The background of the slide is a photograph of the International Space Station (ISS) in orbit above Earth. The station's complex structure, including multiple modules and large solar panel arrays, is clearly visible against the blue and white of the planet. The text is overlaid on this image.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ  
ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И  
ГИС в Республике Беларусь**

**USE OF REMOTE SENSING  
AND  
GIS in the Republic of Belarus**

**MIKHAIL ILYUCHIK**





Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

Лесоустроительное республиканское унитарное  
предприятия «Белгослес»





# Основные направления деятельности

- Лесоустройство, разработка лесоустроительных проектов
- Мониторинг лесов
- Ведение государственного лесного кадастра и информационной базы данных о лесных ресурсах
- Информационное обеспечение Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь
- Разработка программного обеспечения
- Научно-исследовательские работы и международное сотрудничество

# Организационная структура РУП «Белгослес»







# Кадровый потенциал

Списочная численность работников по состоянию на 01.01.2023 – **220 чел.**

Из общей численности работающих:

- мужчины – 140 чел.
- женщины – 80 чел.

Образовательный уровень из общей списочной численности:

- высшее – **202 чел.**

Возрастная структура из общей списочной численности:

- до 30 лет – 51 чел.
- 30-39 лет – 52 чел.
- 40-49 лет – 62 чел.
- 50-54 года – 12 чел.
- 55 лет и старше - 45 чел.

Кандидаты сельскохозяйственных наук – **3 работника.**

Имеющие степень магистра – **6 работников**

степень бакалавра – **1 работник**



# Лесоустройство

Ежегодно РУП «Белгослес» выполняет работы по проведению лесоустройства в Республике Беларусь на площади около 1 млн. га



2012 г. – 1023,7 тыс.га

2013 г. – 846,6 тыс.га

2014 г. – 852,9 тыс.га

2015 г. – 942,5 тыс.га

2016 г. – 1011,5 тыс.га

2017 г. – 1041,1 тыс.га

2018 г. – 979,8 тыс.га

2019 г. – 984,7 тыс.га

2020 г. – 1032,2 тыс.га

2021 г. – 955,0 тыс.га

2022 г. – 978,8 тыс.га



# Технология лесоустройства

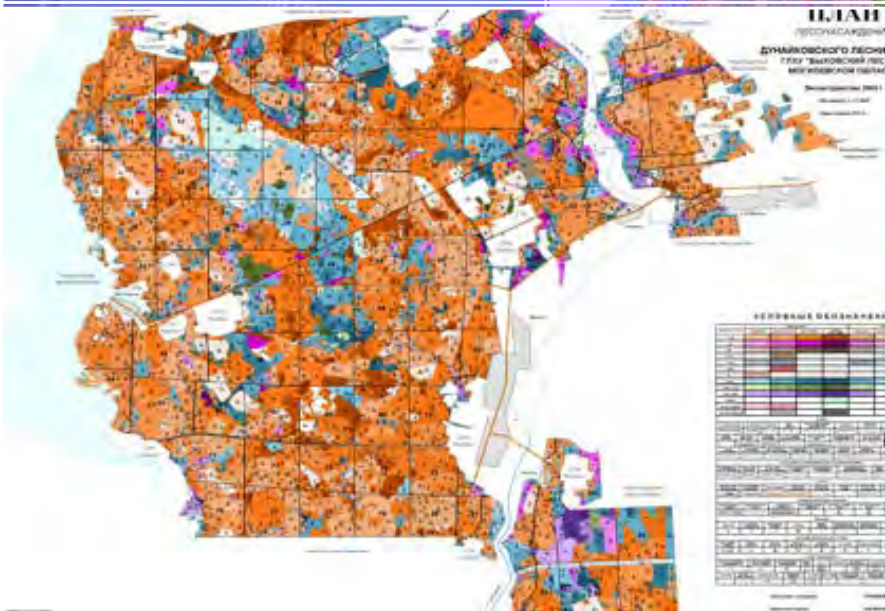
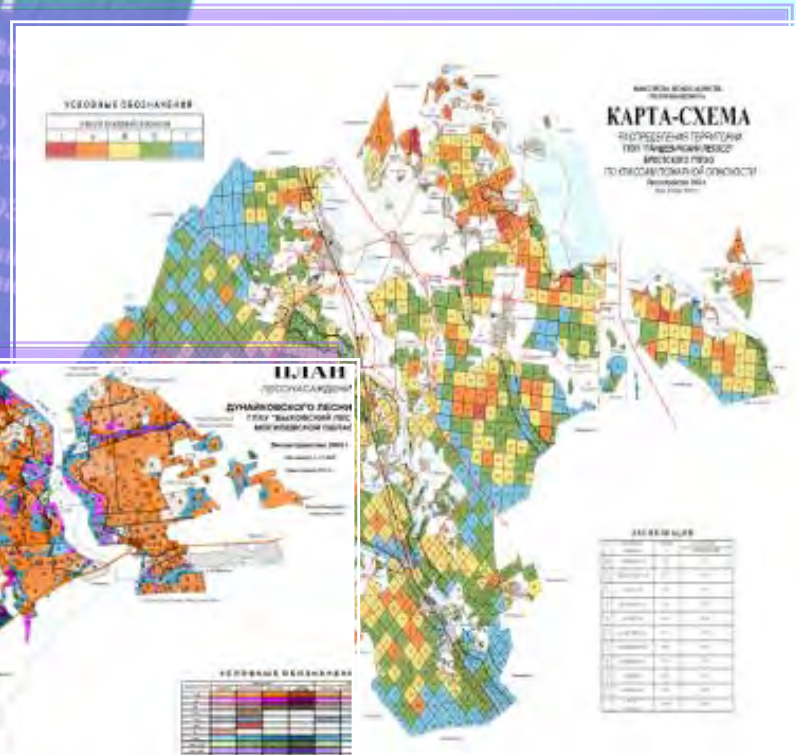
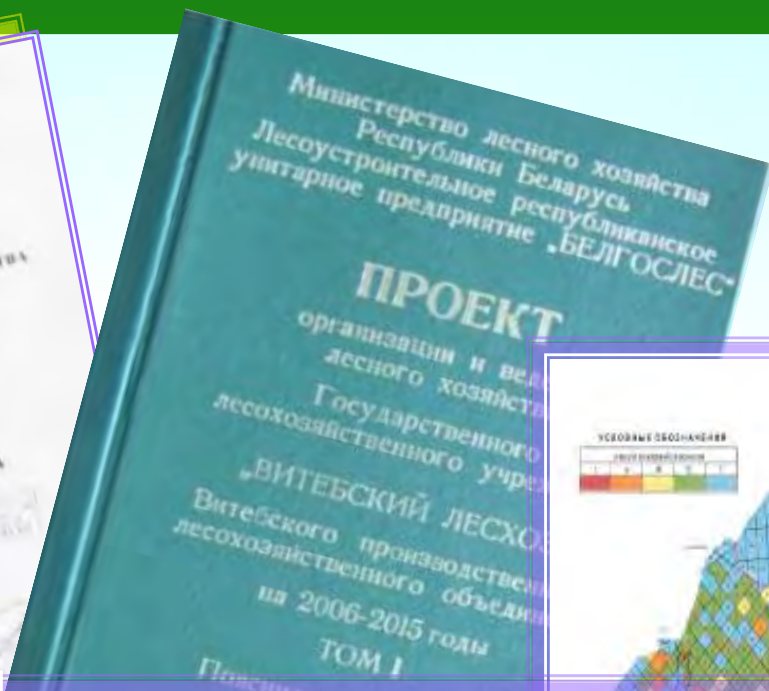
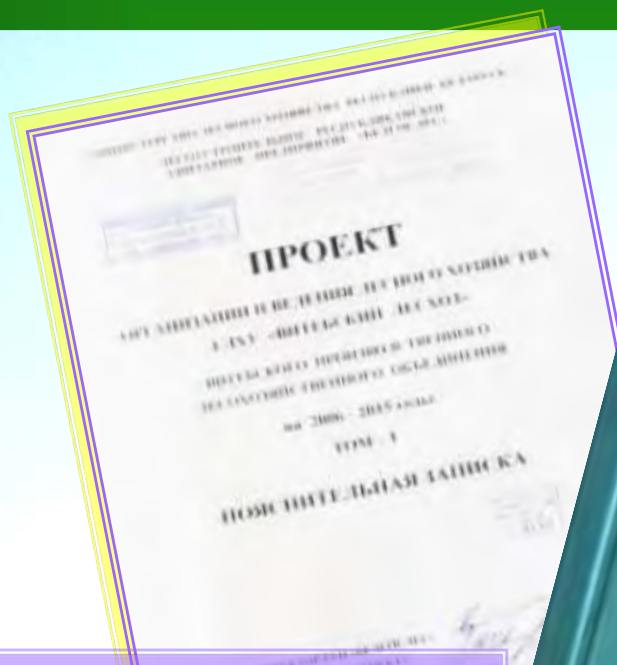
Основным методом и технологией проведения лесоустройства в Республике Беларусь является традиционное лесоустройство по таксационным выделам (метод классов возраста) с периодом проведения 10 лет.

Весь цикл лесоустройства проходит за 3 года:

- 1-й год – подготовительные работы;
- 2-й год – полевые (лесоинвентаризационные) работы;
- 3-й год – камеральные (проектные) работы.



# Разработка лесоустроительных проектов





# ДИНАМИКА ЛЕСНОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель по состоянию на			
		1994 год	2001 год	2011 год	2021 год
<b>1. Общая площадь земель лесного фонда</b>	тыс.га	<b>8676,1</b>	<b>9247,5</b>	<b>9416,6</b>	<b>9690,0</b>
1.1. Лесные земли	тыс.га	7775,9	8275,7	8598,2	8882,7
	%	89,6	89,4	91,3	91,7
1.2. Покрытые лесом земли - всего	тыс.га	7371,7	7850,6	8002,4	8334,4
	%	85	85,0	85,0	86,0
спелые и перестойные	тыс.га	350,1	623	804,4	1468,0
	%	4,7	7,9	10,1	17,6
<b>2. Лесистость</b>	%	<b>35,5</b>	<b>37,8</b>	<b>38,5</b>	<b>40,1</b>
3. Природоохранные, рекреационно-оздоровительные, защитные леса (леса 1 группы)	тыс.га	3637	4600,9	4823,7	3795,5
	%	41,9	49,8	51,2	39,2
<b>4. Общий запас насаждений - всего</b>	млн. м3	<b>1093,2</b>	<b>1339,9</b>	<b>1566,1</b>	<b>1857,6</b>
5. Общее среднее изменение запаса	млн. м3	24,9	28,2	30,2	33,8
<b>6. Средний запас насаждений</b>	м3/га	<b>148</b>	<b>171</b>	<b>196</b>	<b>223</b>
6.1. Спелых и перестойных	м3/га	213	220	244	274
<b>7. Средний возраст</b>	лет	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>56</b>
8. Доля особо охраняемых природных территорий	%			14,3	16,6



# Материально-техническая база для научных исследований



Фотограмметрические станции – 4 шт.



Комплект GNSS-оборудования геодезического класса (радиочастотная база и 3 мобильных GPS-приемников )

Дроны



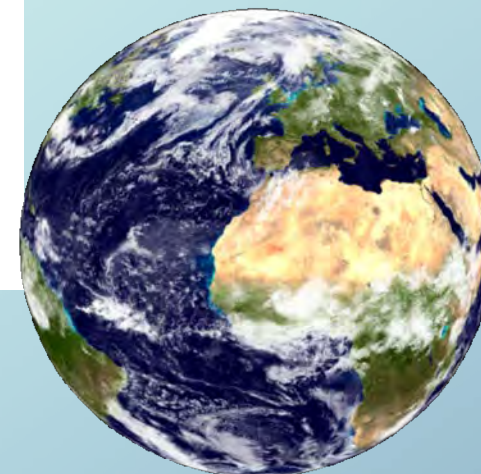
Полевые планшеты с высокоточными GPS-приемниками – 4 шт.



Лицензионное программное обеспечение по обработке данных ДЗЗ



**В УП «Белгослес» установлен аппаратно-программный комплекс «УНИСКАН», с помощью которого производится прием космической информации с ИСЗ Метеор-3М (Россия) и Terra MODIS (США)**



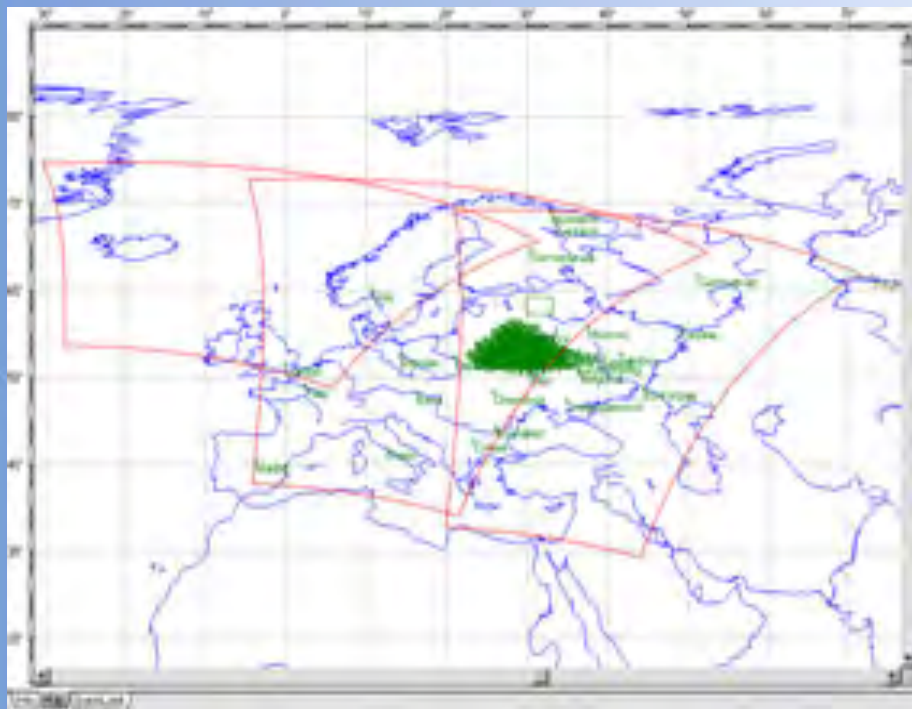
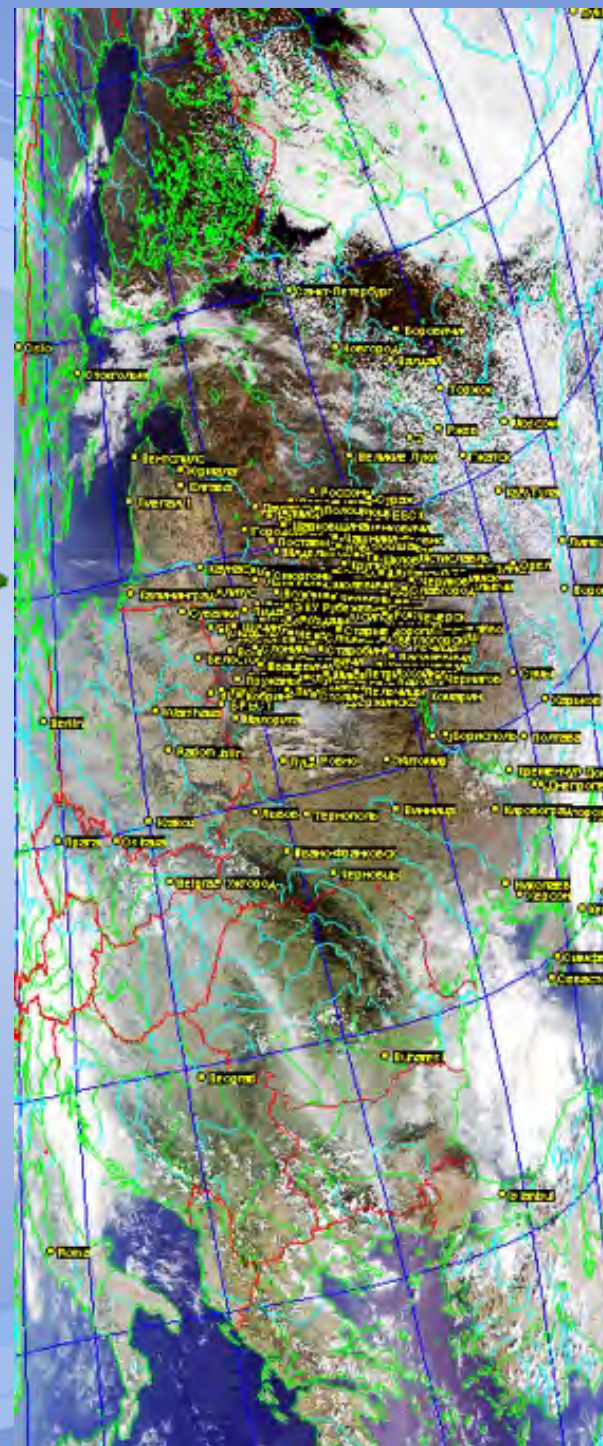
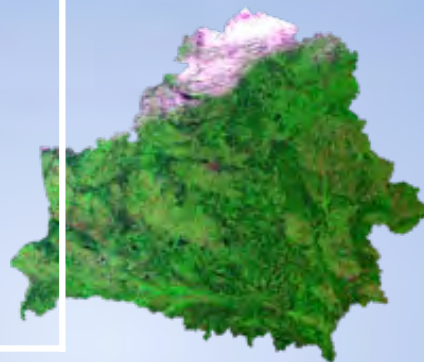
<b>Тип антенны</b>	<b>Параболическое зеркало</b>
<b>Диаметр зеркала антенны</b>	<b>3 м</b>
<b>Рабочий диапазон частот</b>	<b>8,17 ... 8,24 ГГц</b>
<b>Шумовая температура МШУ, не более</b>	<b>50 К</b>
<b>Коэффициент усиления МШУ, не менее</b>	<b>70 дБ</b>
<b>Пределы углов наведения, град</b>	
- по азимуту	<b>± 270</b>
- по наклону	<b>-30 ... +30</b>
- по углу места	<b>0 ... 180</b>
<b>Максимально допустимая скорость ветра</b>	
- рабочая	<b>15 м/с</b>
- предельная	<b>30 м/с</b>
<b>Диапазон рабочих температур</b>	<b>-50 ... +50 град С</b>
<b>Потребляемая мощность по первичной сети напряжения 220 В/50 Гц, не более</b>	<b>350 Вт</b>
<b>Устойчивый приём (без потери данных) обеспечивается при углах возвышения спутника над горизонтом</b>	<b>от 5 градусов</b>



## Спецификация радиометра MODIS спутника Terra

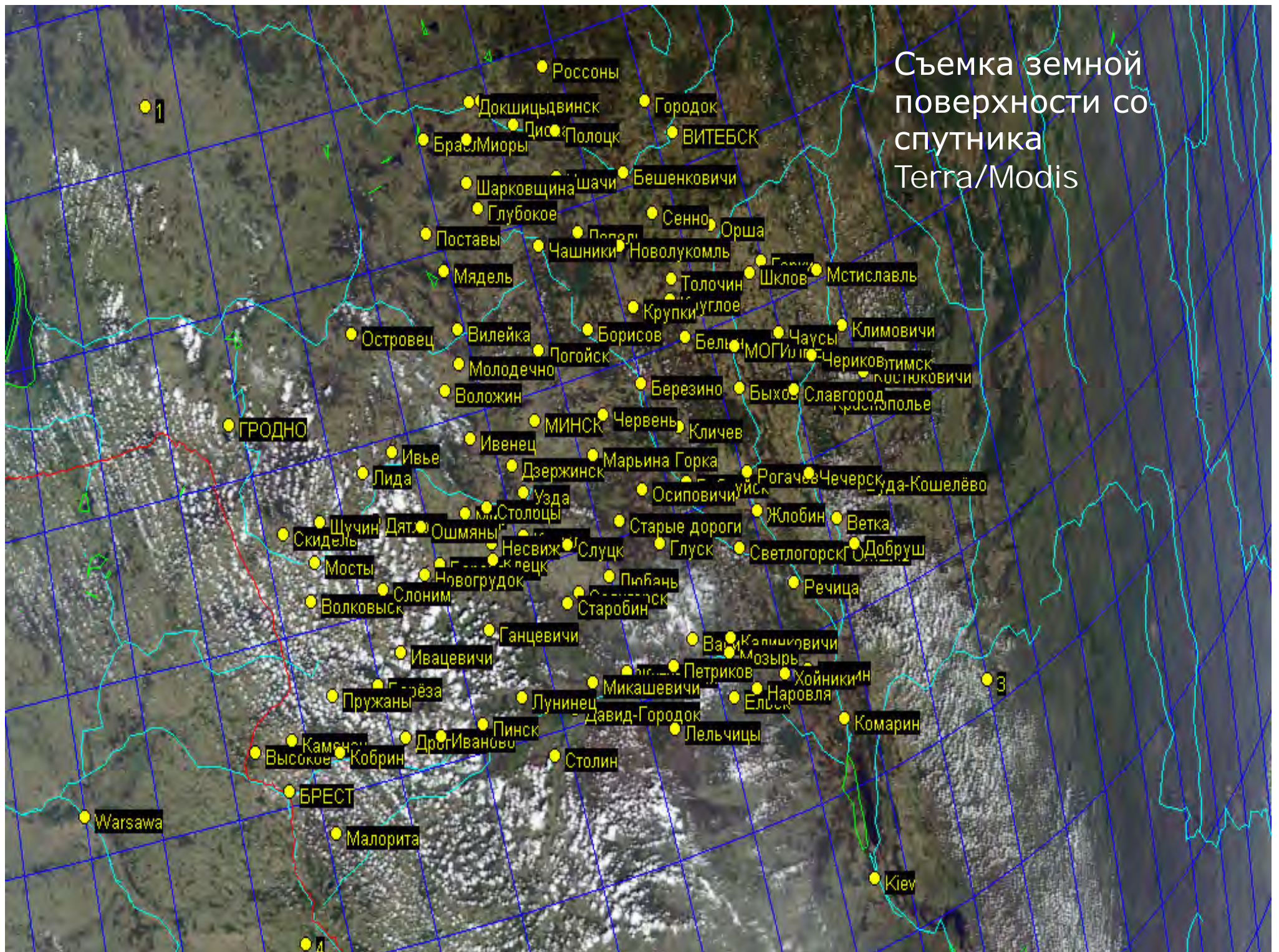
Спектральные каналы	Спектральный диапазон, мкм	Пространственное разрешение, мкм	Ширина полосы обзора, км
1-2	0,62-0,88	250	2 330
3-7	0,46-2,16	500	
8-19	0,41-0,97	1 000	
20-25	3,66-4,55	1 000	
26	1,36-1,39	1 000	
27-36	6,54-14,39	1 000	

Фрагмент  
космического  
снимка Terra  
MODIS.  
06.09.2004 г.



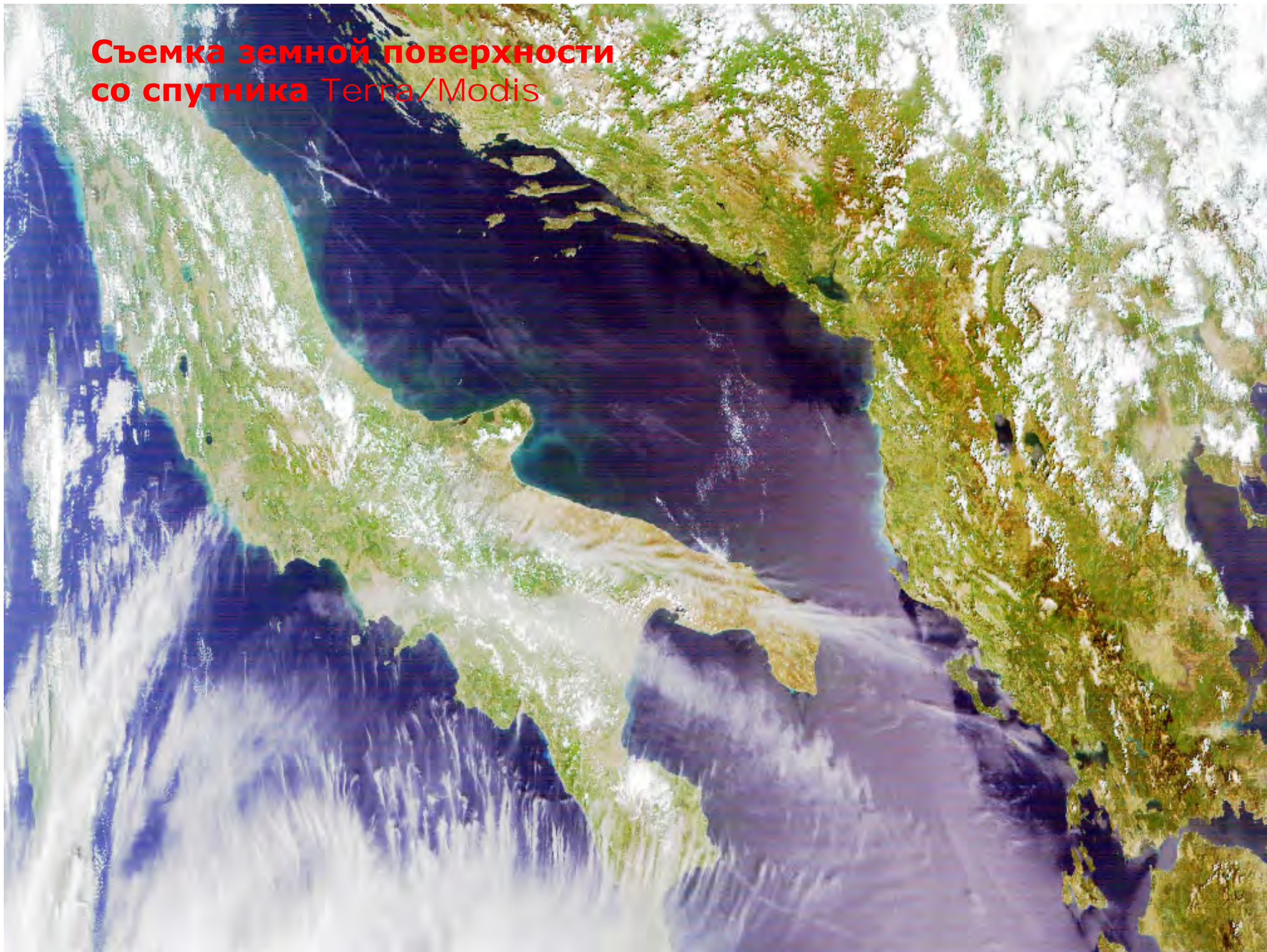


Съемка земной  
поверхности со  
спутника  
Terra/Modis





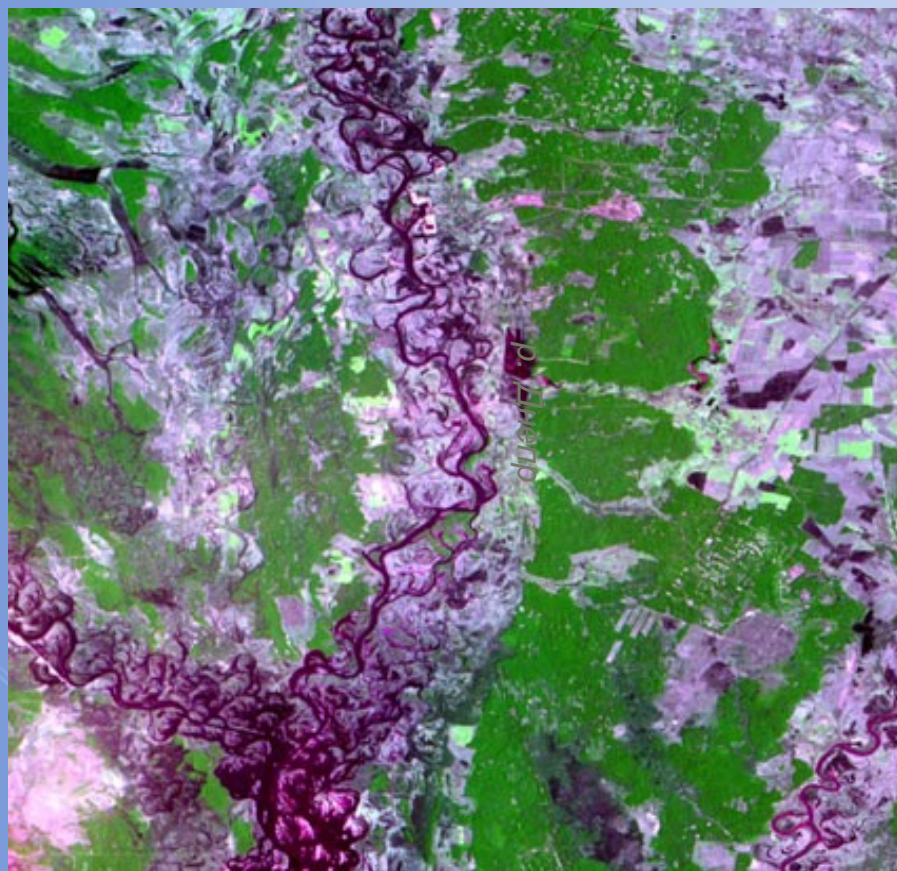
**Съемка земной поверхности  
со спутника Terra/Modis**



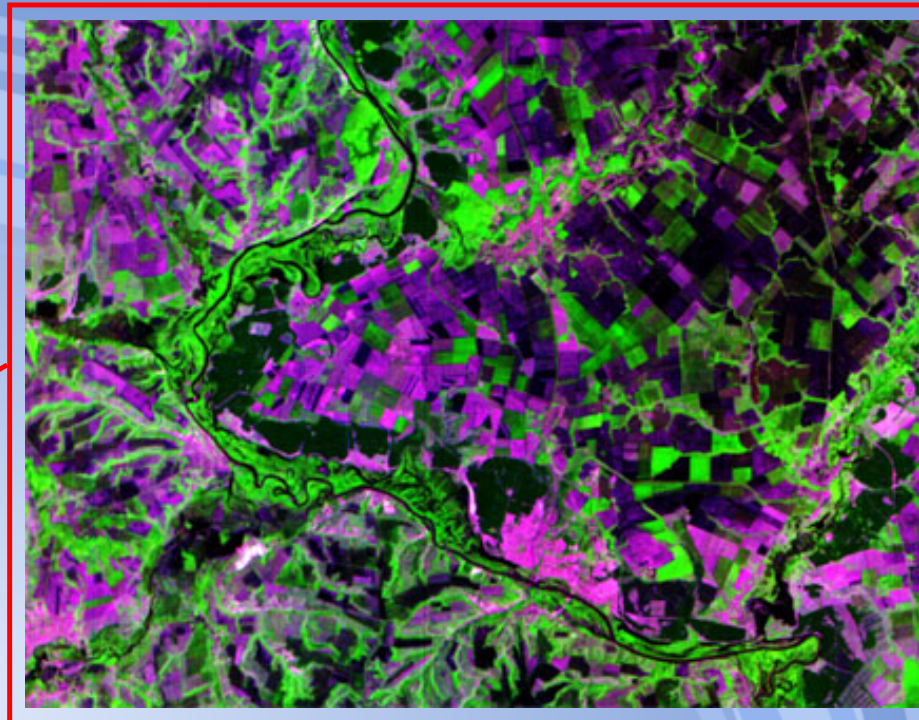


## Спецификация радиометра МСУ-Э спутника Метеор-3М

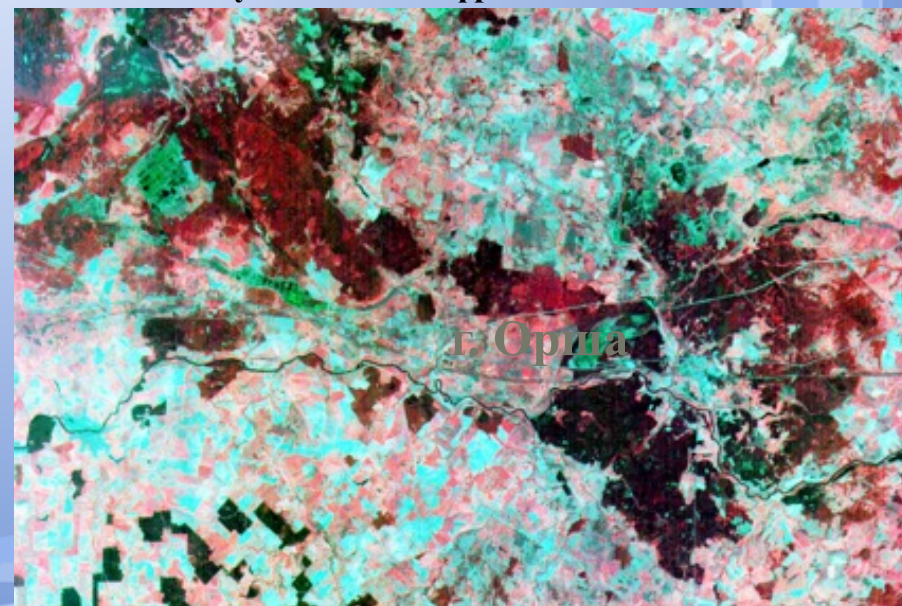
Спектральные каналы, мкм	Пространственное разрешение, м	Полоса обзора, км
0,5-0,6 ; 0,6-0,7; 0,8-0,9	32x37	76



Пойма реки Днепр в период весеннего половодья



← Приёмный виток, полученный 17 мая 2005 г. и увеличенный фрагмент витка

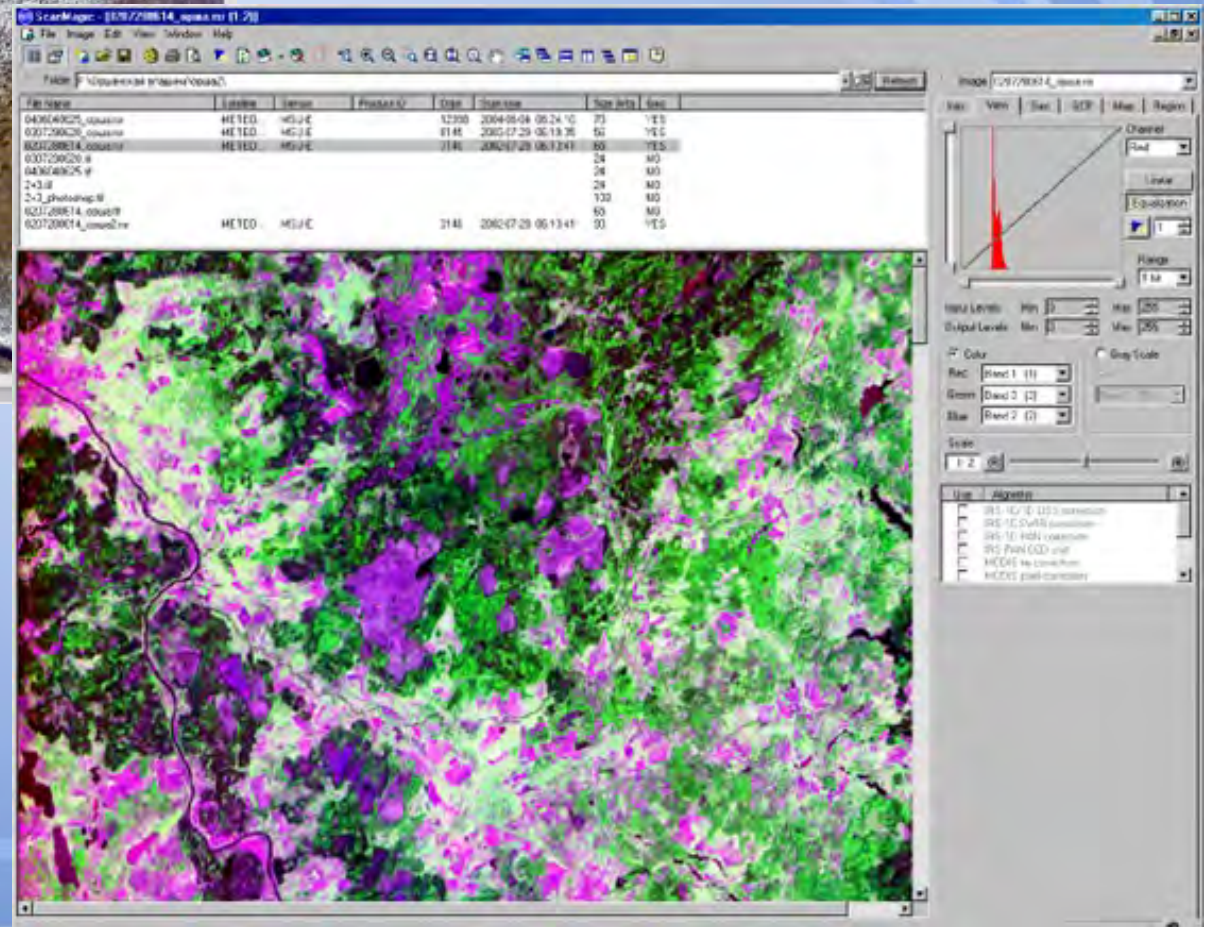
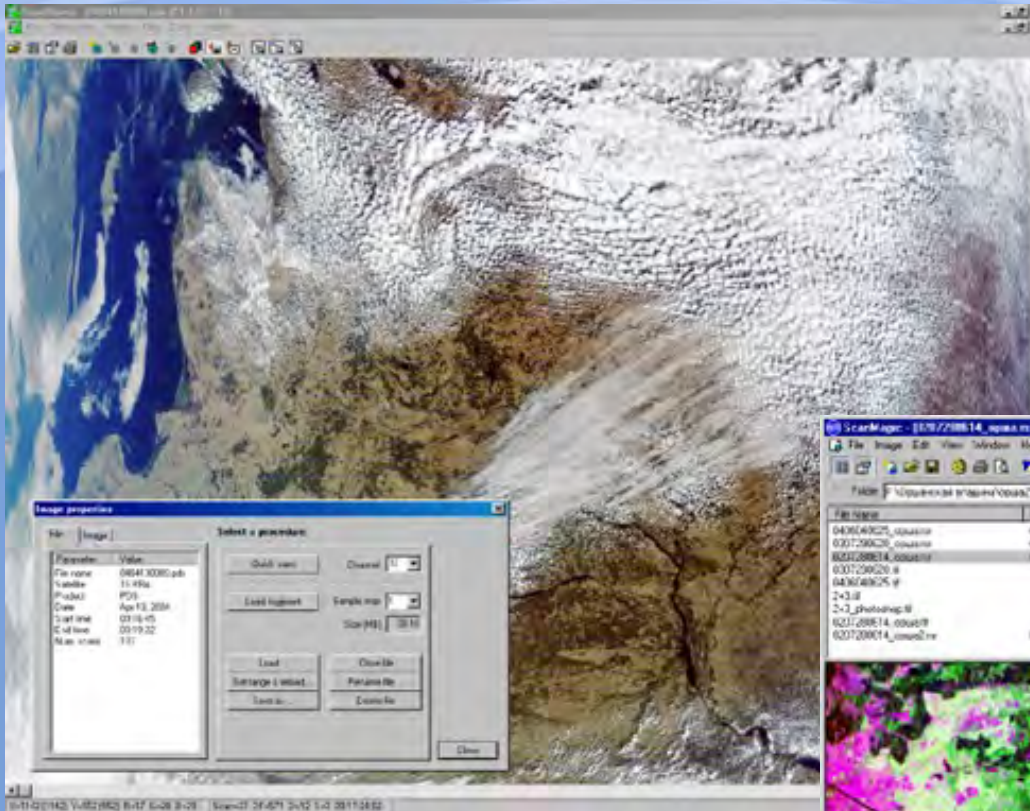




# ПО ScanViewer, Scan Magic для визуализации и предварительной обработки космической информации

ScanMagic позволяет производить следующие операции:

- просмотр изображений с произвольным цветосинтезированием, контрастированием, масштабированием;
- географическую и картографическую привязку изображений, коррекцию геопривязки;



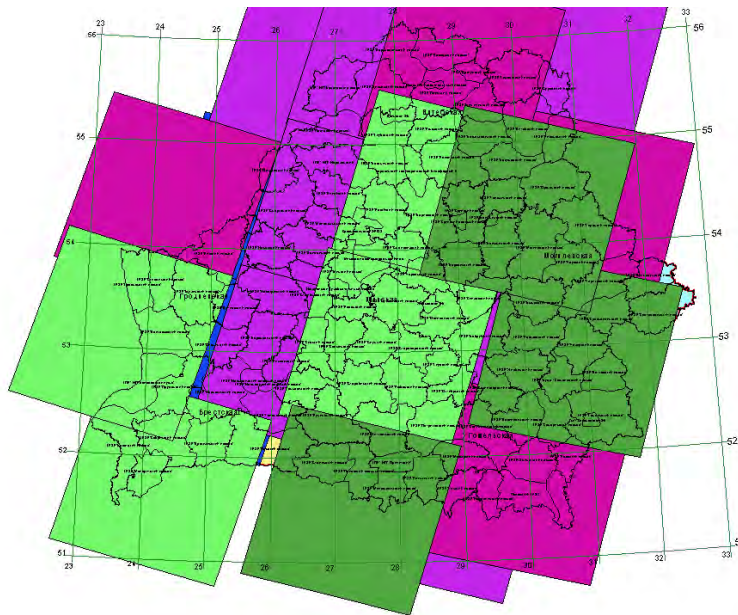
- импорт и наложение на изображение географических карт;
- трансформирование изображений в картографические проекции, создание мозаичных изображений;
- экспорт исходных и трансформированных изображений в стандартные графические и ГИС форматы;
- вывод изображений на печать.



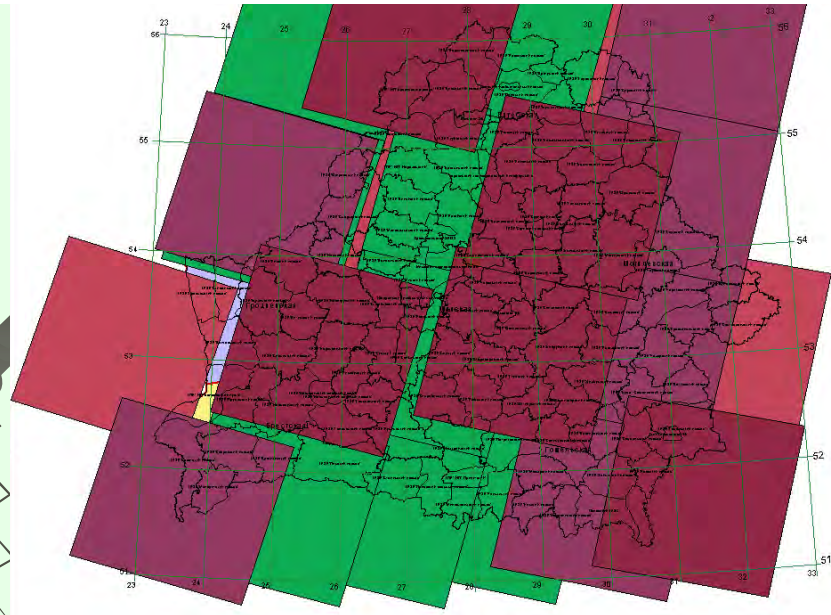




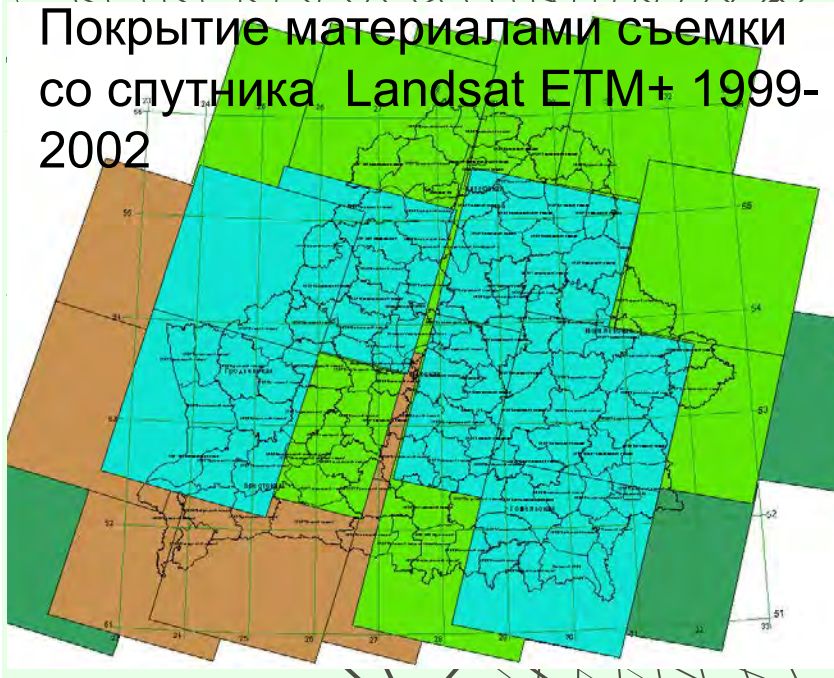
Покрътие материалами съемки  
со спутника Landsat MSS 1975-1981



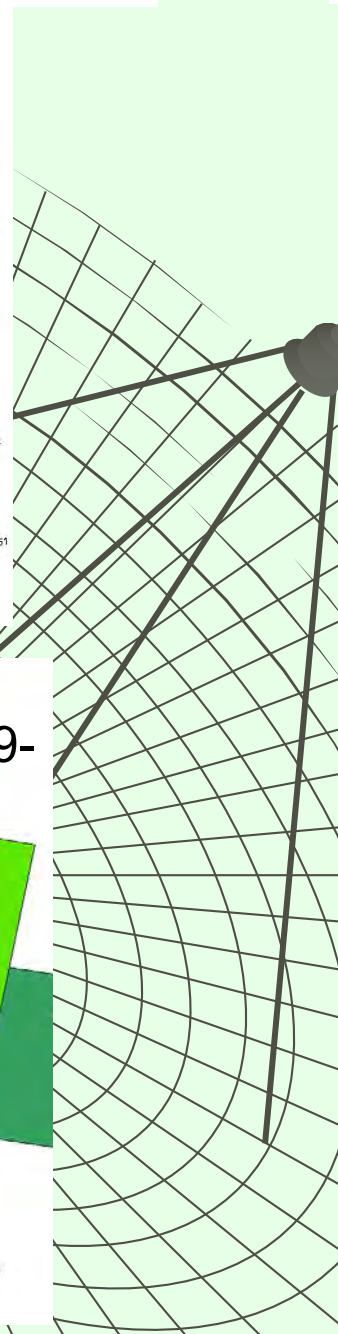
Покрътие материалами съемки  
со спутника Landsat TM 1985-1995



Покрътие материалами съемки  
со спутника Landsat ETM+ 1999-  
2002

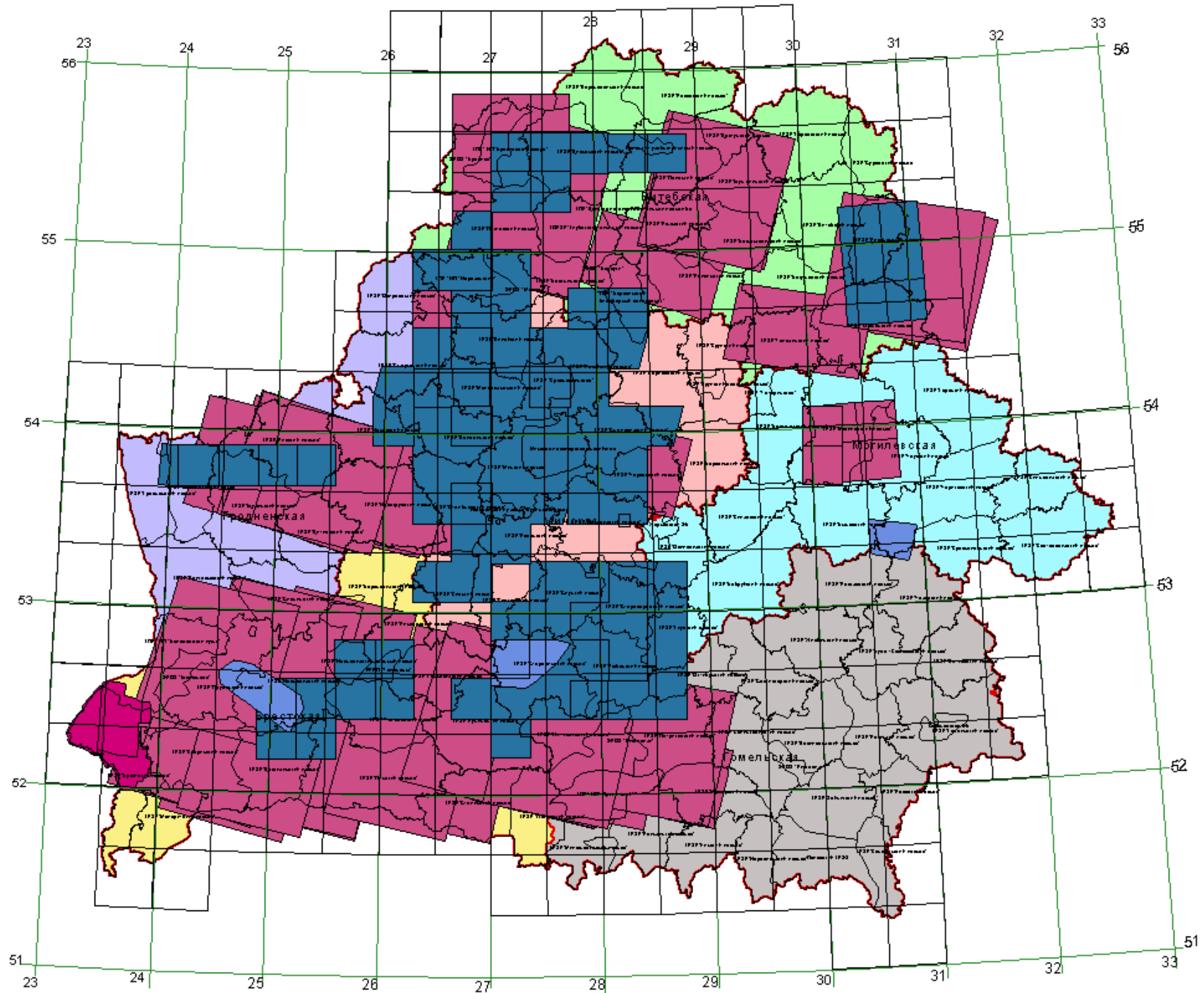


Покрътие материалами съемки  
со спутника Terra/Aster 2000-2008 г.



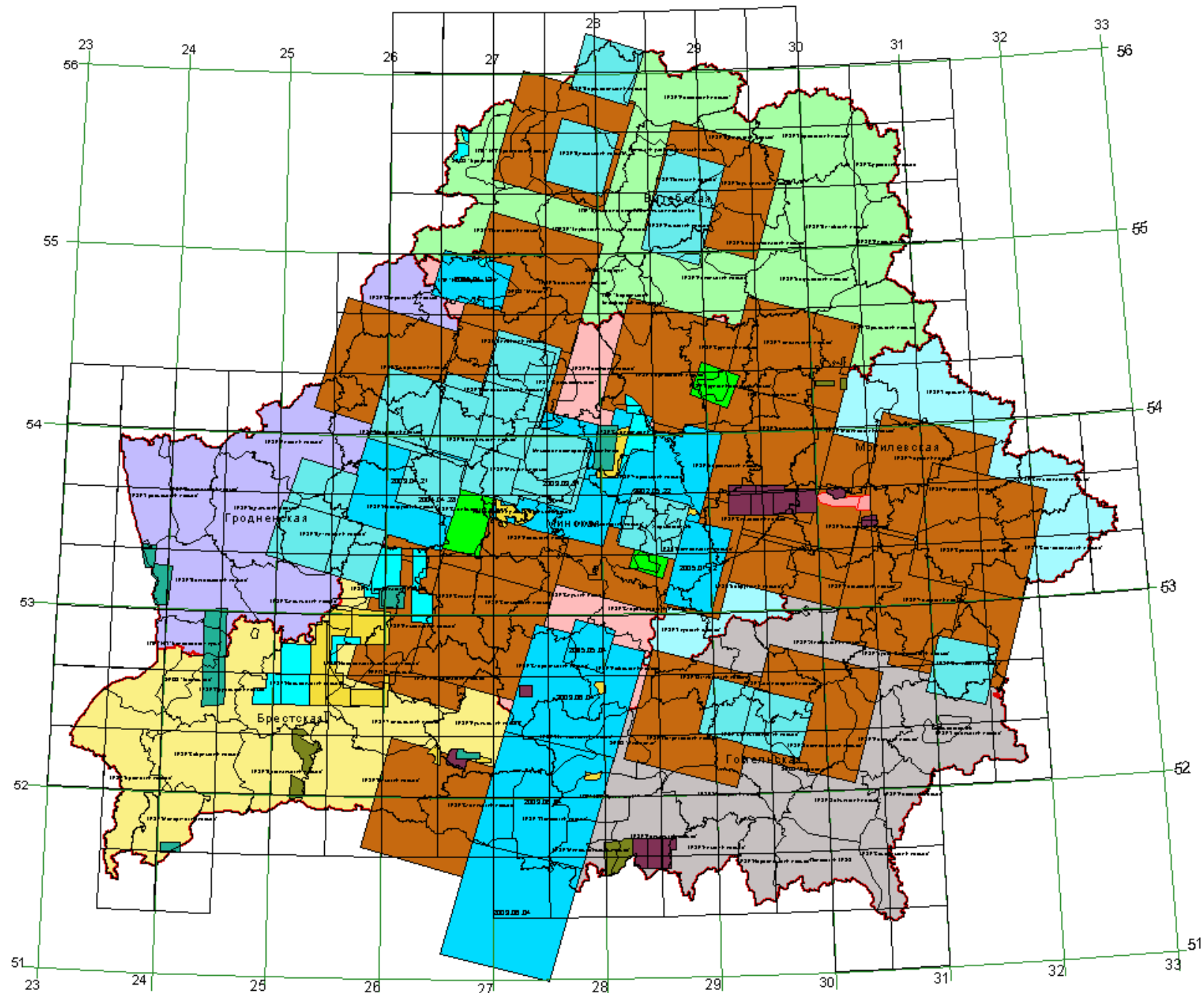


# Покрытие материалами съёмки со спутника RAPEDEYE -2009-2013





# Покрытие материалами съёмки со спутников IRS, ALOS, Ikonos, QuickBird, WorldView1,2, GeoEye 2003-2012 гг.





# БЕЛОРУССКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ



Запуск –  
22 июля 2012 г.



Высота солнечно-синхронной орбиты, км	510 ± 10
Полоса обзора, км	± 440
Полоса захвата, км	20
Разрешение панхроматической съемочной системы, м	2,1
Разрешение мультиспектральной съемочной системы, м	10,5
Срок активного существования, лет	5
Точность ориентации, угл. мин	5
Точность определения положения на орбите, м	15
Общая масса КА, кг	~ 400
Возможность коррекции орбиты по высоте и наклонению	обеспечивается



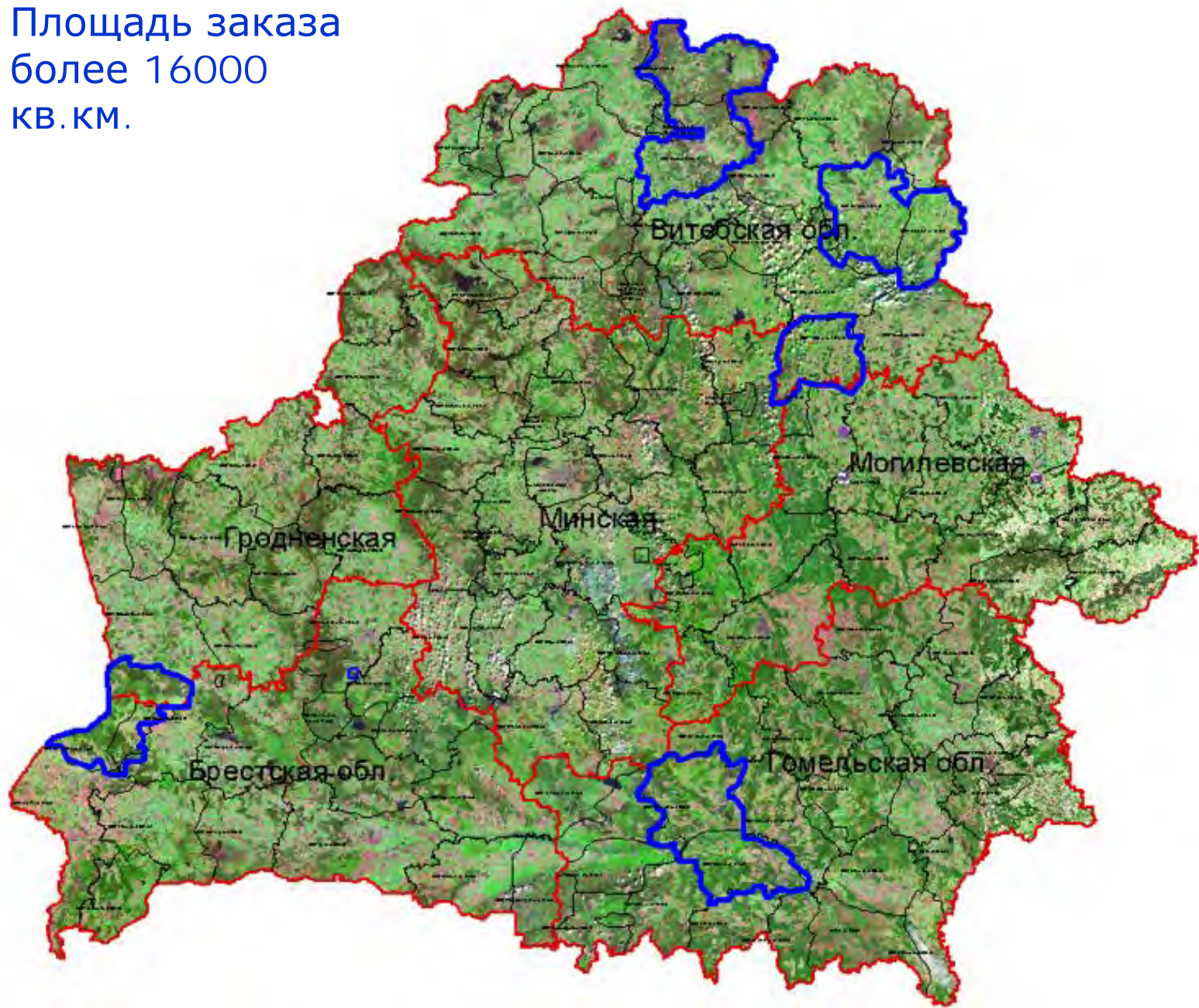
# МАТЕРИАЛЫ С БКА





# Заказ космической съемки в 2013 для целей лесоустройства

Площадь заказа  
более 16000  
кв. км.





# Цифровая аэрофотосъемка



**ЛАЗЕРНАЯ СЪЕМКА – ОДНО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ  
ФОТОГРАММЕТРИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**



# Авиационная камера для фотосъемки RC 30

- ◆ RC30 - аэрофотокамера
- ◆ PAV30 - гиropлатформа
- ◆ ASCOT – программа планирования съемки и сбора навигационных параметров
- ◆ Flykin Suite+ - программа пост-обработки навигационных данных





# Авиационный цифровой сенсор ADS 40 (80,100)



- 3 панхроматических канала  
2 x 12000 элементов.
- 4 многоспектральных канала  
по 12000 элементов.
- Размер пиксела:  $6.5 \mu\text{m} \times 6.5 \mu\text{m}$
- Угол поля зрения:  $64^\circ$
- Фокусное расстояние: 62.77
- Stereo углы:  $14^\circ, 28^\circ, 42^\circ$

ADS 40

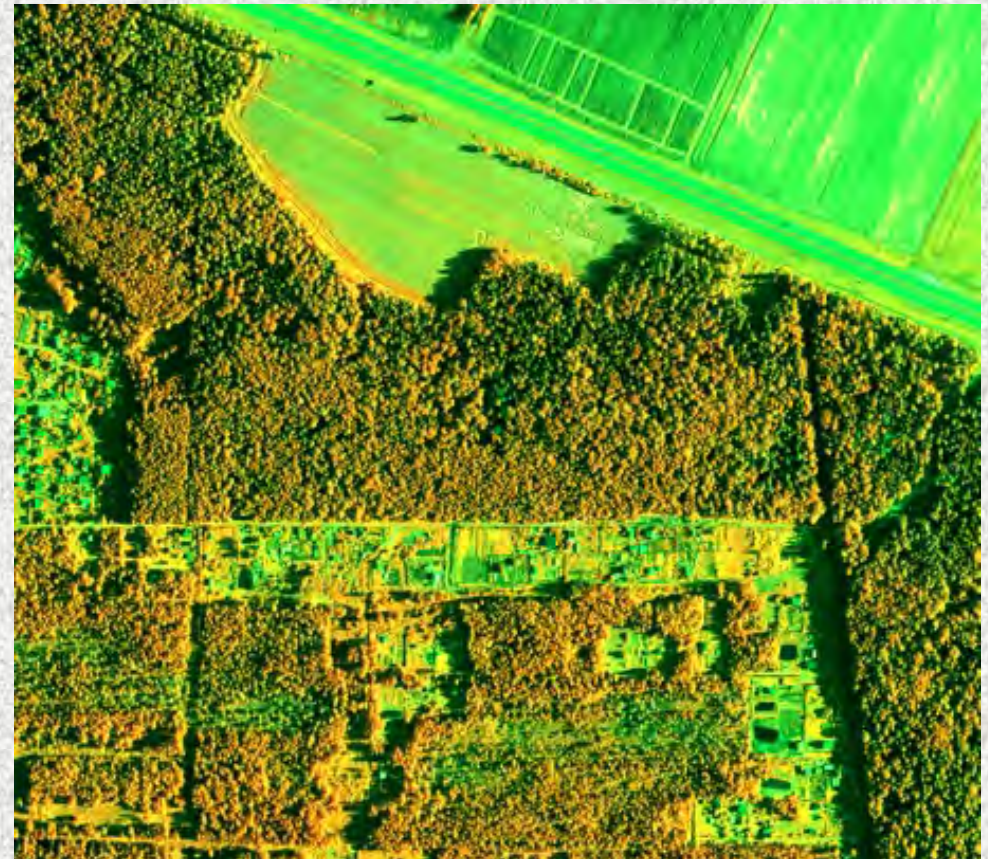
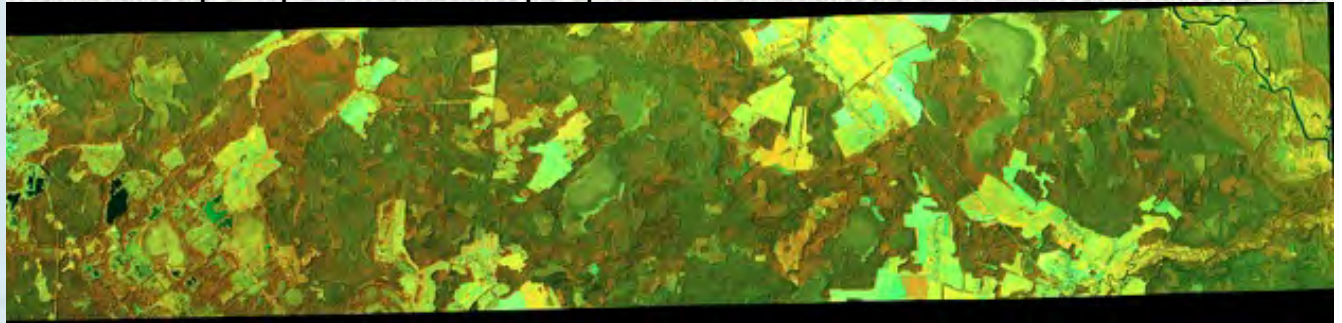
ADS 100





# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ с 2014г. при ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ ЦИФРОВОЙ КАМЕРЫ ADS-100 (Leica)

Ширина съемки маршрута при высоте 3000 м. – 6км.  
Пространственное разрешение на местности – 30 см.





# Внешний вид сенсора в самолете





# Специализированные комплексы обработки ДЗЗ и ГИС





# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ENVI

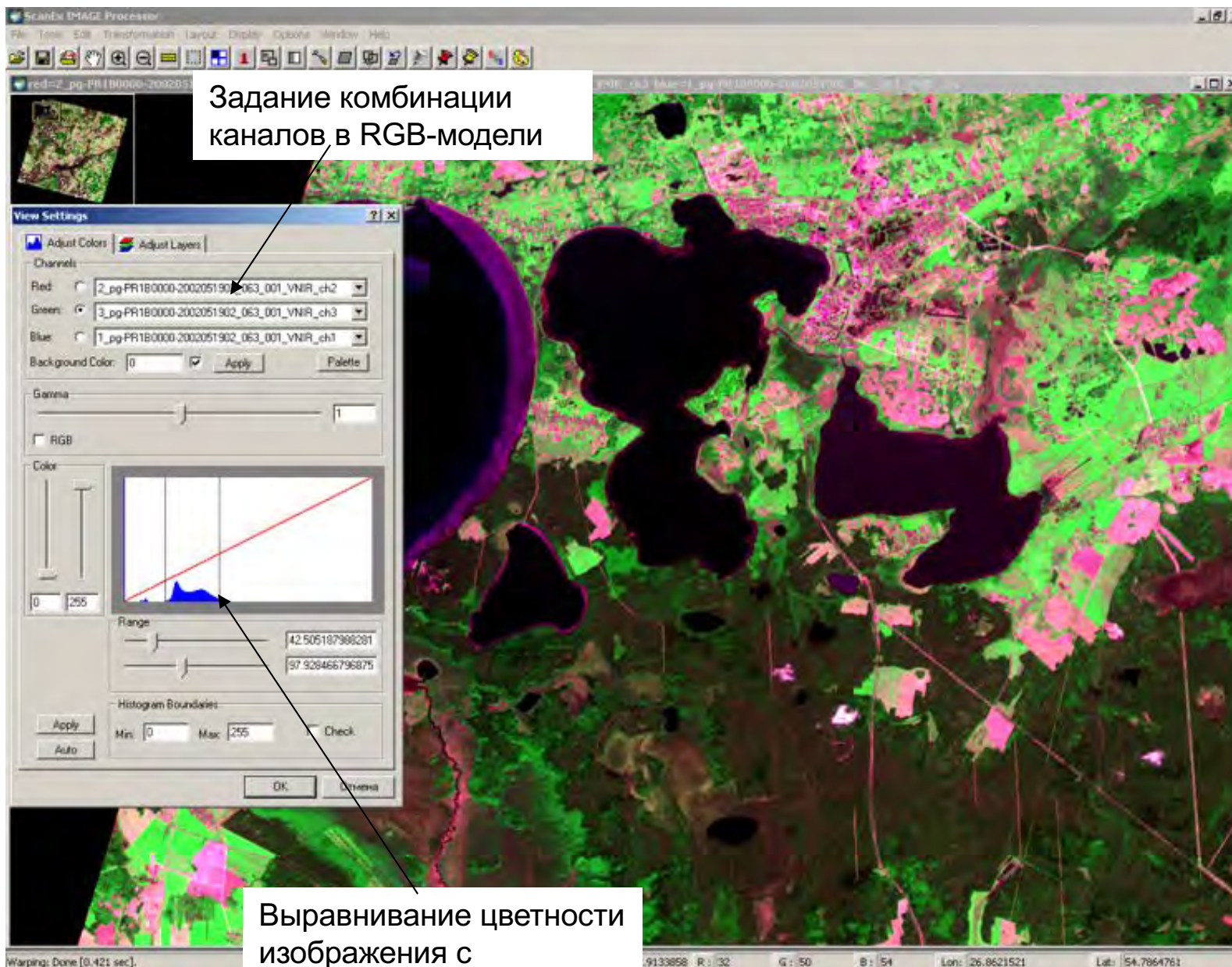
The screenshot displays the ENVI 4.7 software interface with several active windows:

- Main Window:** Shows a false-color satellite image of a landscape with a red box highlighting a specific region.
- Available Bands List:** Lists available bands for the selected region, including 'Band 1' and 'Map Info' for four different files.
- Classification KC:** A dialog box for automating classification. It includes options for opening files for classification and mask, selecting classes, and performing analysis. The 'ANALYSIS' section includes buttons for 'View Stat', 'Statistic', 'Input', and 'Correct'. Below this, there are dropdown menus for 'Class 1' and 'Class 2', and a 'Merge' button.
- Histograms:** A window showing two histograms: 'Input Histogram' and 'Output Histogram'. The 'Input Histogram' shows a distribution of data values, and the 'Output Histogram' shows the distribution after processing. The x-axis is labeled 'Data Value' and ranges from 40 to 120.
- Statistics Table:** A table showing statistical data for the selected region. The table is as follows:

DN	Npts	Total	Percent	Acc Pct
67	15	15	0.0206	0.0206
68	282	297	0.3880	0.4087
69	2974	3271	4.0521	4.5087
70	16033	19304	22.0606	26.5614
71	27006	46310	37.1589	63.7203



# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ScanEx Image Processor



Задание комбинации каналов в RGB-модели

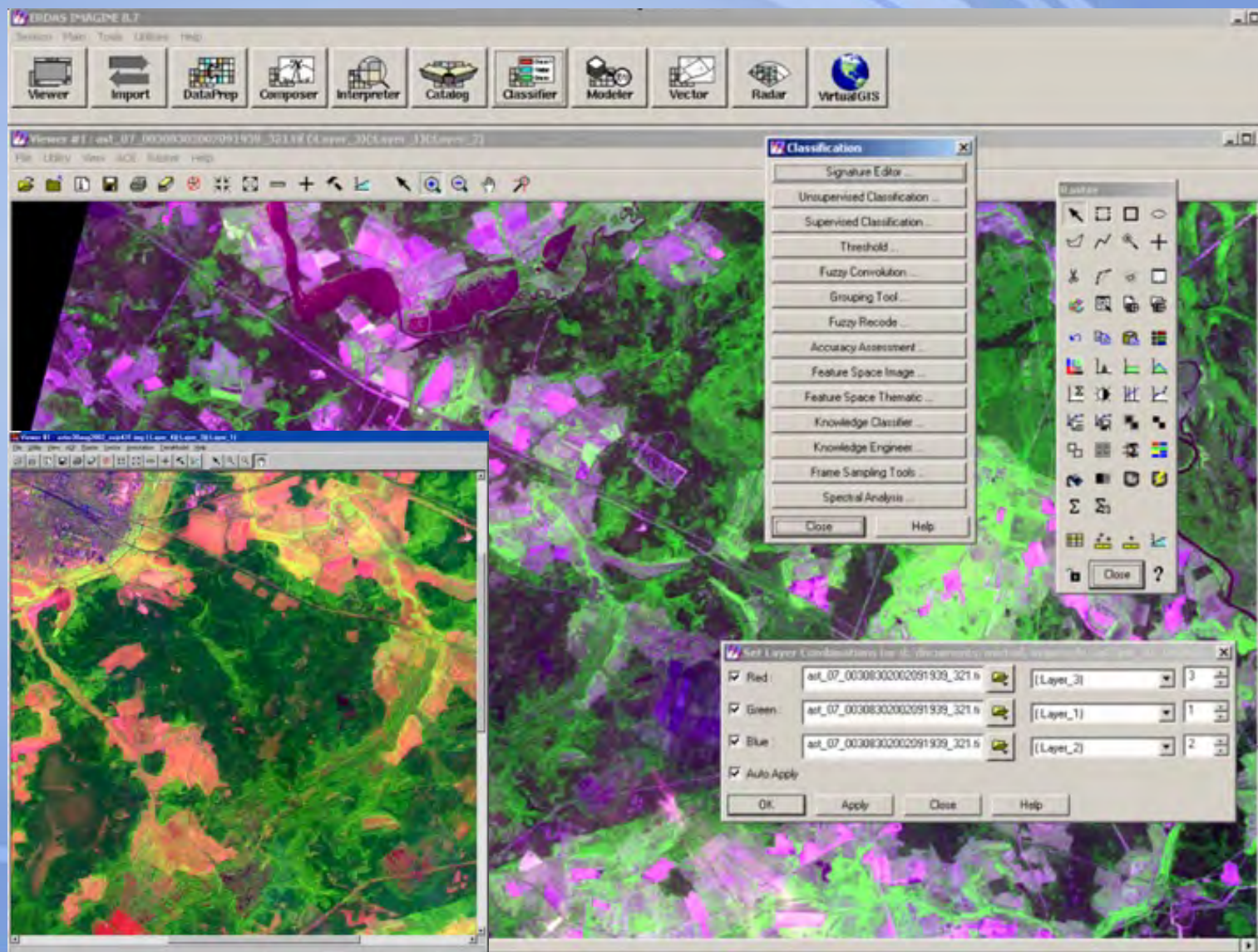
Выравнивание цветности изображения с использованием гистограммы цветов



# ПО ERDAS IMAGINE - полнофункциональный программный пакет для обработки ДЗЗ

Форматы прямого доступа, не требующие конвертации, импорта или экспорта: ADS40 .ads, ArcSDE Raster, AVIRIS, ArcIMS, Bitmap (.bmp), ENVI, ENVISAT, EOS HDF, ERDAS IMAGINE® (.img), ERDAS® (.lan), ERDAS IMAGINE Annotation (.ovr), ERDAS IMAGINE Area of Interest (.aoi), EROS A1 (Imagesat), ESRI ArcInfo coverages (8.x, 7.x, 6.x, 3.5), ESRI Shapefiles, Generic RAW (binary) access, GeoTIFF (.tif), HDF Raster, HDF Scientific Intergraph (.cit & .cot), JFIF (.jpeg), JPEG 2000, (включая GeoJP2), MrSID, PCI (.pix), Portable Network Graphics (.png), RPF, SPOT-5 DIMAP, Surfer, TIFF (.tif), VITEC SOCET SET .sup и SOCET SET GRID и другие.

Данные в форматах, которые могут быть импортированы в формат IMG: ANT, ARCGEN, Arc Interchange, ASCII, CADRG, AVHRR, USGS DEM, DFAD, DFAD, DGN, DOQ, SeaWFS, Shapefile, SPOT, Sun Raster, TIGER, DXF, ERS, Generic Binary, GeoTIFF, TIFF, GIS, GRD, IGDS, IGES, IRS, JFIF, JPEG, LANDSAT 7, TM, MSS, LAN, NLAPS, PCX, RADARSAT, Raster Product Format





## Рабочие станции по обработке материалов аэрофотосъемки с использованием фотограмметрических методов



**Затворные очки**

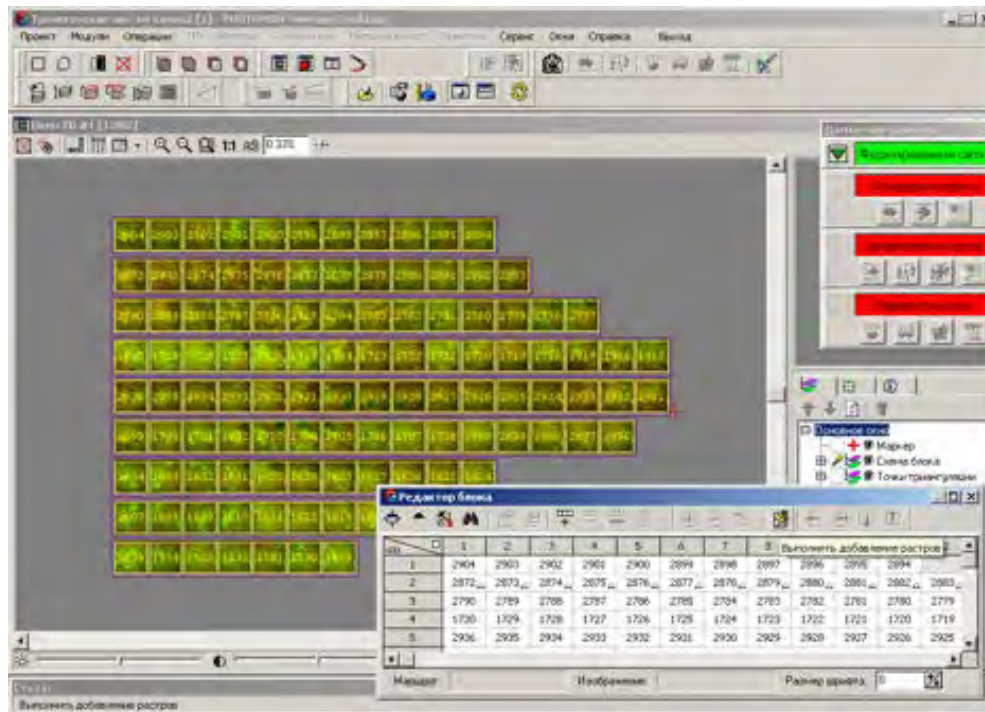


**Анаглифические  
очки**

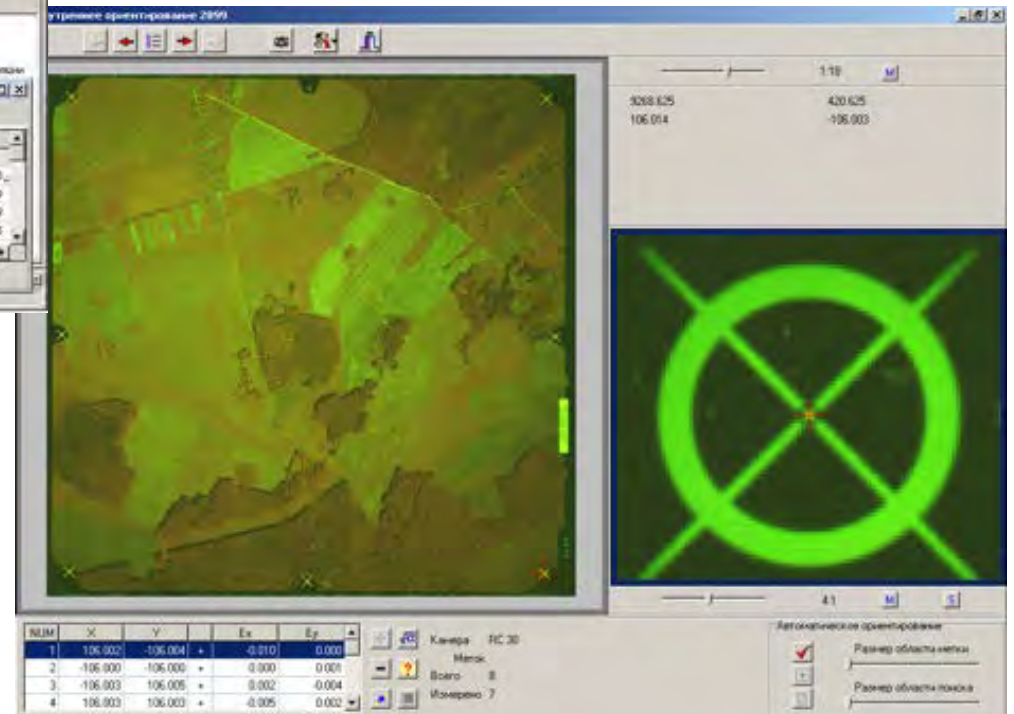


# Основные технологические операции обработки аэрофотоснимков в ПК Photomod

## ПОСТРОЕНИЕ СЕТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ФОТОТРИАНГУЛЯЦИИ



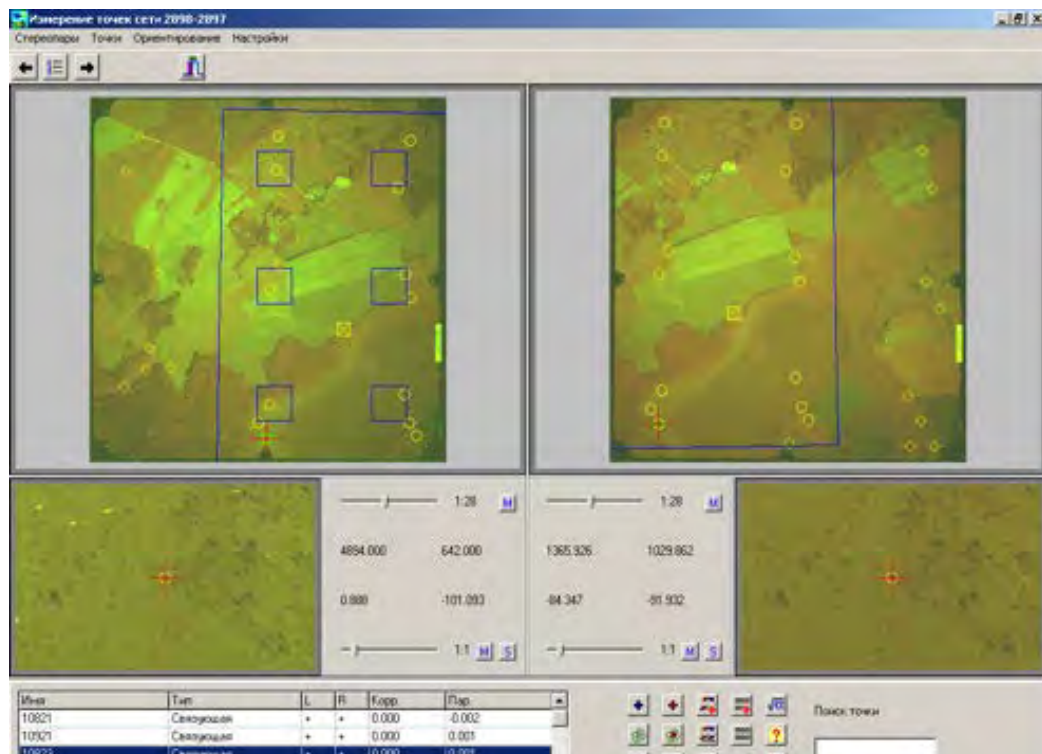
Этап ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ предназначен для загрузки отсканированных аэрофотонегативов по маршрутам. После выполнения данной операции осуществляется переход на этап ИЗМЕРЕНИЕ СЕТИ.



Суть **внутреннего ориентирования** ориентирования - проективное преобразование результатов измерений из системы координат исходного цифрового изображения в систему координат снимка.

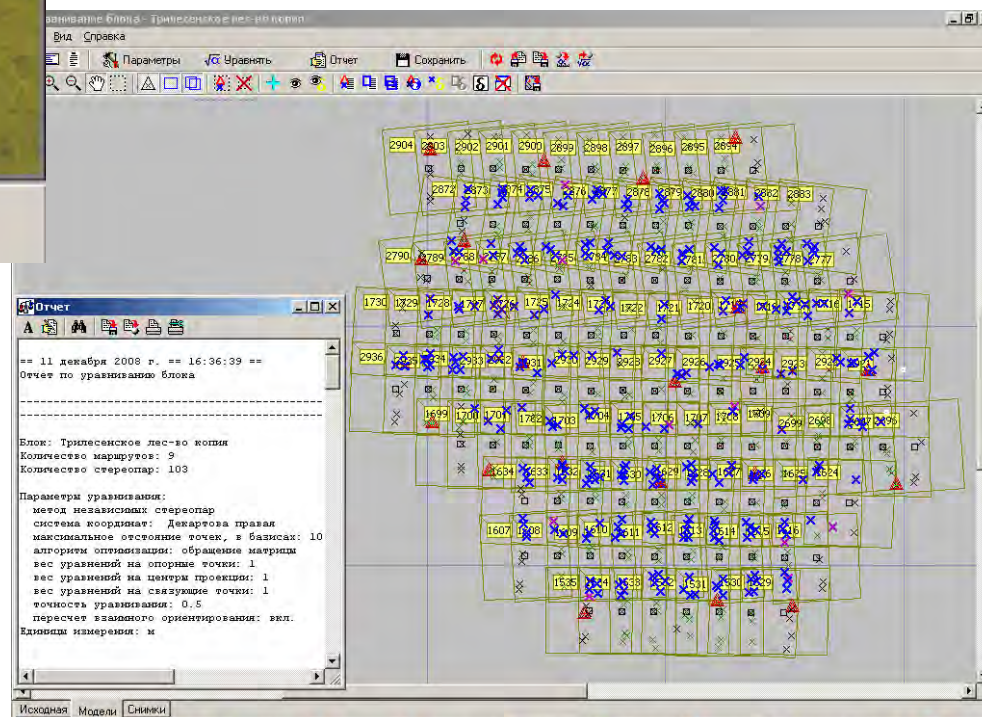


# Основные технологические операции обработки аэрофотоснимков в ПК Photomod



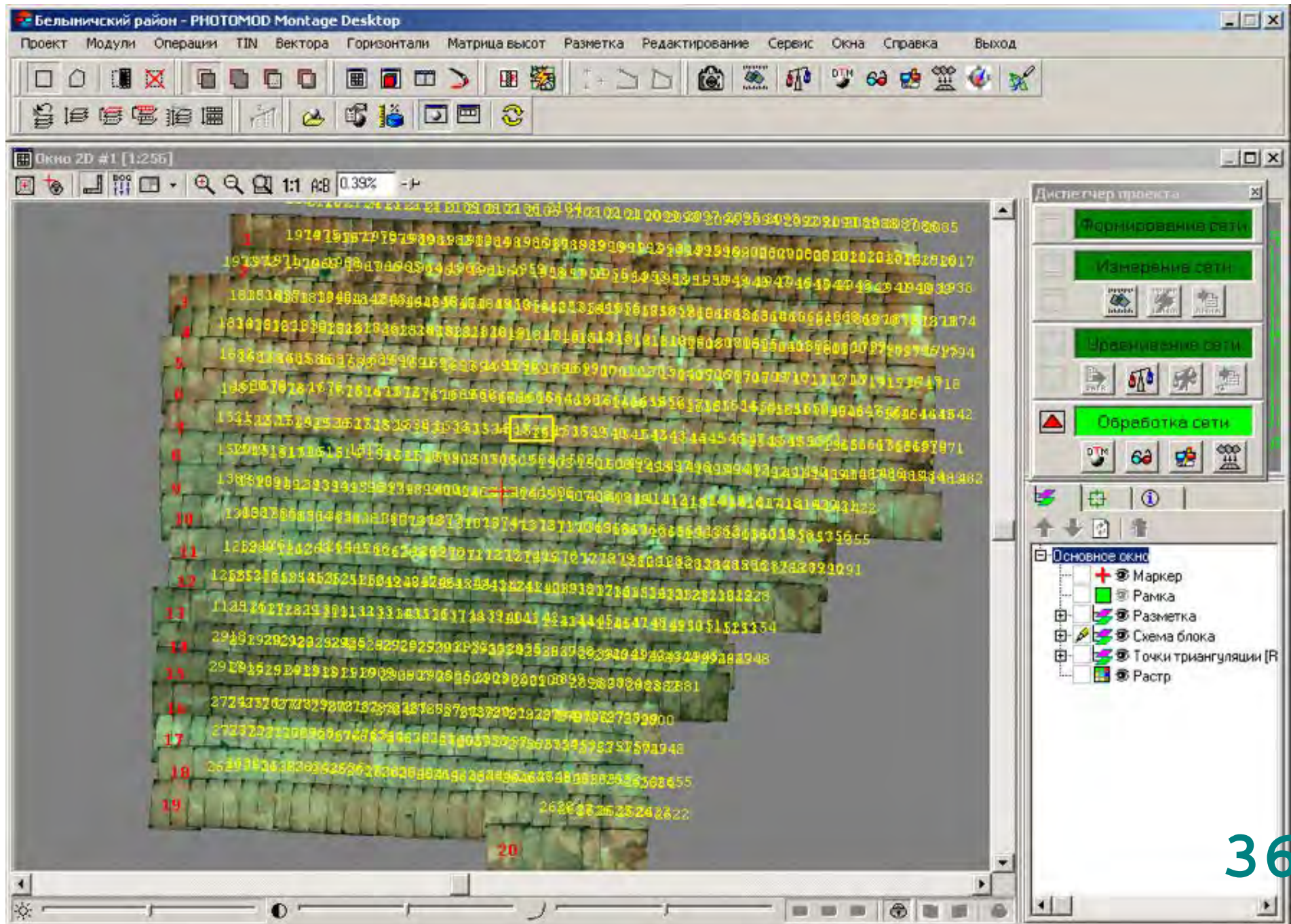
Измерение точек сети на стереопарах в зонах тройного перекрытия.

Уравнивание сети пространственной фототриангуляции выполняется в модуле PHOTOMOD Solver.





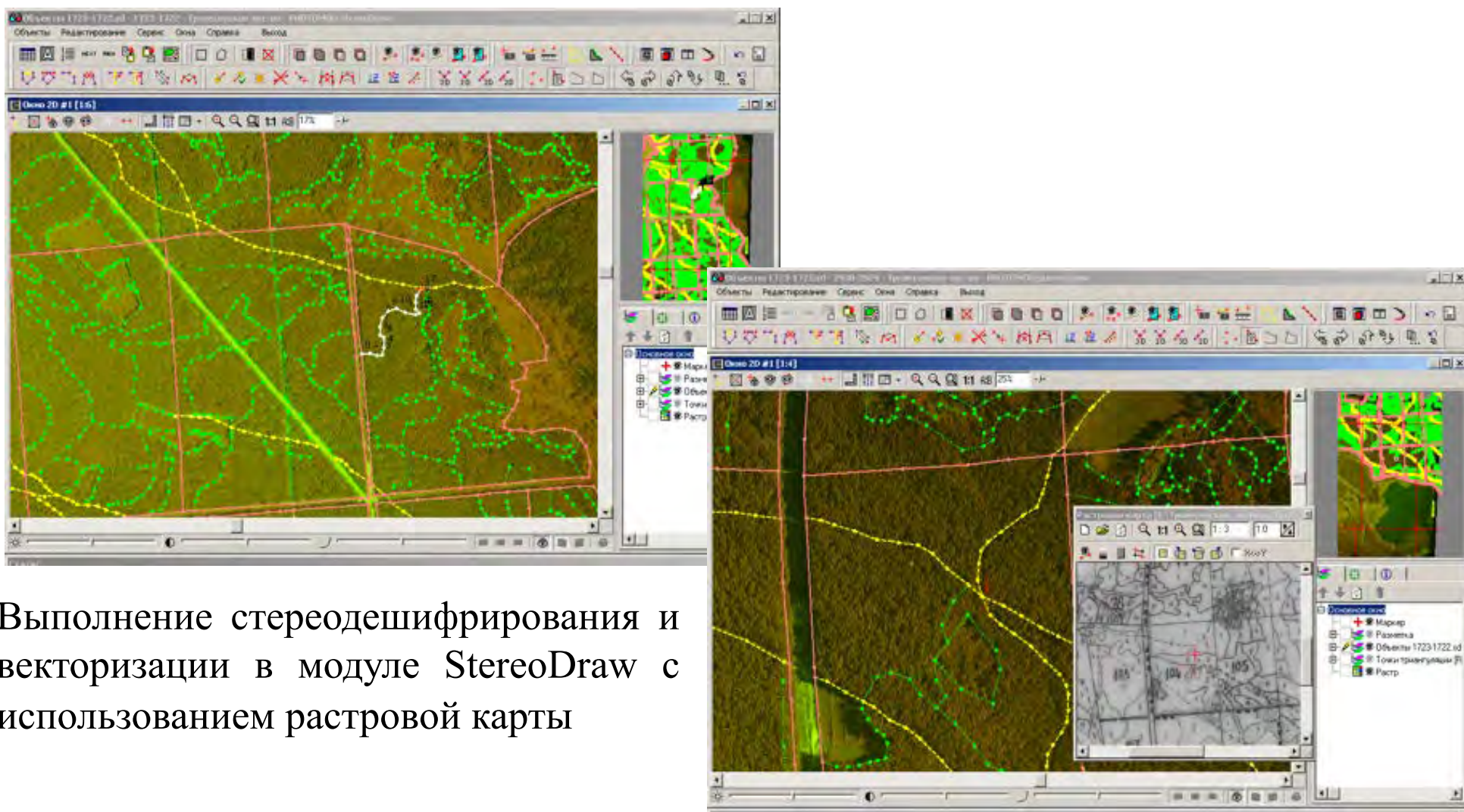
# Проект фотограмметрической обработки на территории Бельничского лесхоза





# Основные технологические операции обработки аэрофотоснимков в ПК Photomod

## КАМЕРАЛЬНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЛЕСОУСТРОЙСТВА В СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ



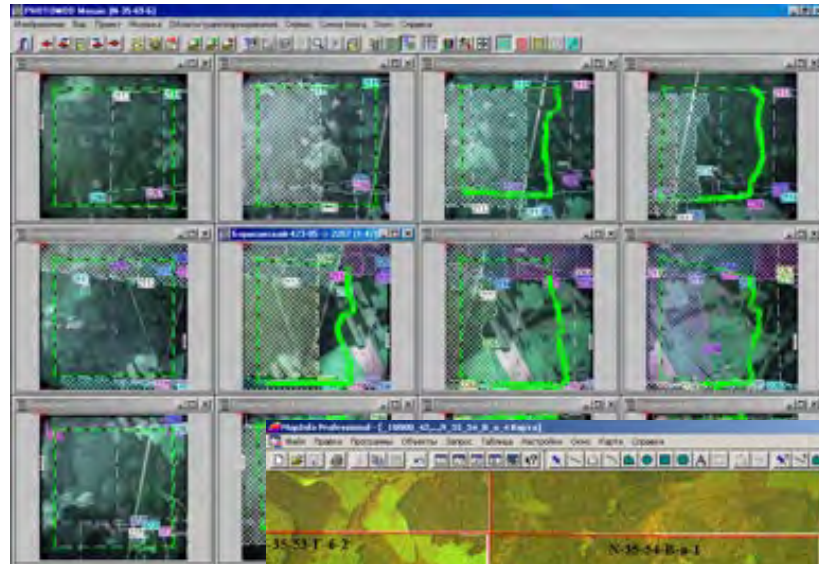
Выполнение стереодешифрирования и векторизации в модуле StereoDraw с использованием растровой карты



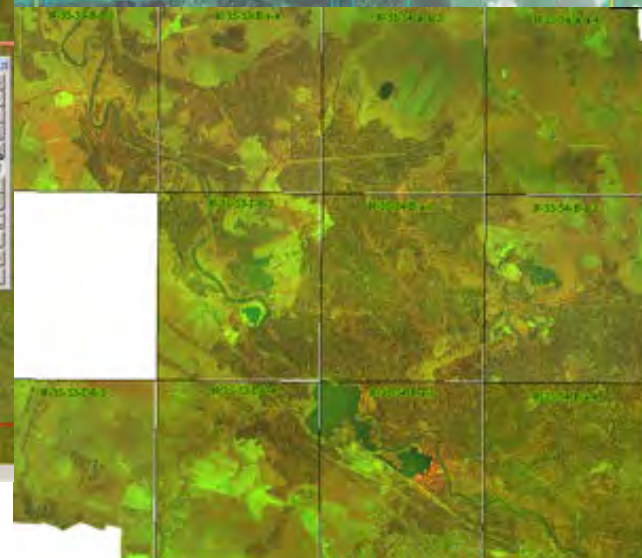
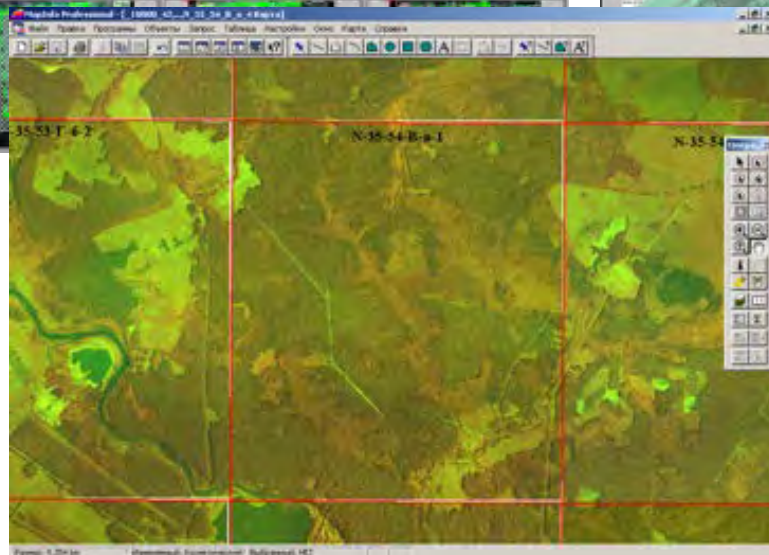
# Создание ортофотоплана

Ортофотоплан лесничества используется в качестве основы для сбора по ней цифровой векторной информации при лесном дешифрировании, а также для создания лесных фотокарт и планов

Построение ортомозаики



Просмотр ортофотоплана в модуле PHOTOMOD Mosaic



МОНТАЖ ОРТОФОТОПЛАНОВ

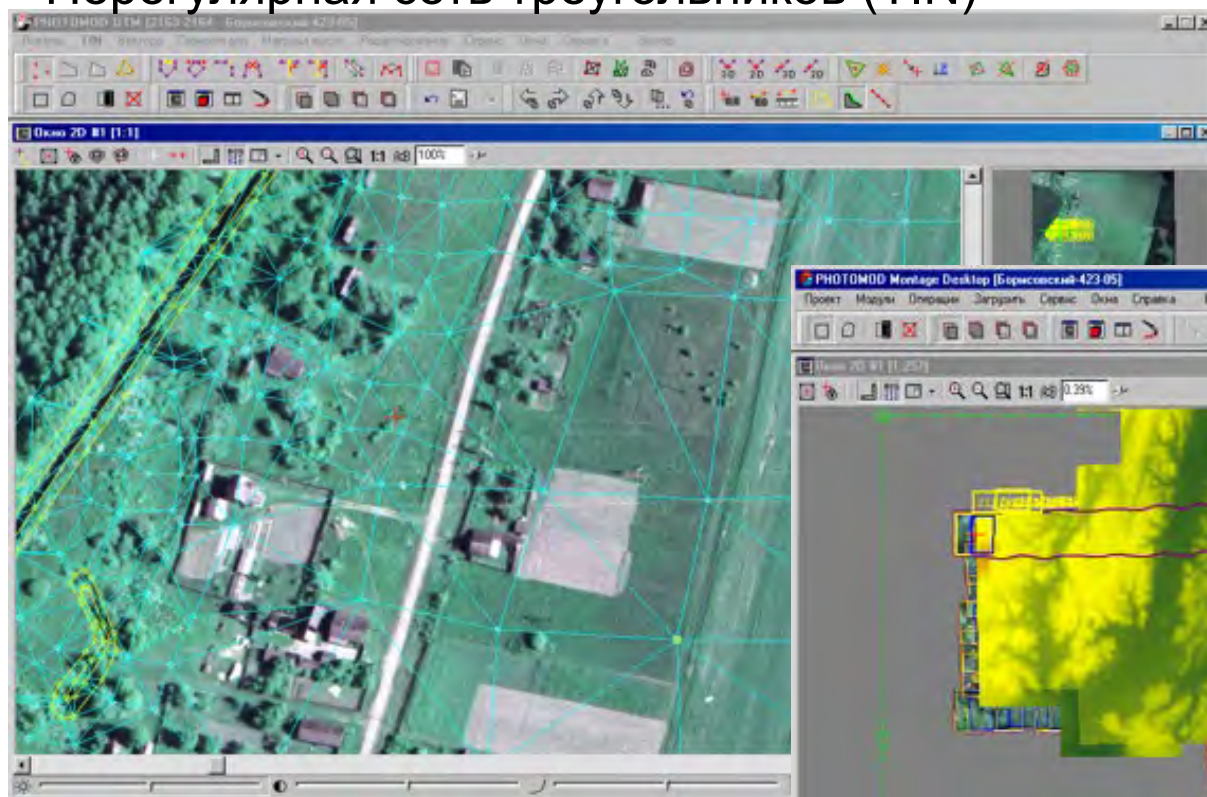






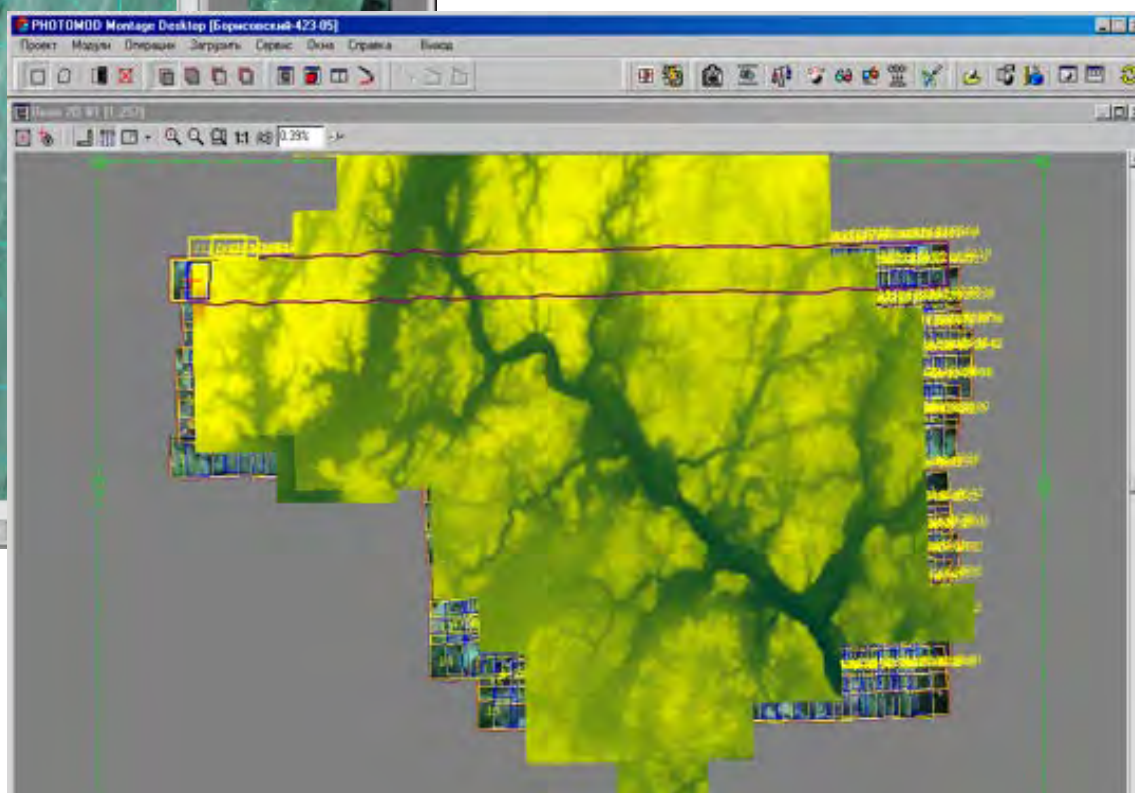
# Построение цифровой модели рельефа

## Нерегулярная сеть треугольников (TIN)



## ЦМР

использоваться в качестве информации о рельефе при построении ортофотопланов в модуле PHOTOMOD Mosaic

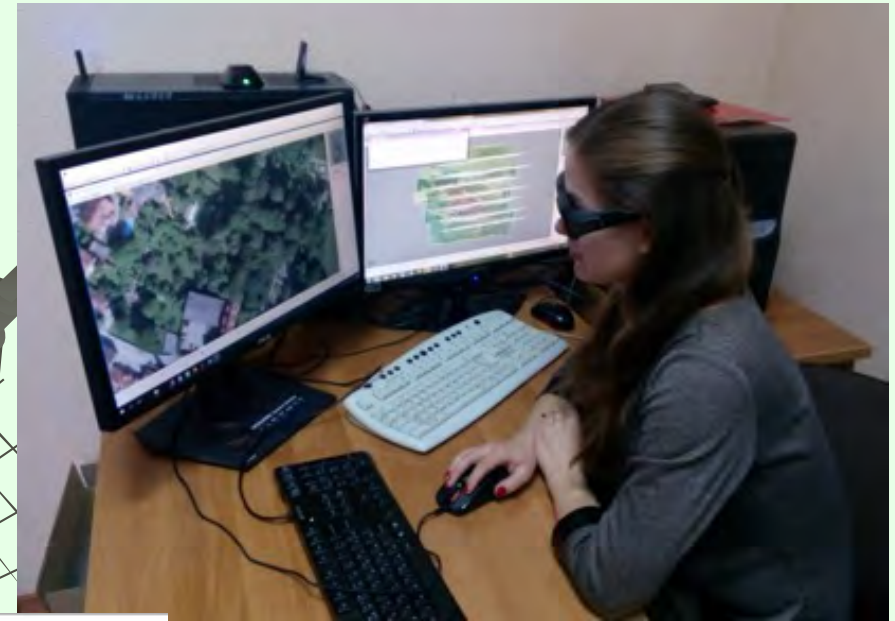


## Регулярная матрица высот (DEM)



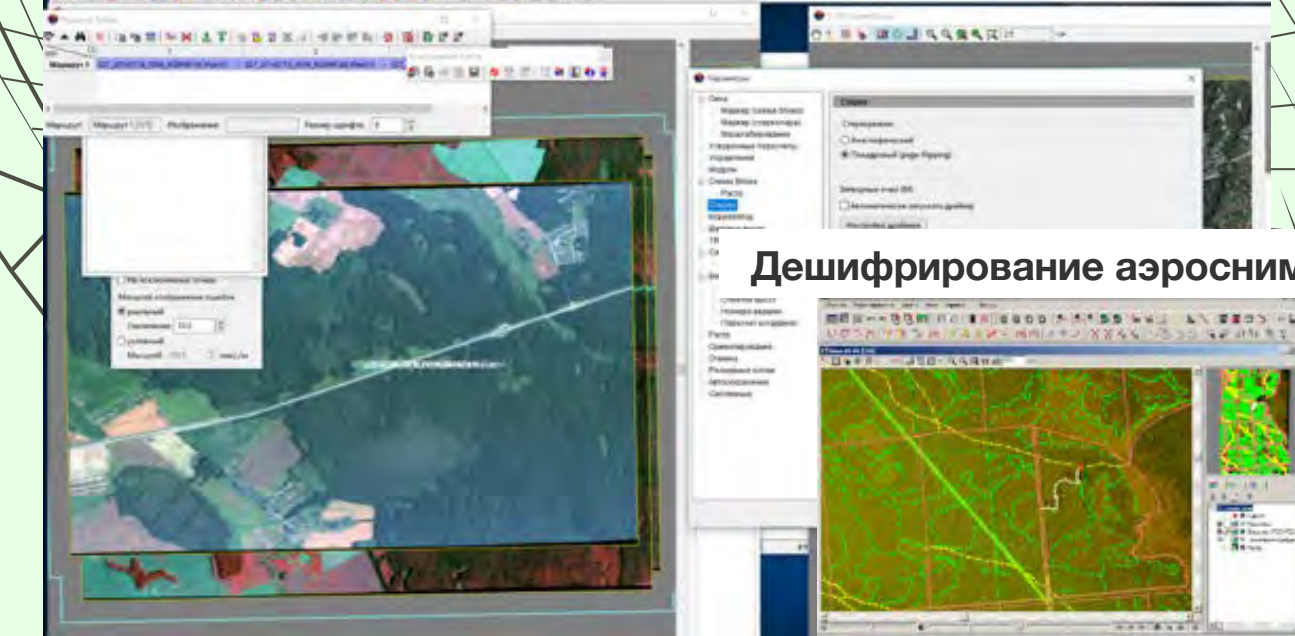
# Разработка технологий стереодешифрирования на основе фотограмметрических методов по материалам цифровой аэросъемки

**Затворные очки**

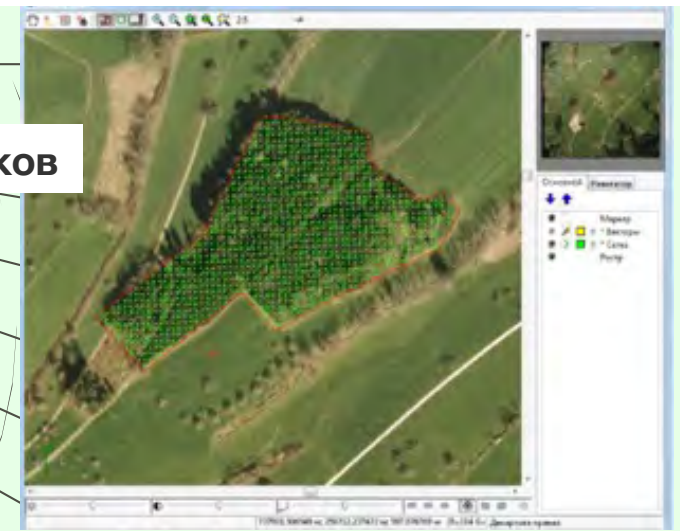


**Формирование стереоизображений в ПК Photomod**

**Определение сомкнутости насаждения**



**Дешифрирование аэроснимков**

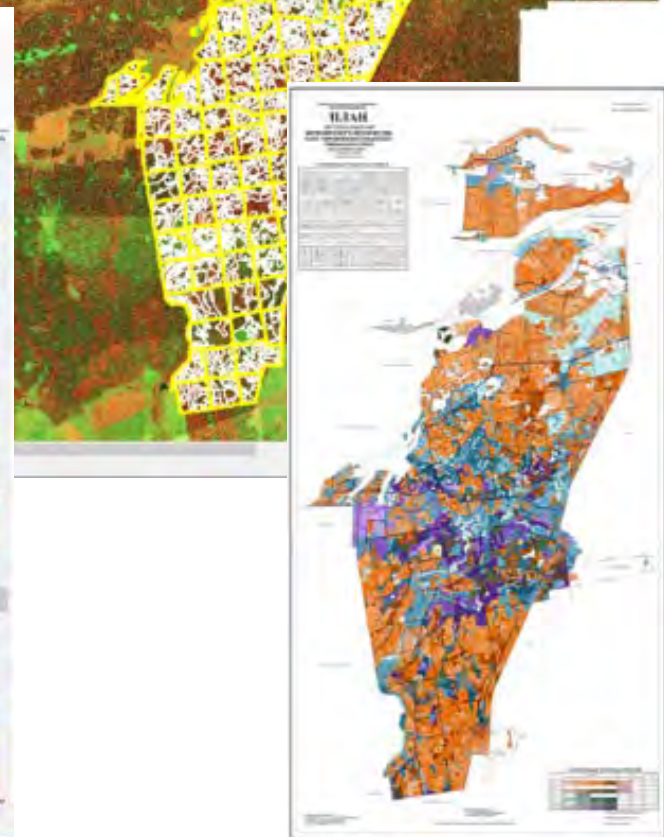
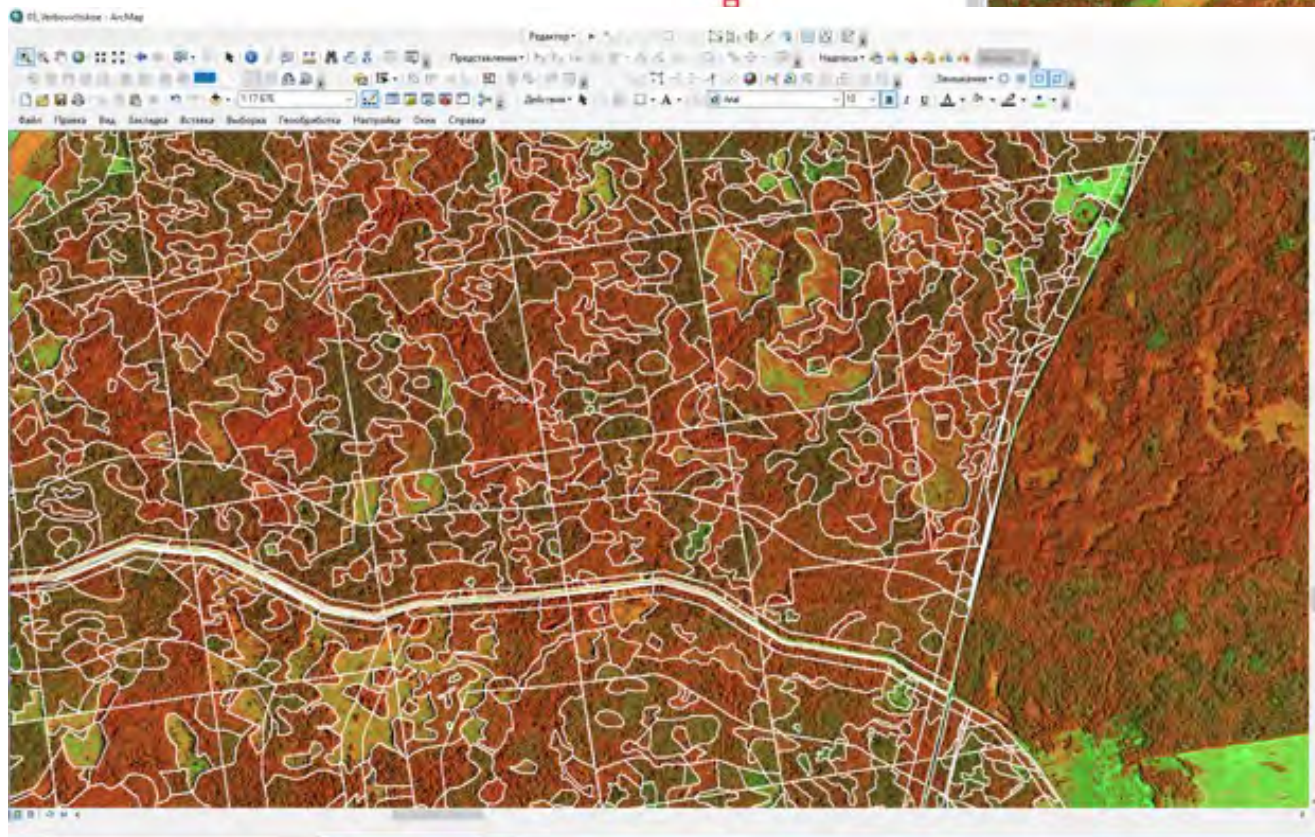
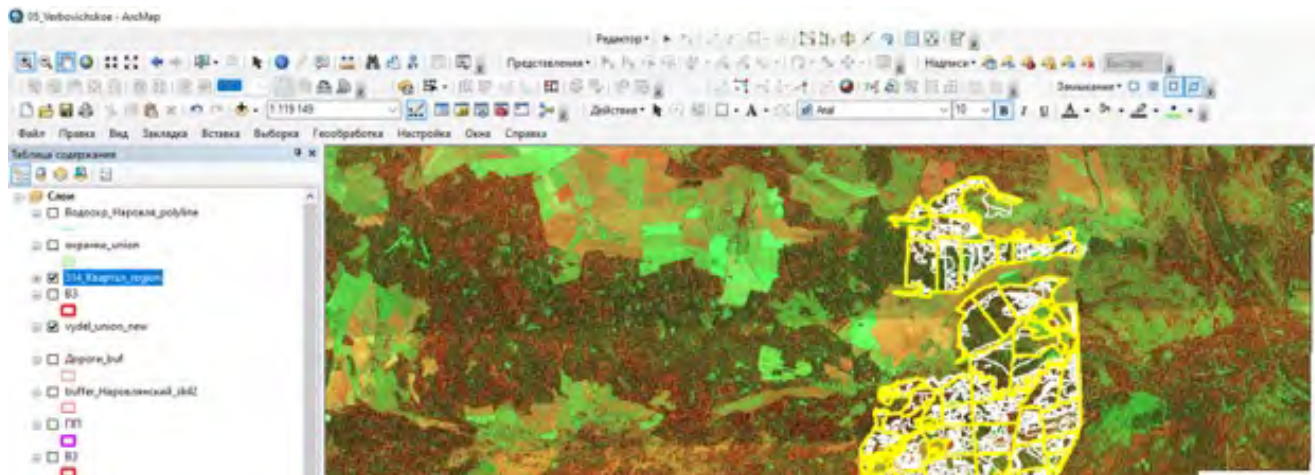




# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТУРНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА

ГСЛХУ «НАРОВЛЯНСКИЙ СПЕЦЛЕСХОЗ»

Вербовичское лесничество



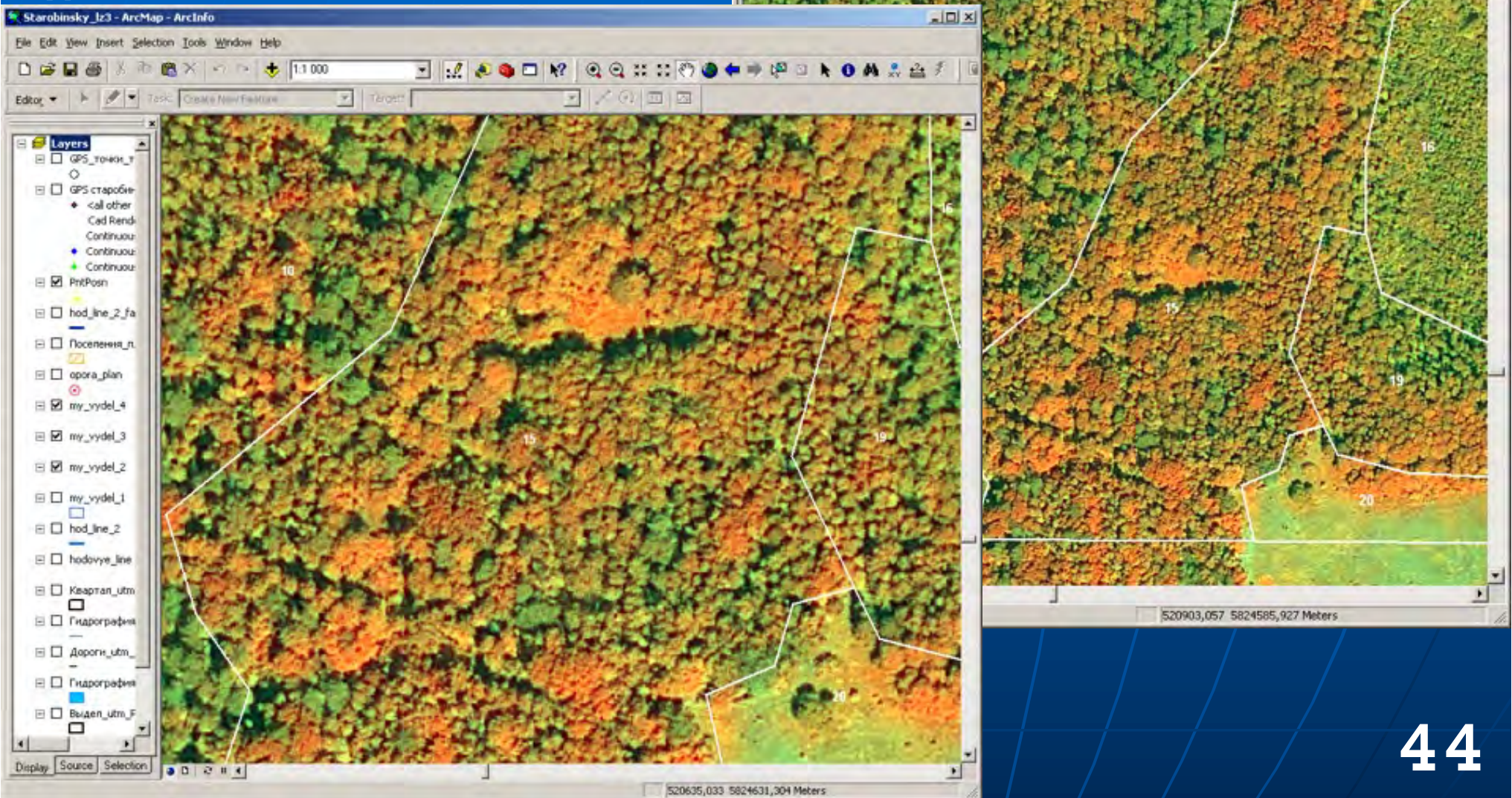


# ДЕШИФРИРОВАНИЕ



# ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТУРНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ПРИЛОЖЕНИЙ

Увеличение масштаба  
цифровой съемки  
сверхвысокого разрешения  
до 1:1000, 1:2000.



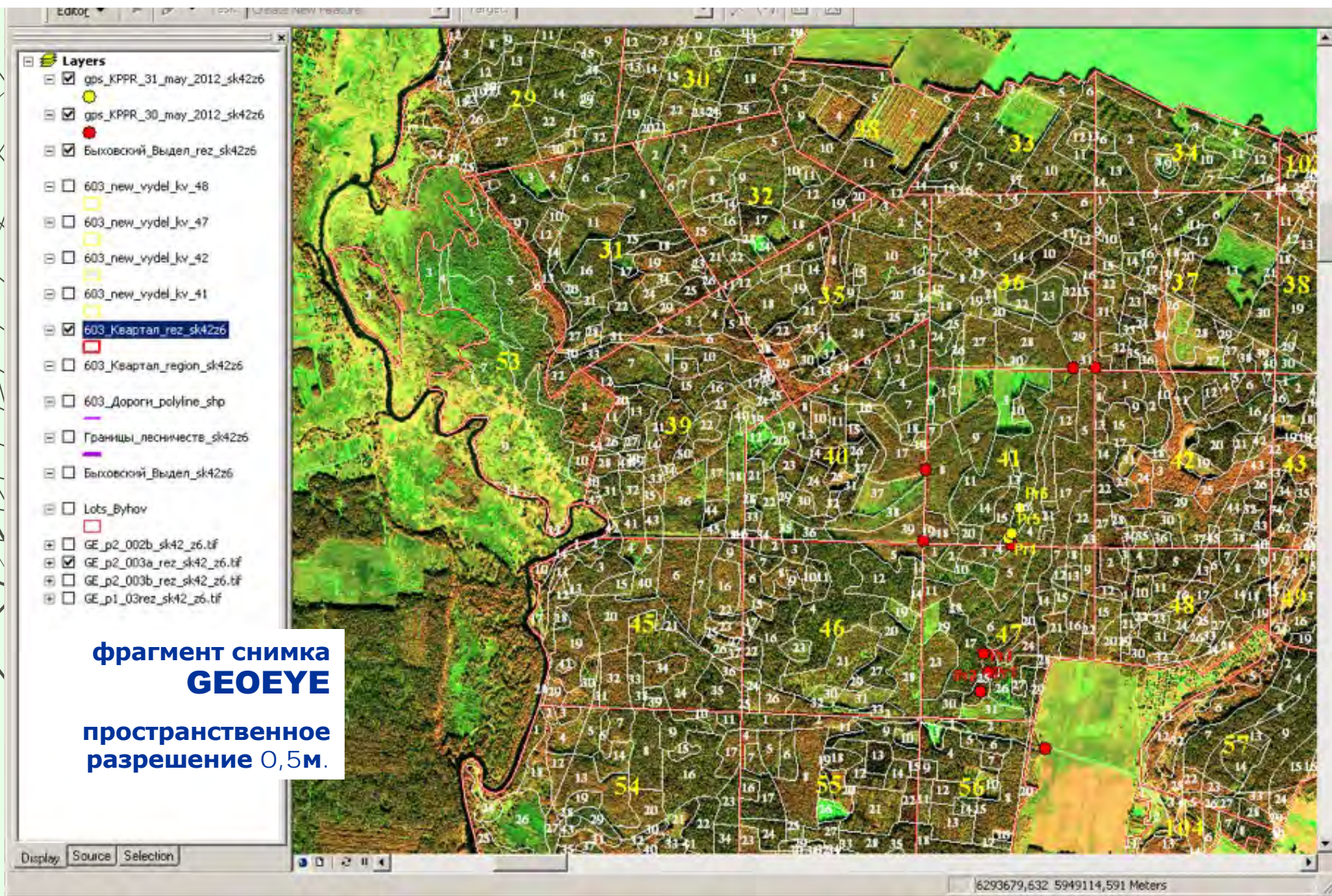


# ДЕШИФРИРОВАНИЕ





# ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ЛЕСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛЕСНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕСОТАКСАЦИОННЫХ РАБОТАХ БАЗОВОГО ЛЕСОУСТРОЙСТВА

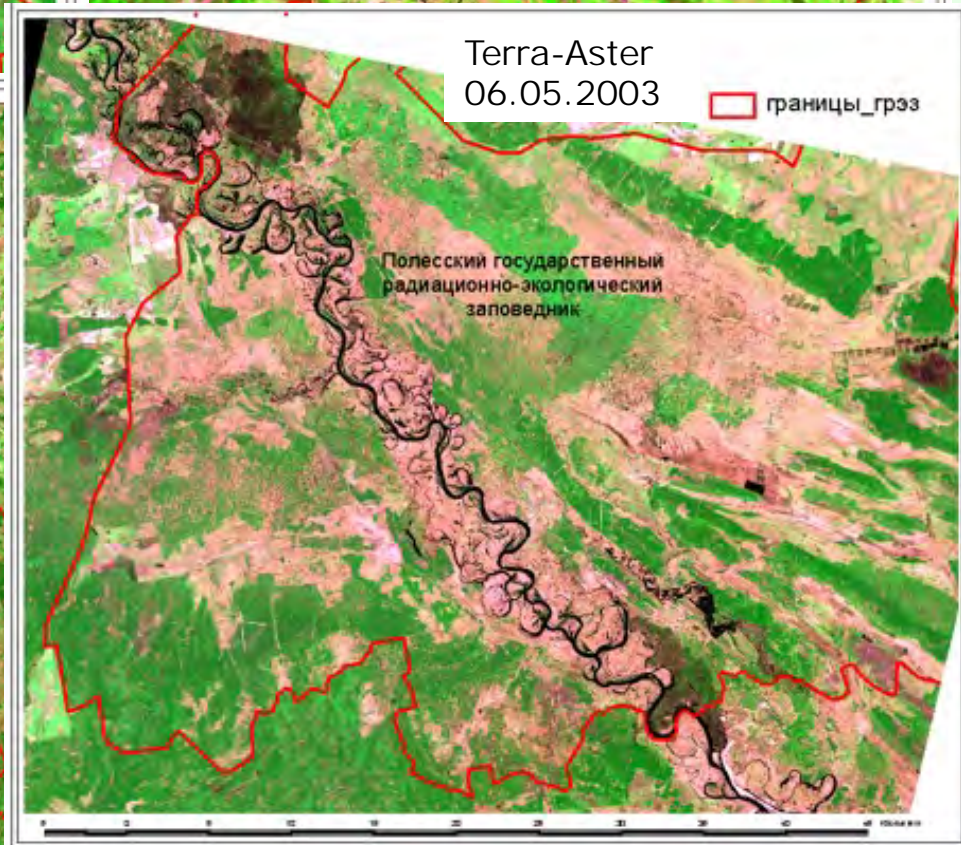
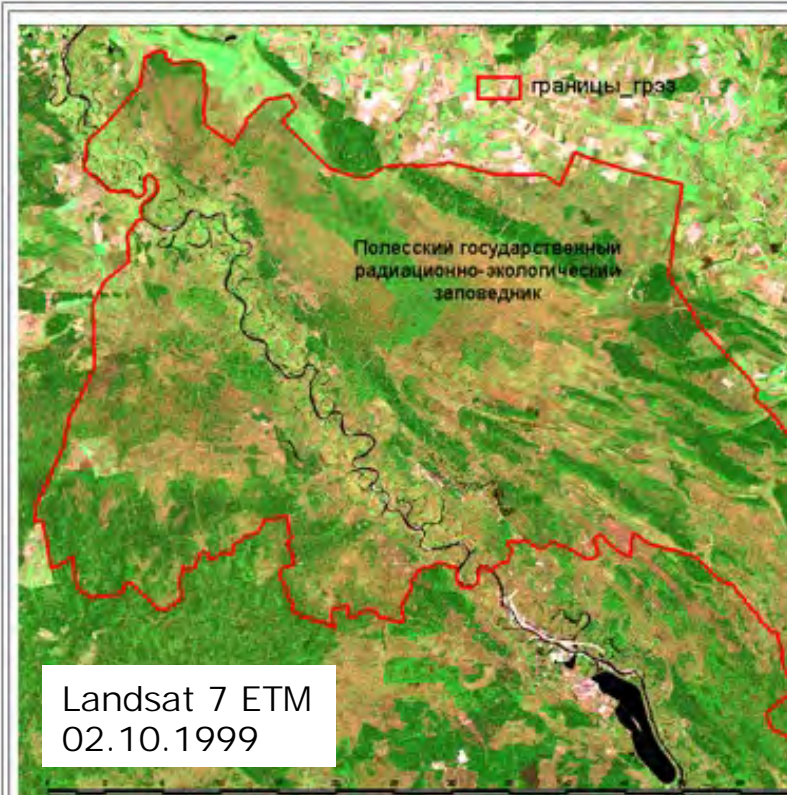
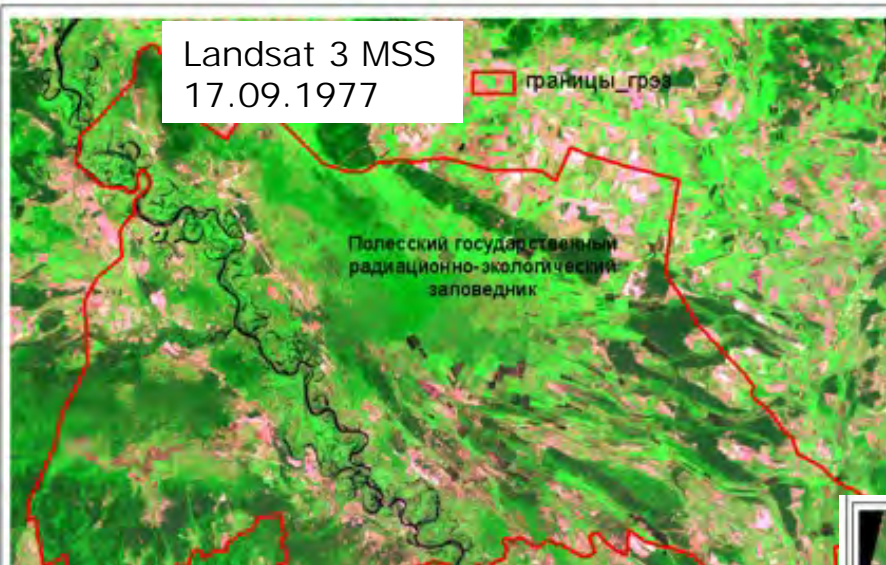




**Автоматизированное  
ДЕШИФРИРОВАНИЕ  
(КЛАССИФИКАЦИЯ)**

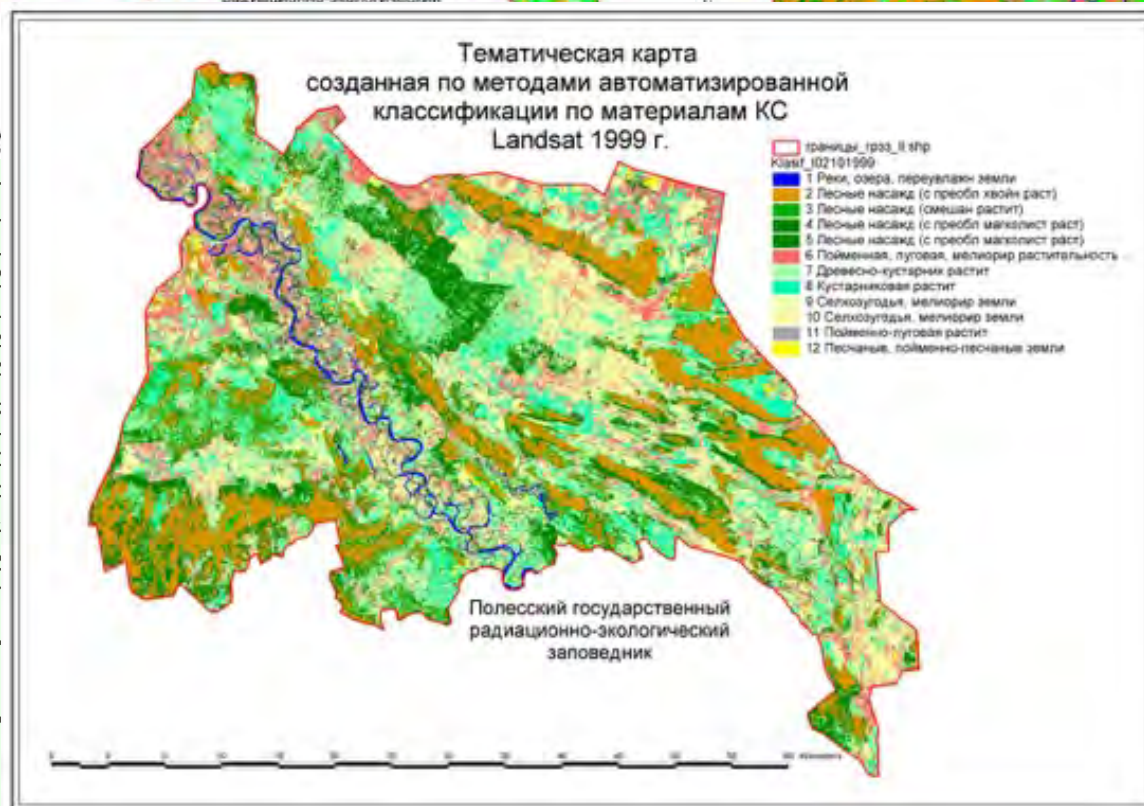
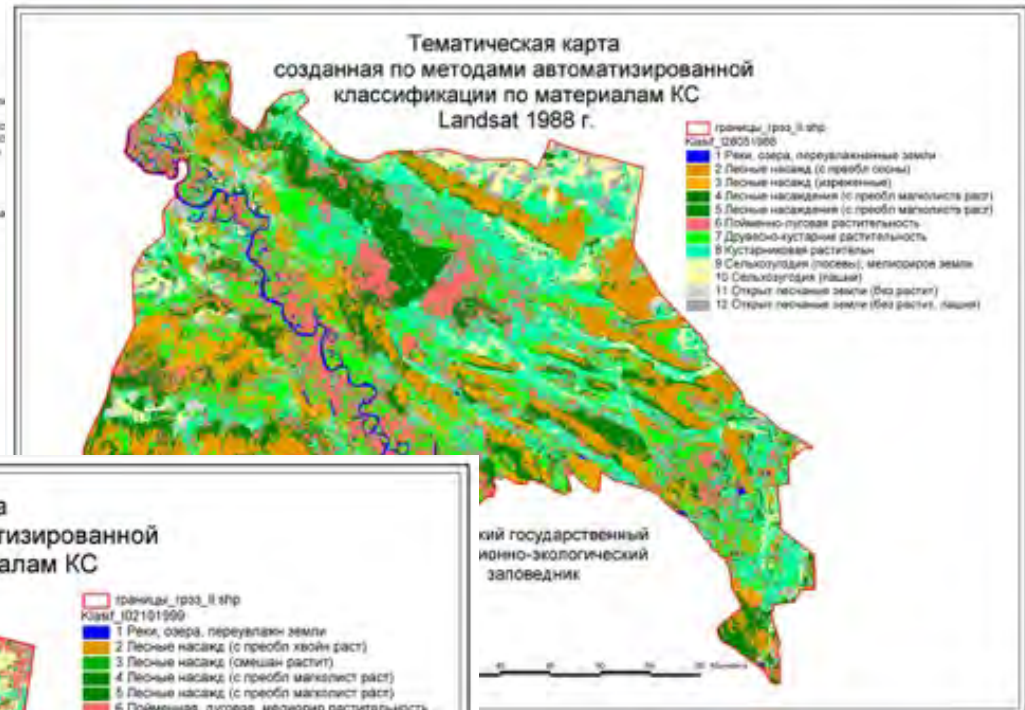
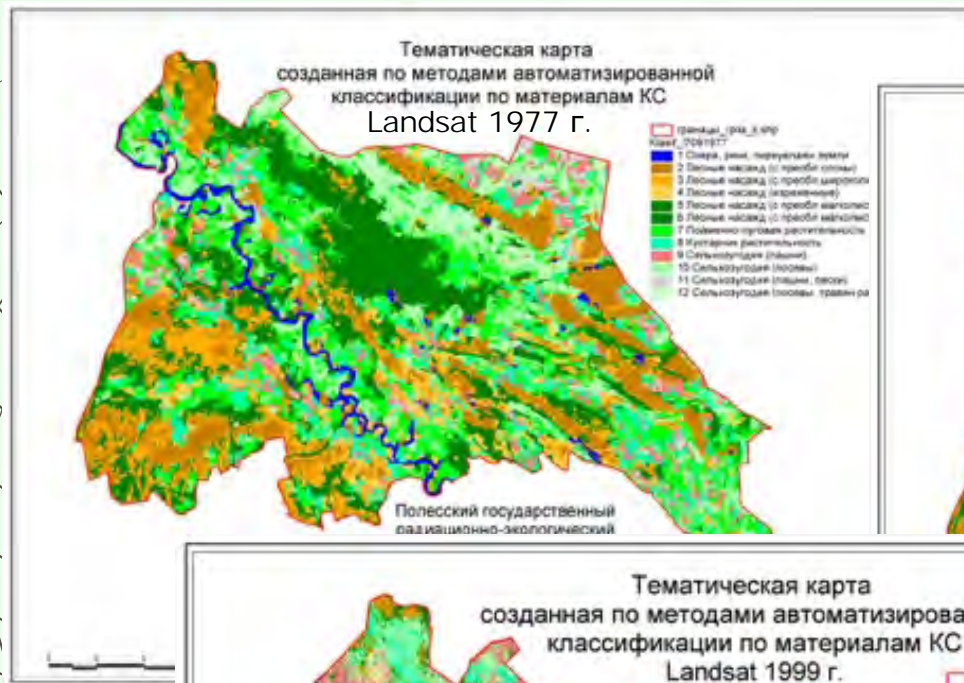


# Ретроспектива данных космической съемки за 25 летний период на территорию Полесского государственного радиационно-экологического заповедника



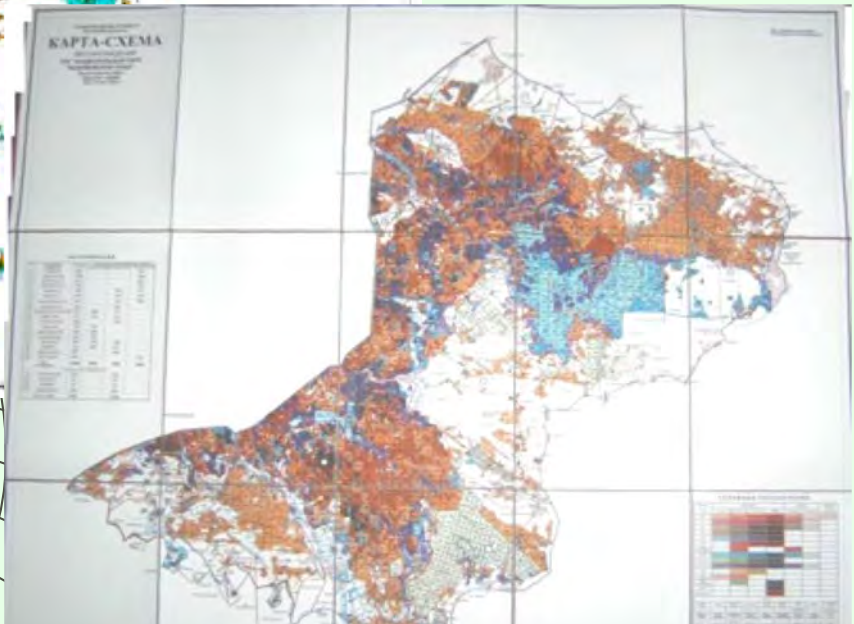
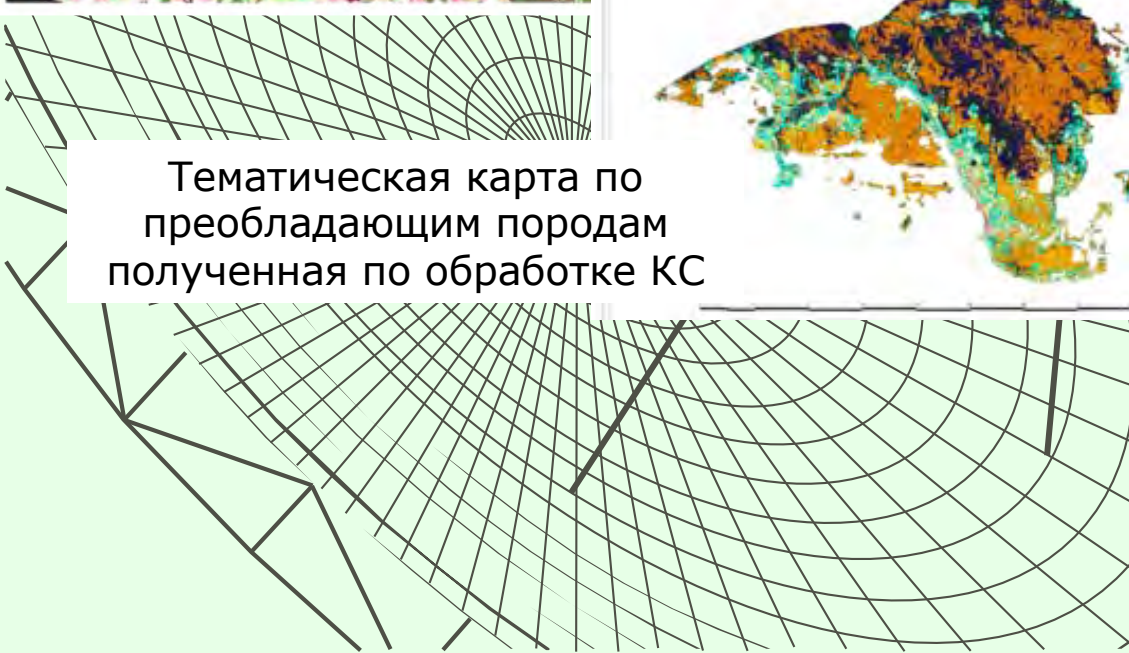
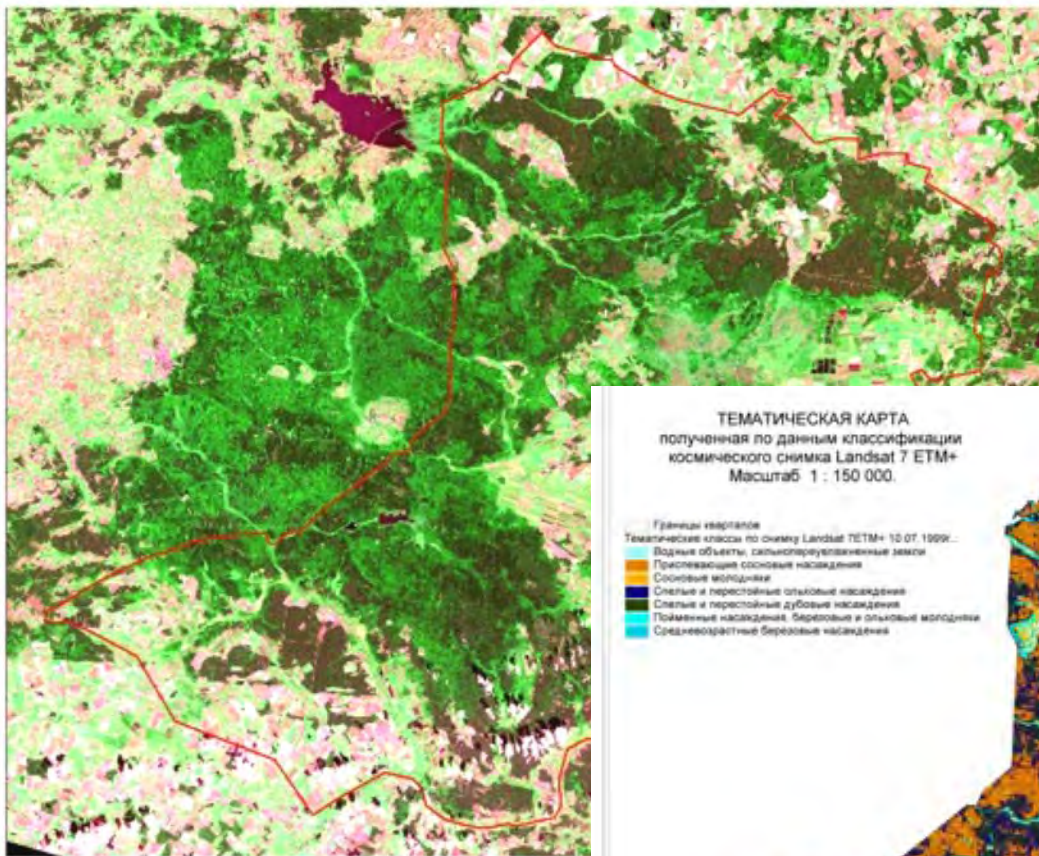


# Серия тематических карт полученных по данным КС





Сопоставление тематических карт построенных на основе классификации материалов космической съемки и данным лесоустройства.

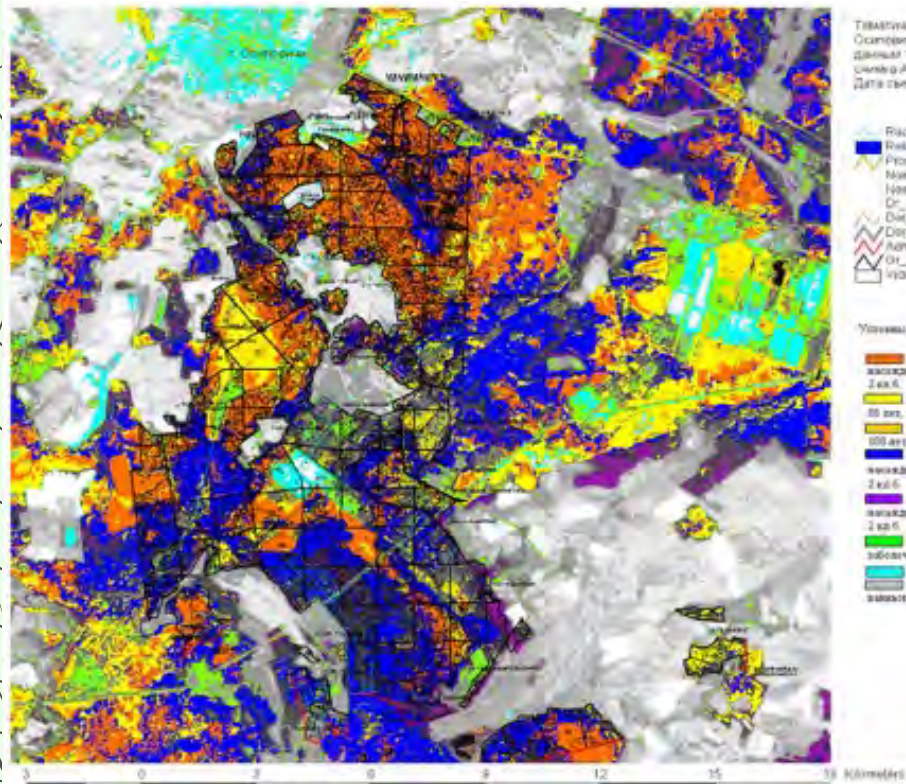


Карта-схема по преобладающим породам по данным лесоустройства



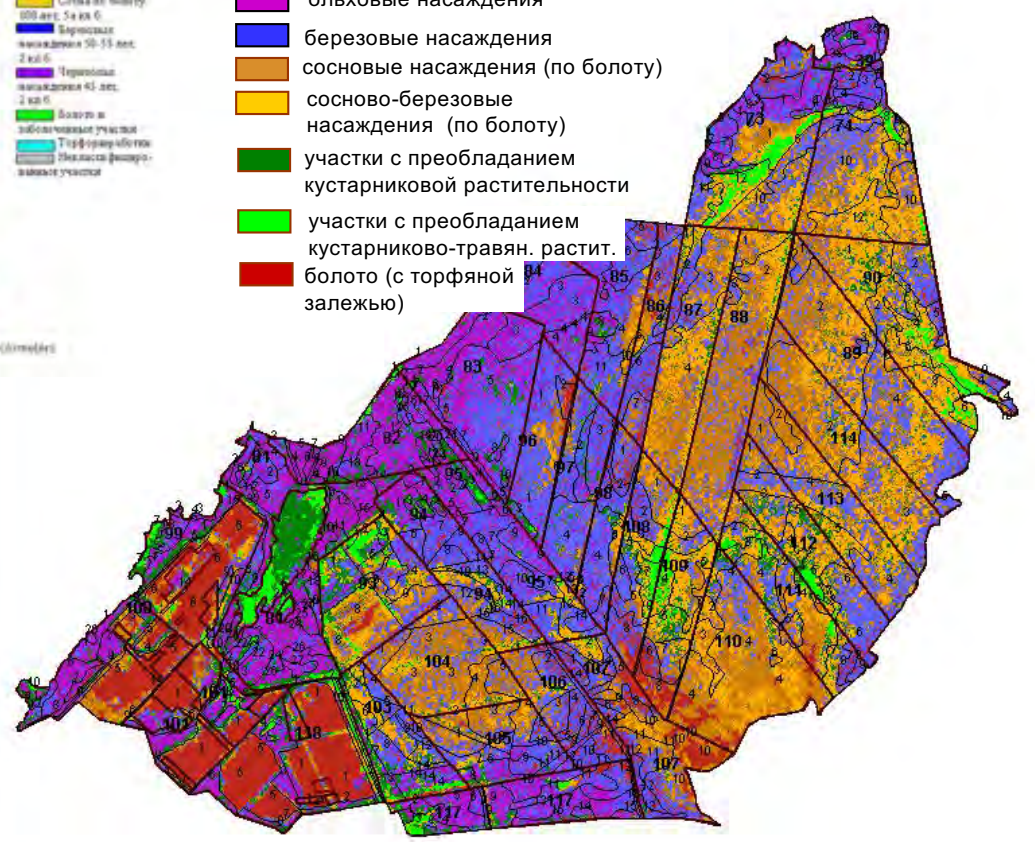
# Создание тематических карт лесного фонда по данным автоматизированной обработки космических снимков высокого разрешения (Terra/Aster),

**Растровая тематическая карта распределения лесов по породному составу на примере Каранского лесничества ГЛХУ «Осиповичский опытный лесхоз»**



**Условные обозначения:**

- ольховые насаждения
- березовые насаждения
- сосновые насаждения (по болоту)
- сосново-березовые насаждения (по болоту)
- участки с преобладанием кустарниковой растительности
- участки с преобладанием кустарниково-травян. растит.
- болото (с торфяной залежью)



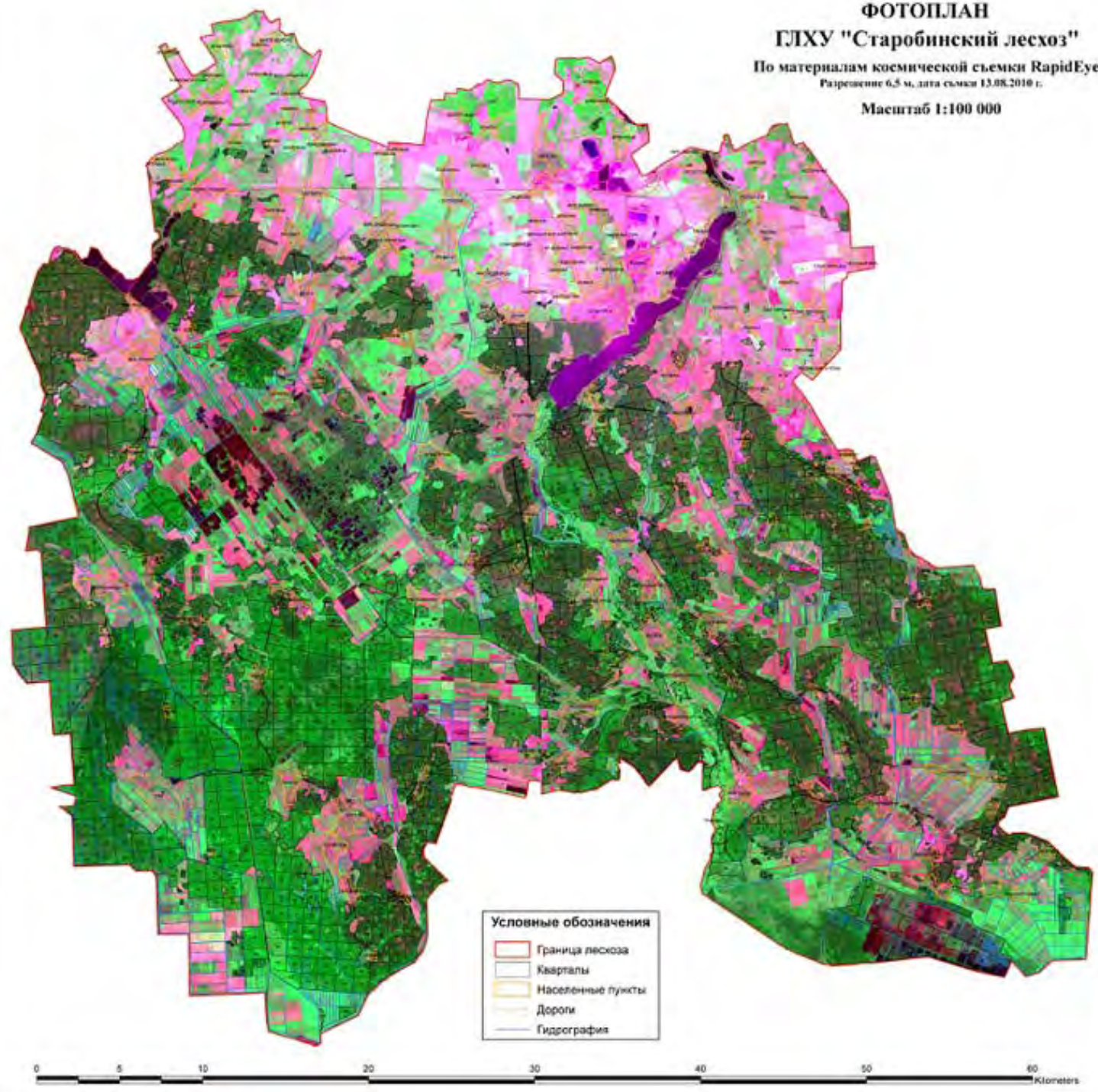
**Векторная тематическая карта распределения лесов по породному составу части лесничества**





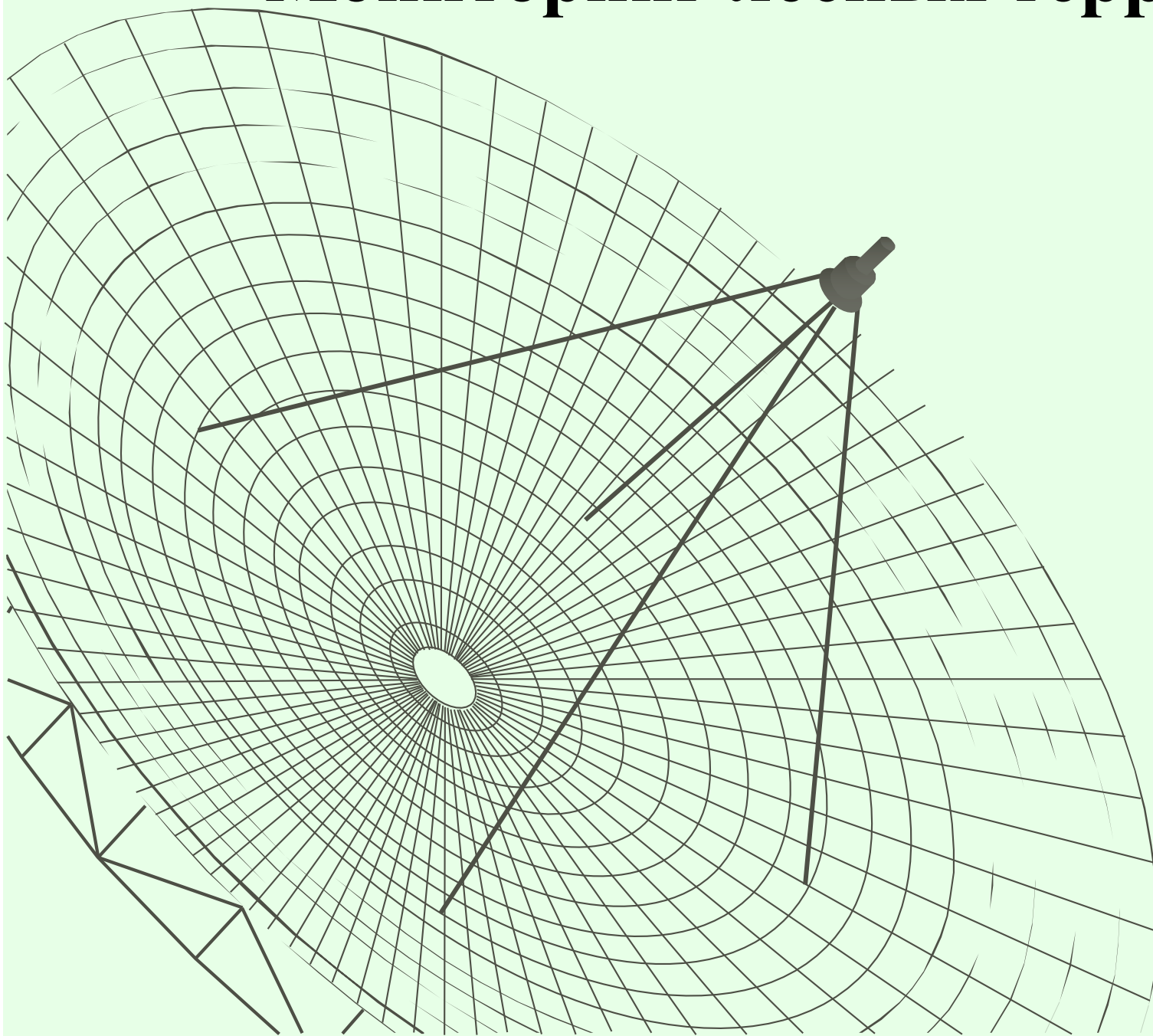
**ФОТОПЛАН**  
**ГЛХУ "Старобинский лесхоз"**  
По материалам космической съемки RapidEye  
Разрешение 6,5 м, дата съемки 13.08.2010 г.  
Масштаб 1:100 000

**ФОТОПЛАН**  
**по данным**  
**КОСМОСЪЕМКИ**  
**RapidEye**  
**2010г.**



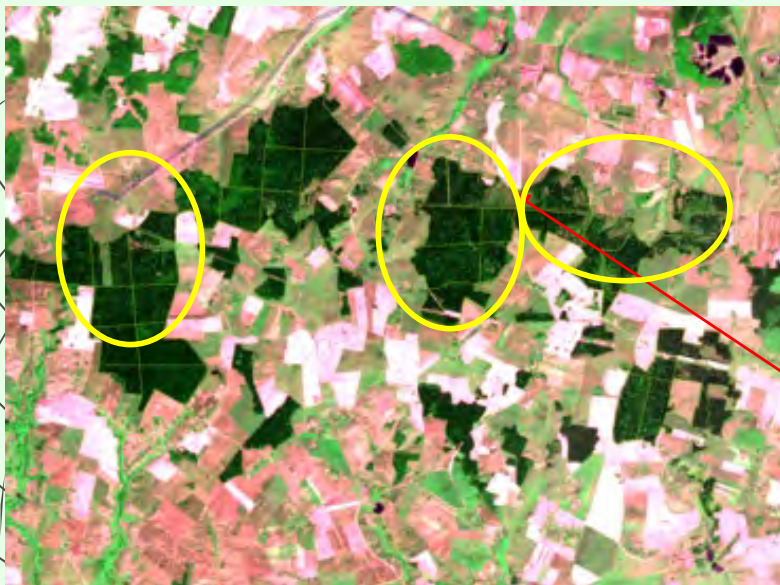


# Мониторинг лесных территорий





# Мониторинг лесных территорий, подверженных усыханию по материалам космической съемки части Лебедевского л-ва Молодечненского лесхоза.



Вырубки  
прошлых  
лет

Фрагмент снимка Landsat 7 ETM+.  
Дата съемки 05.09.1999 г.



Фрагмент снимка ASTER.  
Дата съемки 17.07.2001 г.



Свежие  
вырубки

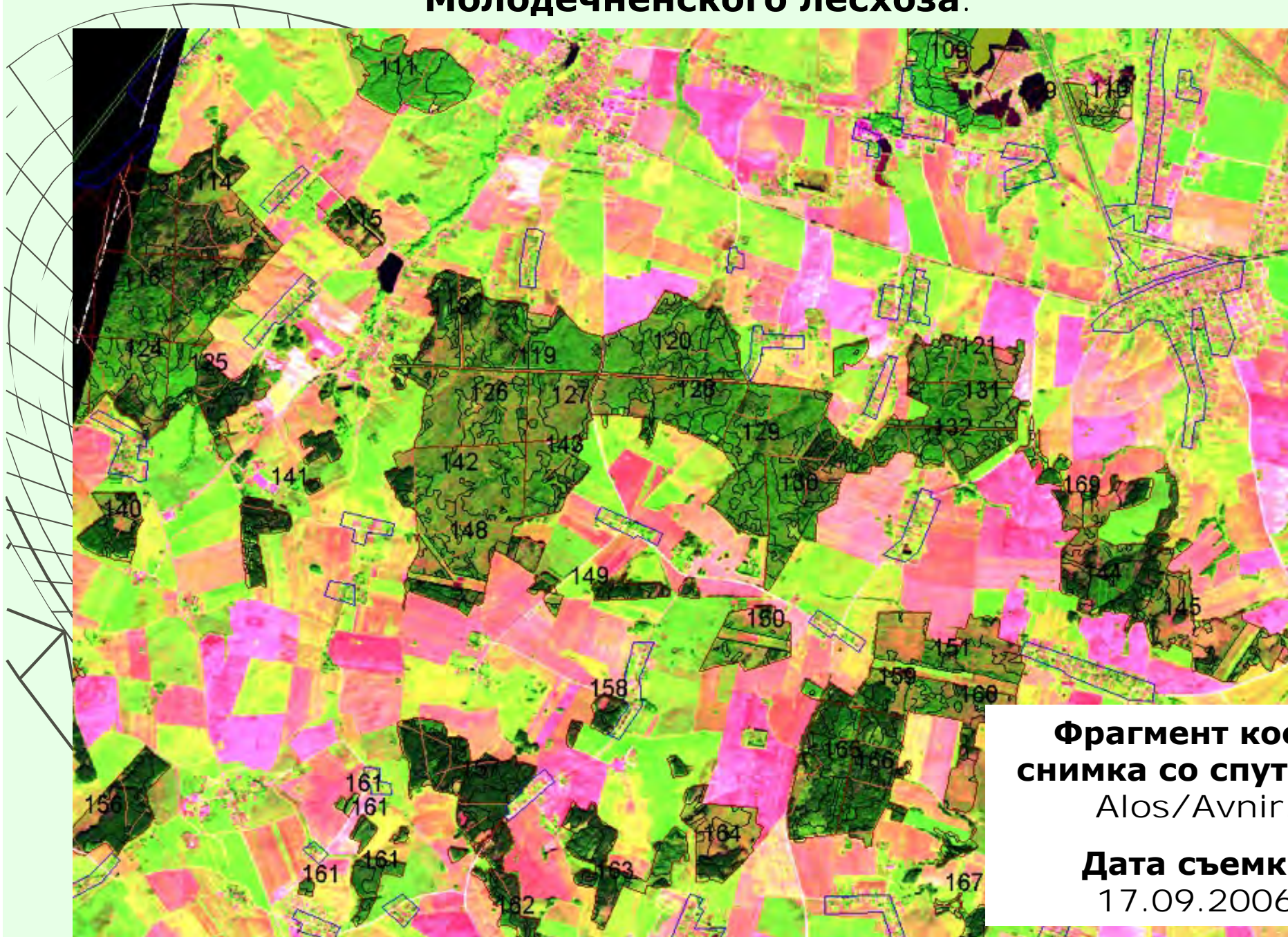
Фрагмент снимка ASTER.  
Дата съемки 20.09.2003 г.



Фрагмент снимка Метеор-3М.  
Дата съемки 23.06.2004 г.



# Мониторинг лесных территорий, подверженных усыханию по материалам космической съемки части Лебедевского л-ва Молодечненского лесхоза.

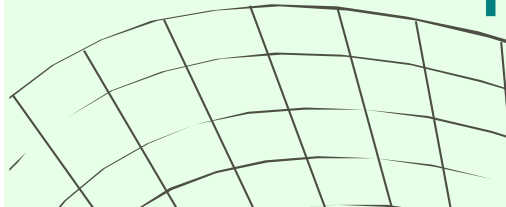


**Фрагмент косм.  
снимка со спутника  
Alos/Avnir.**

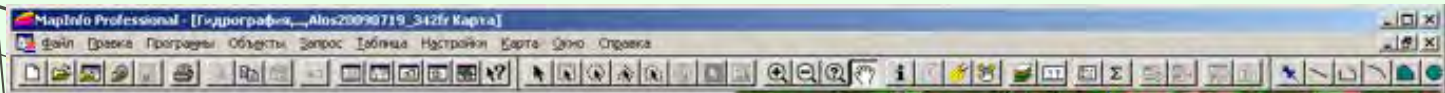
**Дата съемки  
17.09.2006**



# Формирование векторного слоя с участками поврежденных насаждений на территории лесного фонда с использованием ГИС-пакетов и данных космосъемки



**Представление повреждений части лесхоза**



**Определение повреждений лесного фонда в ГЛХУ «Червенский лесхоз»**

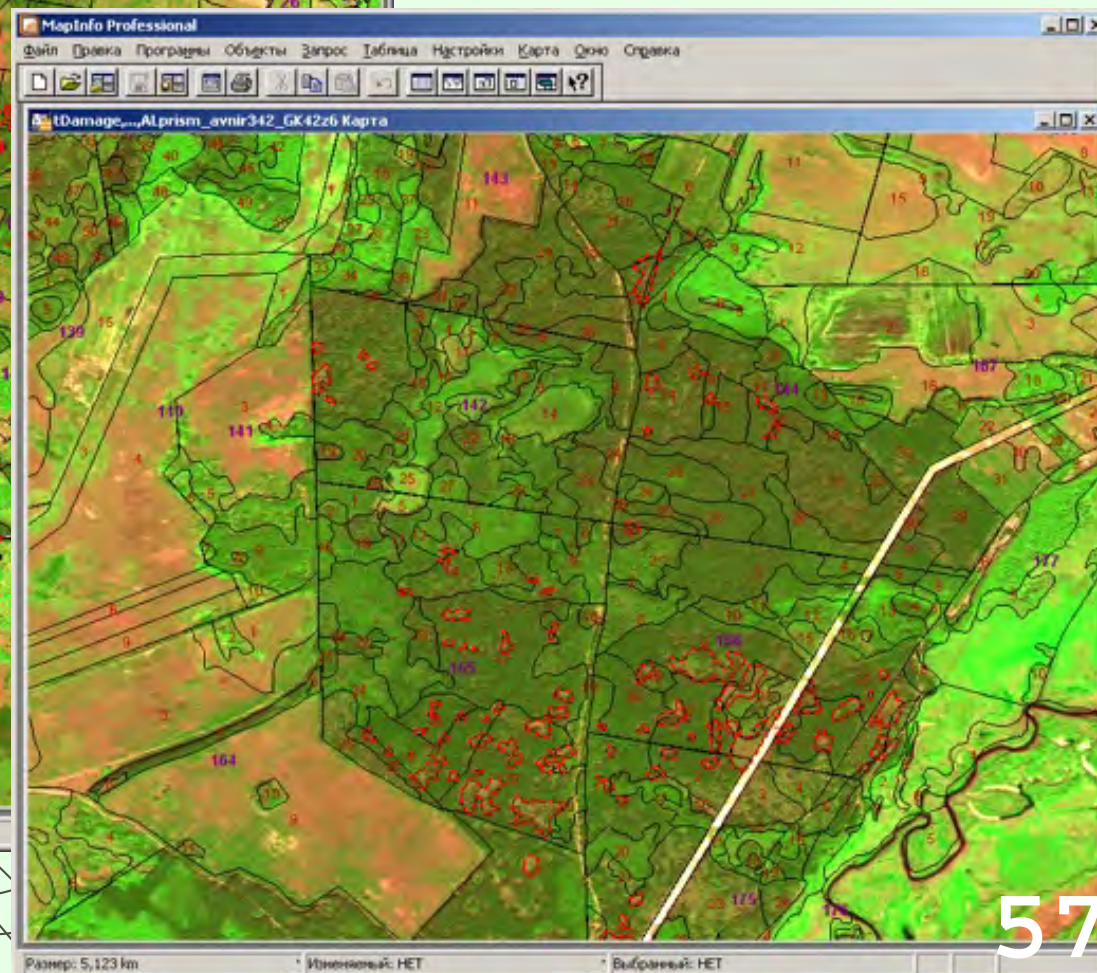
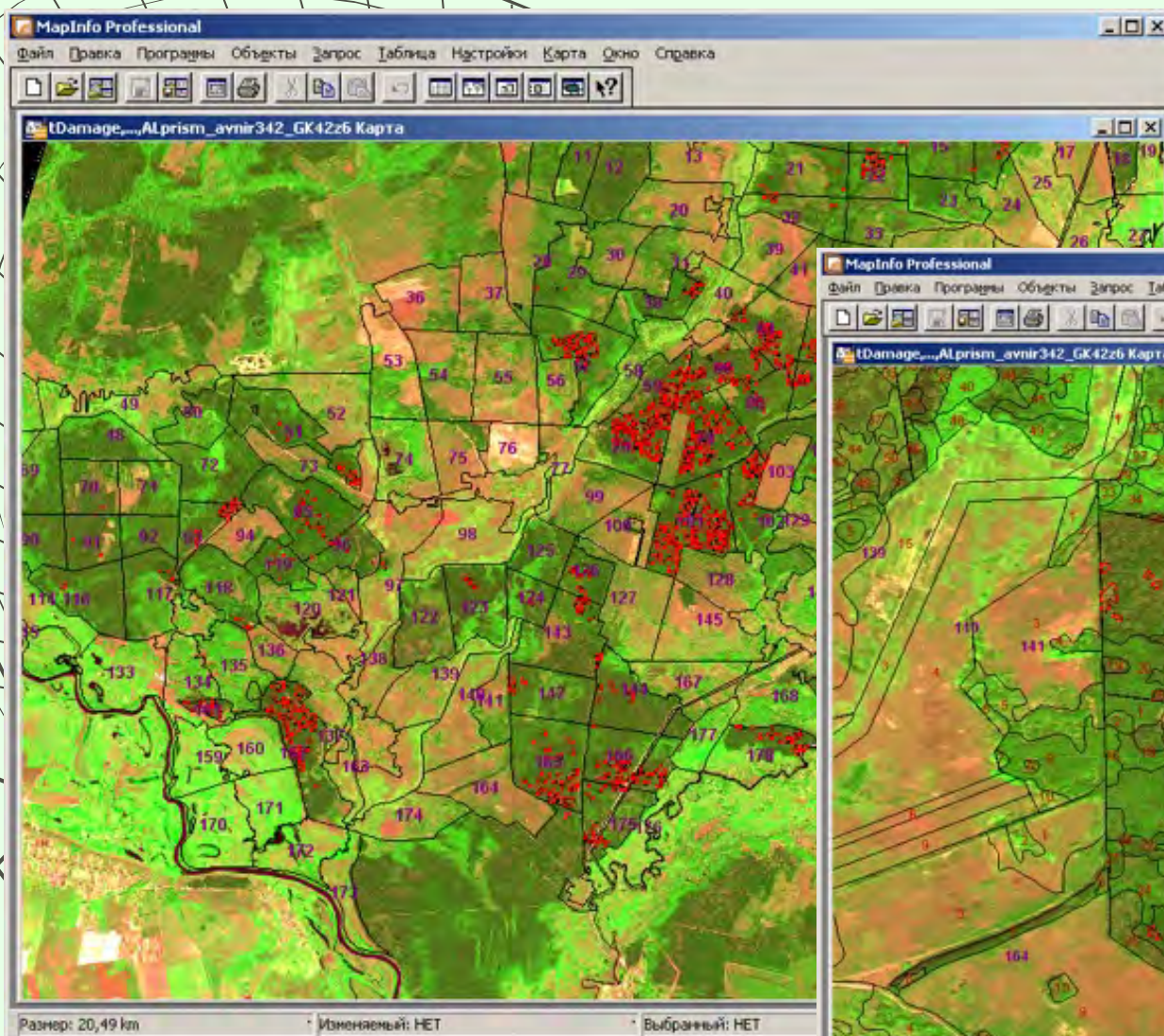
ветровальные и буреломные участки



Повреждение 2009 г., территория Червенского лесхоза, дата съемки 19.07.2009



# Выявление очаговых повреждений лесных насаждений (корневая губка)





# Ресурсная оценка по расчету повреждений насаждений (очагового характера) (корневая губка)

MapInfo Professional  
Источники данных

БД ForMod

Рабочий лесхоз: ГЛХУ "ЧЕРВЕНСКИЙ ЛЕСХОЗ"

Путь к FORESTBASE MDB: C:\БелГосЛес\Лесхоз\_%ЛЕСХОЗ%\БД\ForestBase.mdb

Путь к каталогу с пространственными данными: C:\БелГосЛес\Лесхоз\_%ЛЕСХОЗ%\Данные

Имя таблицы выделов: Выдел

Имя таблицы кварталов: Квартал

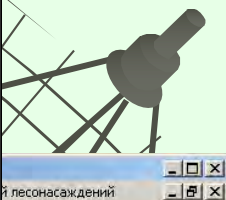
Параметры для расчета повреждений

Таблица повреждений: C:\БелГосЛес\ветровал\_ГК5P42.tab

Каталог для обработанных данных: C:\БелГосЛес\Результат

Схема повреждений:

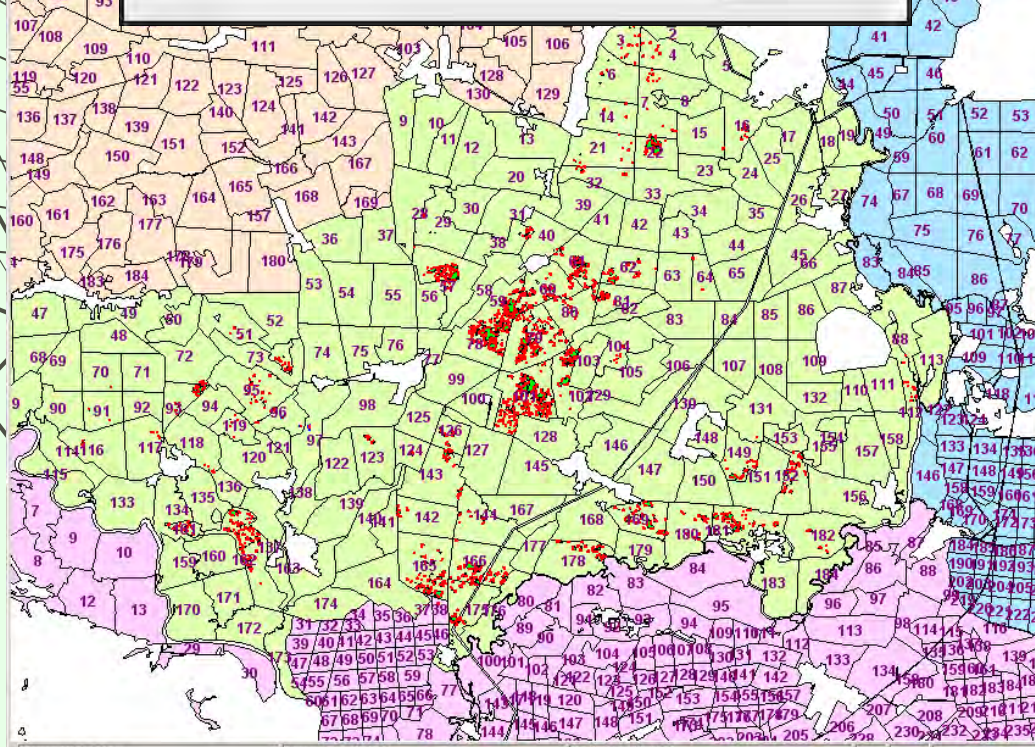
- Ветровалы
- Буреломы
- Ветровалы
- Комбинированные 1 (В 16%-24% / Б 84%-76%)
- Комбинированные 2 (В 25%-34% / Б 75%-66%)
- Комбинированные 3 (В 35%-44% / Б 65%-56%)
- Комбинированные 4 (В 45%-54% / Б 55%-46%)
- Комбинированные 5 (В 55%-64% / Б 45%-36%)
- Комбинированные 6 (В 65%-74% / Б 35%-26%)
- Комбинированные 7 (В 75%-84% / Б 25%-16%)



MapInfo Pro

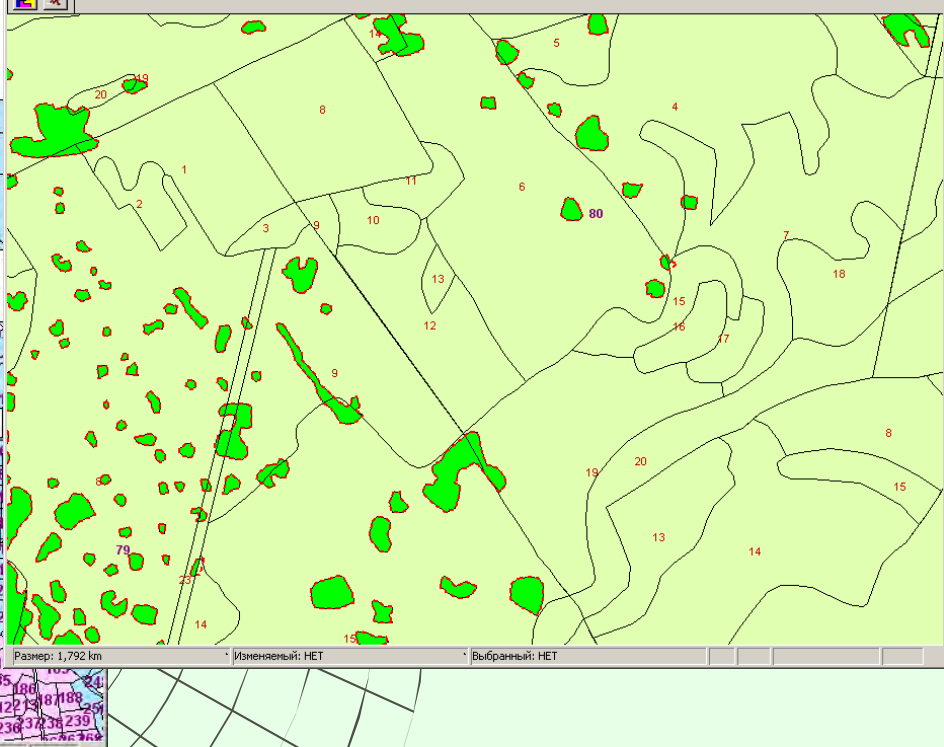
Файл Прав

Источники данных



MapInfo Professional - [Damage,LYDDamaged,LYD,IKV Карта]

Файл Правка Программы Объекты Запрос Таблица Настройки Карта Одно Справка Расчет ресурсной оценки повреждений лесонасаждений

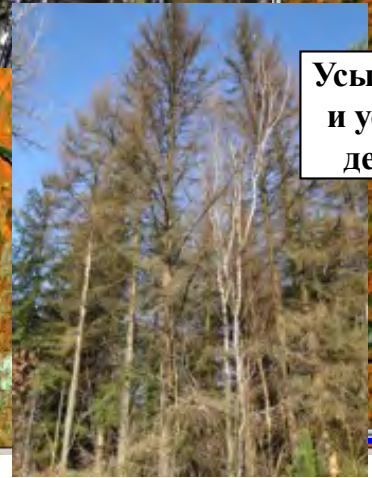




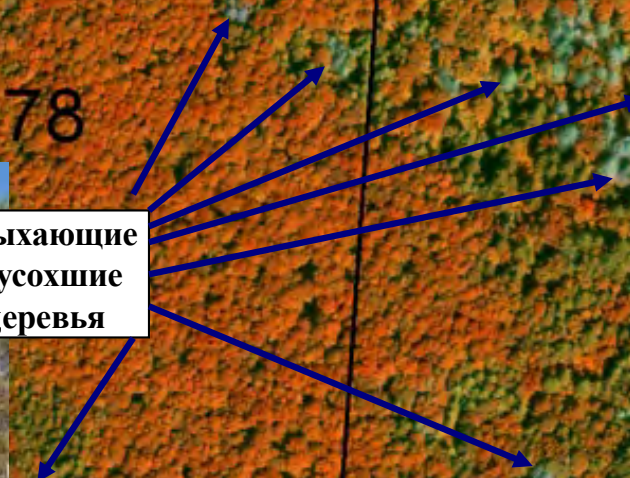
# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ УСЫХАЮЩИХ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Часть территория ГЛХУ «Быховский лесхоз»

Фрагмент снимка GEOEYE  
Масштаб 1: 40 000.  
Дата съемки – 4.08.2012г.



Усыхающие  
и усохшие  
деревья



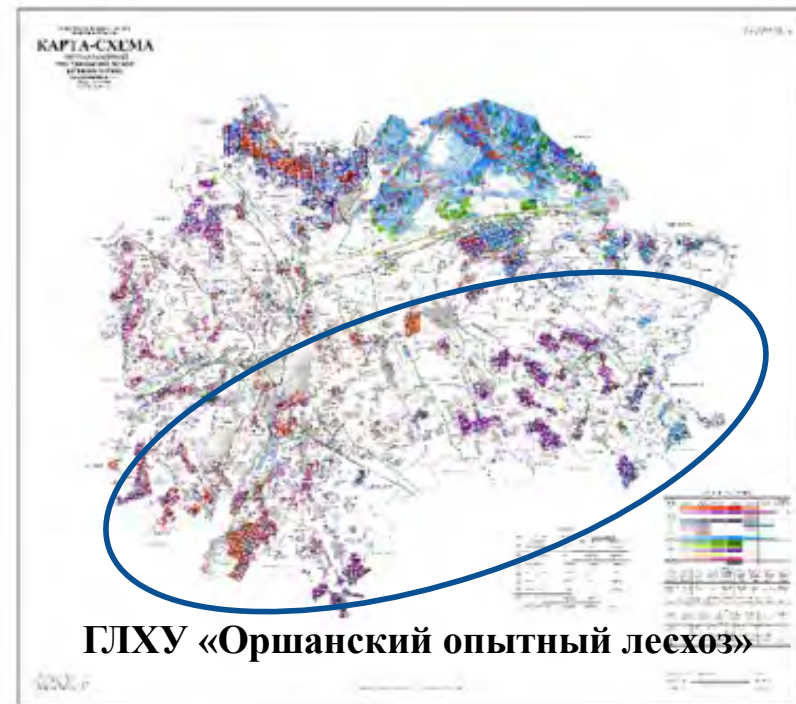
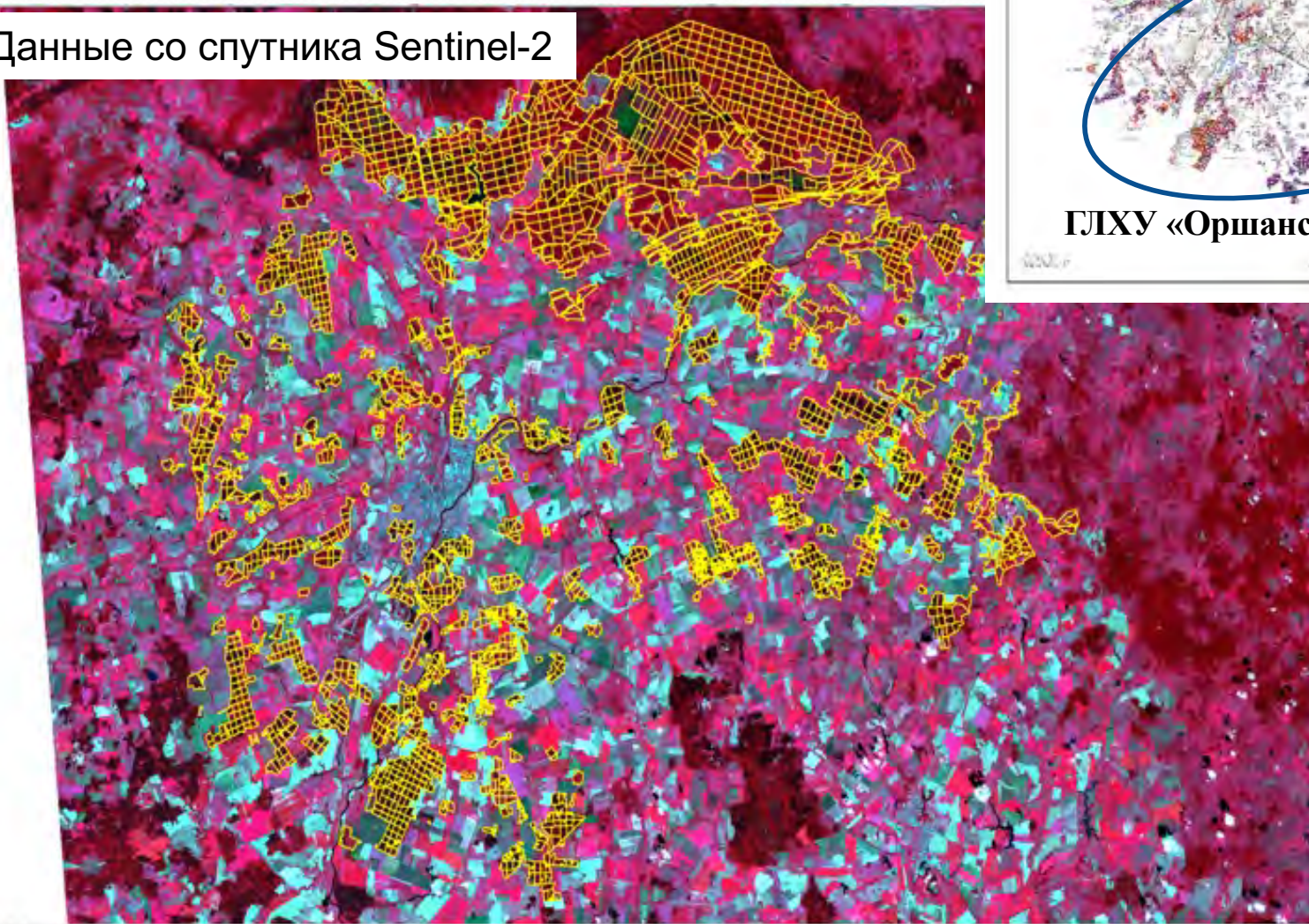
GEOEYE  
Масштаб 1: 3 000.  
Пр.разрешение 0,5м

GEOEYE  
Масштаб 1: 10 000.  
Пр.разрешение 0,5м



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДДЗ В ОЦЕНКЕ УСЫХАЮЩИХ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Данные со спутника Sentinel-2



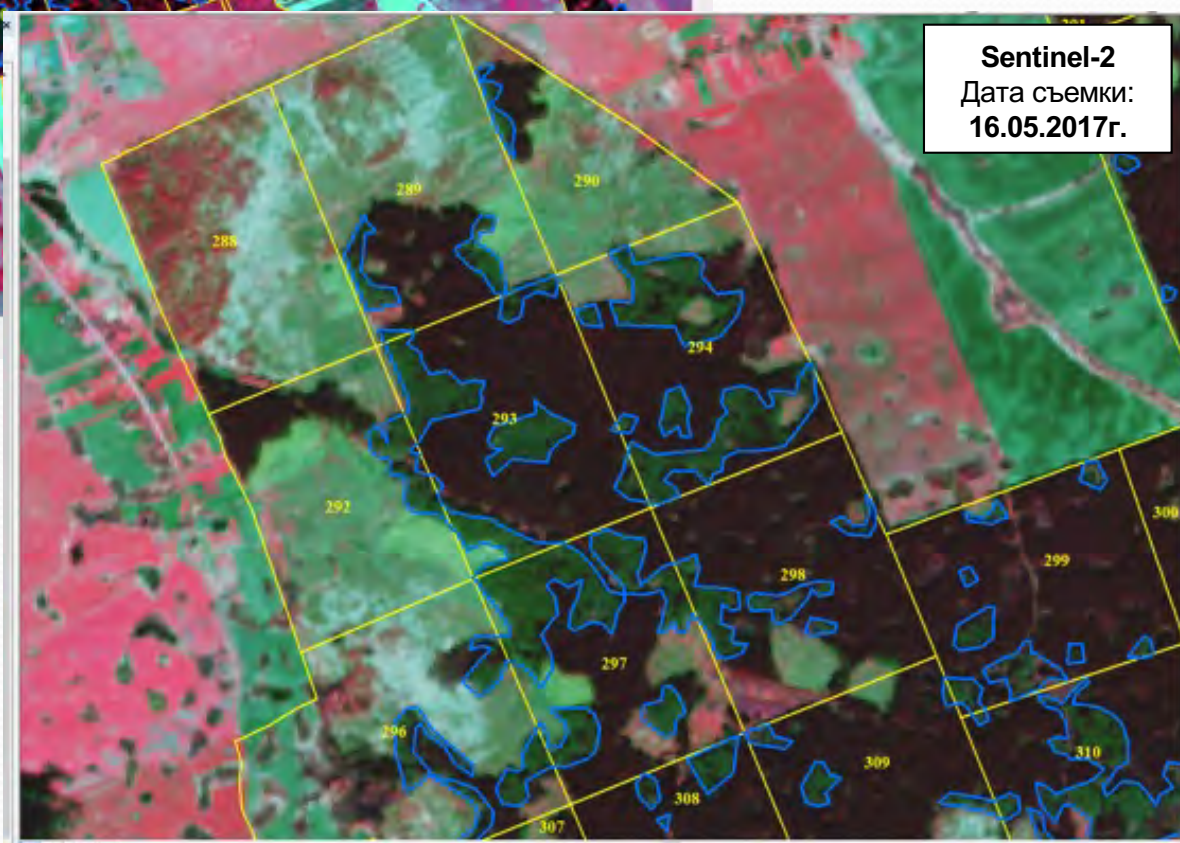


# ДЕШИФРИРОВАНИЕ УСЫХАЮЩИХ НАСАЖДЕНИЙ



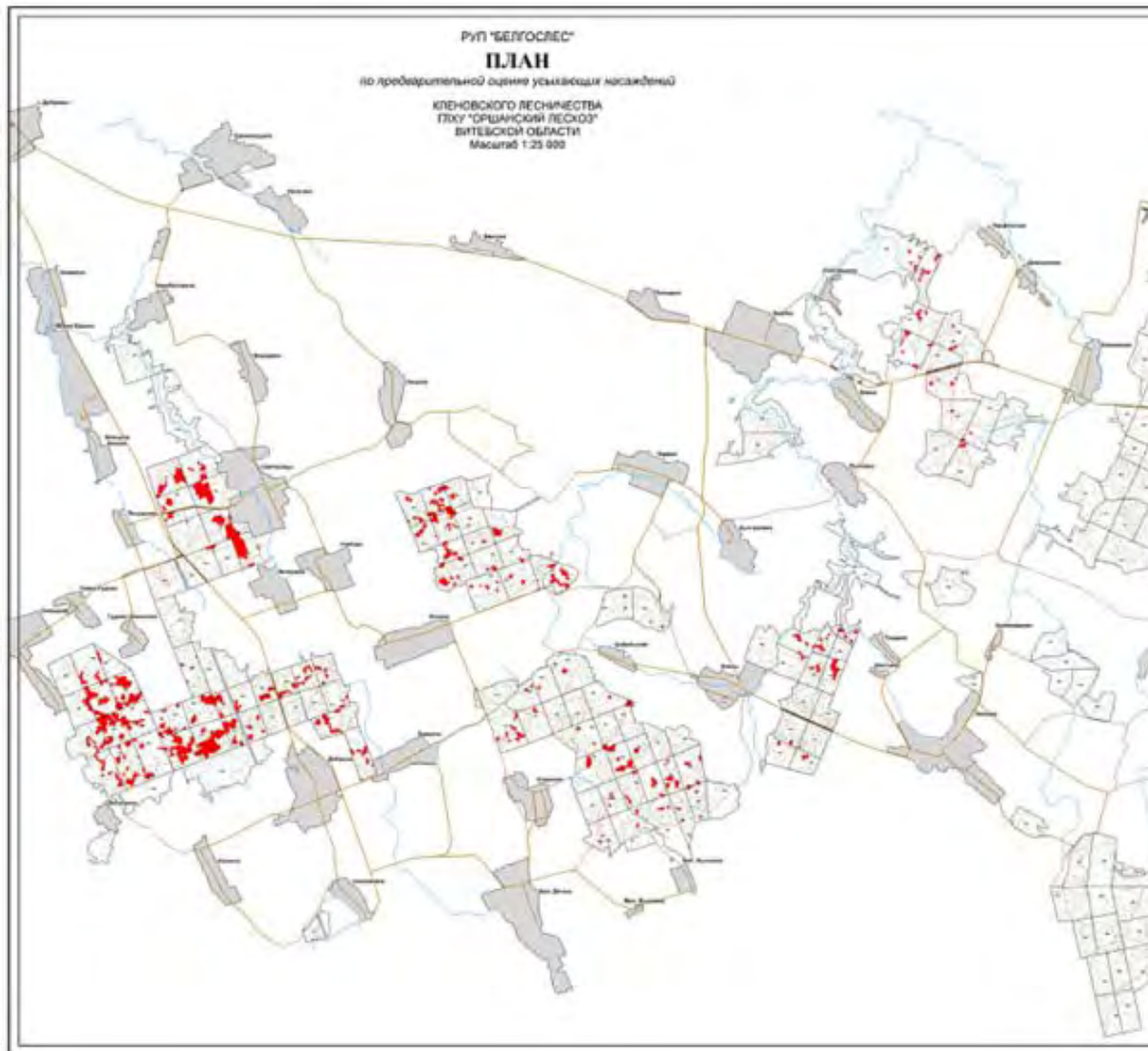
По данным лесхоза  
площадь выявленных  
поврежденных  
насаждений составила  
- 420 га.

По данным  
дешифрирования  
материалов ДЗ - 942  
га.





# Подготовленные материалы для передачи в лесхоз



Ведомость предварительной оценки усыхающих насаждений  
ГЛХУ «Оршанский опытный лесхоз» Кленовское лесничество

Номер квартала	Номер выдела	Площадь усыхания, га	251	8	0,18	265	2	0,30
245	3	0,18	251	10	0,39	266	1	0,39
245	3	0,28	251	11	0,04	266	5	0,05
245	5	0,12	251	16	0,13	266	9	0,64
245	5	0,20	251	16	0,32	266	25	0,12
245	5	0,29	251	17	0,04	268	1	0,11
246	3	0,64	251	22	0,03	277	18	4,62
246	7	0,05	252	3	0,18	277	19	0,84
246	8	0,03	252	4	0,03	277	20	0,55
246	8	0,15	252	6	0,03	277	21	0,30
246	8	0,28	252	6	0,43	277	22	0,56
246	8	0,52	252	10	0,03	278	5	0,29
246	12	0,04	252	12	0,06	278	6	0,12
246	21	0,06	252	17	0,25	278	6	0,14
246	21	0,10	253	7	0,16	278	6	1,01
246	22	0,05	253	17	0,20	278	9	0,03
247	1	0,21	255	4	0,07	278	10	1,10
247	1	1,04	256	1	0,06	279	1	0,05
247	7	0,08	256	1	0,72	279	3	0,41
			257	12	0,35	279	7	0,53



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСА Planet Platform, Предоставлен компанией «Совзонд» в тестовом режиме на полигон «ГЛХУ «Любанский лесхоз»

The main screenshot shows the Planet Platform interface. On the left, there is a sidebar with a search bar and a list of time periods for imagery:

- 3 Month Basemap - Visual imagery stitched together
- July to September 2017 (4,201 items)
- April to June 2017 (2,075 items)
- January to March 2017 (391 items)
- October to December 2016 (225 items)
- July to September 2016 (415 items)
- April to June 2016 (199 items)

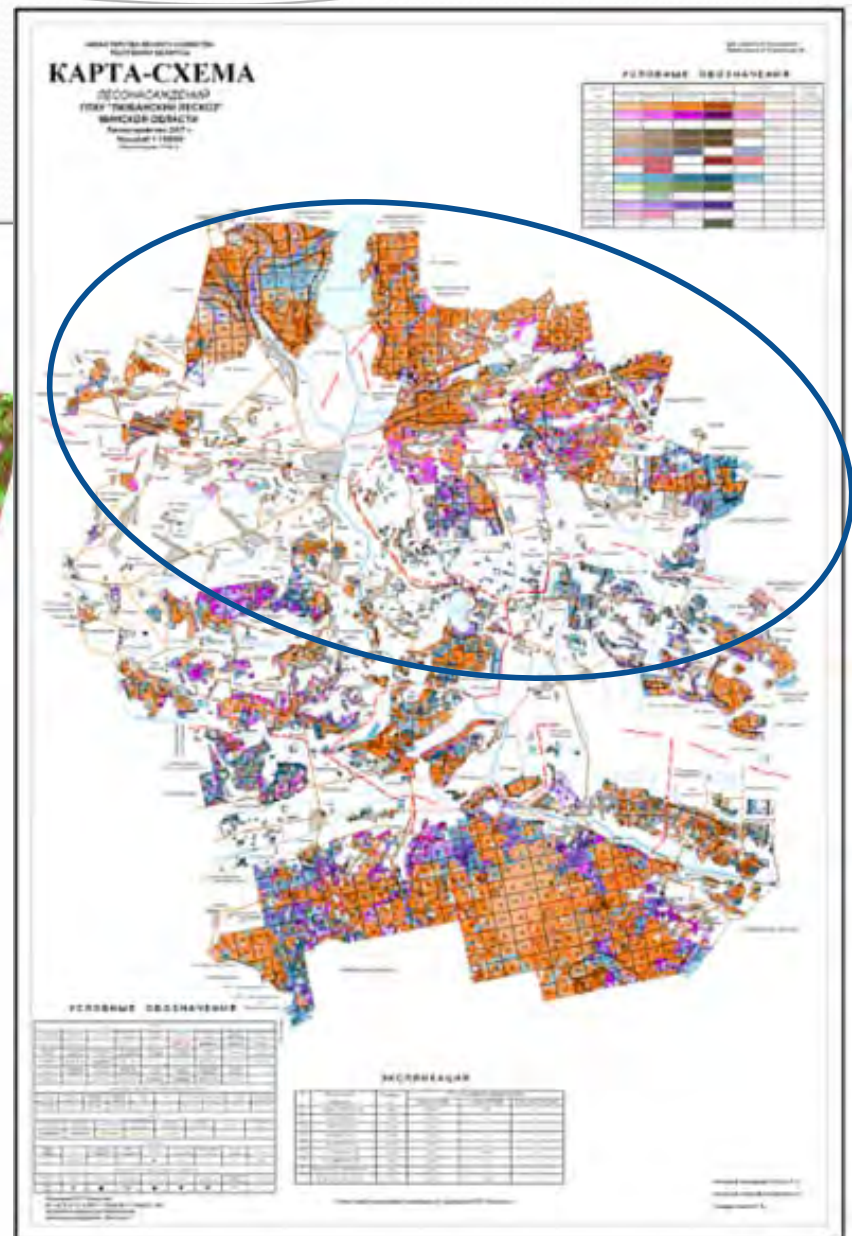
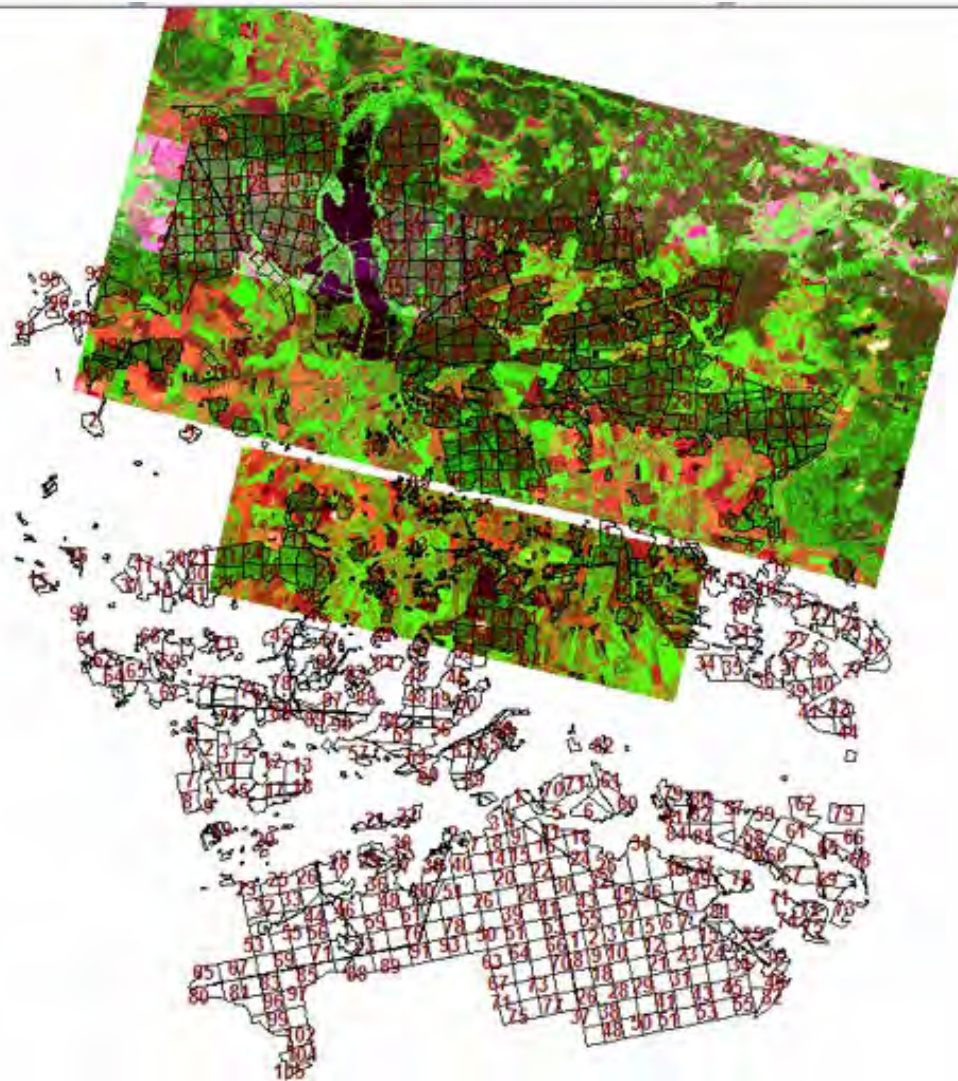
The main map area displays a 3-month basemap of a forested region. A white box highlights a specific area, which is shown in a larger, detailed view in the center. The detailed view shows a dense forest with some cleared areas and roads. Labels for 'Slutsk' and 'Soligorsk' are visible. The interface includes a 'Sign up' button, a 'Log in' button, and a 'Terms' link. A '3 Month' time range selector is visible at the bottom right of the map area.

Below the main screenshot, there are two smaller screenshots showing the interface in a different view, likely demonstrating the data grouping and visualization capabilities.

Данные с группировки  
PlanetScore - 150  
спутников. Простр.  
разрешение 3-4м.

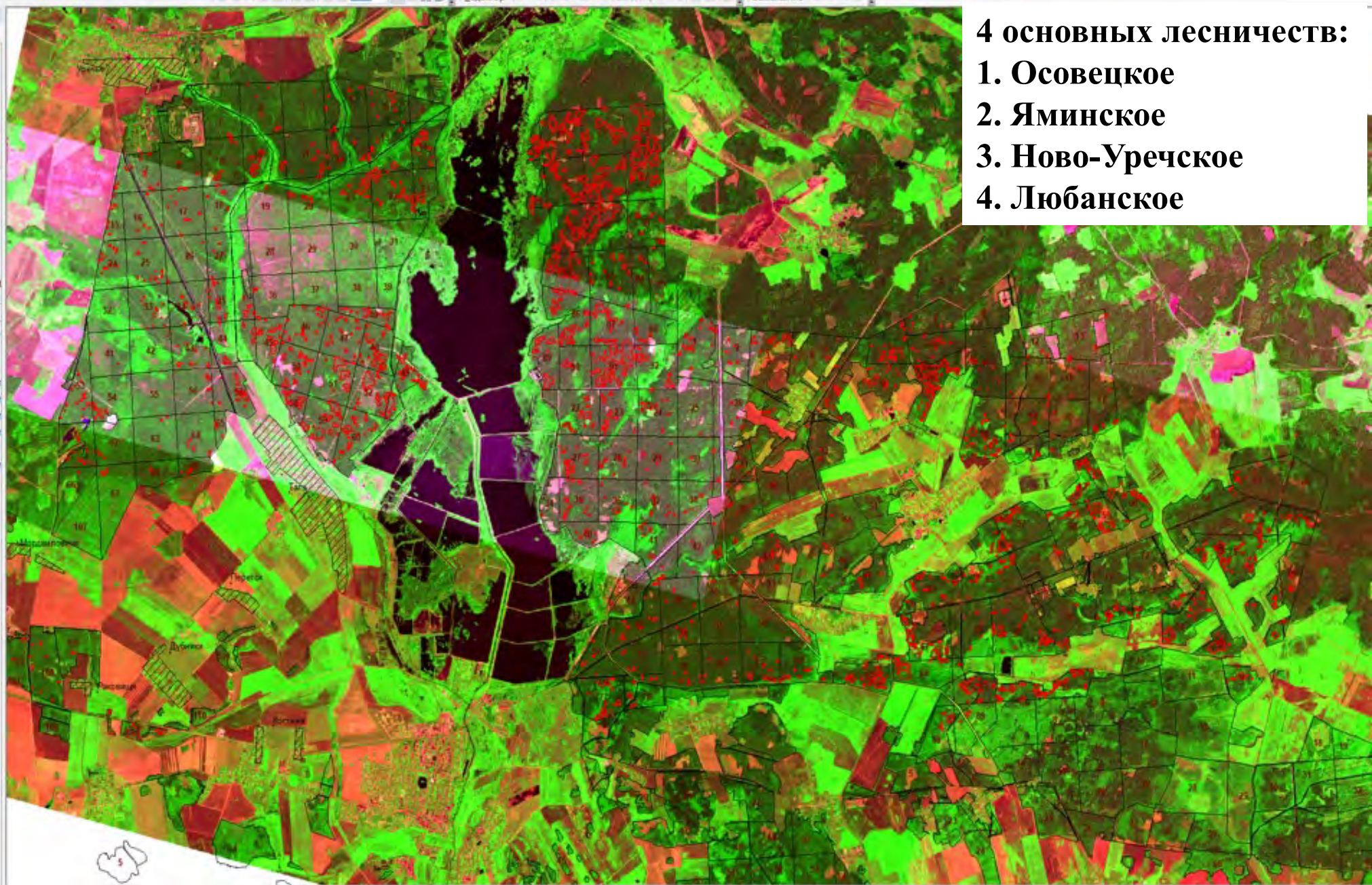


# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСА Planet Platform,





# ВЫПОЛНЕНИЕ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ



- 4 основных лесничеств:**
- 1. Осовецкое**
  - 2. Яминское**
  - 3. Ново-Уречское**
  - 4. Любанское**



# ВЫПОЛНЕНИЕ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

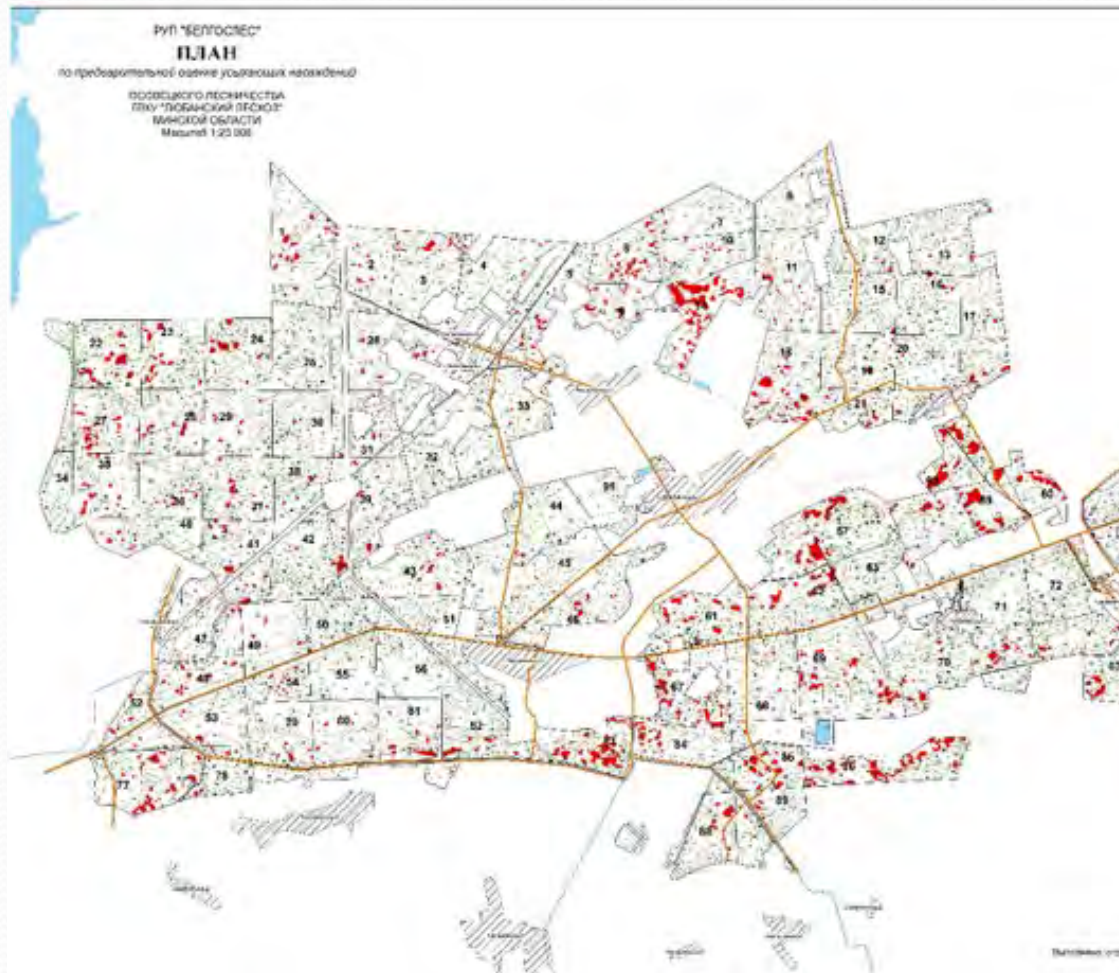


Данные космической съемки Planet части терр. Любанского лесхоза.

Усыхание сосновых насаждений.



# Подготовленные материалы для передачи в лесхоз



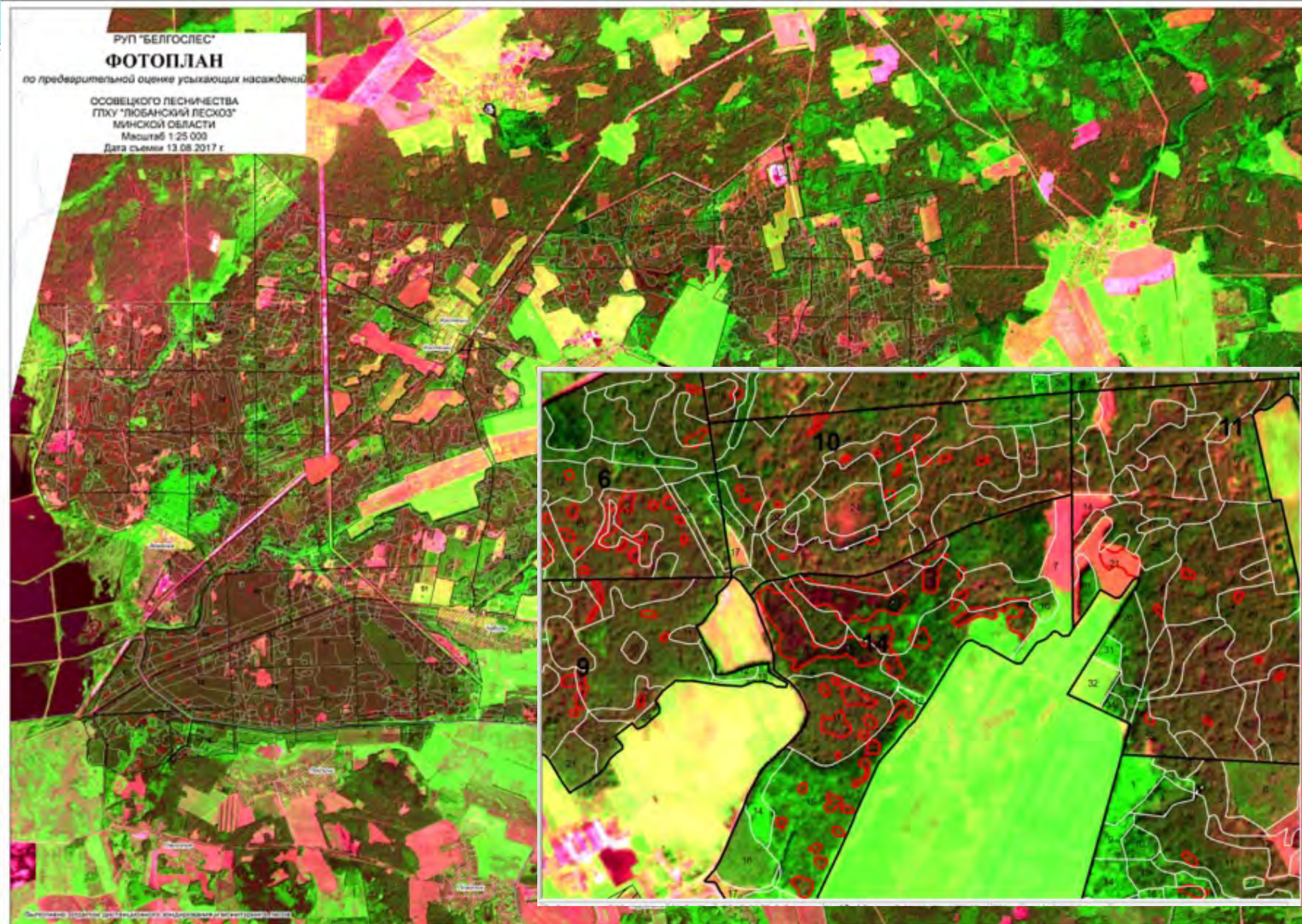
Ведомость предварительной оценки участков усыхающих насаждений  
Осовецкого лесничества ГЛУ «Лованский лесхоз»

Разрыв раздела (на текущей странице)

Балтгал	Высота	Плотность, га	60	90	0,18	120	290	0,22
10	10	0,04	60	120	0,11	130	120	0,01
10	70	0,33	60	130	0,53	130	540	0,03
10	100	0,65	60	150	0,57	130	560	0,30
10	110	0,26	60	160	0,14	130	570	0,07
10	120	0,28	60	170	1,69	130	420	0,53
10	130	1,27	60	180	0,55	140	10	0,54
10	140	0,22	60	200	0,01	140	20	0,04
10	170	0,30	70	10	0,03	140	30	0,13
10	180	0,17	70	20	0,05	140	40	0,37
10	220	0,09	70	30	0,21	140	50	5,84
10	250	0,05	70	150	0,11	140	60	0,06
10	330	0,25	70	160	0,04	140	80	5,53
20	10	0,16	70	180	0,20	140	90	0,34
20	20	0,22	90	30	0,11	140	100	0,02
20	40	0,27	90	50	0,19	140	110	2,19
20	70	0,23	90	60	0,27	140	130	2,88
20	80	0,04	90	70	0,01	140	150	2,53
20	140	0,63	90	90	0,52	150	70	0,06
30	10	0,03	90	160	0,01	150	280	0,04
30	70	1,41	90	170	0,45	150	340	0,02
30	90	0,30	90	180	0,45	150	350	0,06
30	120	0,30	90	190	0,73	150	470	0,01
30	130	0,36	90	200	0,14	150	480	0,44
30	140	0,09	90	230	0,11	160	40	0,08
30	180	0,01	100	40	0,33	160	50	0,15
			100	50	0,20	160	60	0,09



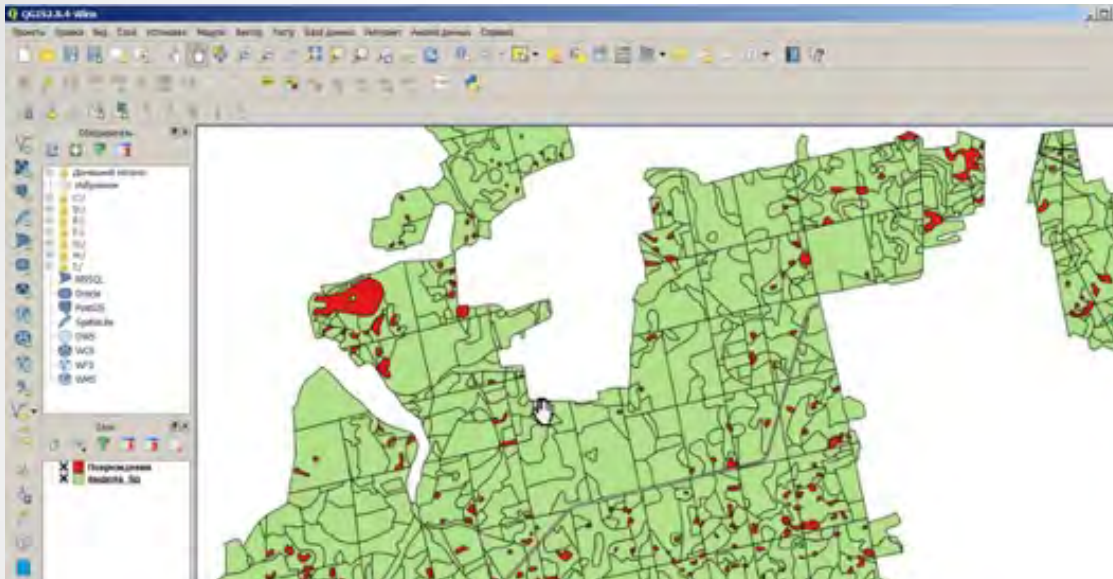
# Подготовленные материалы для передачи в лесхоз





# Оценка площадей и запасов поврежденных насаждений лесного фонда

РЕСУРСНАЯ ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕСА И ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
на основе программного компонента (плагина) «ForestDamageCalc»  
в подсистеме «Мониторинг-ЛФ»



форма отчетных данных

Категория земель	Группа пород	Площадь поврежд. участков, га	Запас повр. древесины, куб. м
Полесский лесхоз			
01 Нас	Листв.	1381,3	157007
01 Нас	Хв.	8543,8	1179165
02 Неосмыл. л.	Хв.	22,9	1
04 Неосмыл. лесом		9,8	0

Лесничество	Категория земель	Площадь поврежд. участков, га	Запас повр. древесины, куб. м
Полесский лесхоз			
01 Нас		2399	369346
02 Неосмыл. л.		6,5	0
04 Неосмыл. лесом		0,7	0

Лесничество	Квартал	Категория земель	Площадь поврежд. участков, га	Запас повр. древесины, куб. м
Полесский лесхоз				
01 Нас	13 01 Нас		0,6	95
01 Нас	4 01 Нас		0,8	38
01 Нас	5 01 Нас		1	199
01 Нас	8 01 Нас		3,9	224
01 Нас	7 01 Нас		0,9	68
01 Нас	8 01 Нас		0,8	38
01 Нас	9 01 Нас		2,1	305
01 Нас	10 01 Нас		1,8	478

Enter data delay

radius:

radiusdelta:

Filter for the area of polygons

Search radius:

OK Cancel



# Выявление и картирование очагов усыхания леса




Аэрофотосъемка  
(камера ADS-100),  
2014 г., пространст-  
венное разрешение  
0,4м



Оршанский лесхоз, куртины  
усохших еловых деревьев





**РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
И ПРИ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ**

**Разрабатывалась технология оперативного выявления погибших, поврежденных, усыхающих насаждений на основе БПЛА**

**В разработке участвовали:**

**НИИ ГИС «Геоинформационные системы» НАН Беларуси  
Государственное предприятие «БелПСХАГИ»**



# ИСПЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ГЕОСКАН 1 ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ



Состав АПК для  
выполнения  
съемочных работ

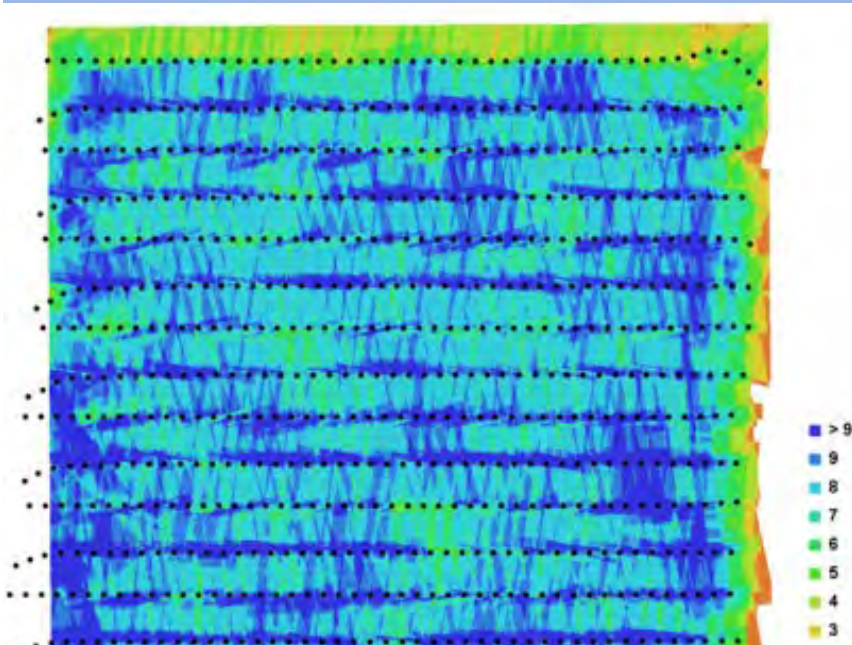
**Работы выполнены  
совместно с УП  
«Геоинформационные  
системы» НАН Беларуси**



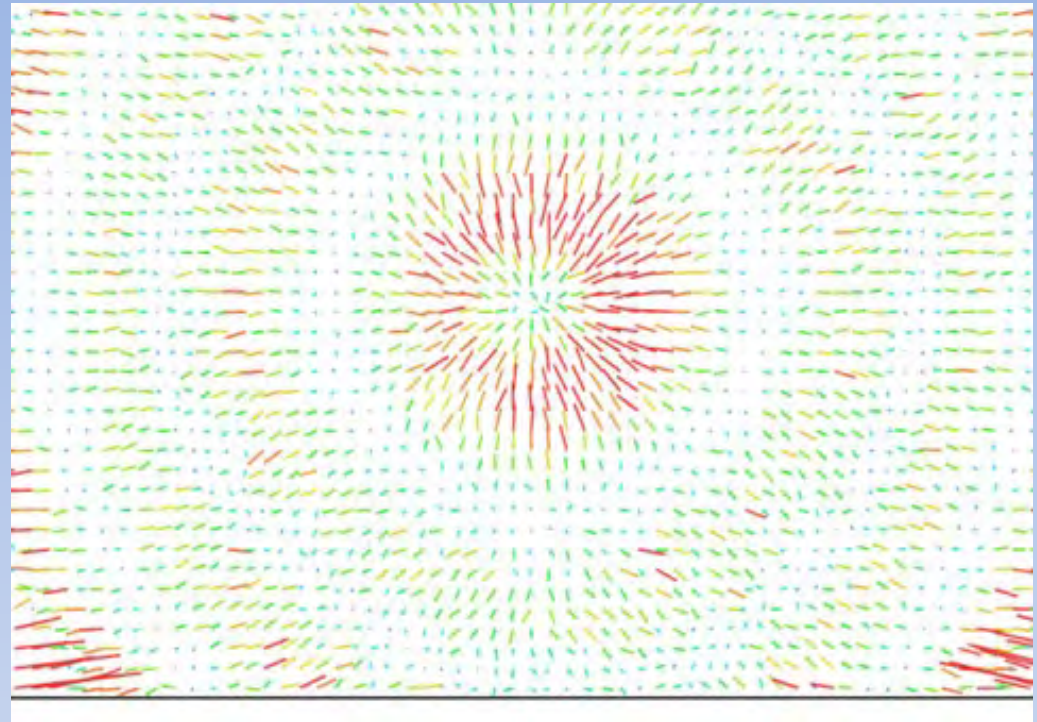
- БПЛА Геоскан-1 со съемочной аппаратурой;
- Катапульта;
- Ноутбук со специализированным ПО (ввод задания, корректировка работы);
- Приемопередаточная антенна



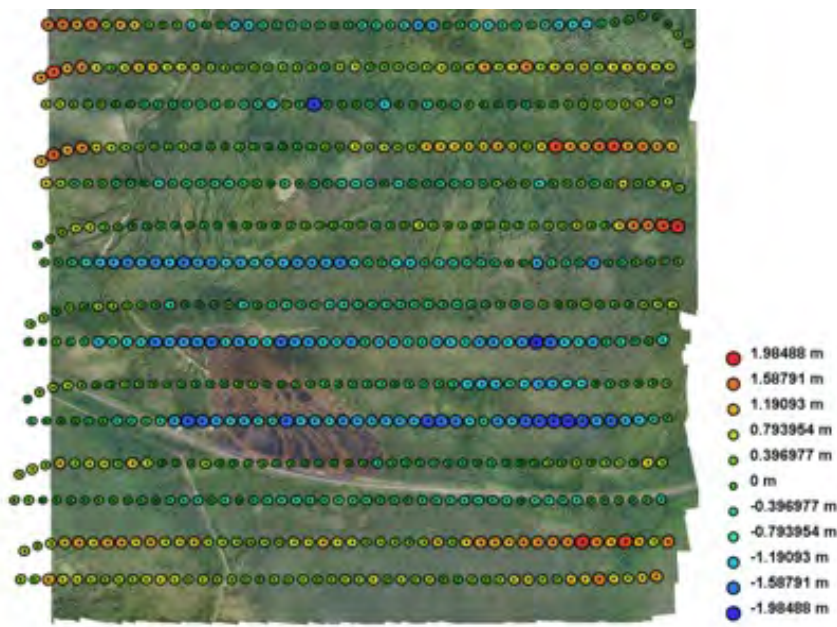
# ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЪЕМКИ БПЛА ГЕОСКАН 1



**Местоположение центра камеры и перекрытия изображений**



**Неувязки изображения для камеры модели DSC-RX1R (35мм)**



**Местоположение центра камеры и оценка погрешности**

15 маршрутов, 852 кадра,  
6 кв.км., разрешение 5см,  
неувязка – 2,5м,

Планирование 1 час,  
Съемка 1 час



# ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ С использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

дата съемки 16.07.2015г.



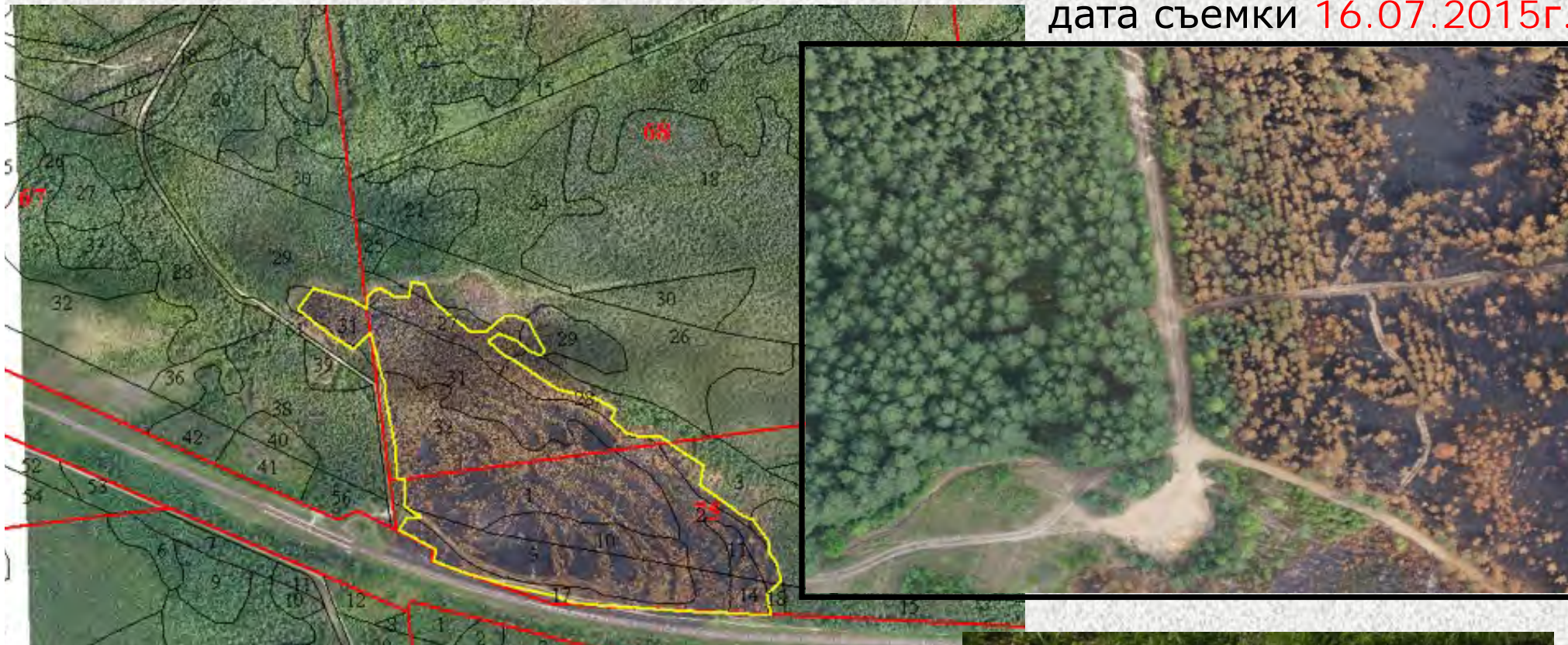
Пространственное разрешение  
полученного изображения для  
оценки последствий пожара – 5 см.  
Работы выполнены совместно с УП «ГИС»

**ГОЛХУ**  
**«Осиповичский**  
**опытный лесхоз»**  
Цельское  
лесничество,  
кв. 67,68, 75,  
Дата пожара  
27.06.2015г.



# ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ (БПЛА)

дата съемки 16.07.2015г.



**ГОЛХУ**  
**«Осиповичский**  
**опытный лесхоз»**

Цельское  
лесничество,  
кв. 67,68, 75,  
Дата пожара  
**27.06.2015г.**  
Общая площадь  
пройденная пожаром  
– **17,8 га.**

**ГОЛХУ «Осиповичский опытный лесхоз»**

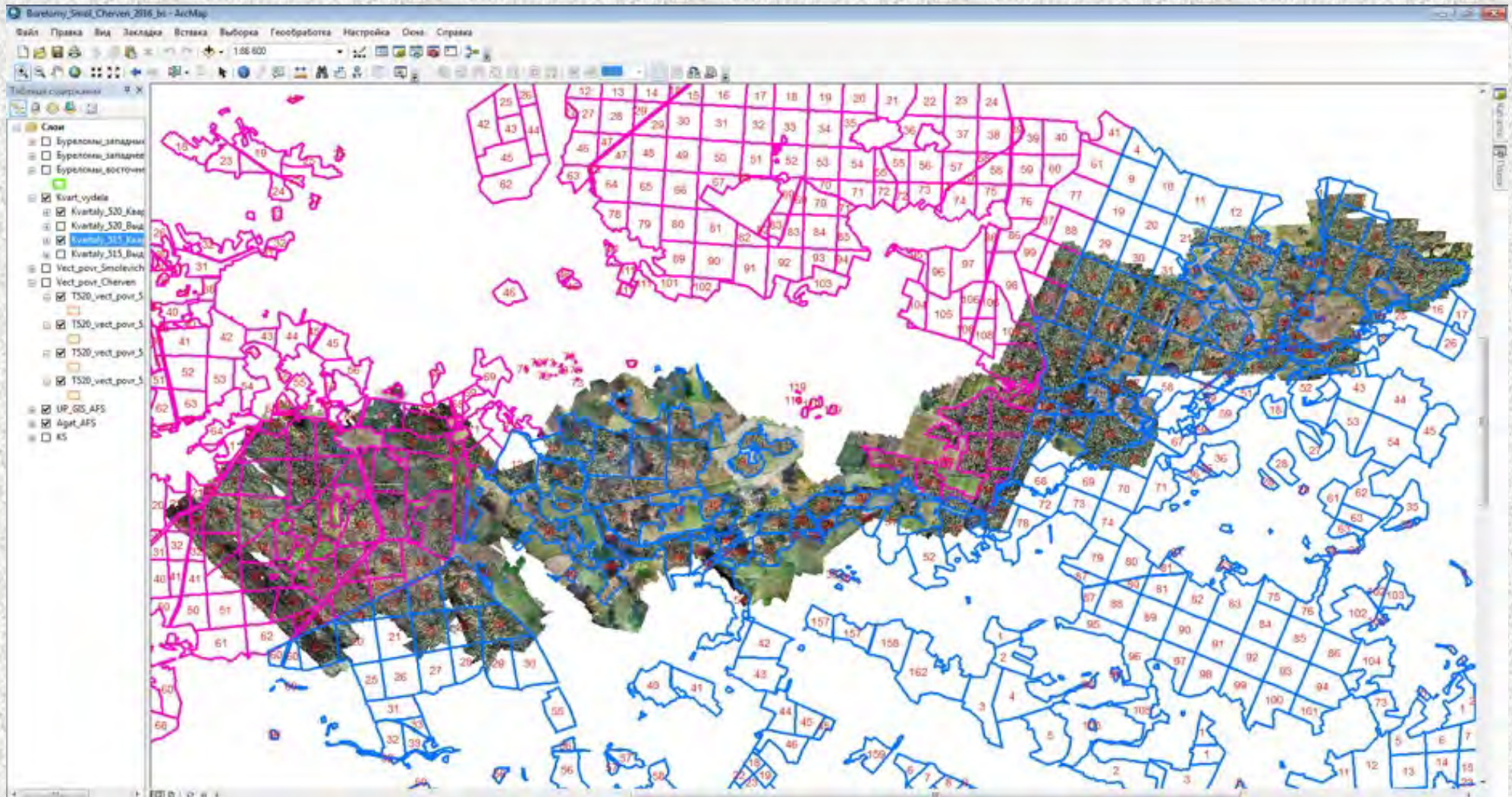
Лесничество	Группа древесных пород	Площадь повреждённых участков, га	Общий запас, дес. м3
ЦЕЛЬСКОЕ	хвойные	16,7	361
	лиственные	1,1	32
	<b>всего</b>	<b>17,8</b>	<b>393</b>
<b>Итого по лесхозу</b>	хвойные	16,7	361
	лиственные	1,1	32
	<b>всего</b>	<b>17,8</b>	<b>393</b>



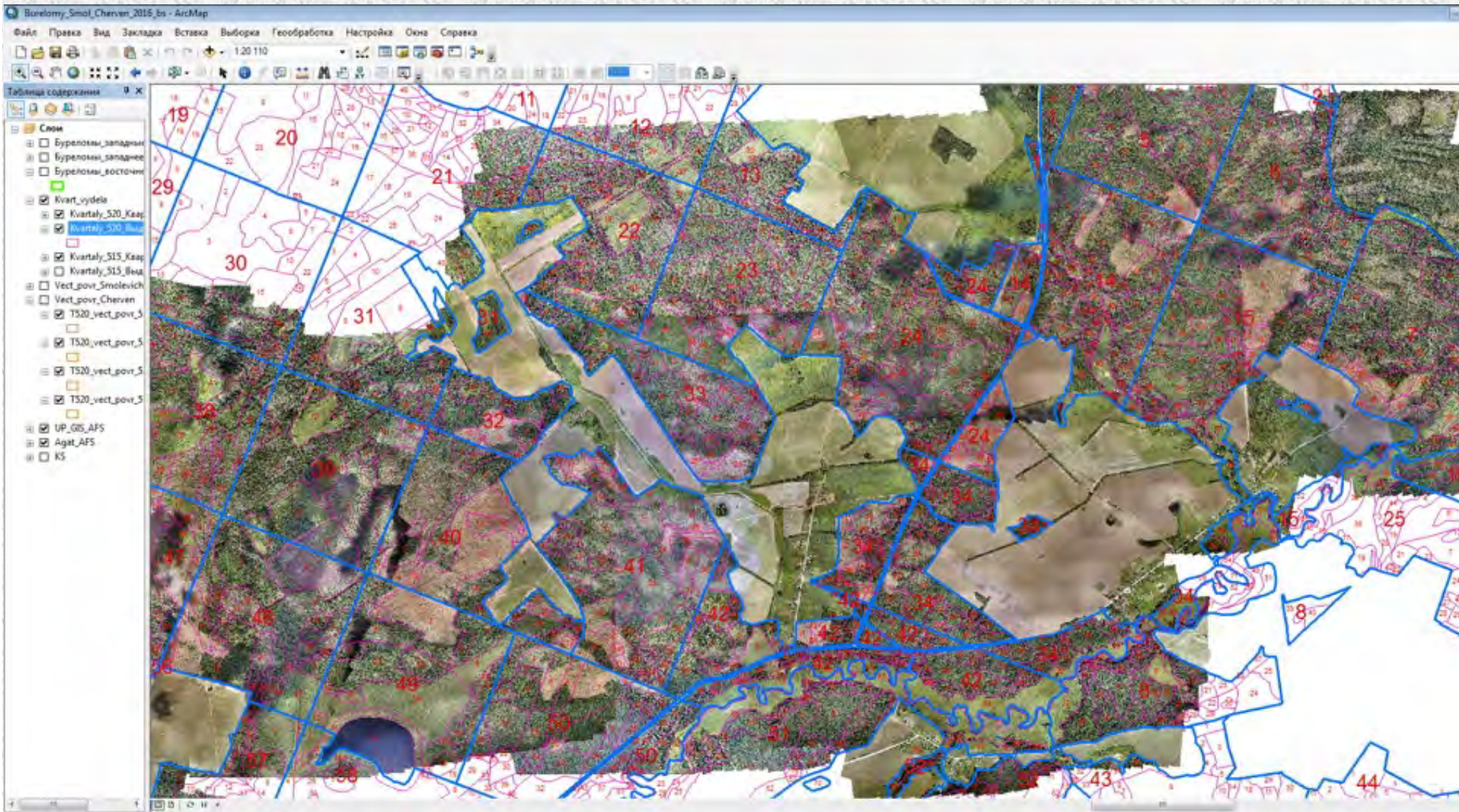


# Объекты съемки поврежденных в результате ураганных ветров лесных массивов с использованием БЛА (беспилотных летательных аппаратов)

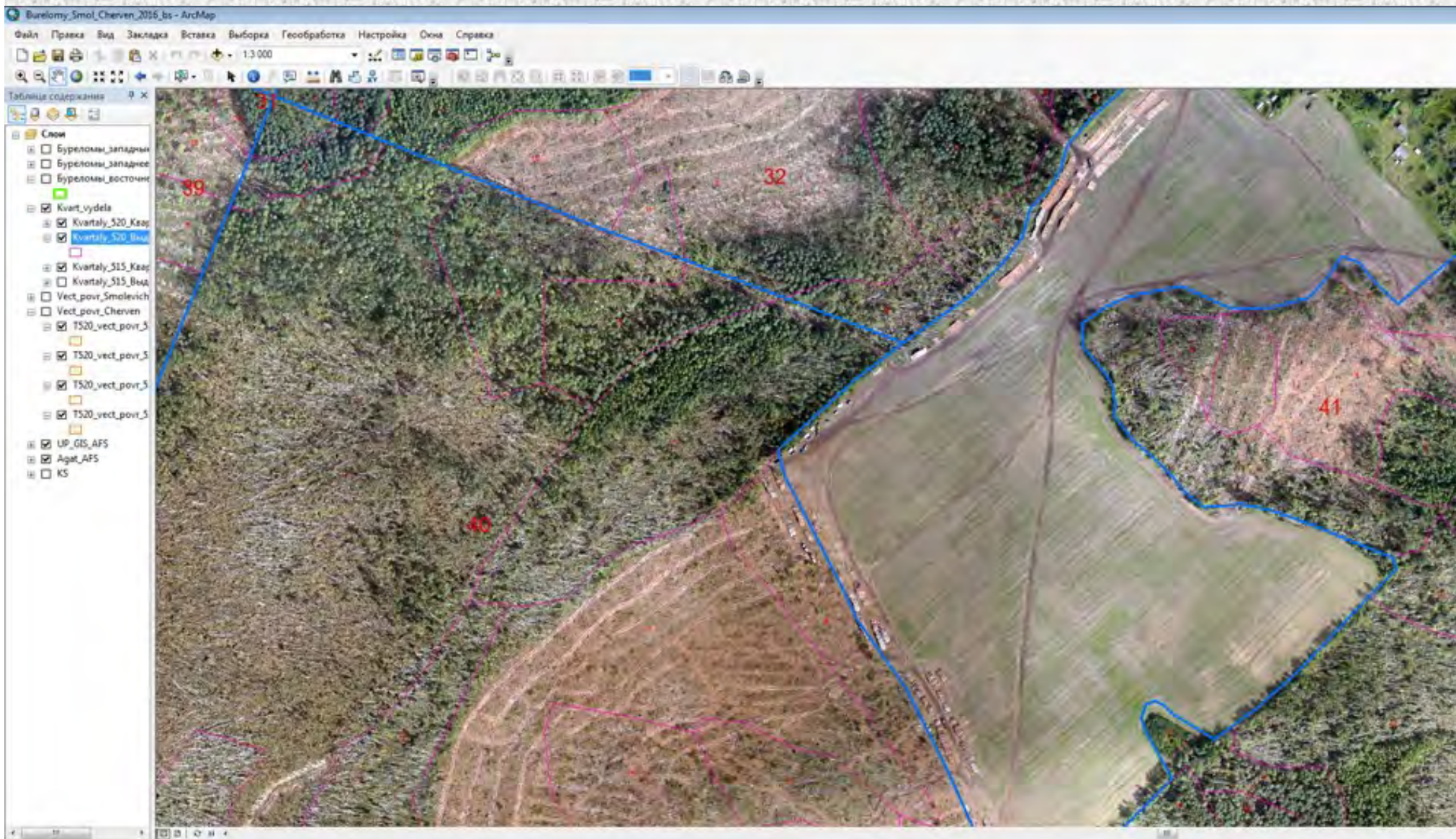
Повреждения июль 2016г, съемка август 2016г.







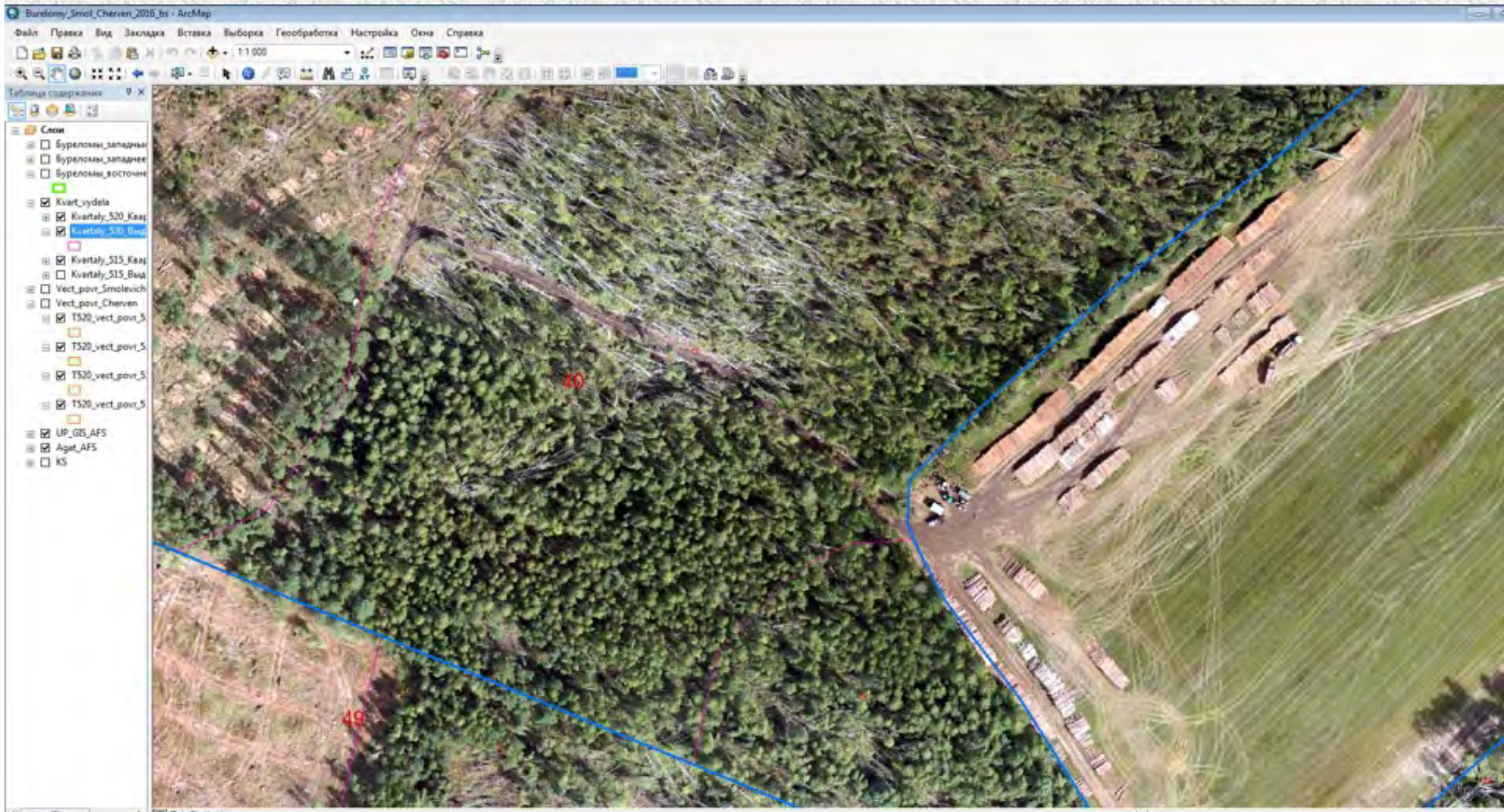










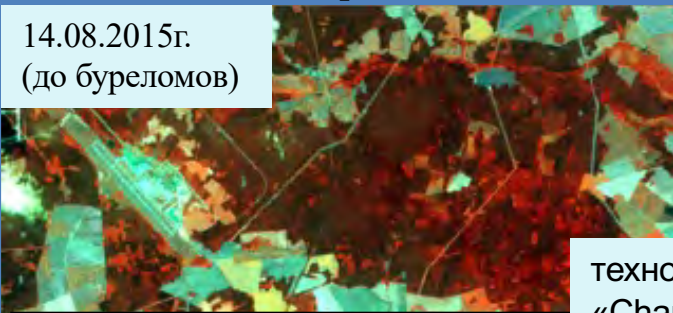




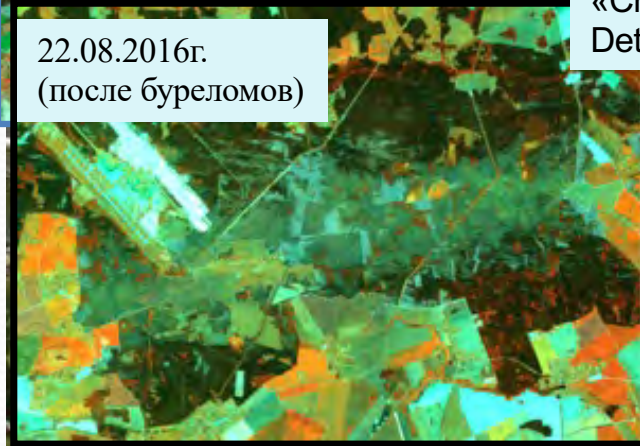
# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ГИС «СМ-Лесфонд»

Материалы съемки Sentinel-2A части терр.  
Смолевичского и Червенского лесхозов,

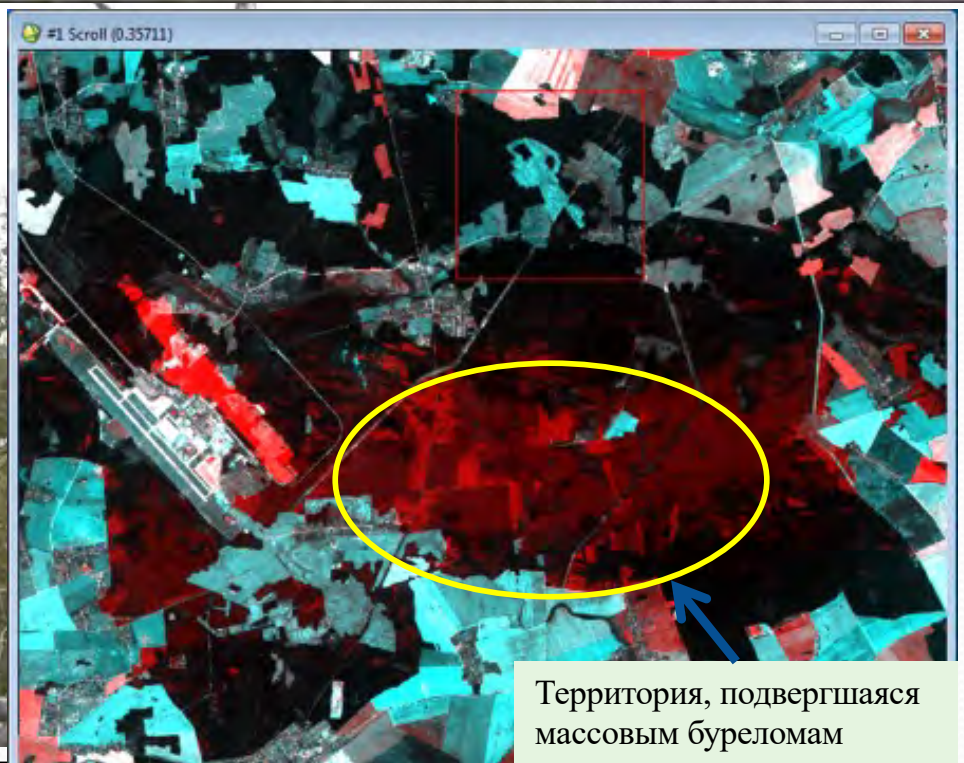
14.08.2015г.  
(до буреломов)



22.08.2016г.  
(после буреломов)



технология  
«Change  
Detection»



Территория, подвергшаяся  
массовым буреломам



по алгоритму «Subtractive»  
по-канальным разностям



по алгоритму  
«Two Color Multi-View»



# Этапы выполнения работ по технологии оперативного выявления погибших, поврежденных, усыхающих насаждений

1. Определение объектов обследования
2. Планирование съемки объектов
3. Выполнение съемки объектов



**DJI Phantom 4 Pro**

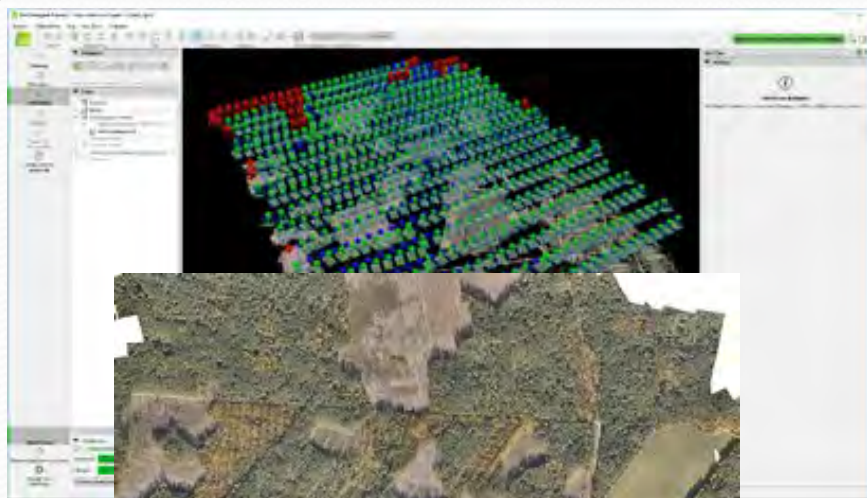


**GeoScan**

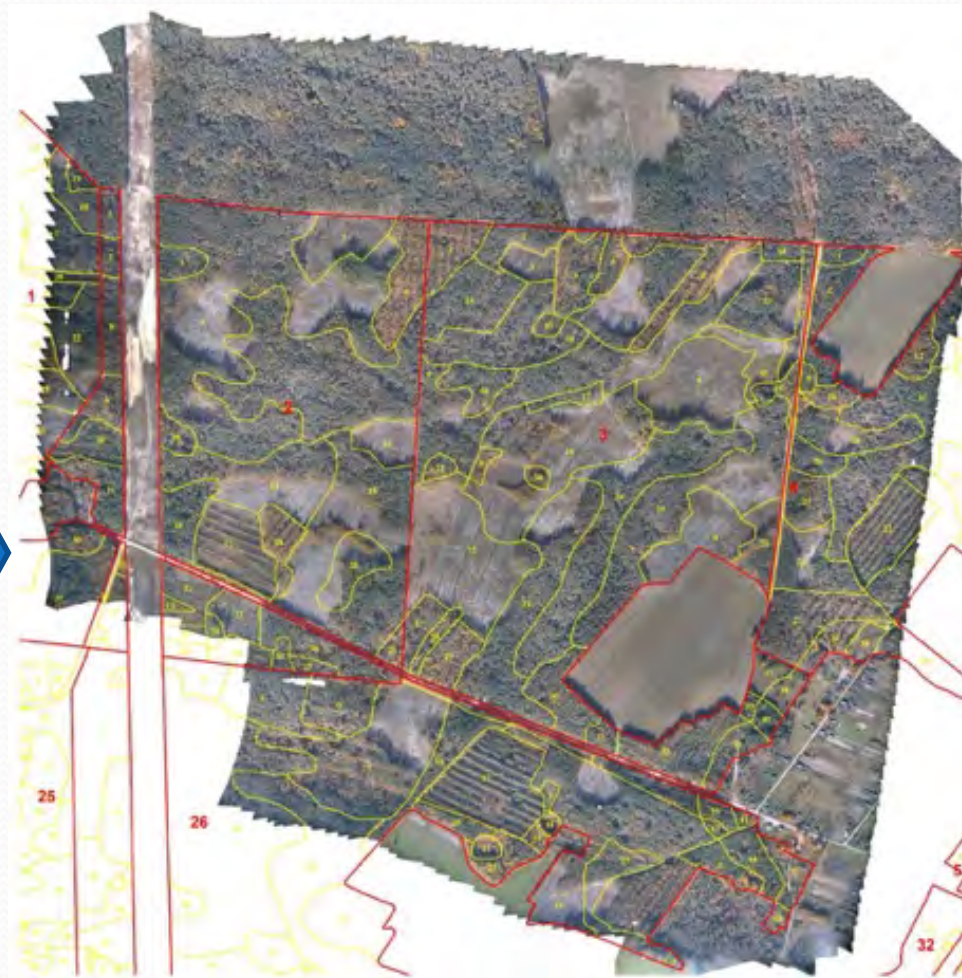




#### 4. Обработка данных АФС с созданием ортофотоплана



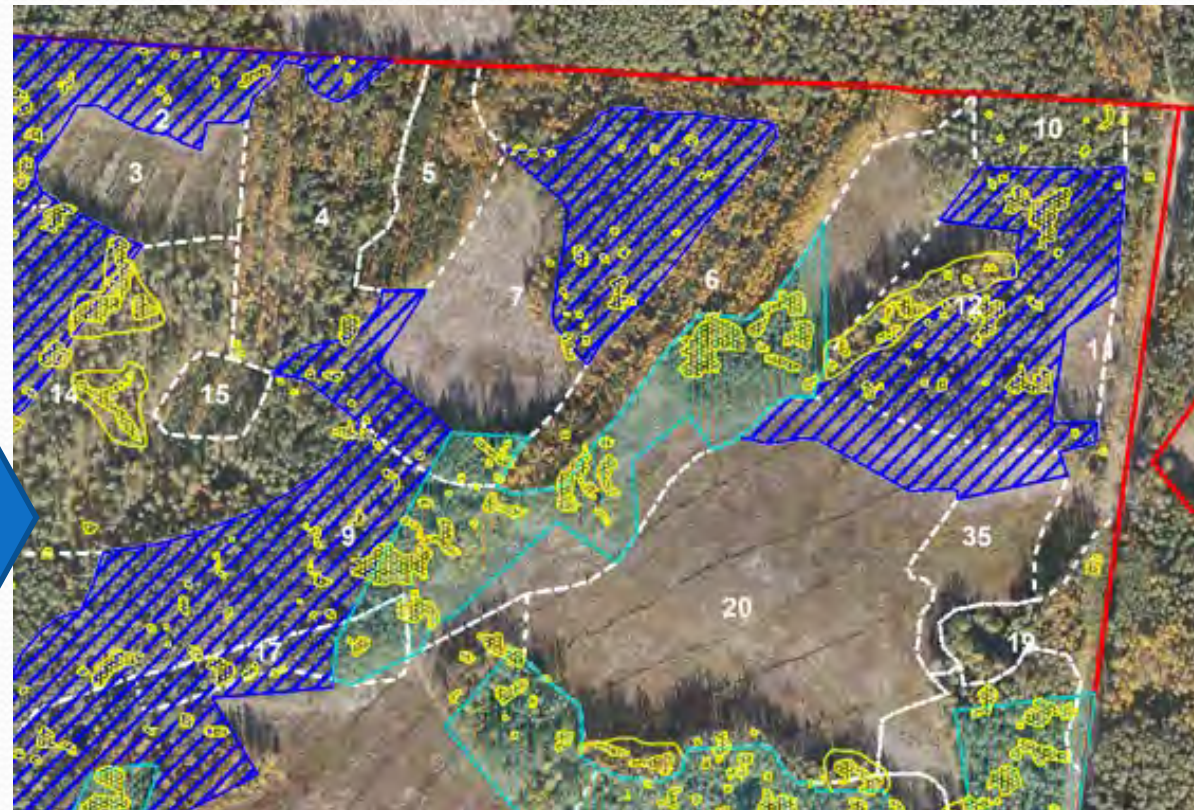
#### 5. Создание ГИС-проекта с увязкой ортофотоплана с лесоустроительной картографической информацией





## 6. Выполнение дешифрирования погибших, поврежденных, усыхающих насаждений

## 7. Определение площадей и объемов повреждений



Дешифрирование выполнялось с использованием ГИС-технологий



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «БЕЛГОСЛЕС»



## 8. Выполнение полевого обследования и назначение хозмероприятий

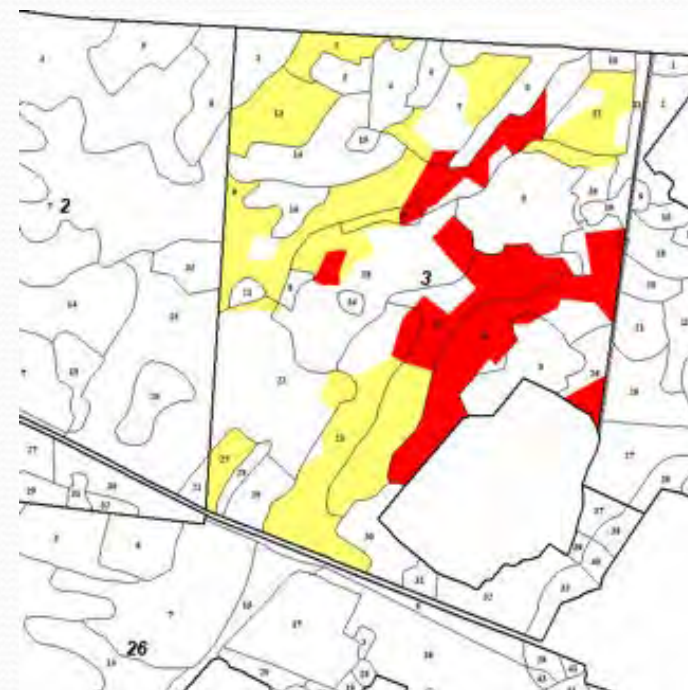


## 9. Формирование выходной информации в виде тематических карт и лесохозяйственных ведомостей

ВЕДОМОСТЬ ПОВРЕЖДЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО ДАННЫМ ДЗЗ 2019 г.

Осовецкое л-во ГЛХУ "Любанский лесхоз"

Таксационные показатели лесустройства 2017 г.								Характеристика участка усадки по состоянию на октябрь 2018 г.			Санитарно-оздоровительное мероприятие
Квартал	Выдел	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Тип леса	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Площадь участка, га	Запас на участке, м <sup>3</sup>	
3	13	54	20	22	МШ	1	80	200	0,07	14	ССР
3	27	52	18	22	МШ	1	70	210	0,04	9	ССР
3	24	90	24	28	ЧЕР	2	90	350	0,11	40	ССР
3	9	50	18	20	МШ	1	90	270	0,15	41	ССР
3	25	52	17	20	МШ	2	90	250	0,05	22	ССР
3	26	60	21	24	МШ	1	80	290	0,06	18	ССР
3	12	75	21	28	МШ	2	70	230	0,06	17	ССР
3	17	51	18	20	МШ	1	70	210	0,29	63	ССР
3	19	49	16	18	МШ	2	80	210	0,26	55	ССР
3	18	56	18	20	МШ	2	80	240	0,27	66	ССР
3	38	54	20	22	МШ	1	80	270	0,93	250	ССР
3	29	80	23	26	ЧЕР	2	80	310	0,16	51	ВСП
3	11	70	22	26	МШ	1	80	280	0,06	16	ВСП
3	3	34	13	18	МШ	3	80	160	0,02	3	ВСП
3	4	57	20	24	МШ	1	80	270	0,60	161	ВСП
3	18	85	22	28	МШ	2	80	280	0,15	41	ВСП
3	26	55	19	20	МШ	1	90	290	0,05	15	ВСП





**По контракту №BFDP/GEF/Shopping/49/55/20 от 1 декабря 2020  
приобретен аэрофотосъемочный комплекс (дронного типа).**

**Организована группа из 2-х чел. для выполнения аэрофотосъемки и  
ее обработки**

**Увеличить объемы экспедиционного лесопатологического обследования**

2016г. – 37,7 тыс.га

2017г. – 40,0 тыс.га

2018г. – 43,0 тыс.га

2019г. – 100,0 тыс.га

2020г. – 100,0 тыс.га

2021г. – 100,0 тыс.га + 3,2 тыс.га (Ивьевский лз)





## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСА**

**приобретенного по контракту №BFDP/GEF/Shopping/49/55/20 от 1 декабря 2020  
в рамках проекта «Развитие лесного сектора Республики Беларусь»**





## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСА

приобретенного по контракту №BFDP/GEF/Shopping/49/55/20 от 1 декабря 2020  
в рамках проекта «Развитие лесного сектора Республики Беларусь»



- Изучение территории обследования;
- Построение полетного задания;
- Аэрофотосъемочные работы;
- Камеральные работы по обработке материалов съемки и формирование ортофотопланов;
- Контурное дешифрирование поврежденных лесных участков;

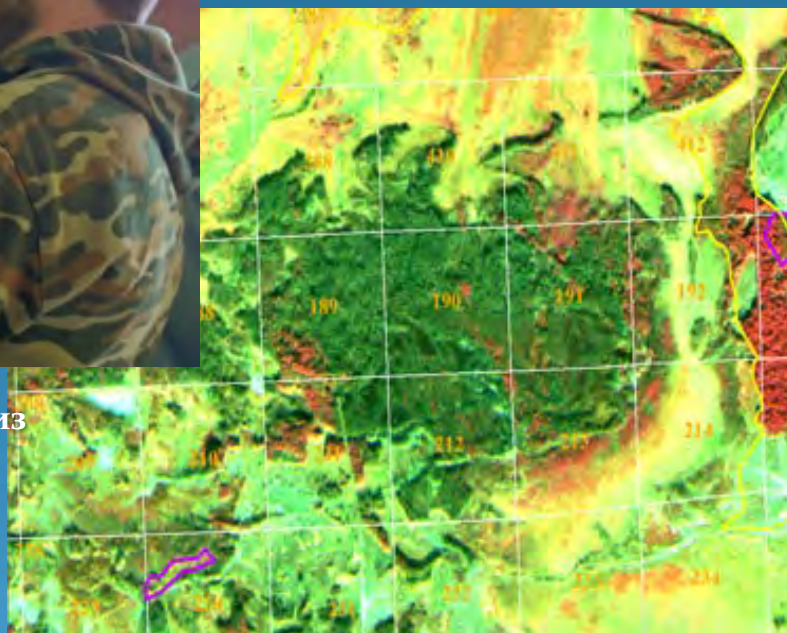




## АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ НА ТЕРРИТОРИЮ ОБСЛЕДОВАНИЯ



-Данные, полученные из  
лесхозов



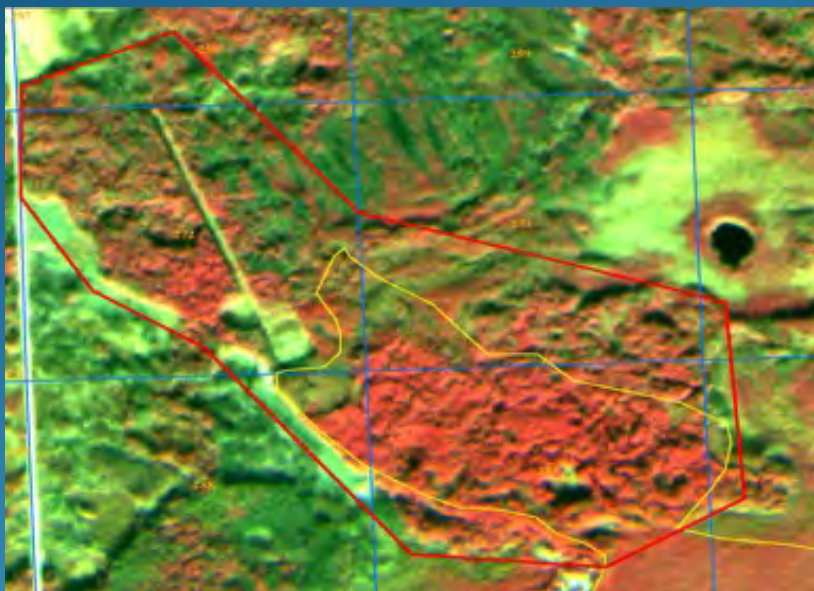
-Данные, полученные от  
УП «Беллесозащита»

-Материалы космосъемки





## ПОСТРОЕНИЕ ПОЛЕТНОГО ЗАДАНИЯ



- Формирование проекта ГИС на территорию обследования с загруженной растровой подложкой, а также квартальной сетью и слоем выделов;
- Построение полетного задания в ГИС «ArcGis», векторный формат «Shape»

- Экспорт векторного слоя полетного задания в формат KML и загрузка на пульт БПЛА





## АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ



- Прибытие к месту съемки и подготовка БПЛА к работе



- Проведение аэрофотосъемочных работ





## АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

### 1. Рекогносцировочный облет территории с проведением видеосъемки для уточнения площади аэрофотосъемочных работ



- Общий вид  
(перспективная съемка)



- Надирная съемка

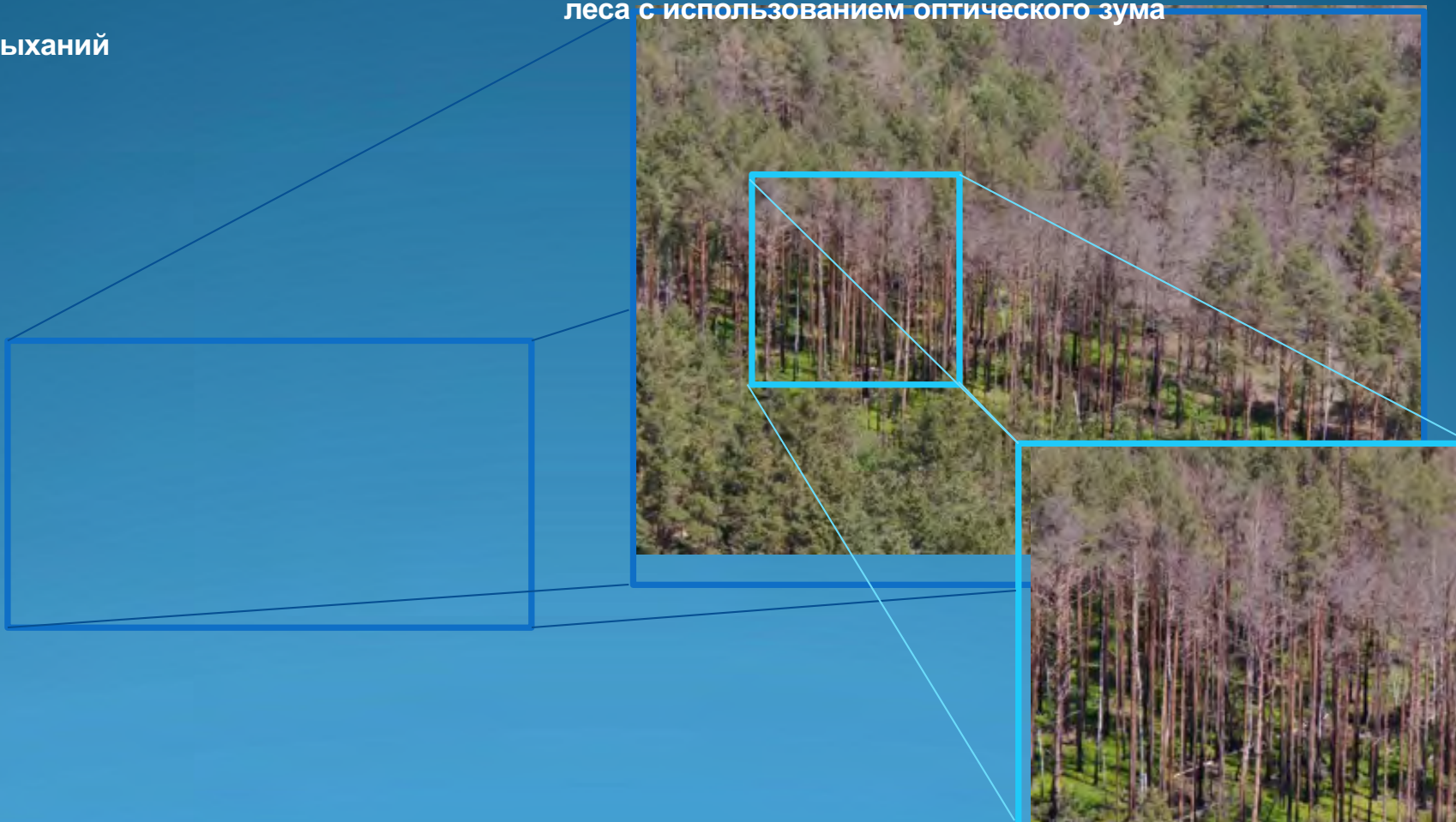




# АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. Рекогносцировочный облет территории, выявление поврежденных участков леса в процессе видеосъемки, детализация отдельных очагов повреждений леса с использованием оптического зума

- Обнаружение усыханий







## АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. Рекогносцировочный облет территории, детализация отдельных очагов повреждений леса с использованием оптического зума
- Обнаружение повреждений





## АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. Рекогносцировочный облет территории,  
детализация отдельных очагов повреждений леса с  
использованием оптического зума

- Обнаружение усыханий





## КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в DJI Terra

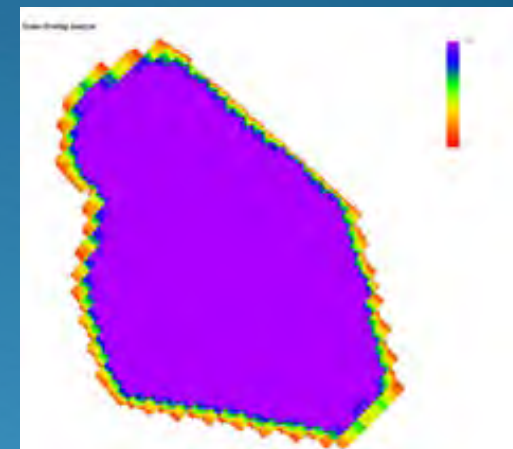


- Загрузка фотоснимков в программу, начало реконструкции ортофотоплана





## КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в DJI Terra

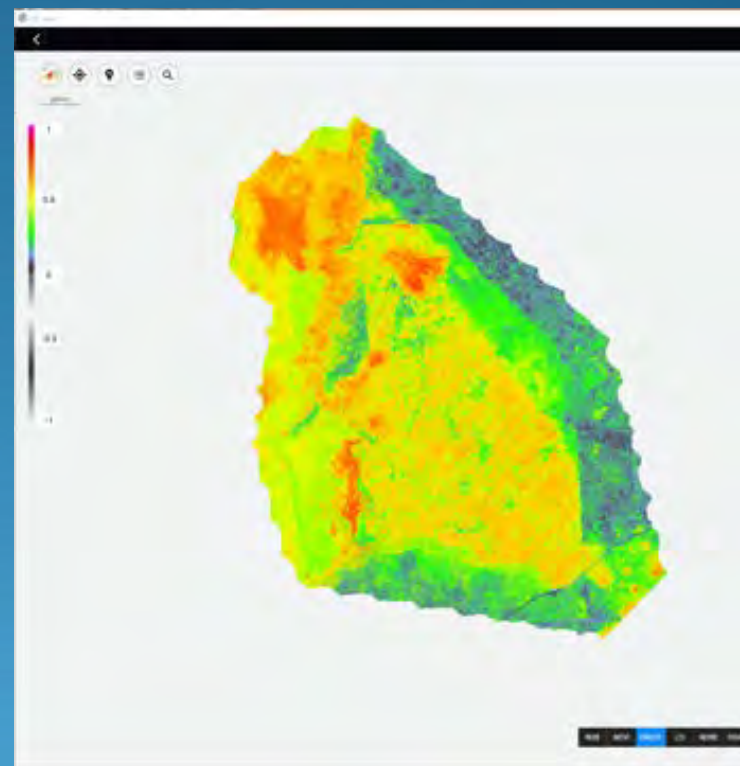
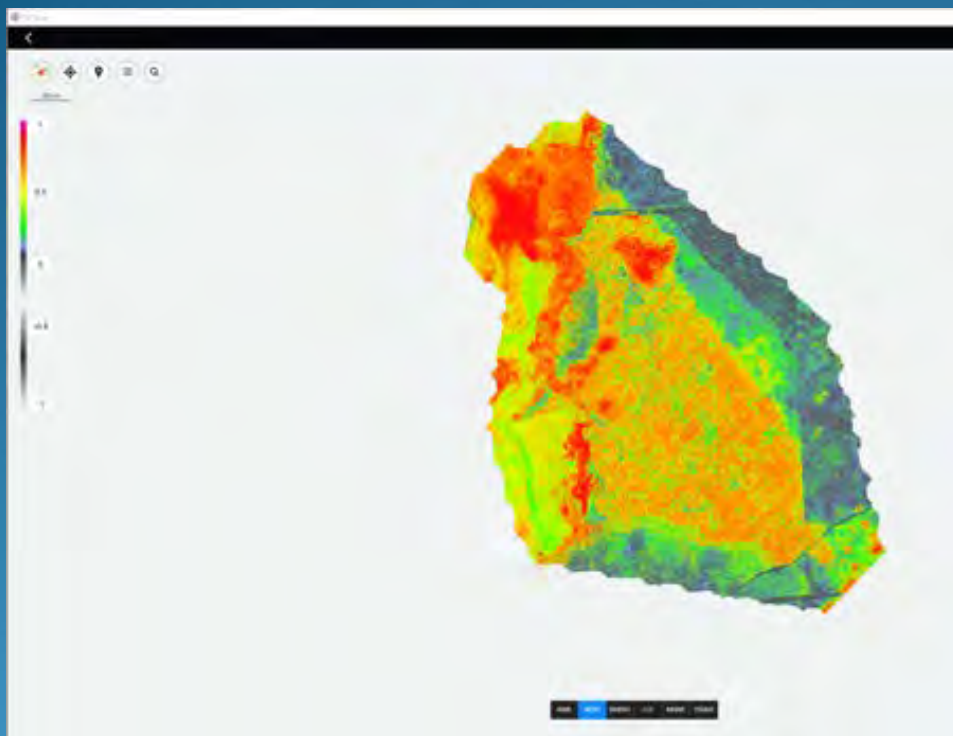


- Сформированный ортофотоплан и отчет по качеству сборки





## КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в DJI Terra

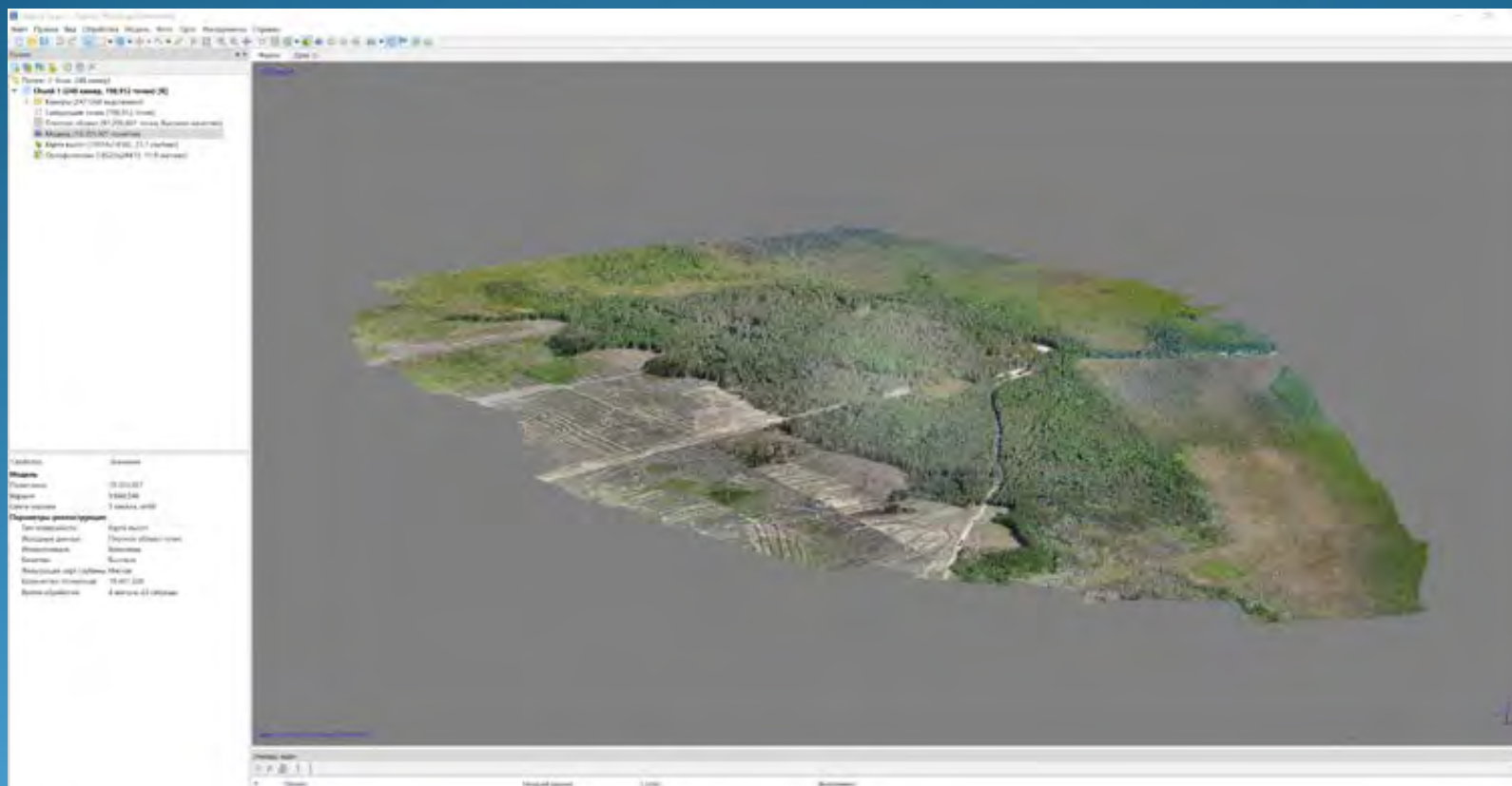


- Индексы NDVI и GNDVI



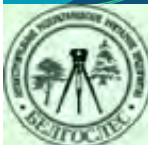


## КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в Agisoft PhotoScan

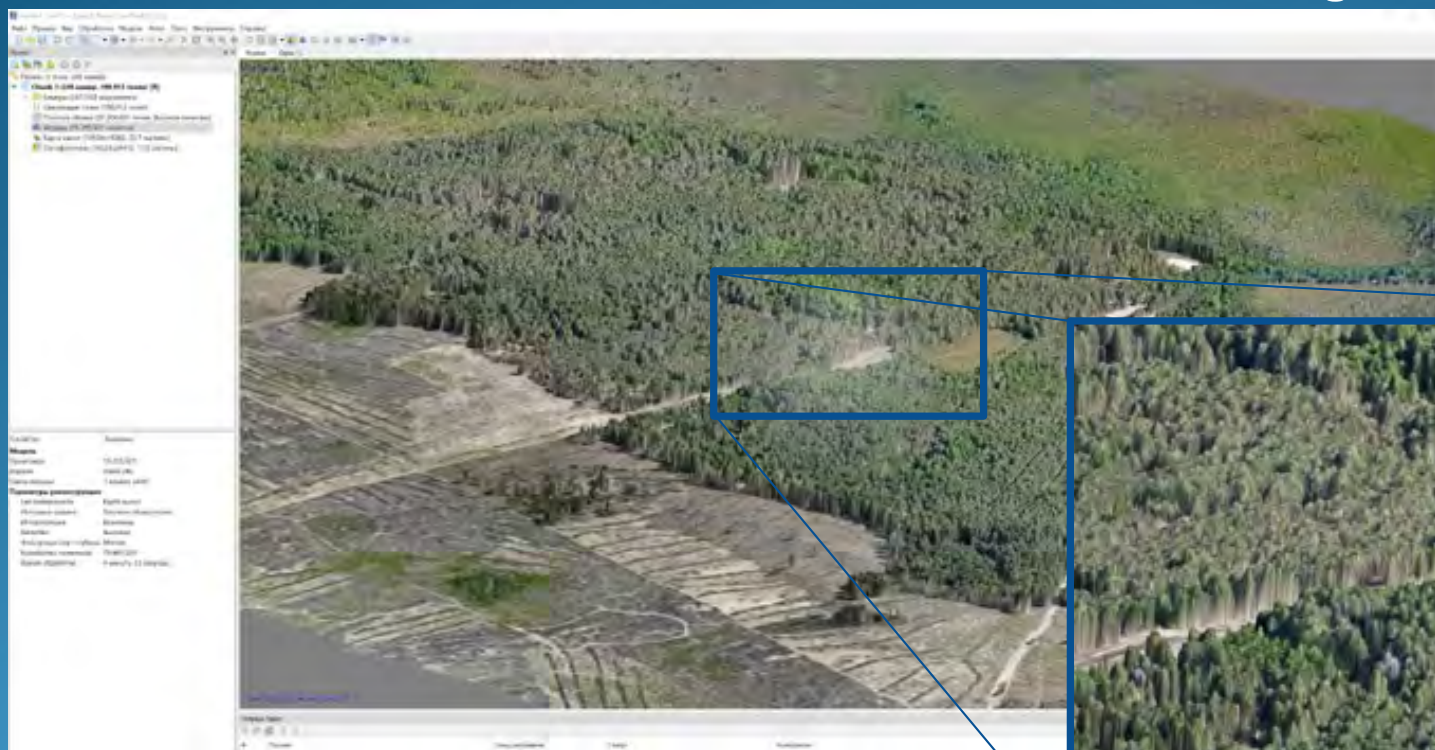


- Построение плотного облака точек и 3D модели





# КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в Agisoft PhotoScan



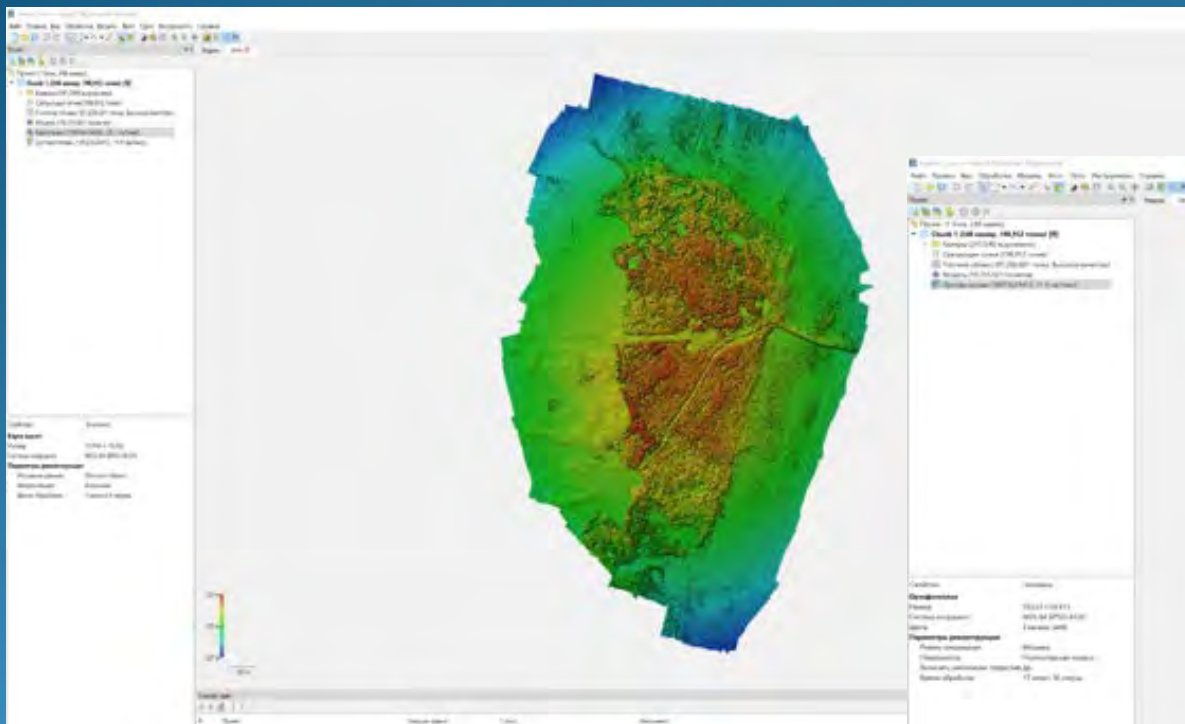
- Построение 3D модели



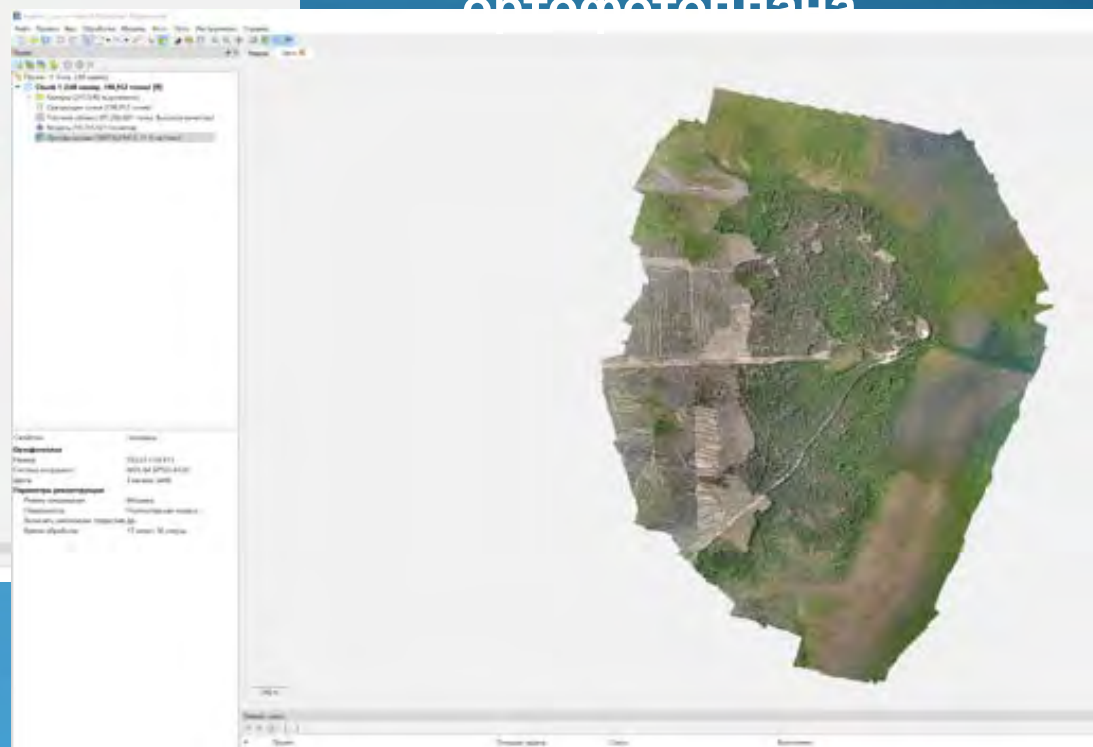


# КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ СЪЕМКИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ в Agisoft PhotoScan

- Построение ортофотоплана



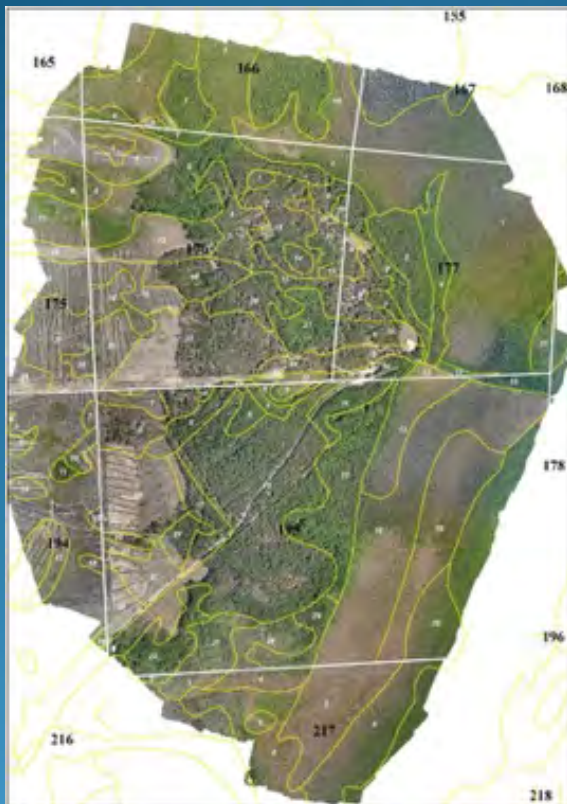
- Построение карты  
высот



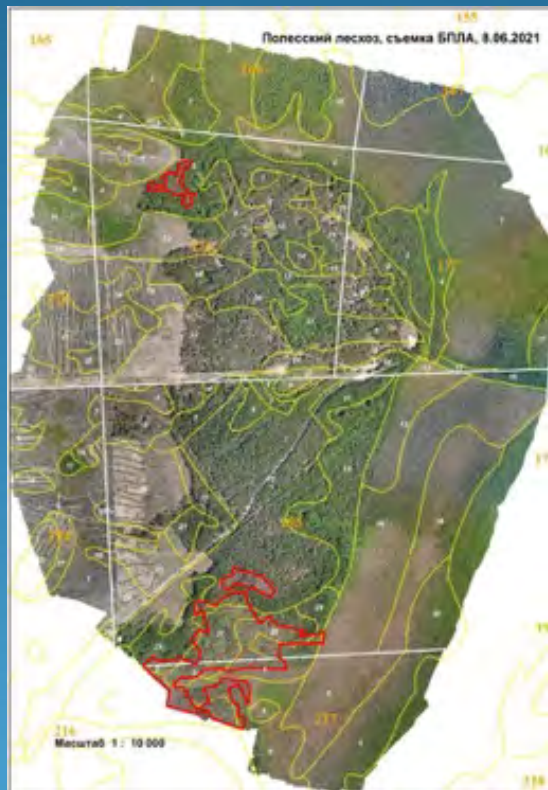




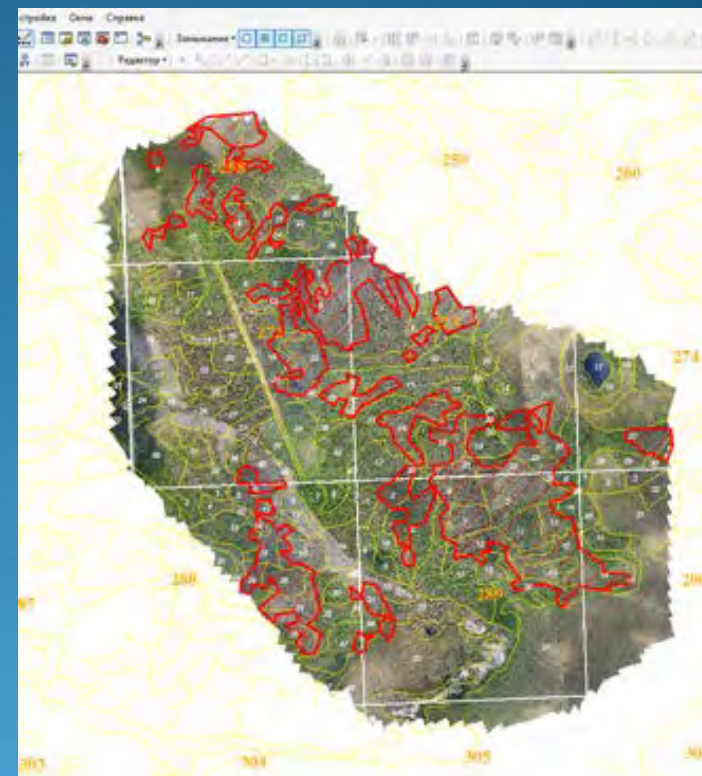
## КОНТУРНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ в программе ArcGis



- Наложение слоя  
кварталов и  
выделов



- Дешифрирование погибших насаждений на  
ортофотоплане







Funded by Global Environment Facility (GEF)

# ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОГИБШИХ НАСАЖДЕНИЙ В НАТУРЕ

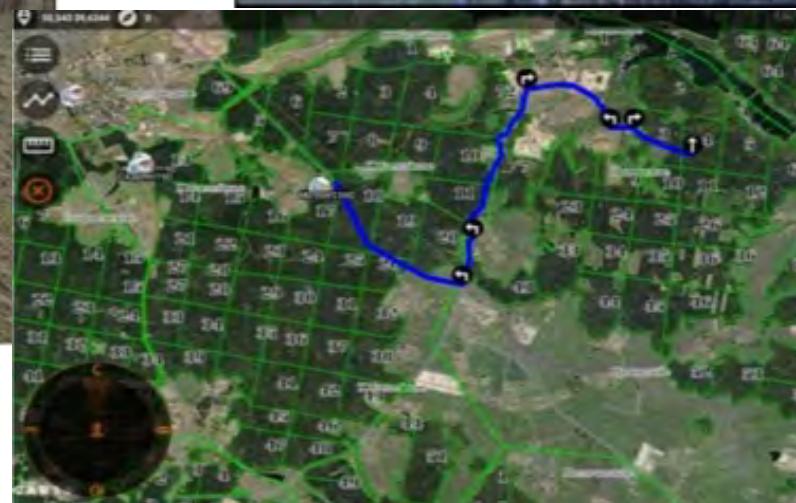




# Технологии на основе БПЛА



Выполнение полета в режиме визуального наблюдения



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «БЕЛГОСЛЕС»



# Технологии на основе БПЛА

Выполнение полета в режиме  
площадной съемки



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «БЕЛГОСЛЕС»

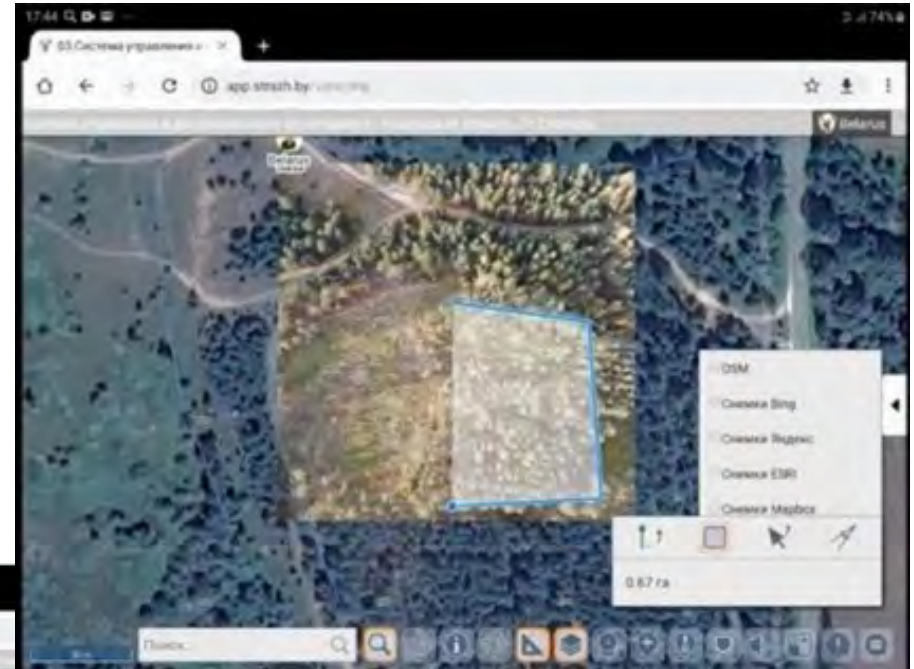


# Технологии на основе БПЛА

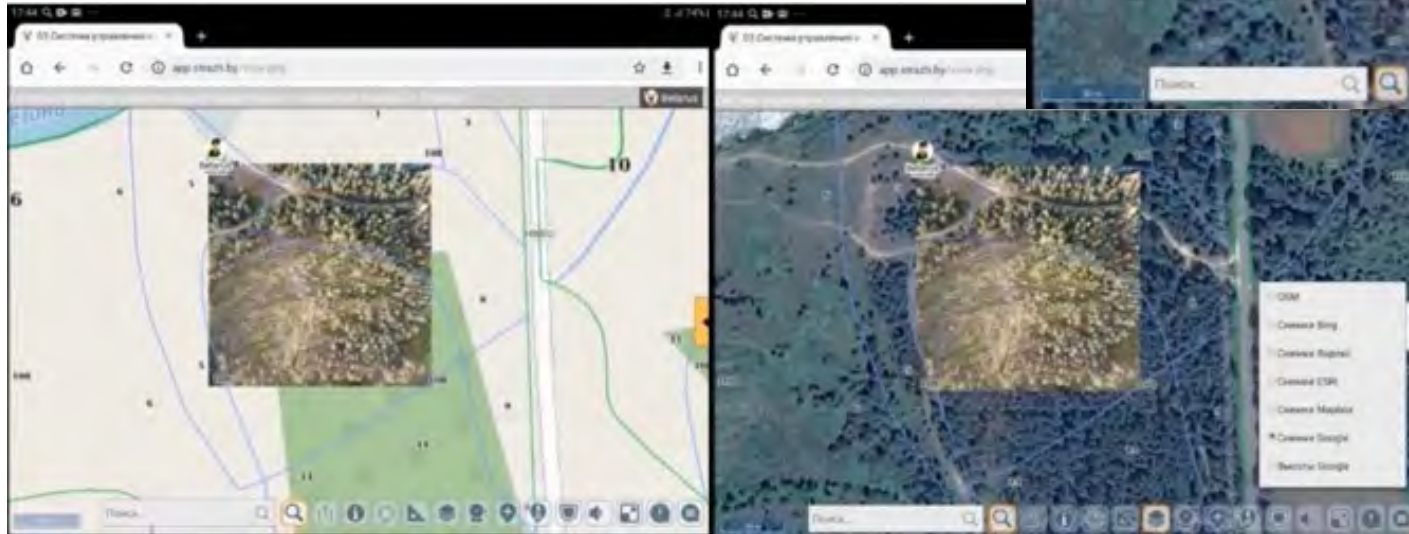


ID	Дата	Статус	Детали
20190919	2019-09-19	6	
20190920	2019-09-20	8	
20190923	2019-09-23	4	
20190923	2019-09-23	5	
20190923	2019-09-23	5	
			6/6 2019-09-23 12:31:09
			0/0
			4/4 2019-09-23 12:43:01
			1/1 2019-09-23 17:33:34
			0/0 2019-09-23 17:37:19

Архив данных выполненной съемки участка обследования



Измерение площадей



Отображение съемки с сервера на стационарном ПК



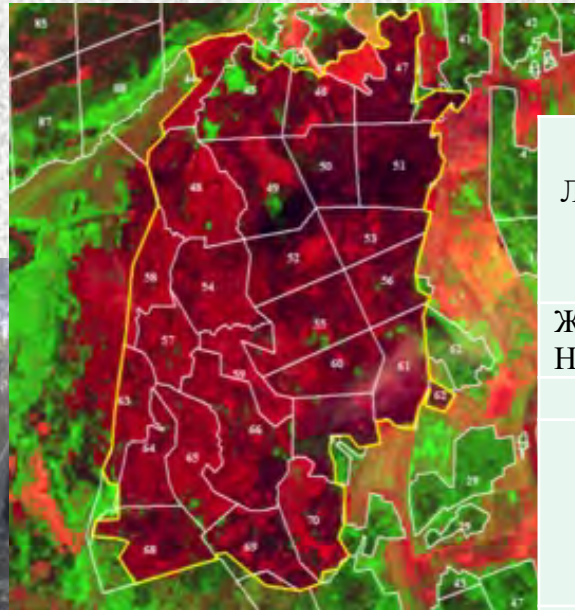
**ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «БЕЛГОСЛЕС»**



**Использование ДДЗ  
для оценки  
повреждений от  
пожаров и др.  
стихийных явлений**



# ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННЫХ ПОЖАРАМИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ



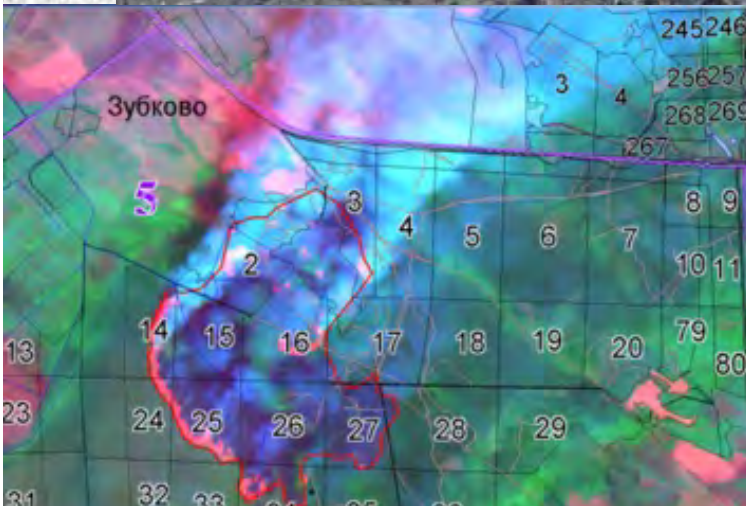
2015г. Лельчицкий лесхоз

Лесничество	Группа древесных пород	Площадь повреждённых участков, га	Общий запас, м3
ЖМУРНЯ НСКОЕ	хвойные	1216,1	157520
	лиственные	625,5	23224
	др.земли, непокрытые лесом: болото, прогалины	1309,4	0
	всего	3151,0	180744



2015г. Полесский лесхоз

Лесничество	Группа древесных пород	Площадь повреждённых участков, га	Общий запас, м3
Коротичское	хвойные	479,2	77652
	лиственные	145,5	7338
	др.земли, непокрытые лесом: болото, прогалины	54,3	0



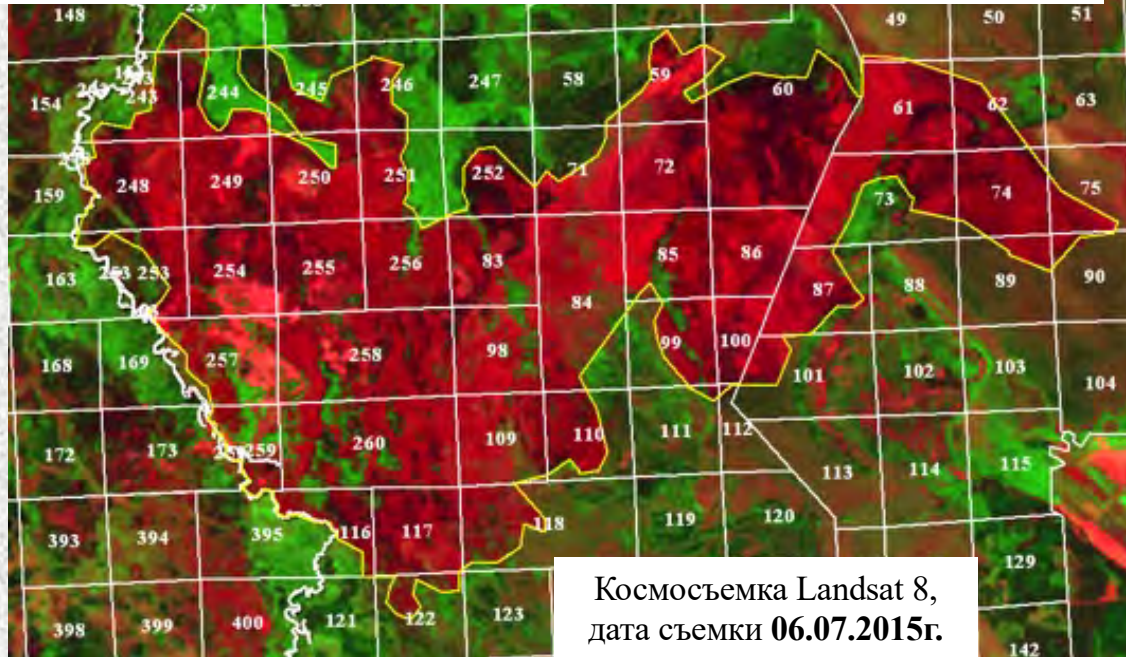
2015г. Столинский лесхоз



# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ по ДДЗ в 2015г.

ГЛХУ «Полесский лесхоз» Старобухчанское лесничество,  
кв. 49, 59–62, 71–75, 83–87, 98–101, 109, 110, 116–118,  
122, 237, 243–246, 248–260

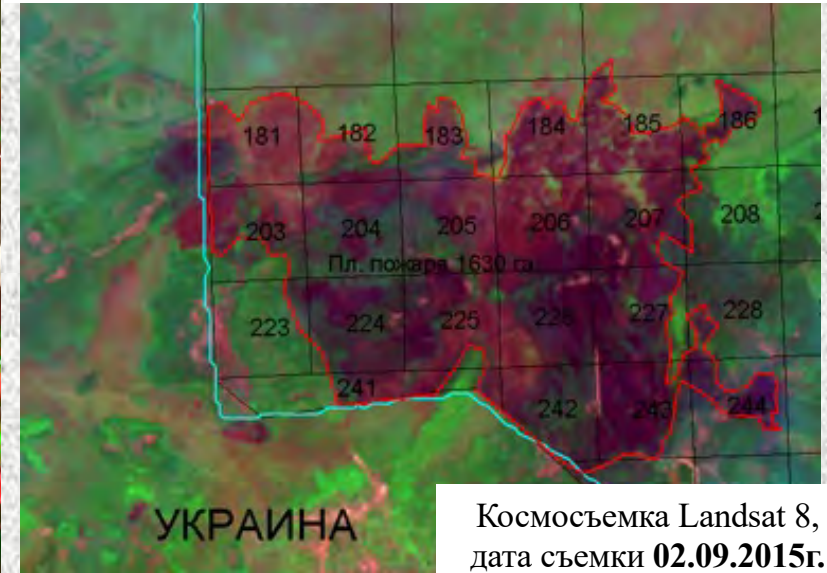
Пожар 15-20.06.2015г. Общая площадь пожара – 4075,0 га.



Космосъемка Landsat 8,  
дата съемки 06.07.2015г.

ГЛХУ «Полесский лесхоз» Храпуньское  
лесничество,

кв. 181-186, 203-208, 223-228, 242-244, 257  
Пожар 02-09.08.2015г. Общая площадь  
пройденная пожаром – 1630,0 га.



Космосъемка Landsat 8,  
дата съемки 02.09.2015г.

## ГЛХУ «Полесский лесхоз»

Лесничество	Группа древесных пород	Площадь повреждённых участков, га	Общий запас, м3
Старобухчанское	хвойные	1811,4	149672
	лиственные	799,0	30951
	др.земли, непокрытые лесом: болото, прогалины, пойма	1464,7	0
	<b>всего</b>	<b>4075,0</b>	<b>180623</b>

## ГЛХУ «Полесский лесхоз»

Лесничество	Группа древесных пород	Площадь повреждённых участков, га	Общий запас, м3
Храпуньское	хвойные	935,7	78756
	лиственные	85,9	5847
	др.земли, непокрытые лесом: болото, прогалины, пойма	608,5	0
	<b>всего</b>	<b>1630,0</b>	<b>84604</b>



# Многоуровневая система мониторинга

- площадь территории Республики Беларусь около 207 тыс. кв.км.;
- основные источники финансирования, связанные с получением данных ДЗЗ – республиканский бюджет;
- большое количество реестров, кадастров, научно-технологических разработок, основанных на различной пространственной информации.



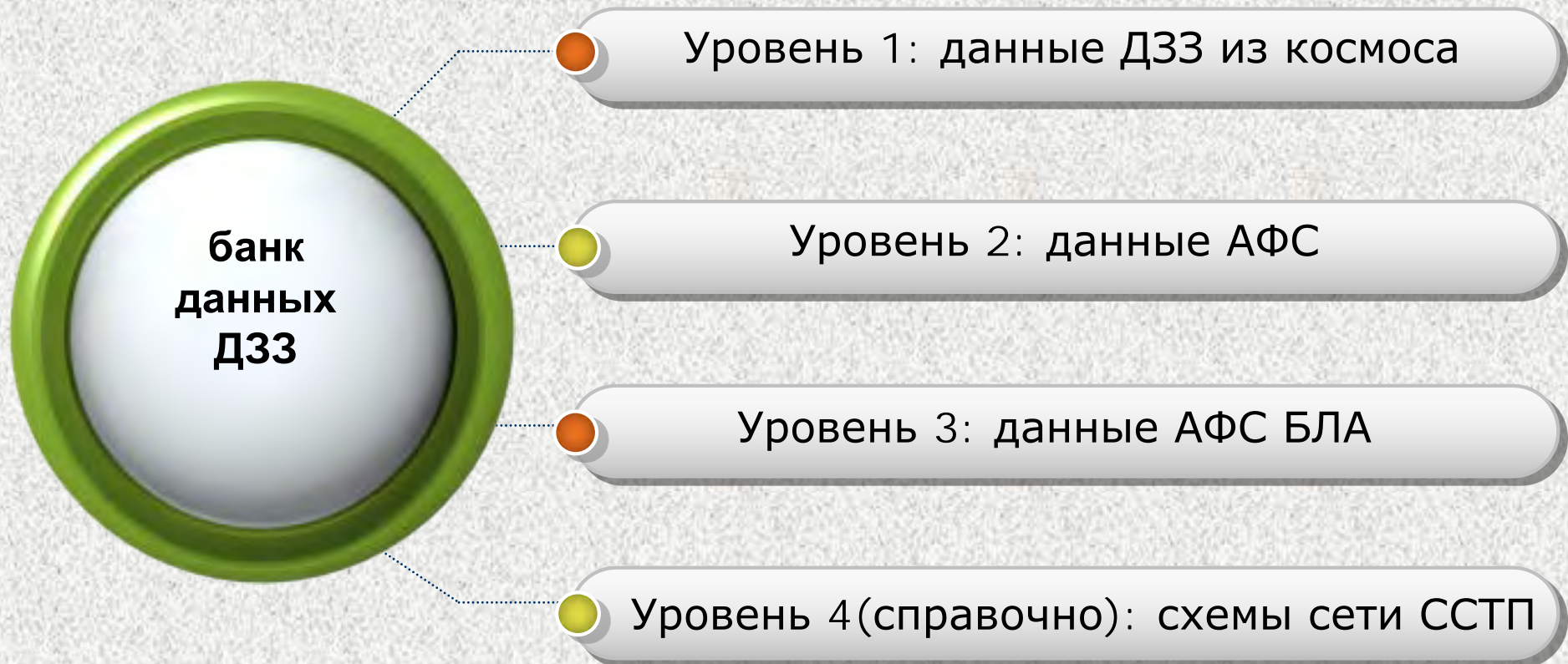


# Общая структура системы





# *Состав банка данных ДЗЗ*





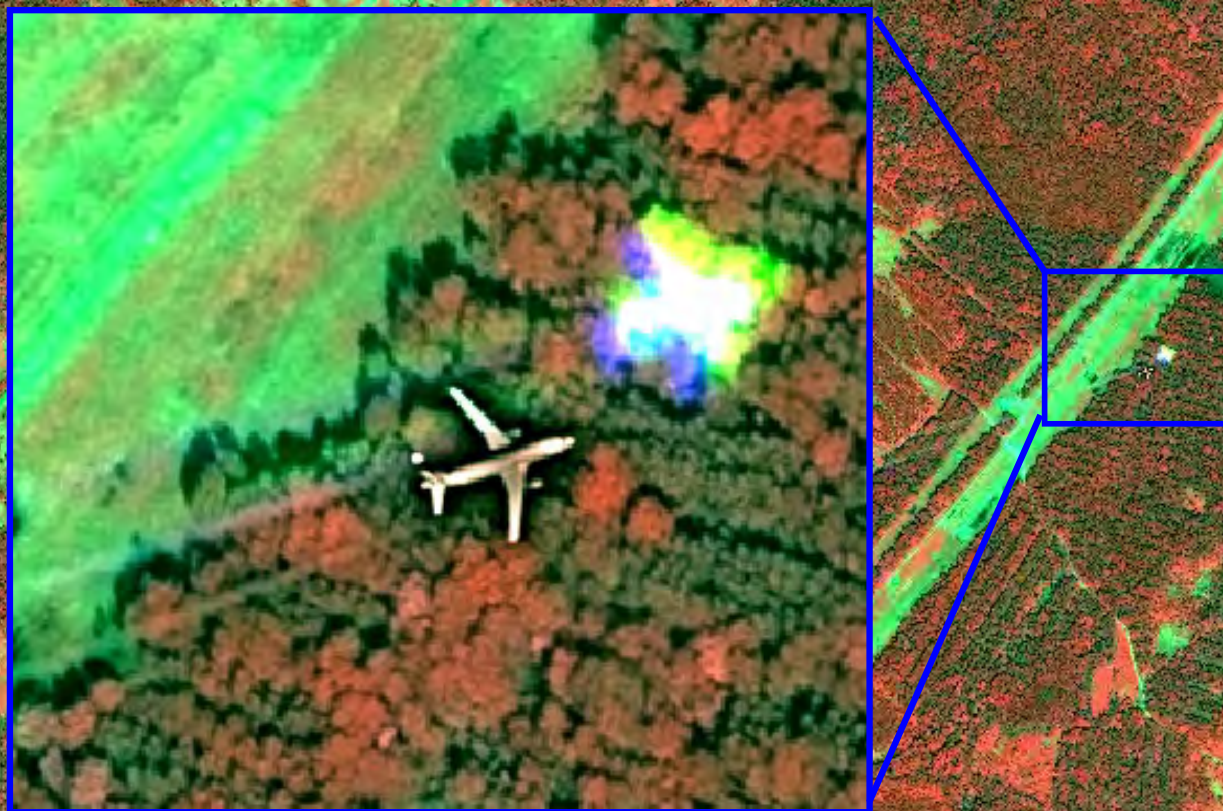
# Состав и развитие ДЗЗ БКСДЗ

Параметр	БКА		Перспективный БКА	
	Панхроматический	Мультиспектральный	Панхроматический	Мультиспектральный
Режимы				
Спектральный диапазон, мкм	0.54-0.86	0.46-0.52 (синий) 0.51-0.60 (зеленый) 0.63-0.69 (красный) 0.75-0.84 (ближний ИК)	0.54-0.86	0.46-0.52 (синий) 0.51-0.60 (зеленый) 0.63-0.69 (красный) 0.75-0.84 (ближний ИК)
Пространственное разрешение, м	2.1	10.5	0.5	2.0
Ширина полосы съемки, км	23	20	не менее 15	
Радиометрическое разрешение, бит	12		12	
Возможность получения стереопары	Да, с разных витков		Да, на одном витке	

Данные поступают регулярно и обеспечивают пользователей актуальной информацией на территорию Республики Беларусь и прилегающие территории.



# Спасибо за внимание!



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ « БЕЛГОСЛЕС »