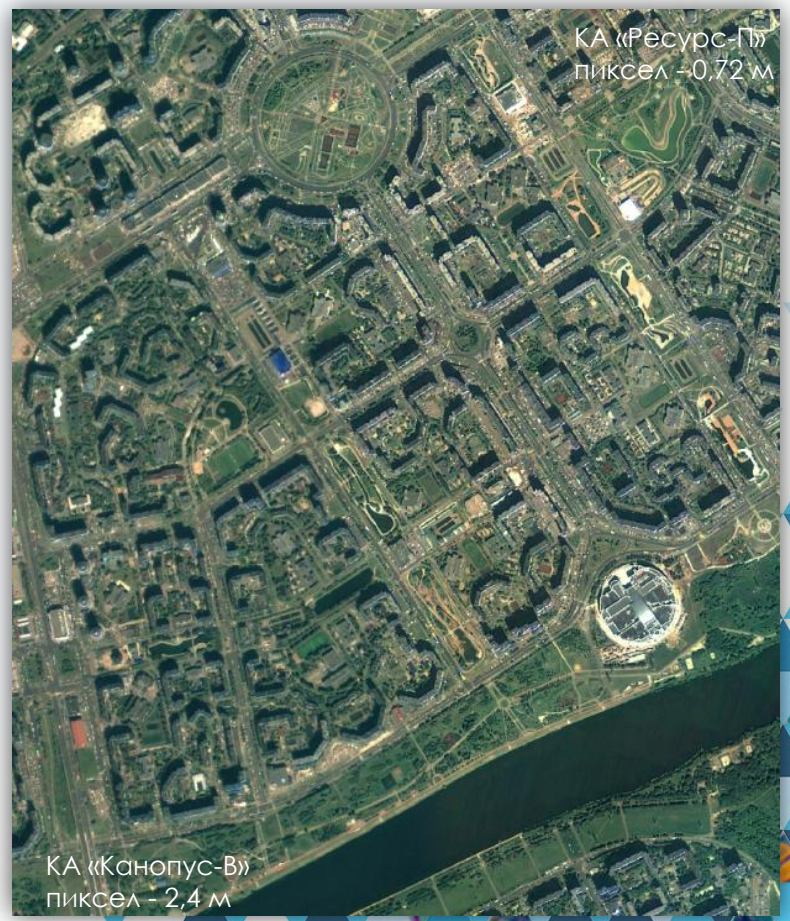


Результат формирования мозаики изображений в ПК IMC

Москва.
КА Ресурс-П,
Канопус-В

Автоматическое формирование бесшовной мозаики

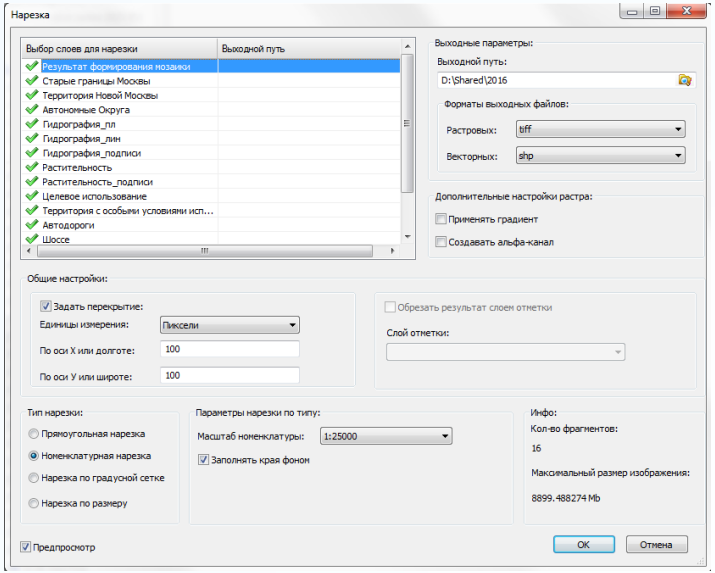


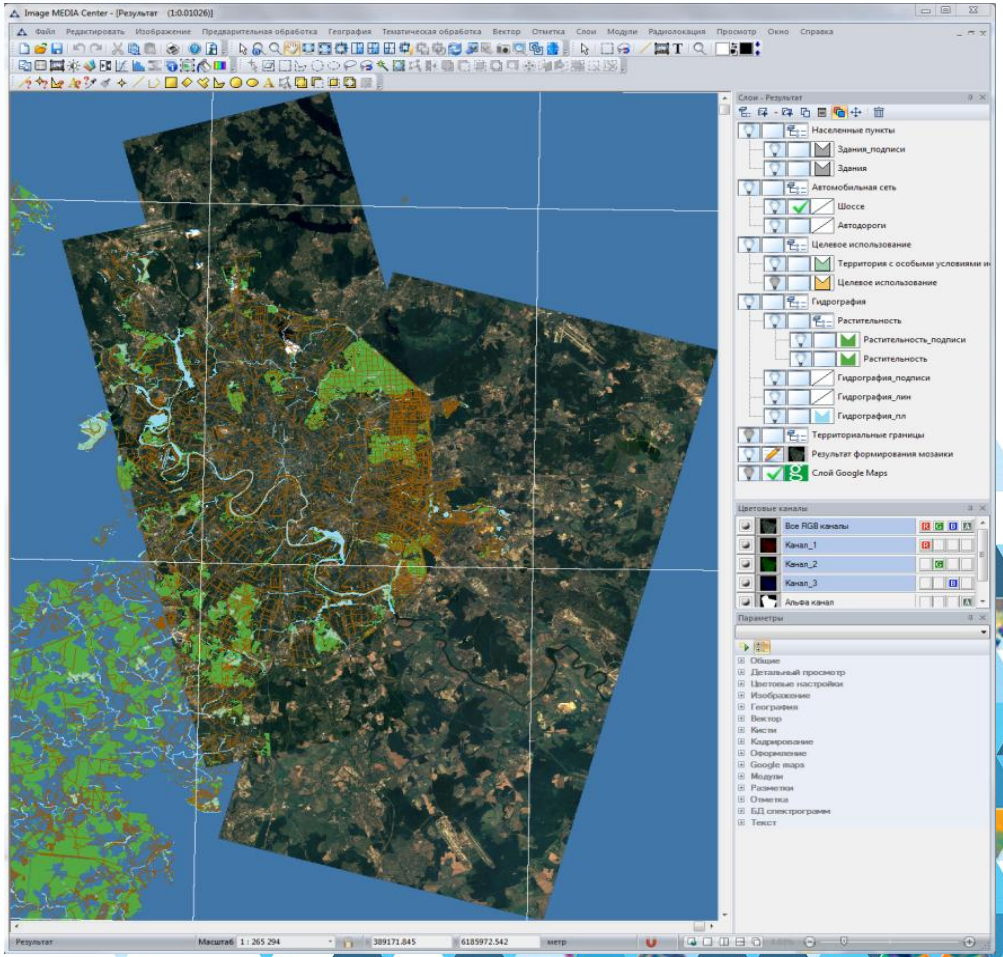


Нарезка изображений

Типы нарезки:

1. По прямоугольной сетке.
2. По номенклатурным листам.
3. По градусной сетке.
4. Нарезка по размеру.
5. По произвольной области.





Тематические задачи

	Сельское хозяйство	• пространственное распределение различных видов земель; • оценка состояния посевов; • оценка ареалов распространения растений; • выявление нарушений растительного и почвенного покрова; • определение типов влажных и засоленных почв и т. п.
	Лесное хозяйство	• оценка состояния древостоя и ареалов распространения вредителей; • составление карт распределения пород деревьев; • определение количественных параметров запасов древесины; • контроль за вырубаемыми участками леса.
	Экология	• выявление и локализации деформаций нефте- и газопроводов; • обнаружение нефтяной пленки на поверхности водоемов; • выявление земель, подвергшихся нефтяному загрязнению; • выявление угнетенной растительности; • обнаружение свалок.
	Поиск, добыча полезных ископаемых	• мониторинг районов добычи полезных ископаемых; • мониторинг объектов нефтегазового комплекса; • коридорные аномалии, температурные аномалии.
	Чрезвычайные ситуации и военные задачи	• мониторинг и моделирование чрезвычайных ситуаций; • поисково-спасательные работы на море и суше; • обнаружение аномалий и целей.
	Другие задачи	• картографирование; • научные исследования и государственные программы; • другие задачи…

Методы тематической обработки

Морфологический (структурный) анализ

Спектральный анализ

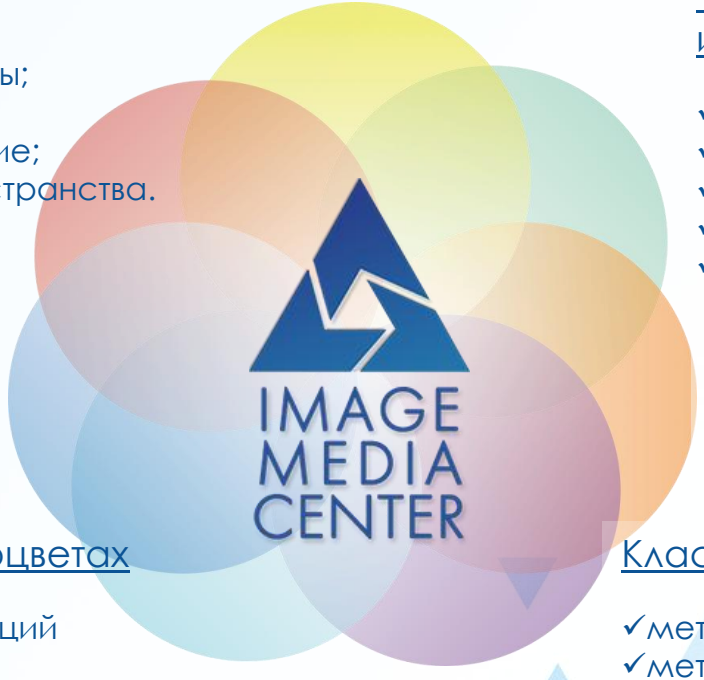
✓корреляция с/без учета амплитуды;
✓двоичное кодирование;
✓спектрально-угловое картирование;
✓ортогональная проекция подпространства.

Текстурный анализ

✓корреляция;
✓корреляция Пирсона;
✓анализ гистограмм.

Анализ изображений в псевдоцветах

✓ применение различных комбинаций цветовых каналов;
✓ использование цветовых пространств (RGB, CMYK, Lab, HLS, HSB).



Формирование и анализ индексных изображений

✓ вегетационные индексы;
✓ почвенные индексы;
✓ водные индексы;
✓ снежные индексы;
✓ пользовательские индексы.

Кластеризация

(классификация без обучения методом k-средних)

Классификация с обучением

✓метод наименьшего расстояния;
✓метод наибольшего правдоподобия;
✓расстояние Махаланобиса;
✓метод спектрального угла.

Технология тематической обработки

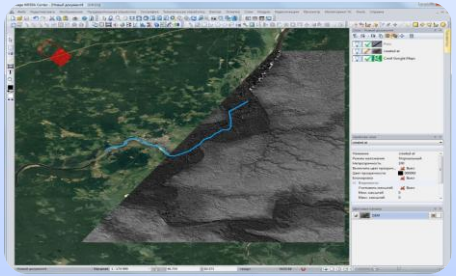
Обработка данных ДЗЗ на основе программного комплекса Image Media Center

Этапы обработки

• Предварительная обработка (атмосферная коррекция, формирование мозаик, повышение разрешения).

• Тематическая обработка (классификация, индексация, анализ)
• Векторизация результатов (атрибутивная информация, стили).

• Формирование отчетов (статистика, диаграммы, описание)



Хранилище данных

Космические снимки

Ресурс-П; Канопус-В; БКА; GeoEye-1; Landsat-5,7,8; GeoEye, Pleiades, WV-2,3; TerraSAR-X, TanDEM-X; Radarsat-2; Sentinel-2A, 2B и другие

Векторные карты

Дорожная сеть; городская застройка; метеорологические данные; лесничества; ООПТ; с/х поля; посевы; водные объекты и другие

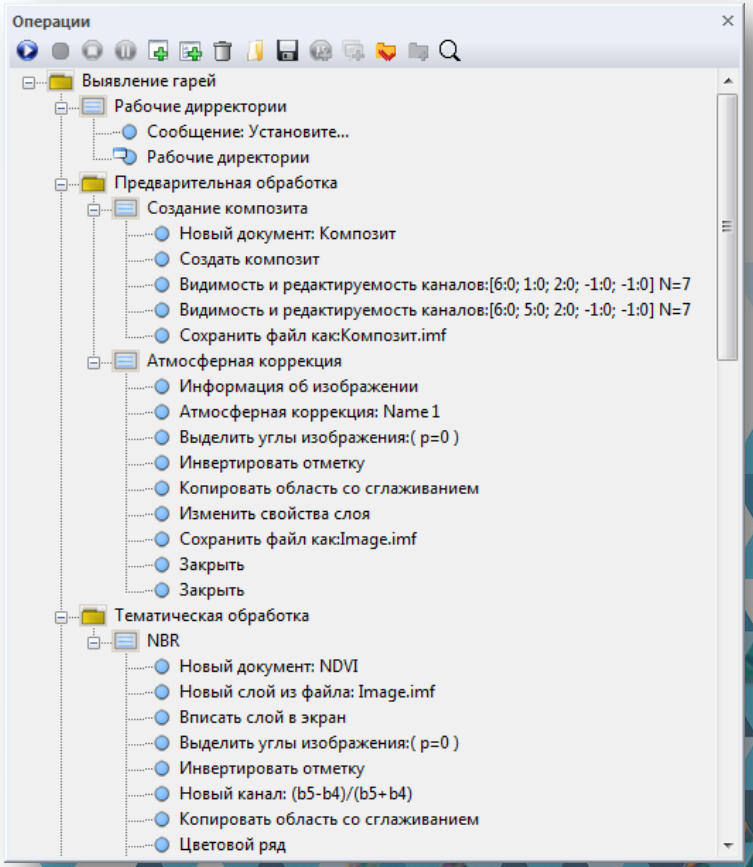
Результаты обработки ДДЗЗ

• Изображения повышенного качества.
• Векторные карты и тематические слои.
• Прогнозы и модели.
• Статистические данные.
• Графические и текстовые отчеты и схемы.

Автоматизация процесса обработки ДДЗ

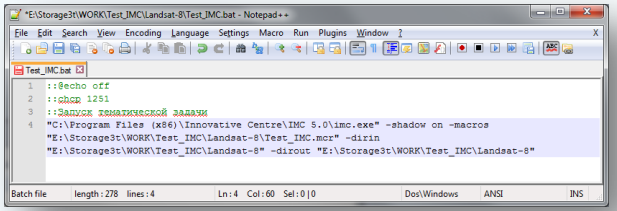
Макрос – последовательность операций для **автоматической обработки материалов ДЗЗ**

- ✓ Возможность сохранения алгоритма в формате MCR
- ✓ Возможность последующего редактирования макроса
- ✓ Работа с относительными путями
- ✓ Запуск макроса в серверном режиме (без интерфейса программы)

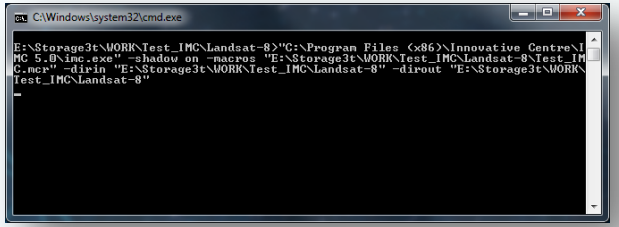


Автоматизация процесса обработки ДДЗ

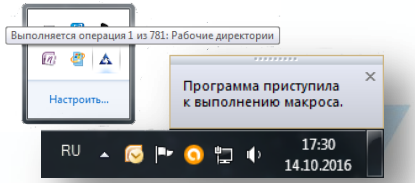
1.Создание скрипта из нескольких строк в простых текстовых редакторах (Блокнот, Notepad++ и др.) с расширением *.bat



2.Запуск *.bat файла при помощи командной строки



3.Отображение процесса выполнения обработки на панели задач

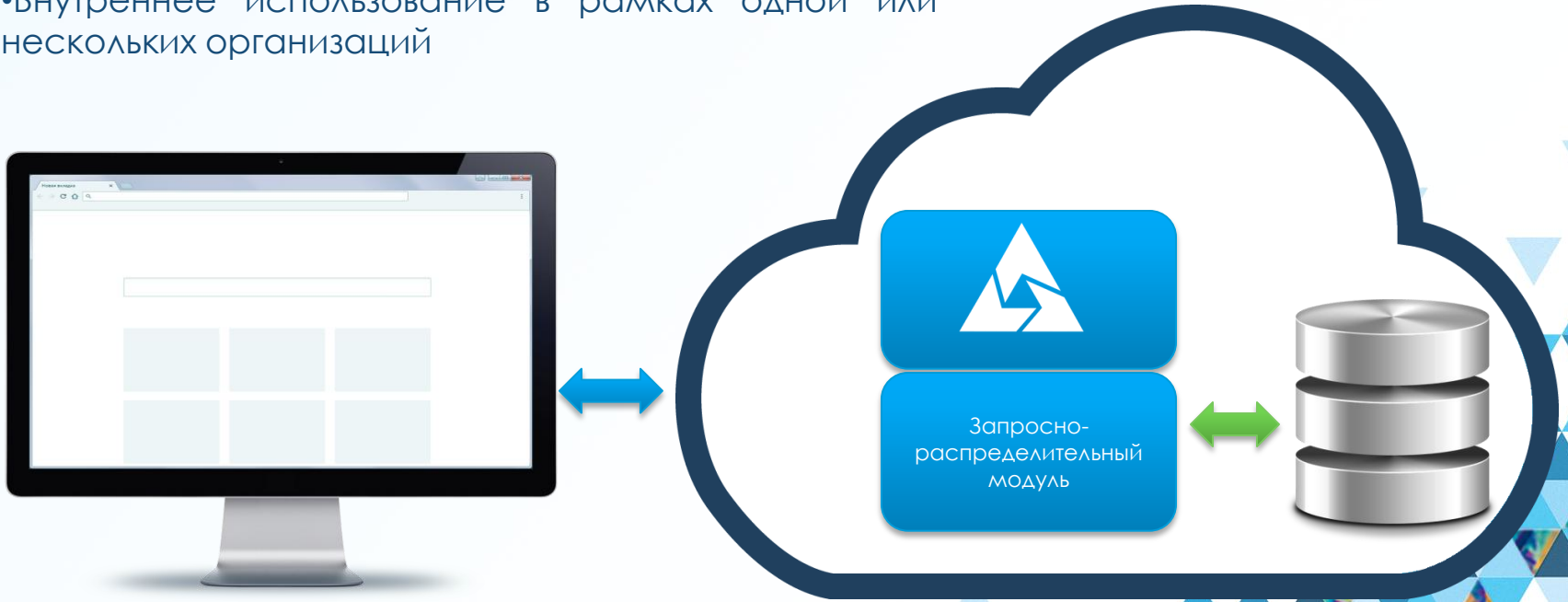


4.Получение результатов в указанной выходной папке

- *Обработанные снимки*
- *Векторные карты*
- *Отчетные формы*

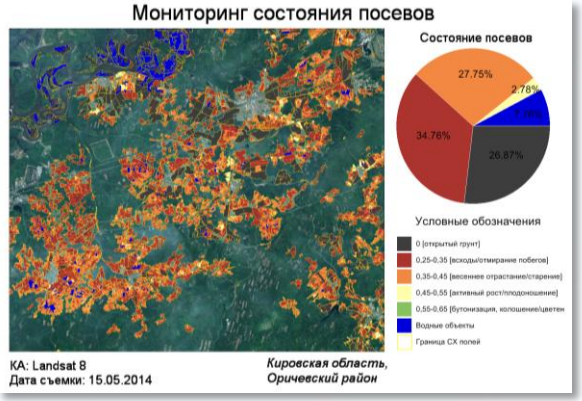
Использование IMC в облачных технологиях

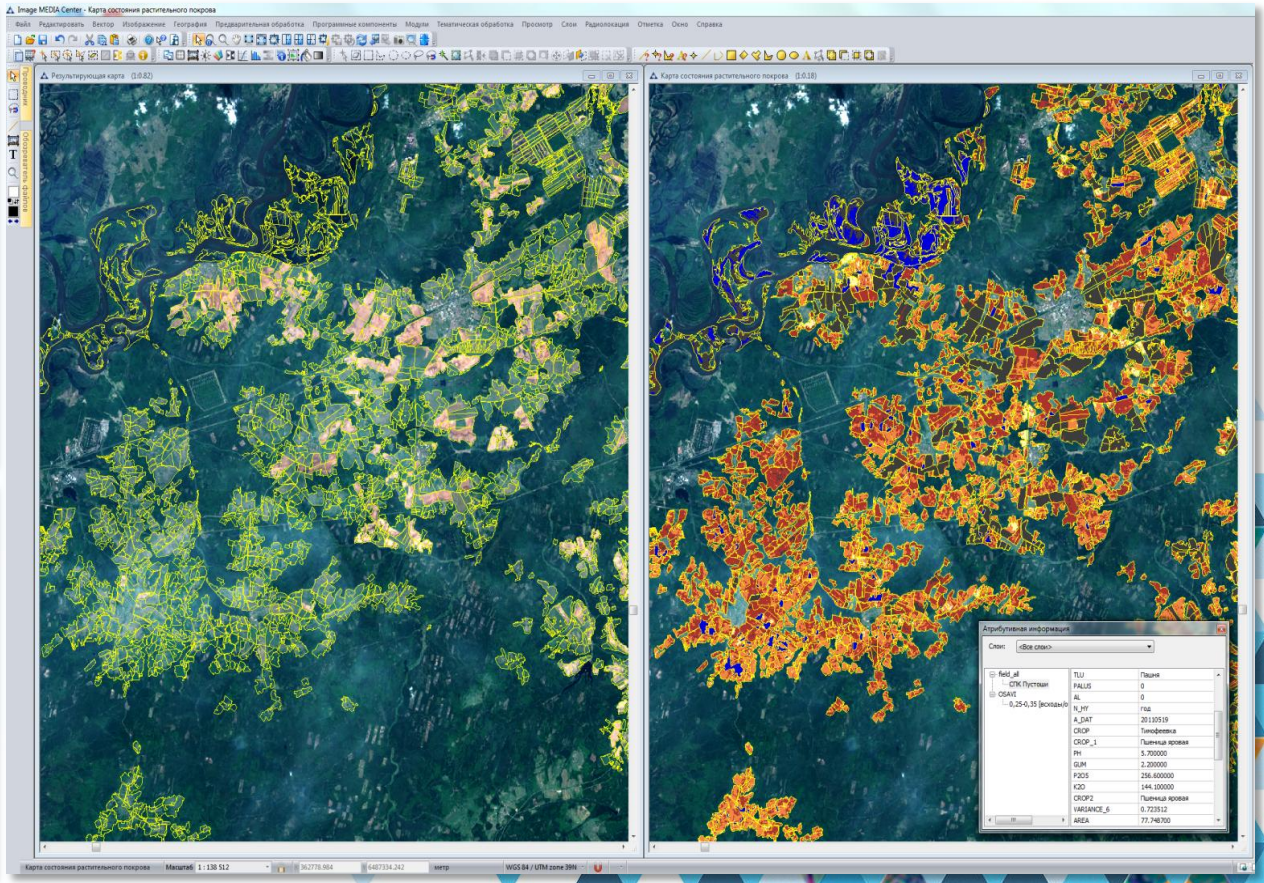
•Общий доступ к данным ДЗЗ и тематическим продуктам через WEB
•Внутреннее использование в рамках одной или нескольких организаций



Мониторинг состояния растительного покрова

Стадия вегетации посевов, Россия, Оричевский Район, Landsat 8 Май 2014

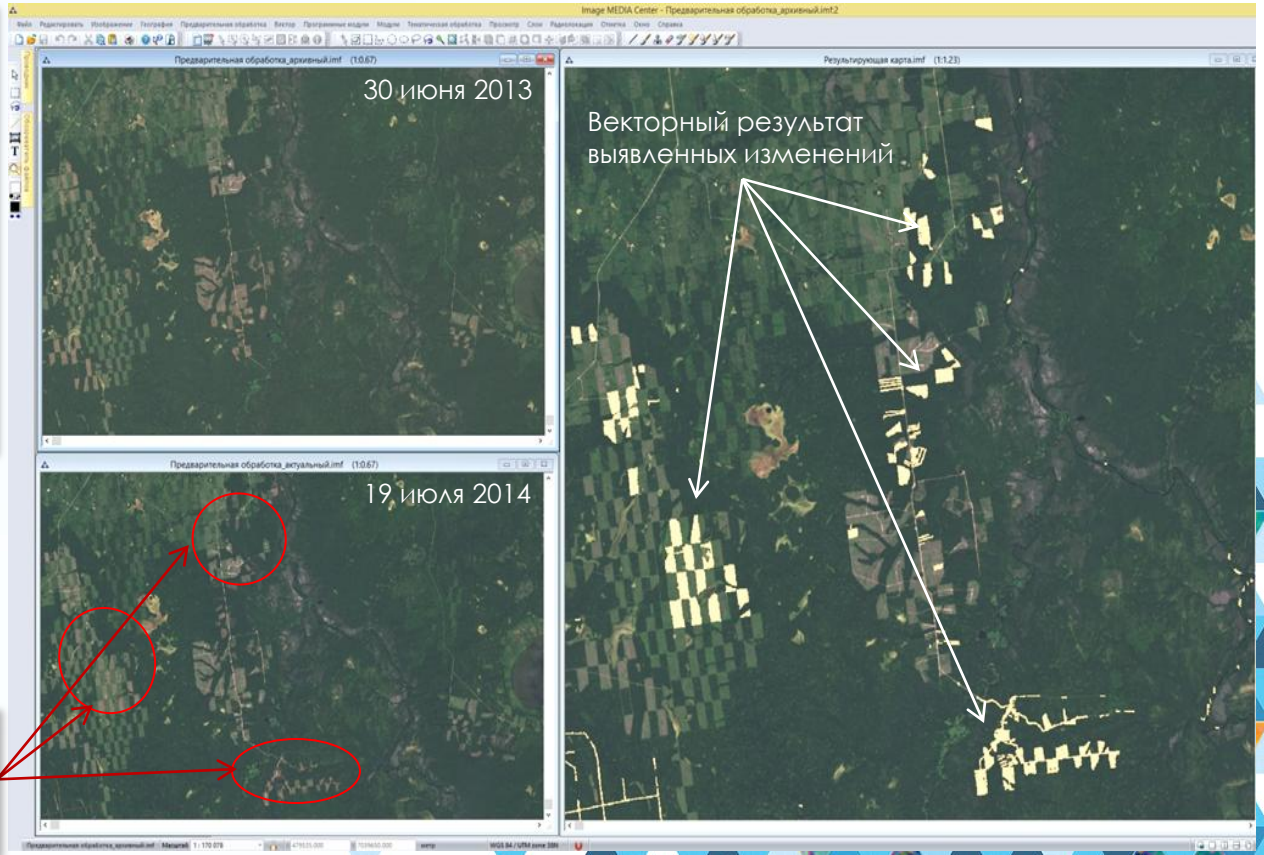




Разновременной мониторинг вырубок

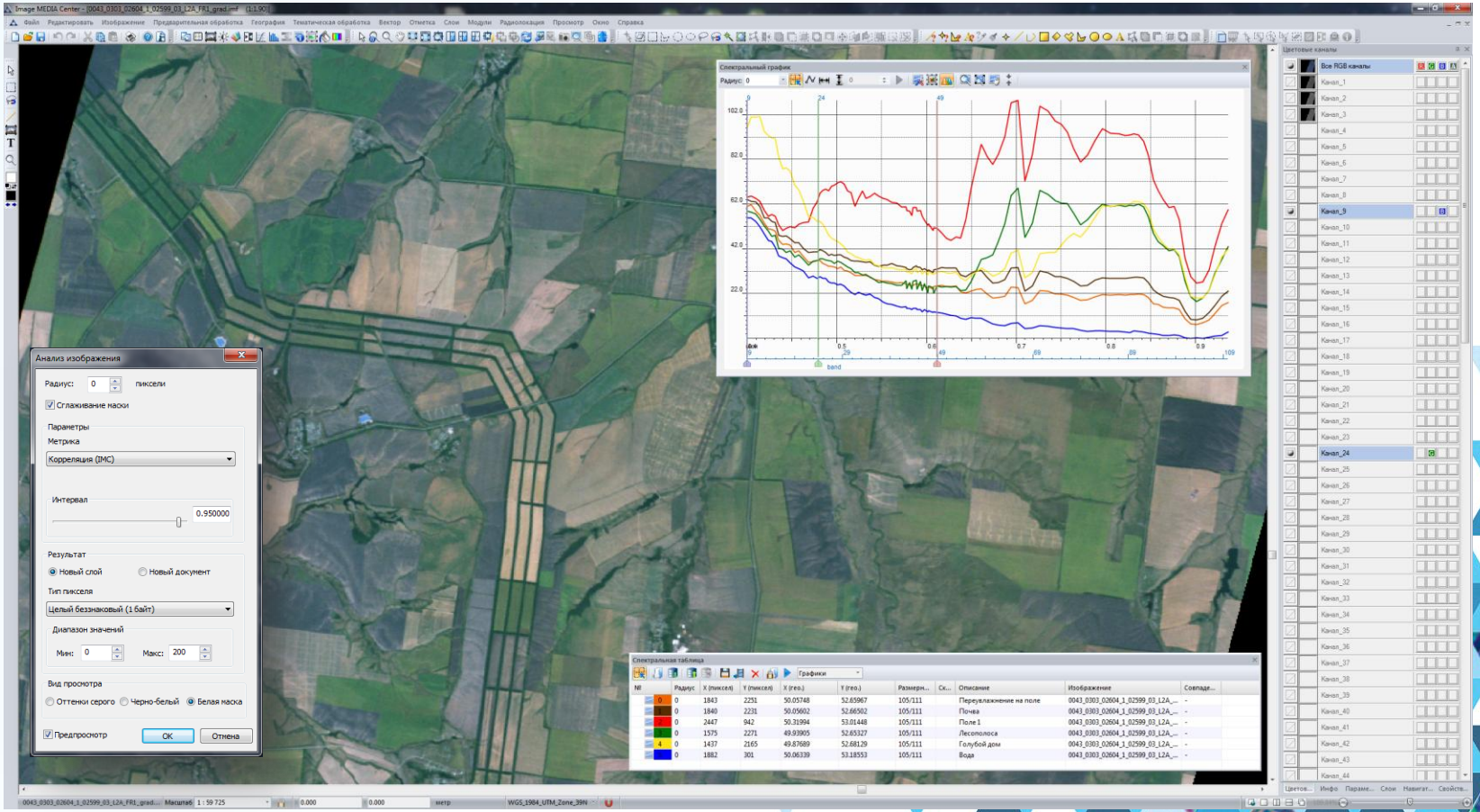
Результат анализа разновременных снимков, Россия, Архангельская область

Свежие вырубки
за период
мониторинга
с 2013 по 2014 гг.



Выявление объектов подстилающей поверхности

Россия, Самарская область, ГСА «Ресурс-П №3» Август 2016



Мониторинг состояния растительного покрова

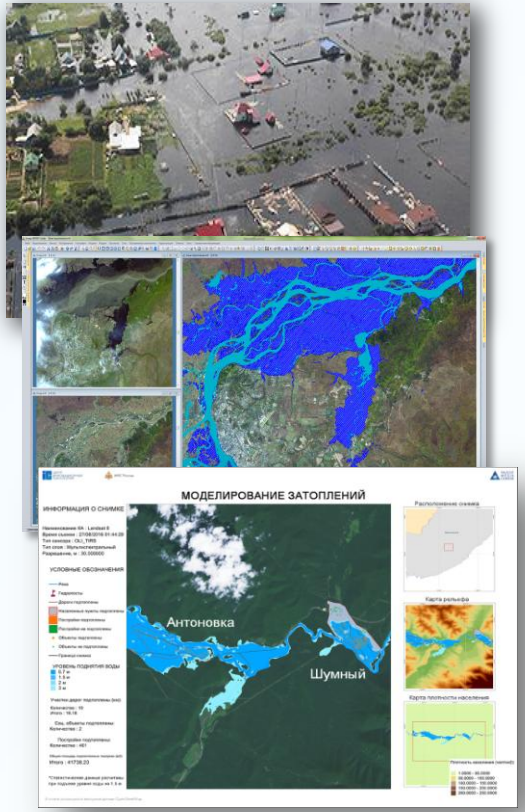
Самарская область, РФ

ГСА Ресурс-П №3

Выявление растительности на полях в определенной стадии вегетации

Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

Мониторинг и прогнозирование затоплений

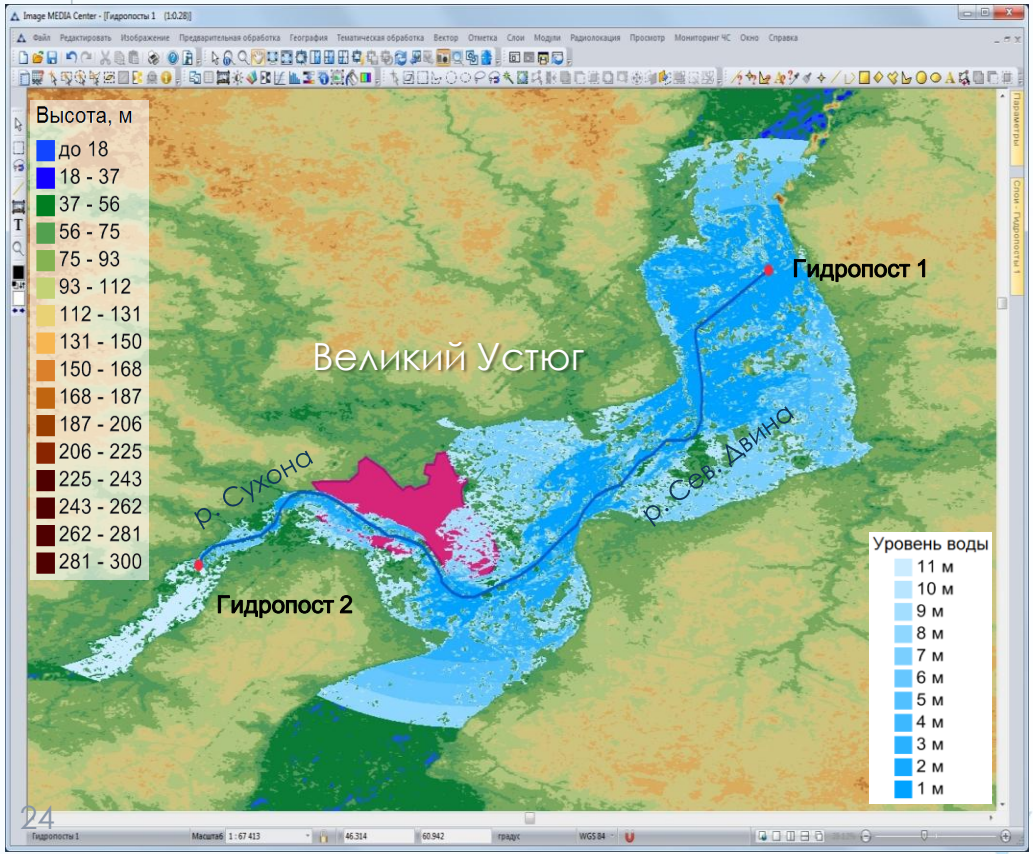


Мониторинг пожаров

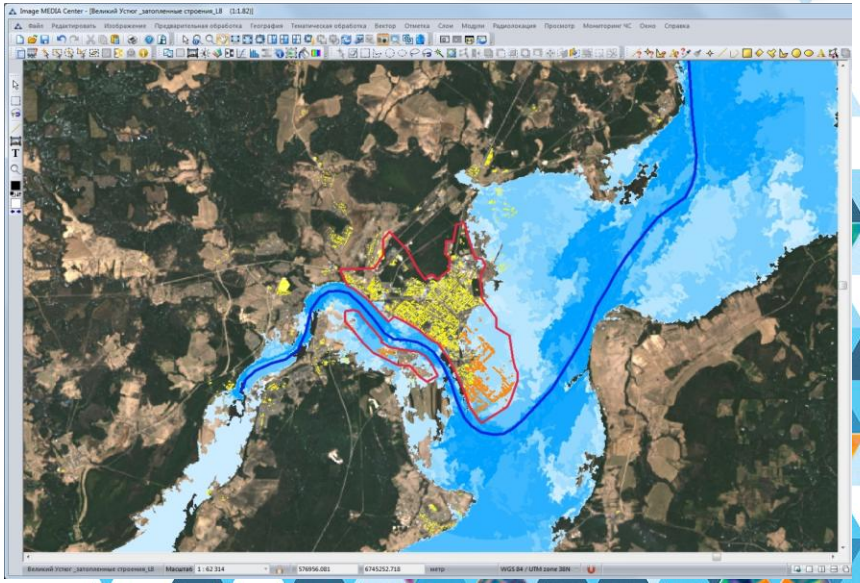
Мониторинг землетрясений

Моделирование и мониторинг затоплений

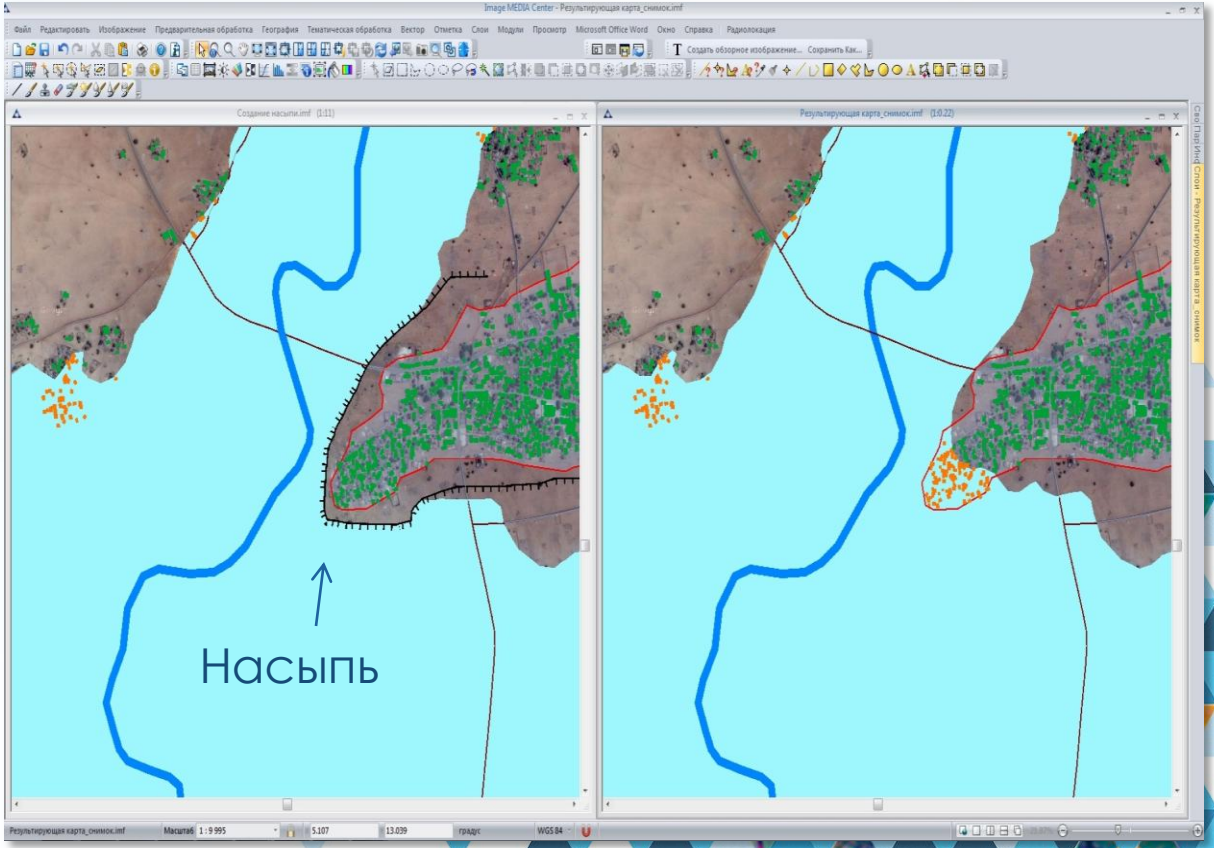
Результат моделирования



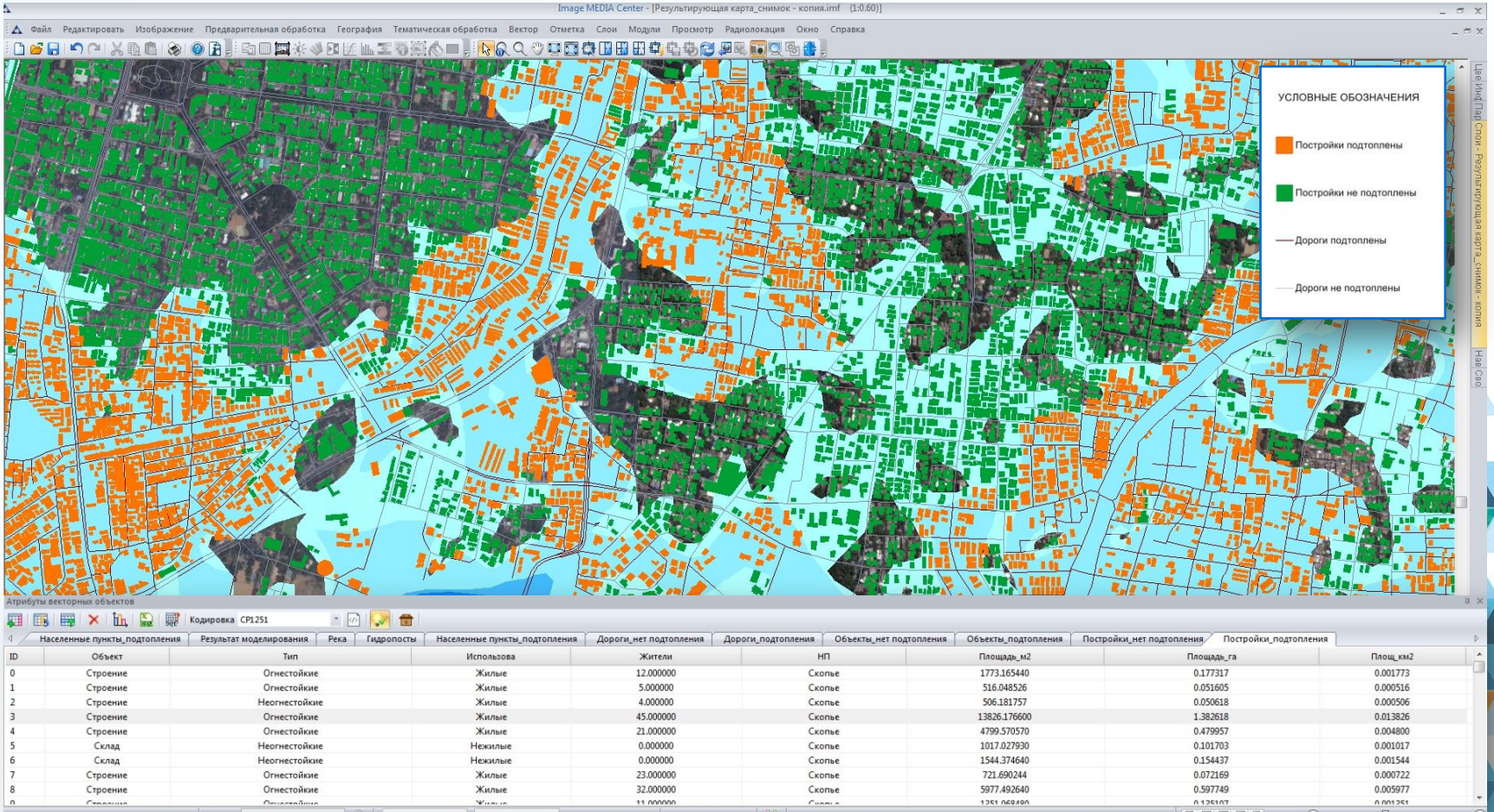
Россия, Вологодская область



Моделирование наводнений с учетом изменений местности



Анализ векторных данных

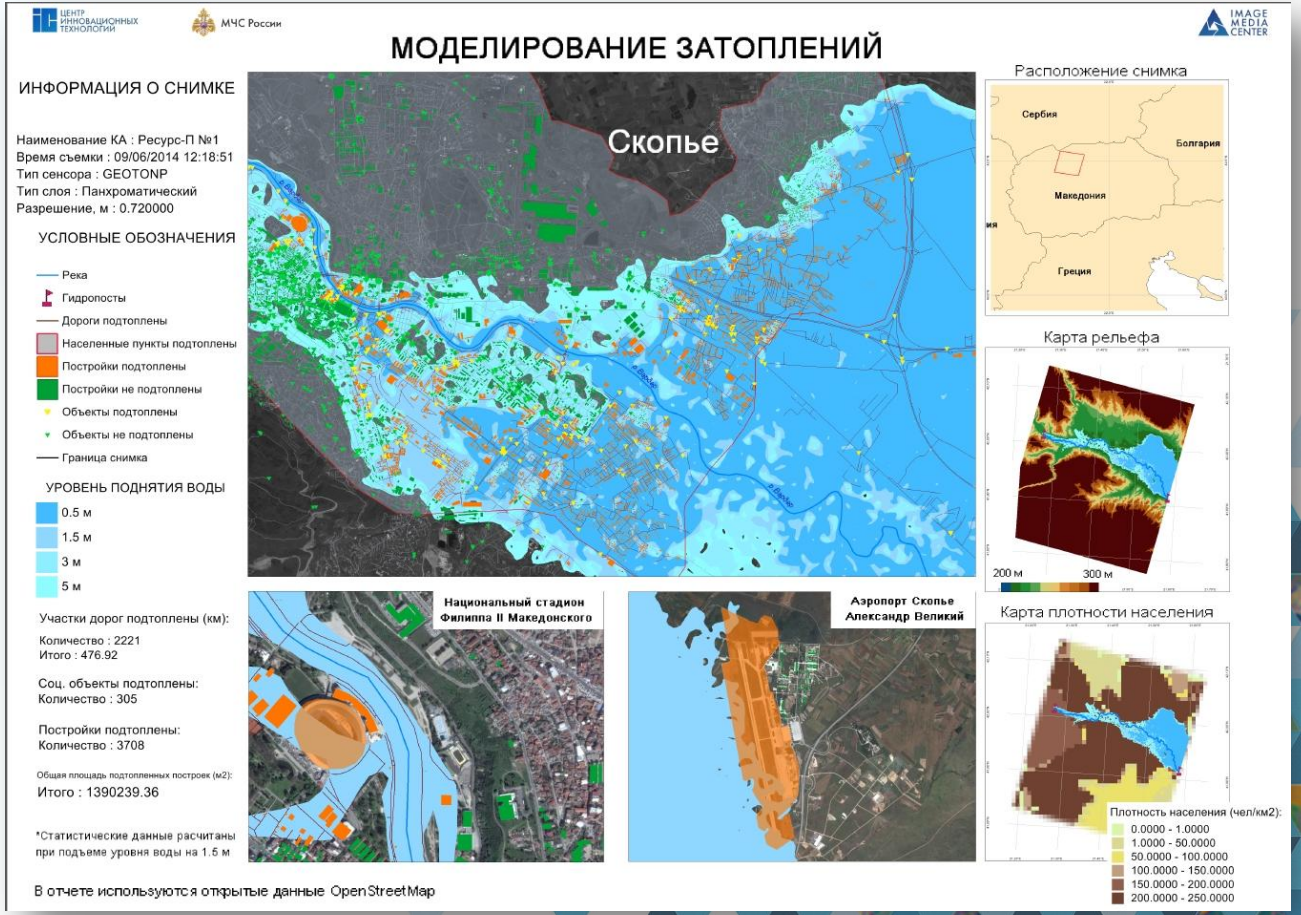


ID	Объект	Тип	Использова	Жители	НП	Площадь_м2	Площадь_га	Площ_км2
0	Строение	Огнестойкие	Жилые	12.000000	Скопье	1773.165440	0.177317	0.001773
1	Строение	Огнестойкие	Жилые	5.000000	Скопье	516.048526	0.051605	0.000516
2	Строение	Неогнестойкие	Жилые	4.000000	Скопье	506.181757	0.050618	0.000506
3	Строение	Огнестойкие	Жилые	45.000000	Скопье	13826.176600	1.382618	0.013826
4	Строение	Огнестойкие	Жилые	21.000000	Скопье	4799.570570	0.479957	0.004800
5	Склад	Неогнестойкие	Нежилые	0.000000	Скопье	1017.027930	0.101703	0.001017
6	Склад	Неогнестойкие	Нежилые	0.000000	Скопье	1544.374640	0.154437	0.001544
7	Строение	Огнестойкие	Жилые	23.000000	Скопье	721.690244	0.072169	0.000722
8	Строение	Огнестойкие	Жилые	32.000000	Скопье	5977.492640	0.597749	0.005977

Формирование отчета

Отчет содержит:

- Результирующую карту с векторными слоями, наложенными на растровое изображение с сервиса Google maps;
- Информацию о снимке;
- Условные обозначения;
- Уровни поднятия воды;
- Данные о подтопленных дорогах, соц. Объектах и постройках;
- Границу снимка на векторной карте РФ;
- Карту рельефа;
- Карту плотности населения.



Преимущества обработки в ПК IMC

- Полный цикл обработки материалов ДЗЗ и создание векторных карт (от первичной обработки до тематических ГИС-проектов).
- Совмещение всех типов данных в одном координатном пространстве, пересчет географических проекций.
- Ориентирование на комплексное решение задач, возможность сохранения всего проекта в одном файле.
- Разработка и сохранение пользовательских алгоритмов для проведения автоматической обработки ДДЗЗ.
- Обработка сотен гигабайт информации в потоковом режиме и формирование бесшовных покрытий на заданные районы.
- Создание баз географических данных на основе СУБД, возможность интегрирования с другими системами.
- Открытая архитектура и возможность расширения функционала путём разработки дополнительных модулей.

Благодарю за внимание

ООО «Центр инновационных технологий»
Адрес: Россия, Москва, Вересковая ул., 10
Тел./факс: +7 (499) 189-61-66
E-mail: contact@novacenter.ru
Сайт: www.novacenter.ru