

Возможности применения спутниковой радиолокации для обнаружения лесных гарей и вырубок

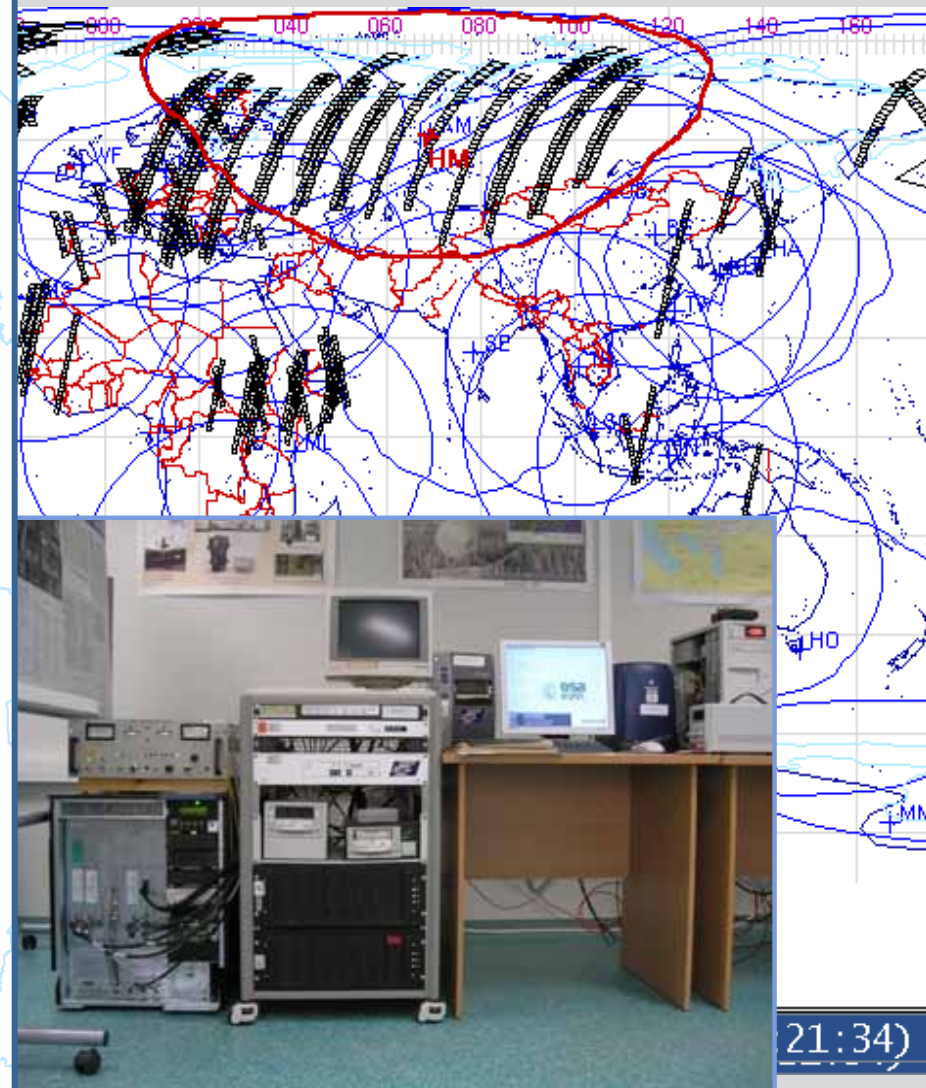
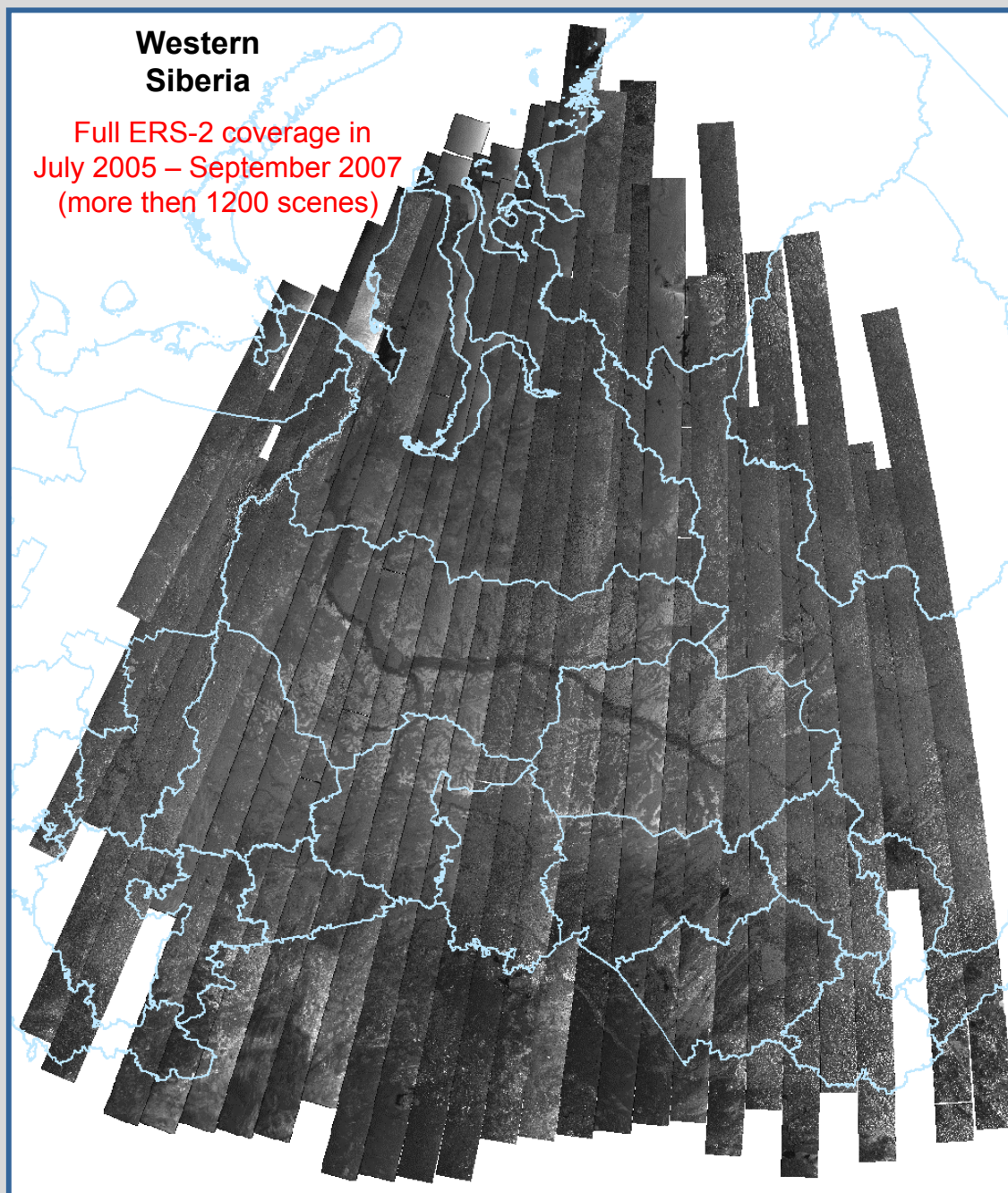
В.А. Хамедов, Ю.М. Полищук, В.Н. Копылов,

Югорский НИИ информационных технологий

г.Ханты-Мансийск

ПЯТАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ ОТКРЫТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Дистанционное зондирование Земли из космоса»
Москва, 12–16 ноября 2007 г.

Прием радиолокационных снимков в ЮНИИ ИТ



Объем имеющихся в ЮНИИ ИТ данных
ERS-2/SAR – 6000 Гб, кол-во кадров 33614
(с июня 2005 г. по настоящее время)

Цели и задачи

Целью данной работы является изложение методических и практических вопросов использования радиолокационных снимков для оперативного обнаружения лесных гарей и вырубок при решении задач лесного хозяйства.

Схема последовательности основных этапов оценки последствий лесных пожаров

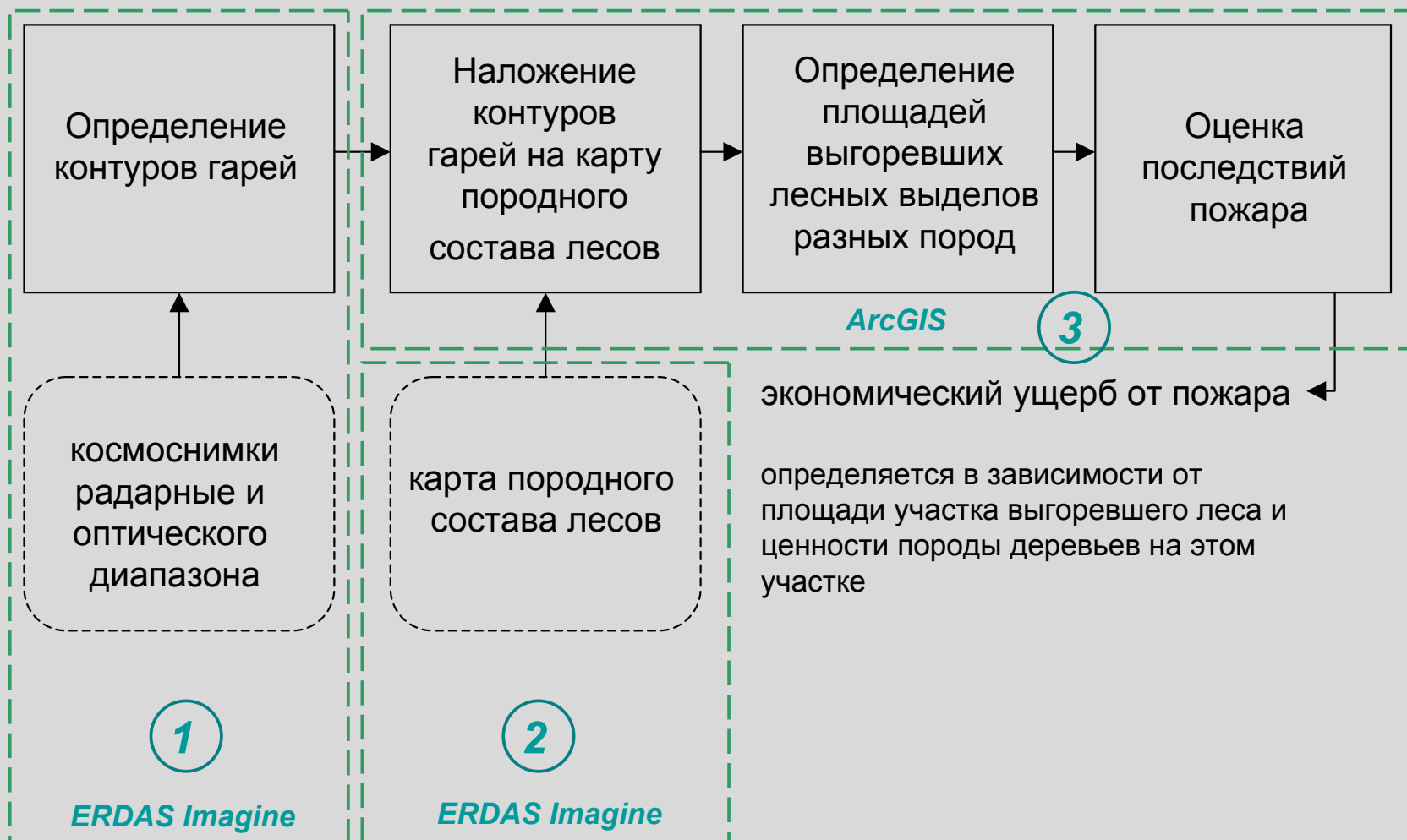
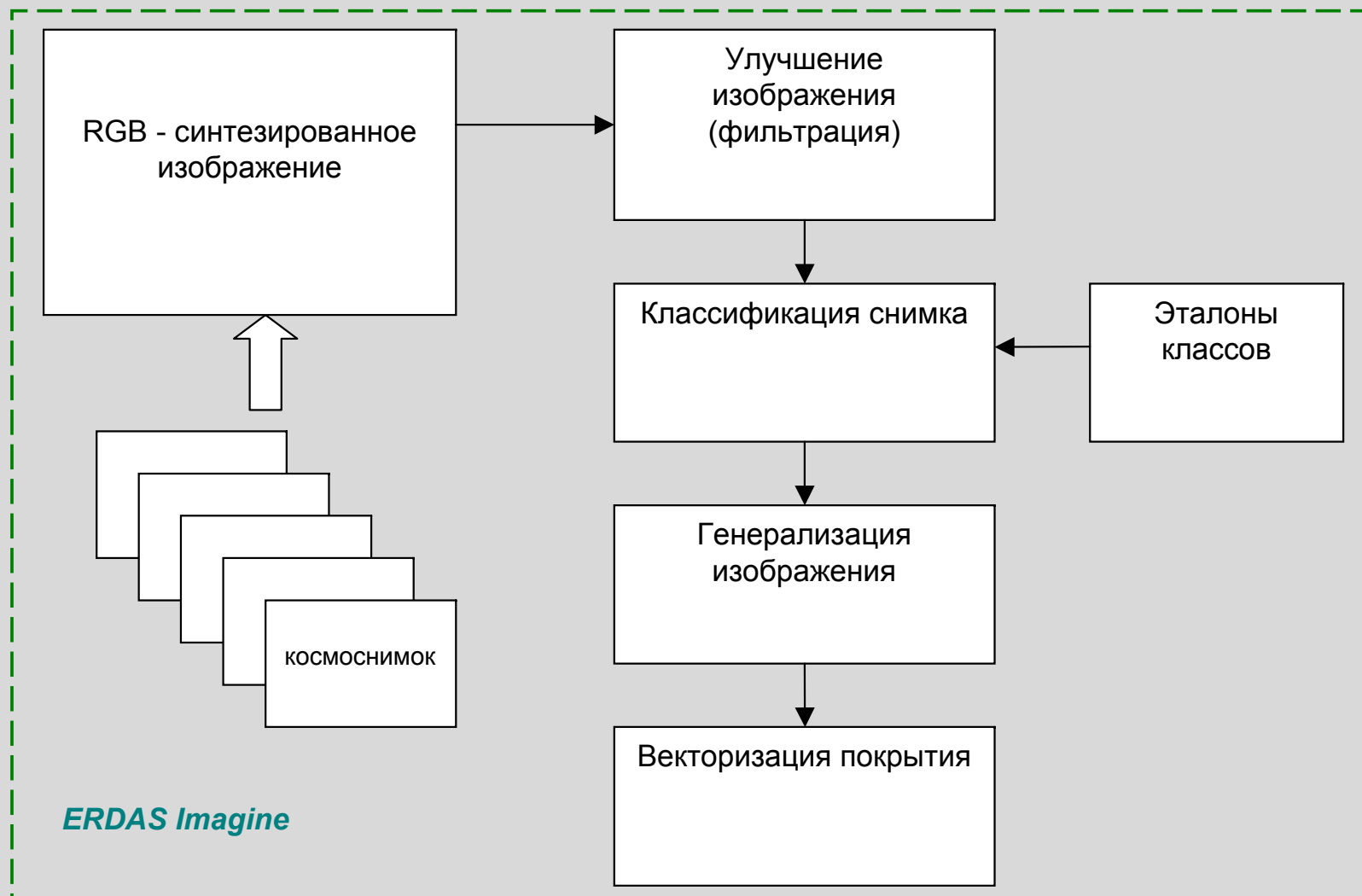


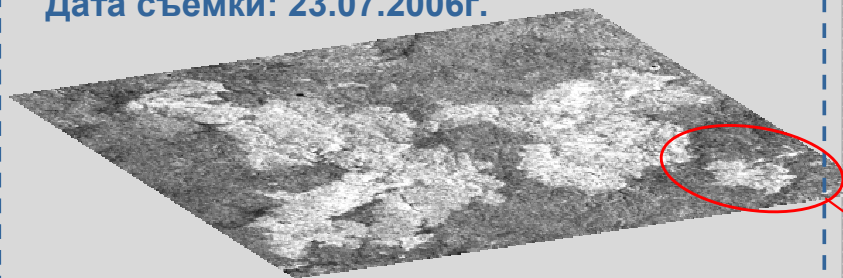
Схема процедуры определения контура гари



RGB-композит разновременных радиолокационных снимков

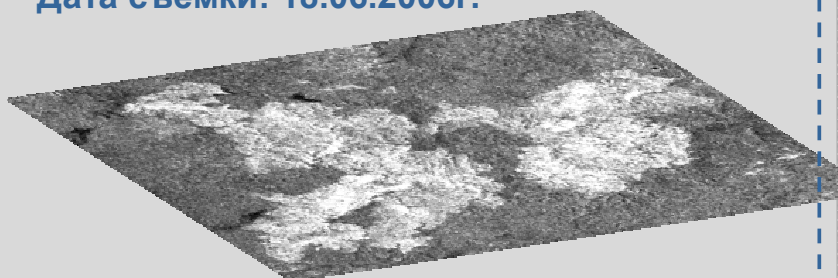
Слой 3

Дата съемки: 23.07.2006г.



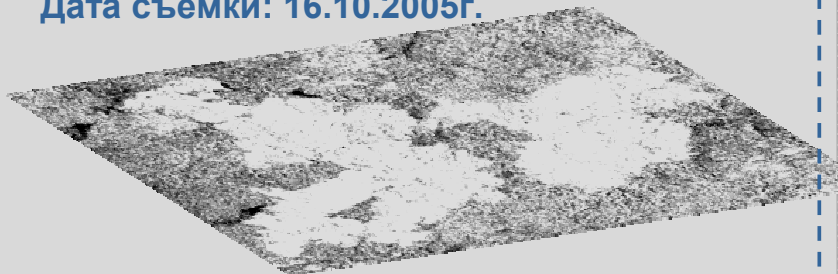
Слой 2

Дата съемки: 18.06.2006г.



Слой 1

Дата съемки: 16.10.2005г.

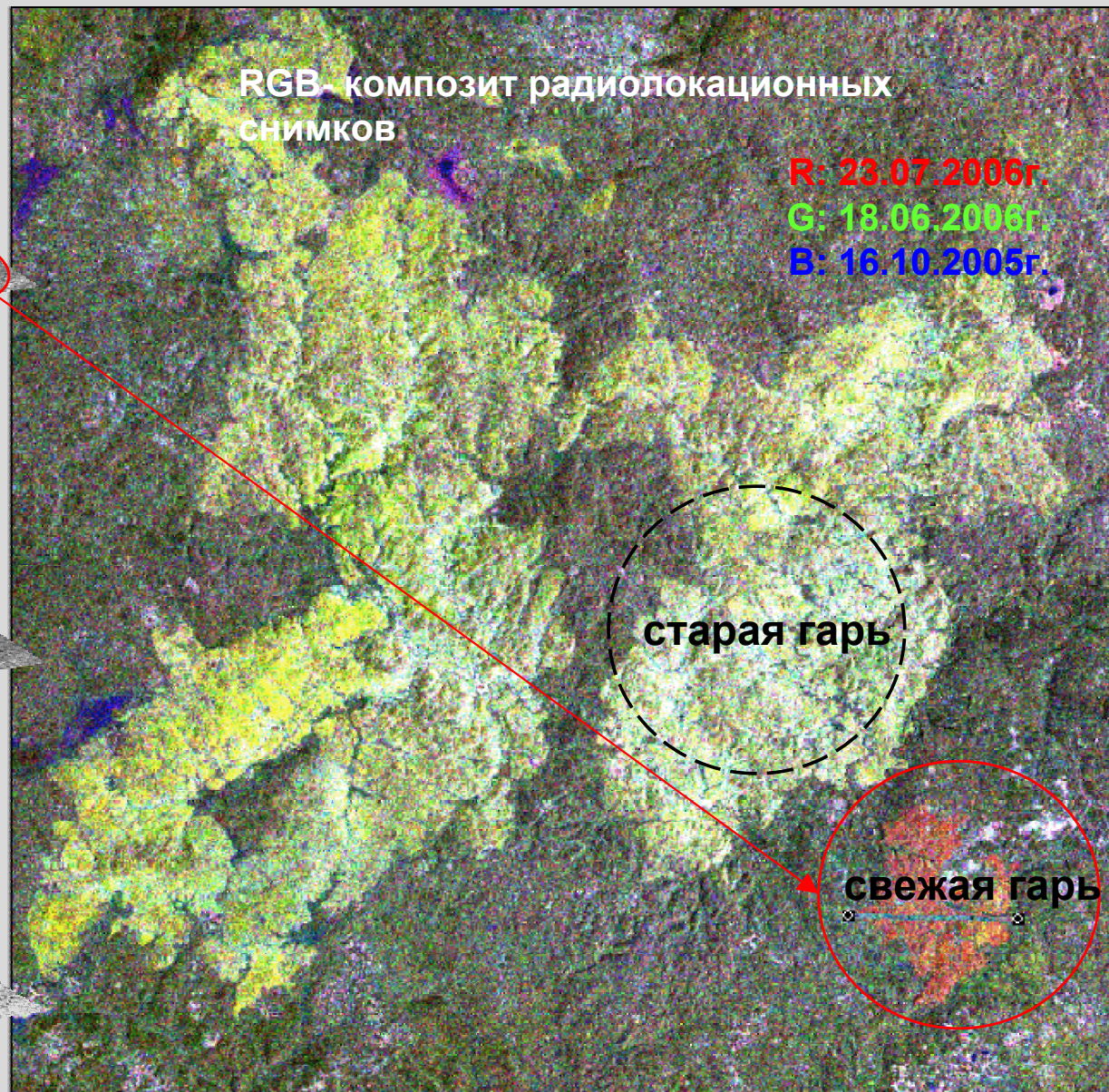


RGB-композит радиолокационных
снимков

R: 23.07.2006г.

G: 18.06.2006г.

B: 16.10.2005г.

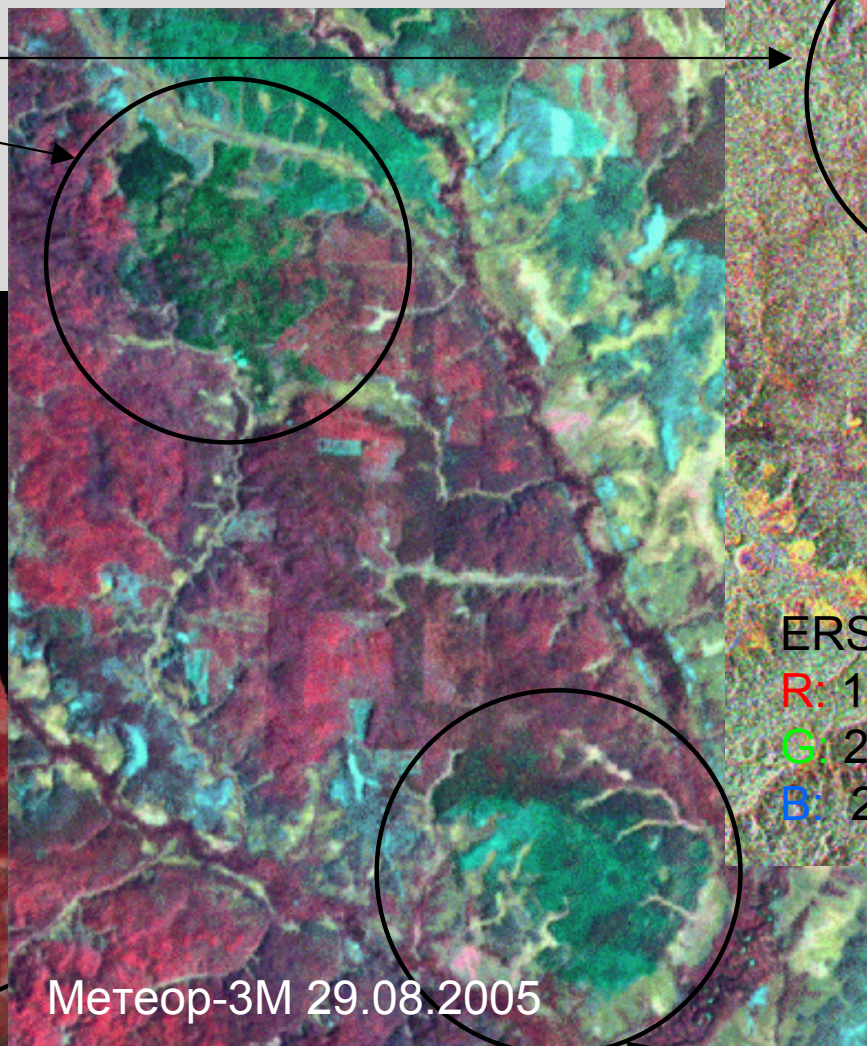
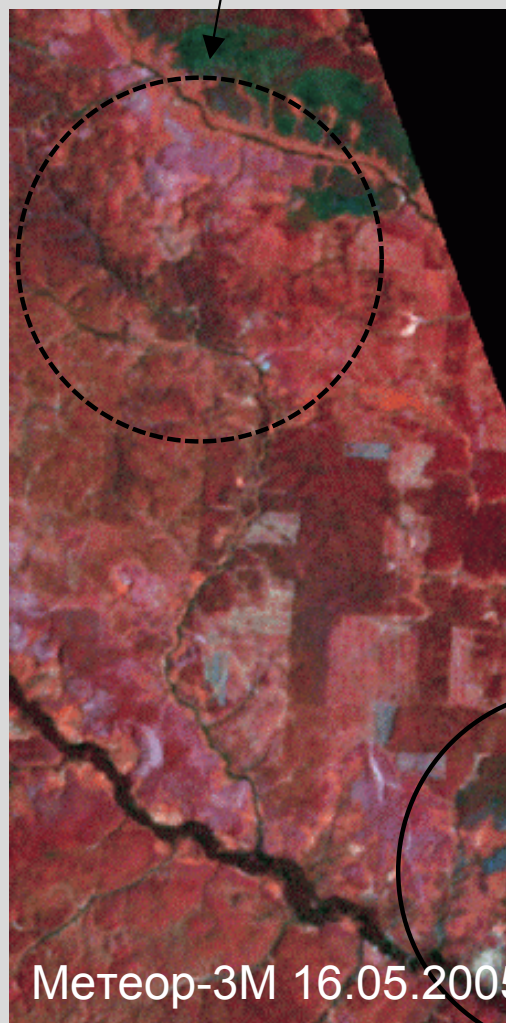


старая гарь

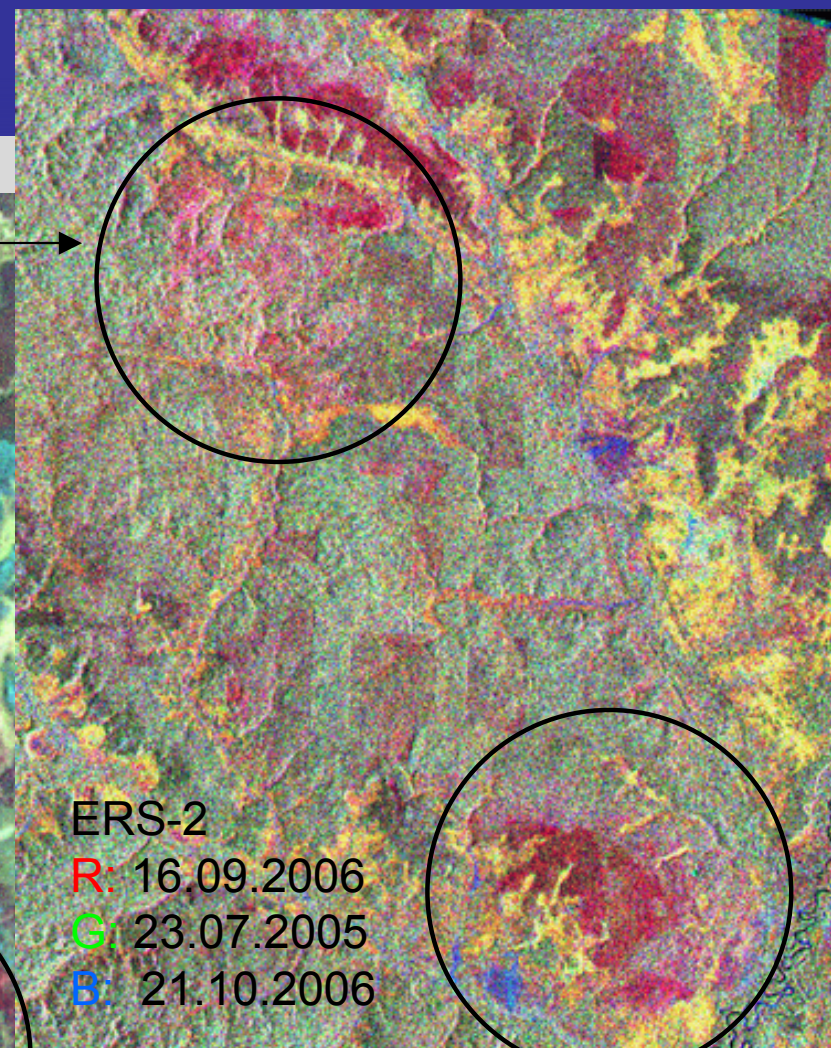
свежая гарь

Лесные гари на оптическом и RGB- синтезированном радиолокационном снимке

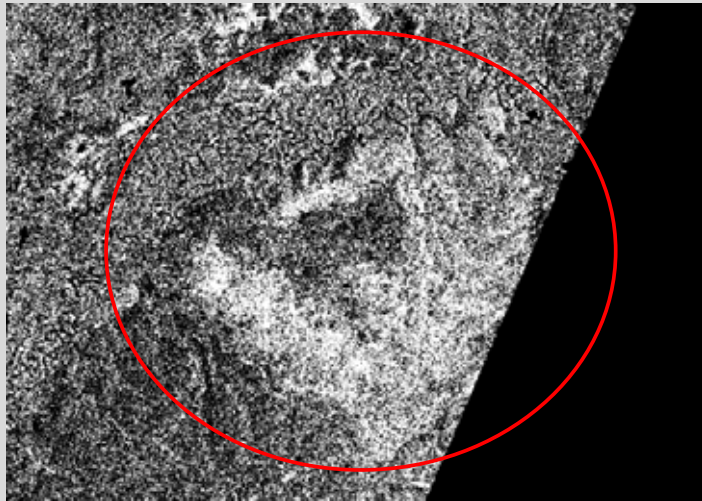
Выгоревший в 2005
году участок леса



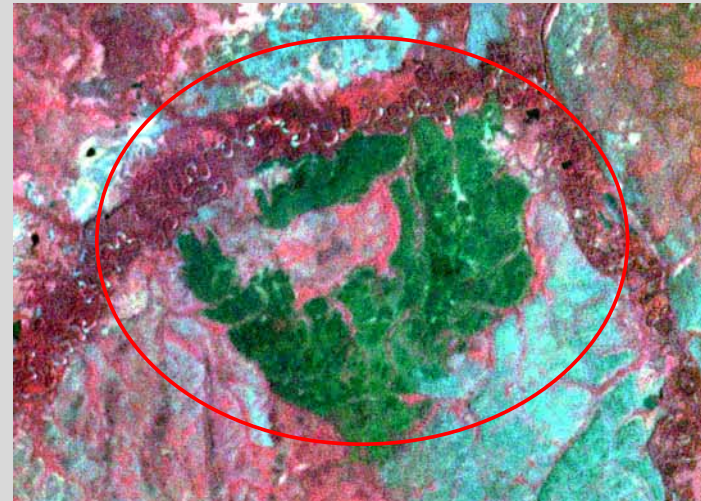
Выгоревший ранее 2005 года
участок леса



Формирование RGB-композиата из радиолокационного и оптического снимков



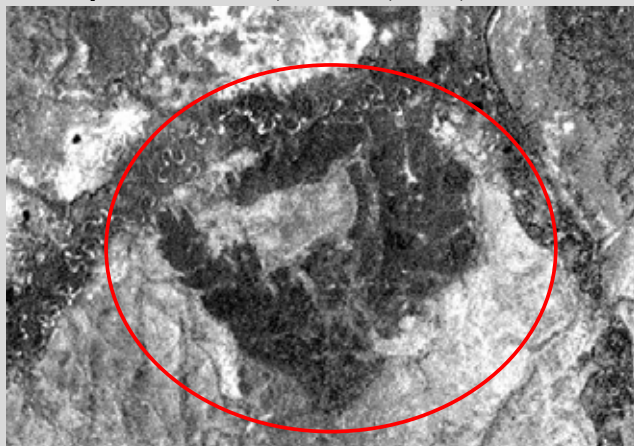
Радиолокационный снимок



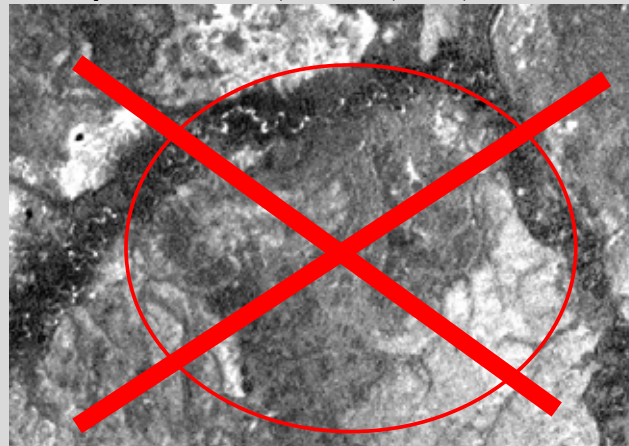
Снимок в оптическом диапазоне

Яркостные характеристики выгоревших участков леса в разных спектральных диапазонах

$I_{\text{ярк}} = 25-39$, $\lambda = 0,5-0,6$ мкм



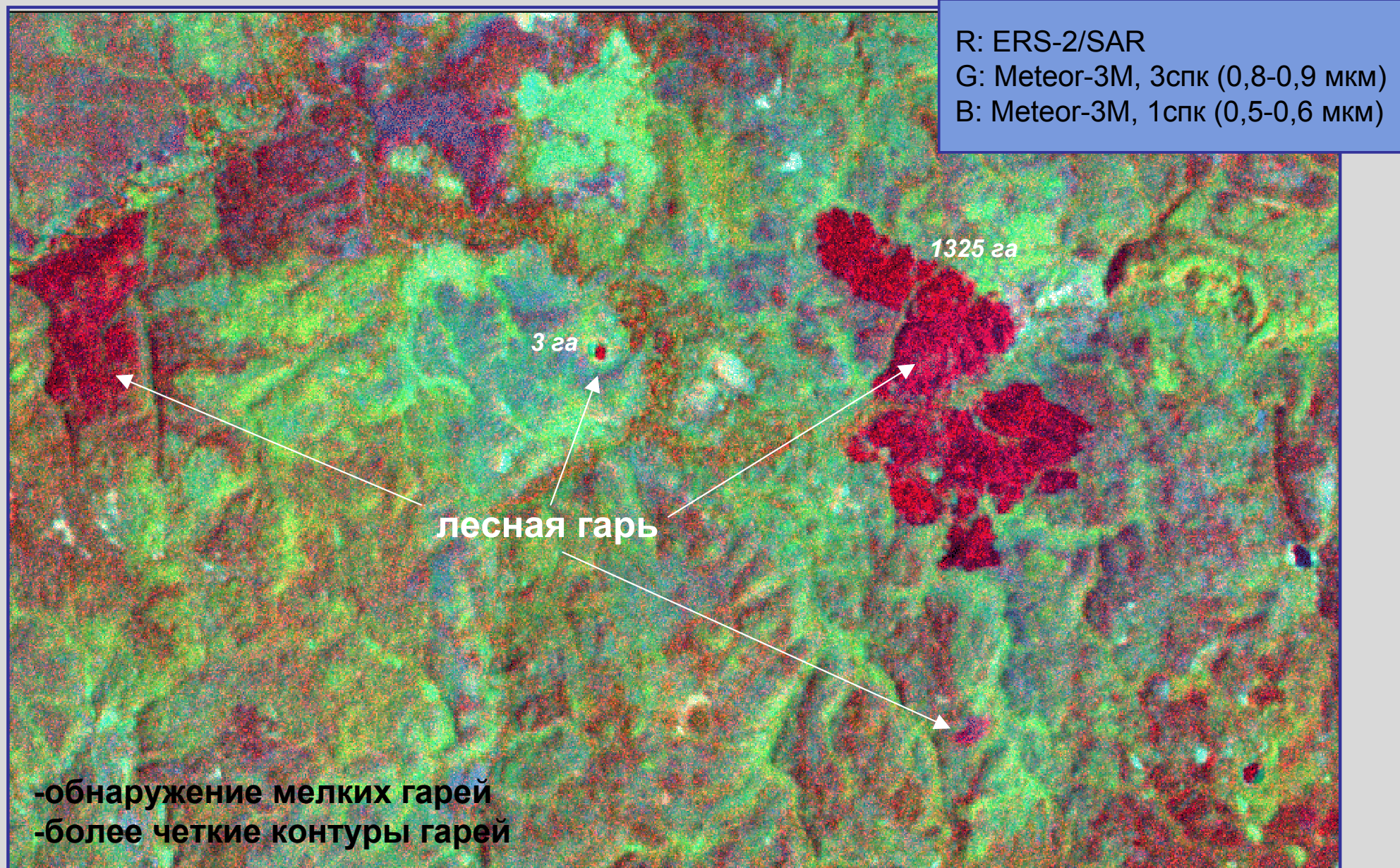
$I_{\text{ярк}} = 30-70$, $\lambda = 0,6-0,7$ мкм



$I_{\text{ярк}} = 25-45$, $\lambda = 0,8-0,9$ мкм



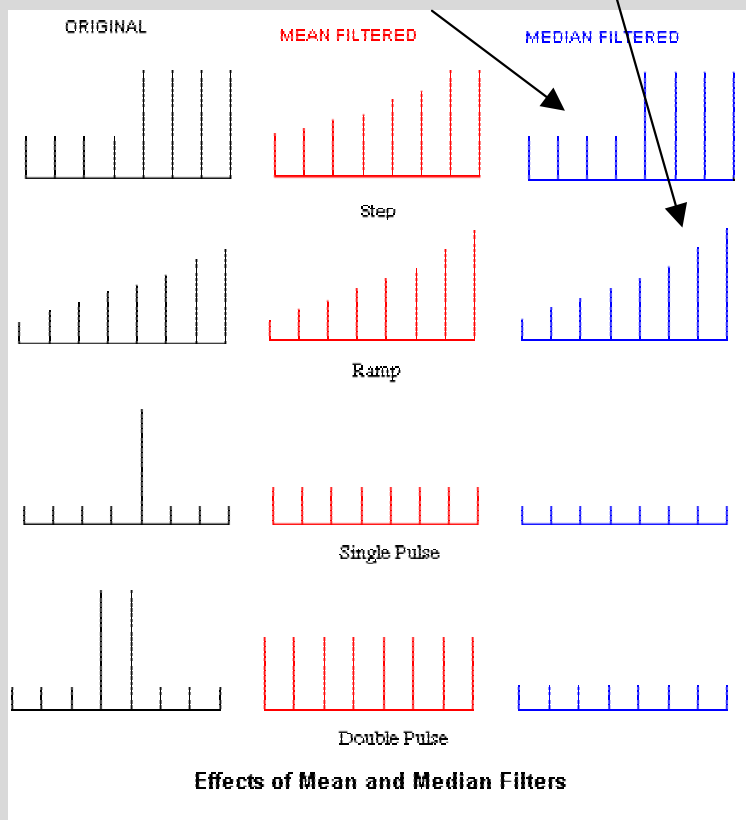
RGB-композит радиолокационного и оптического изображения



Фильтрация изображения для снижения спекл-шума

Так как обработка изображений, проведенная до удаления спеклов, приводит к интегрированию шумов в изображение и деградации изображения в целом, следует до начала обработки провести фильтрацию изображения.

Медианный фильтр не воздействует на ступенчатую и наклонную функции - это фильтр, сохраняющий границы

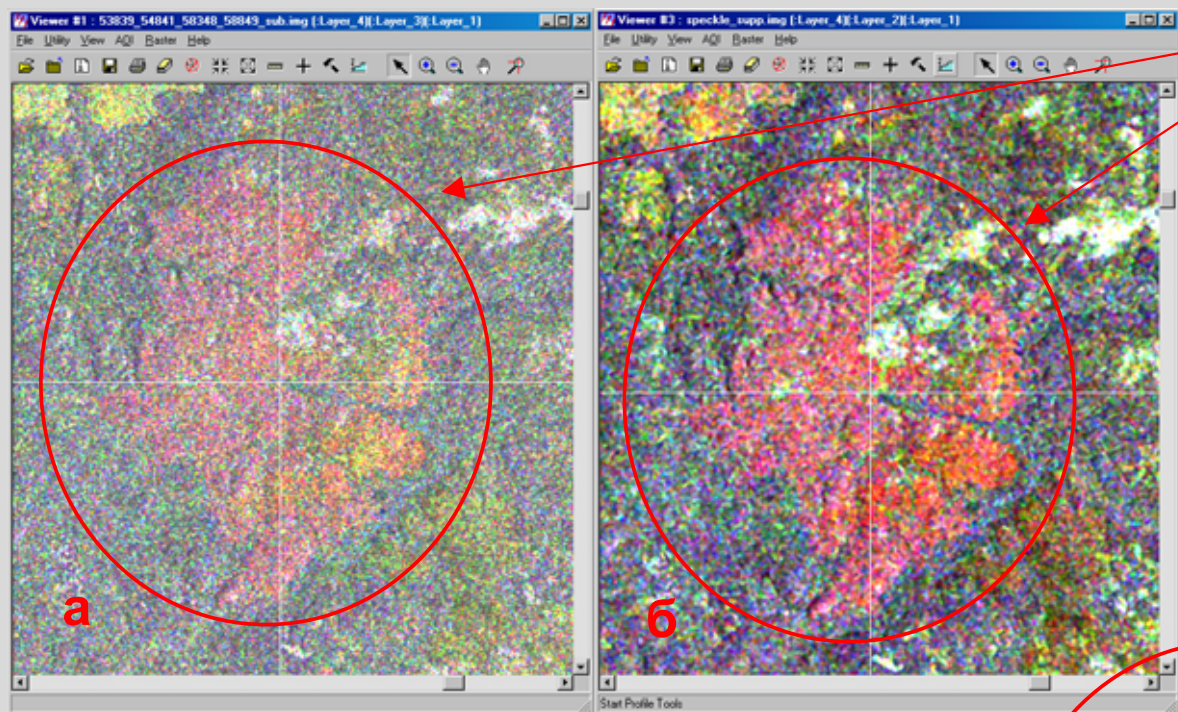


Radar module ERDAS Imagine включает несколько алгоритмов снижения спекл-шумов: средний фильтр, медианный фильтр, сигма-фильтр, локально-региональный и локально-статистический фильтры.

Наилучшие результаты были достигнуты при использовании медианного фильтра и сигма-фильтра.

При применении всех фильтров для снижения шумов имеет место выбор между снижением шума и потерей разрешения. Любой набор данных и каждая область применения будут иметь свой, отличный от других, приемлемый баланс между этими двумя факторами.

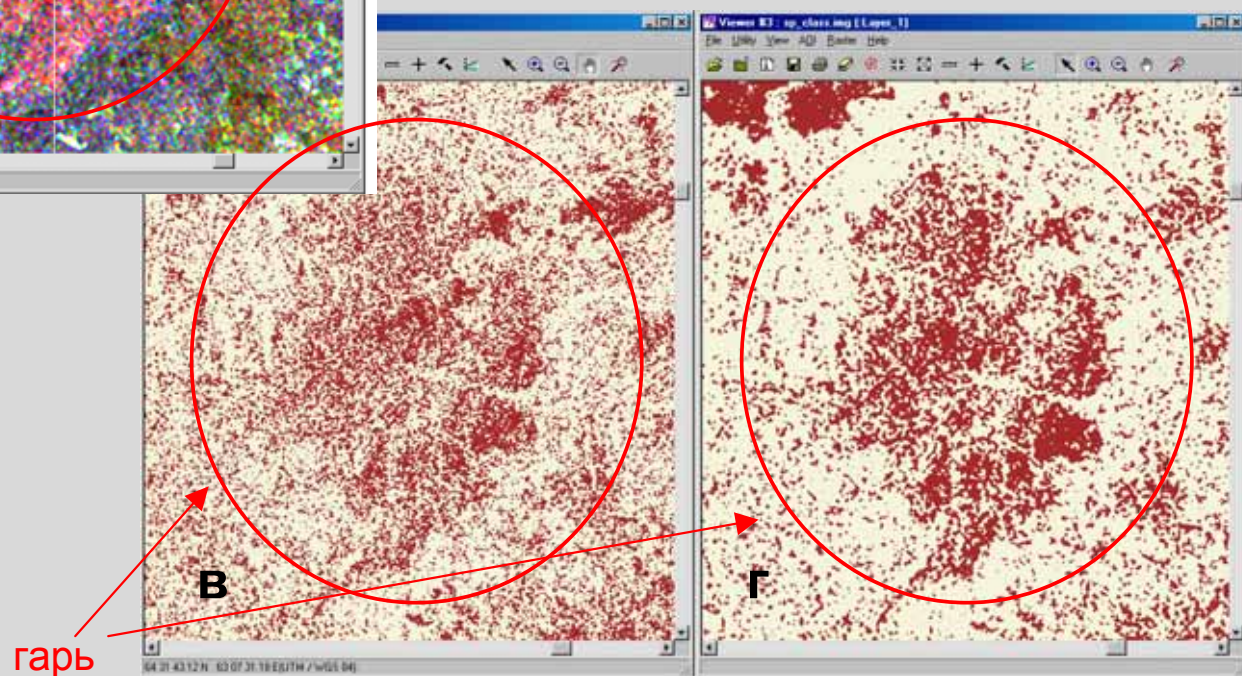
Результат применения медианной фильтрации



Фрагмент радиолокационного снимка без фильтрации (а) и после проведения медианной фильтрации (б)

гарь

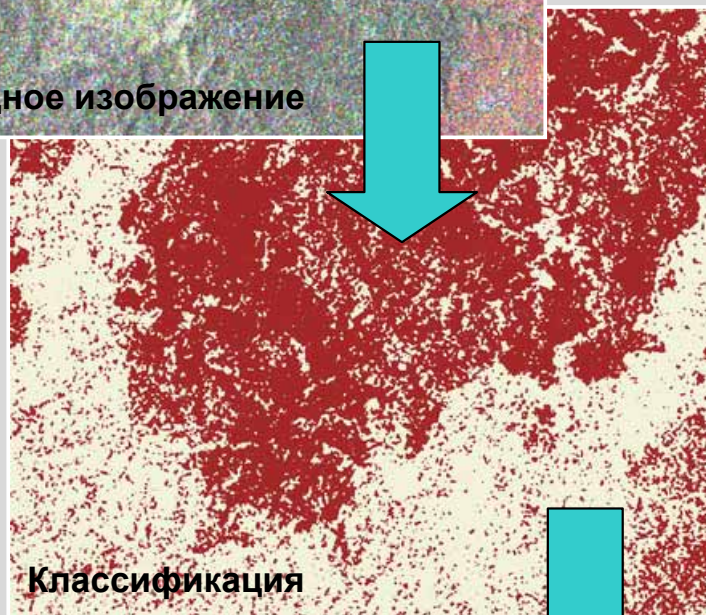
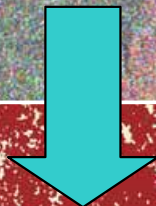
Фрагмент классификации снимка без предварительной фильтрации (в) и после проведения фильтрации (г)



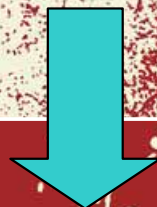
Основные этапы построения контура гари методом бинарной классификации



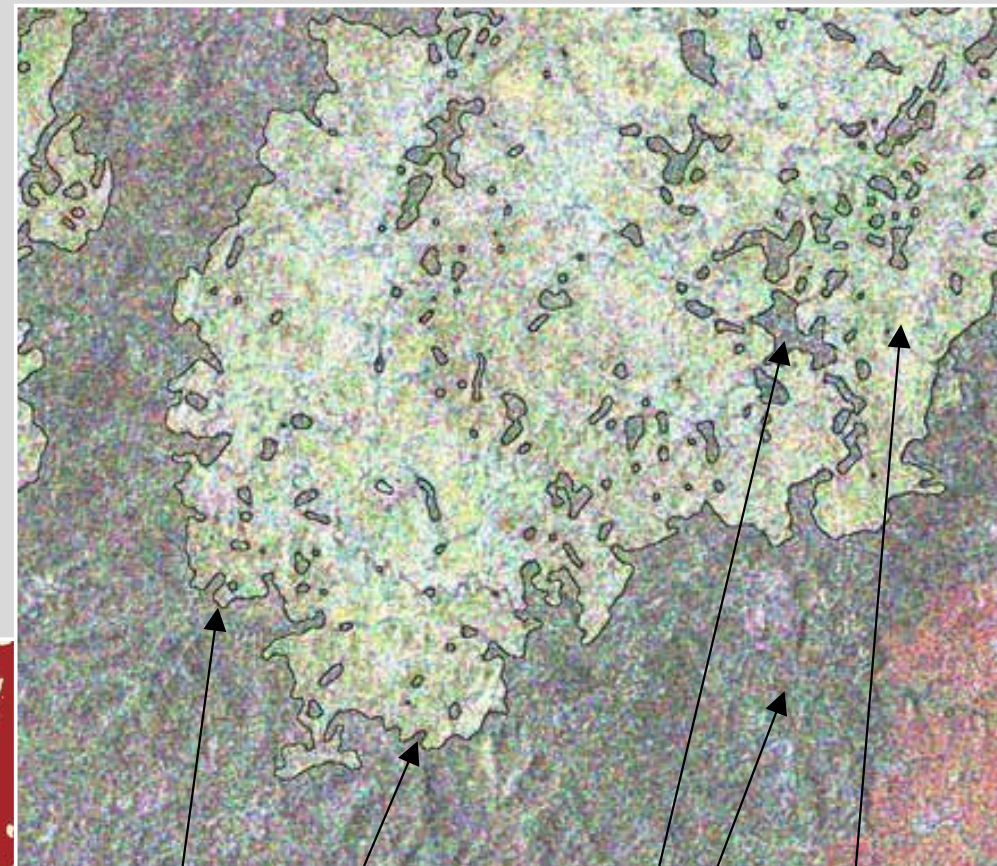
Исходное изображение



Классификация



Генерализация



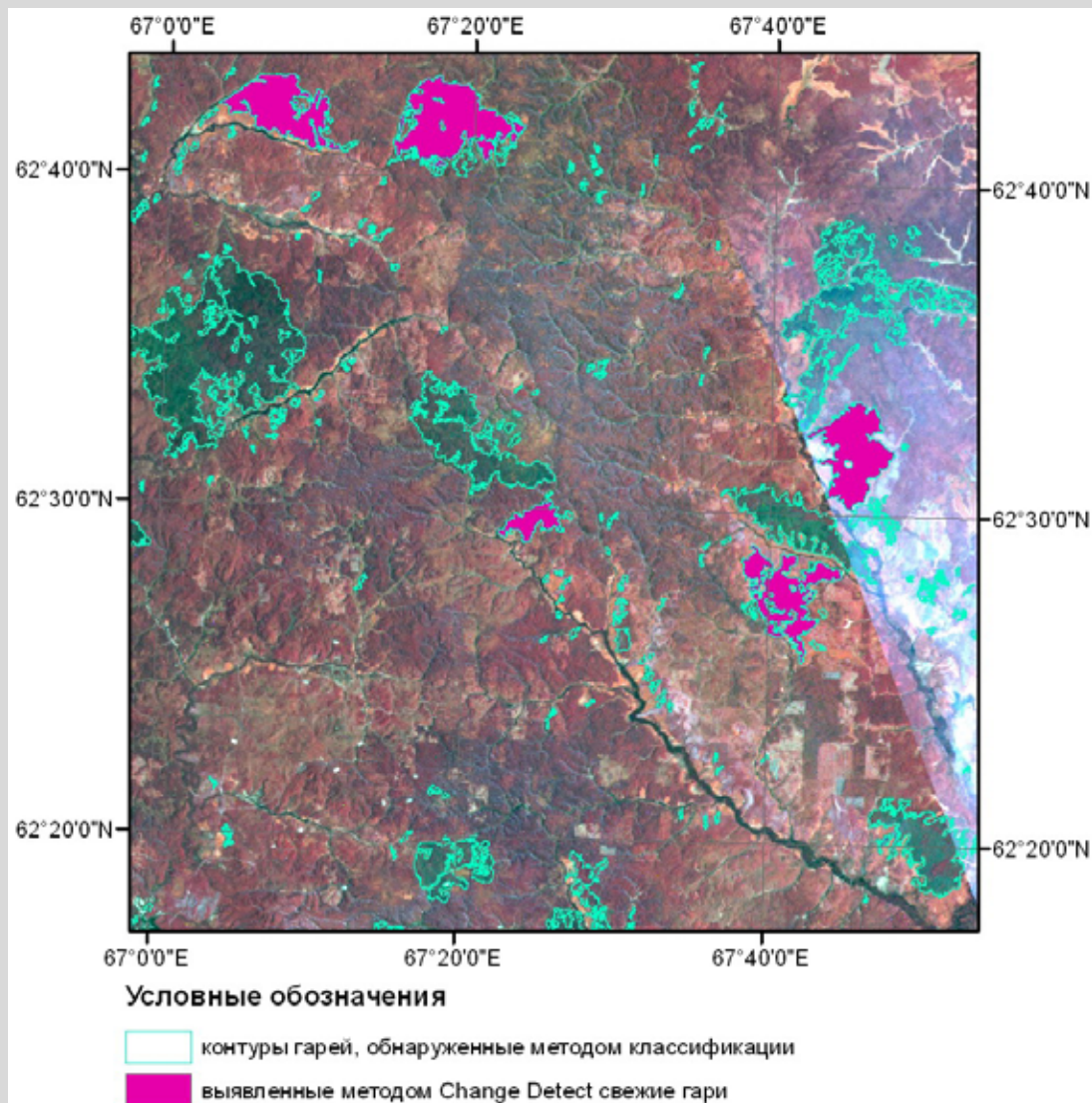
построенный контур гари

нетронутый пожаром лес

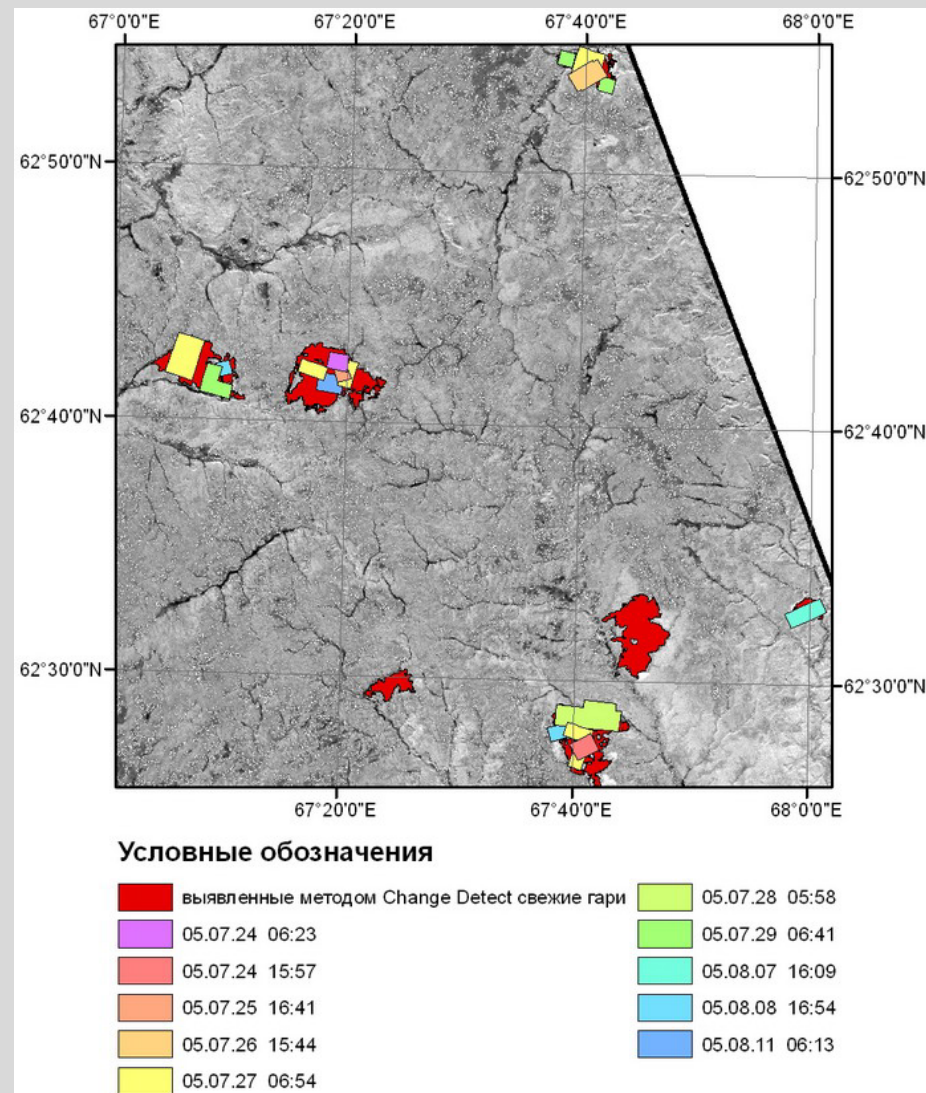
выгоревший участок леса

Валидация выявленных по радиолокационным снимкам объектов

1. по снимкам оптического диапазона:



2. по снимкам ИК диапазона:



Сравнение результатов обнаружения контуров лесной гари по изображениям ERS-2 (черный контур) и Метеор-3М (желтый контур)

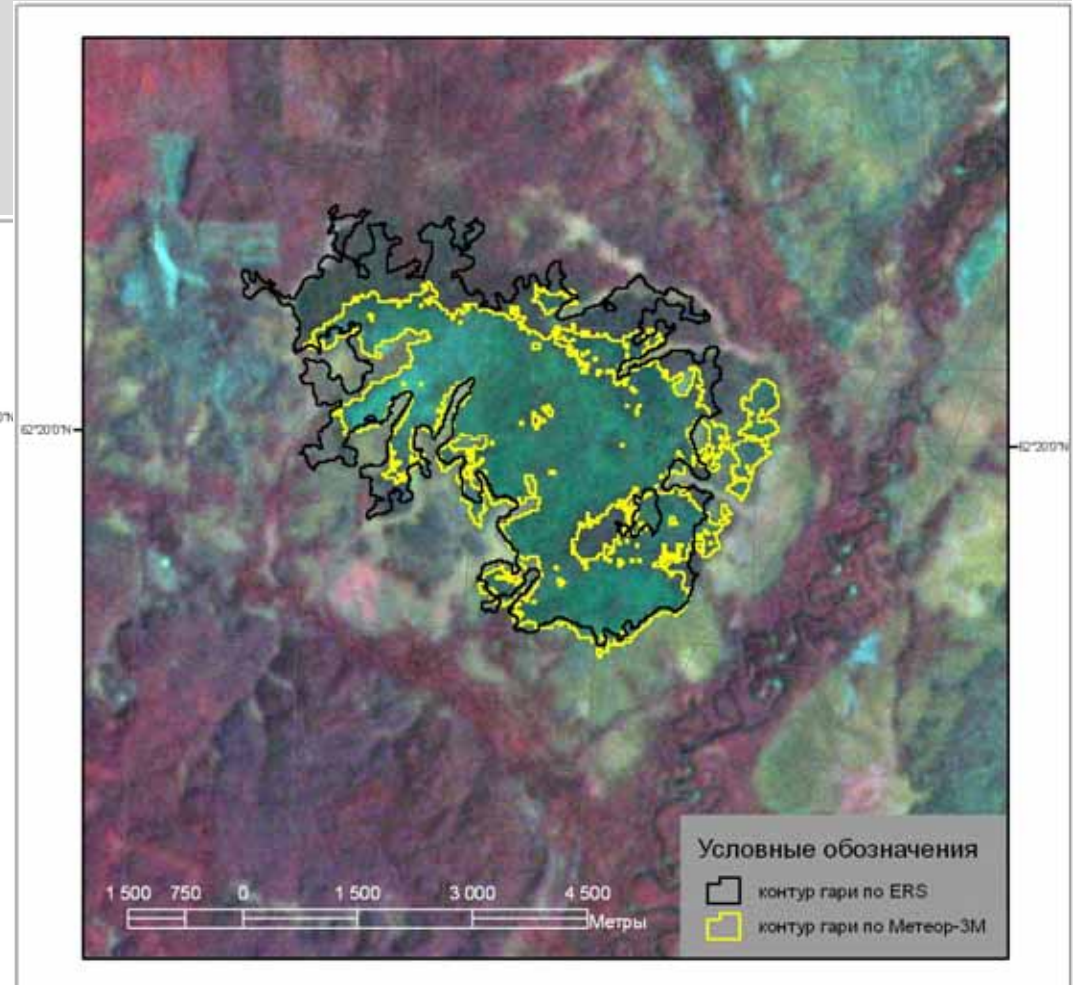
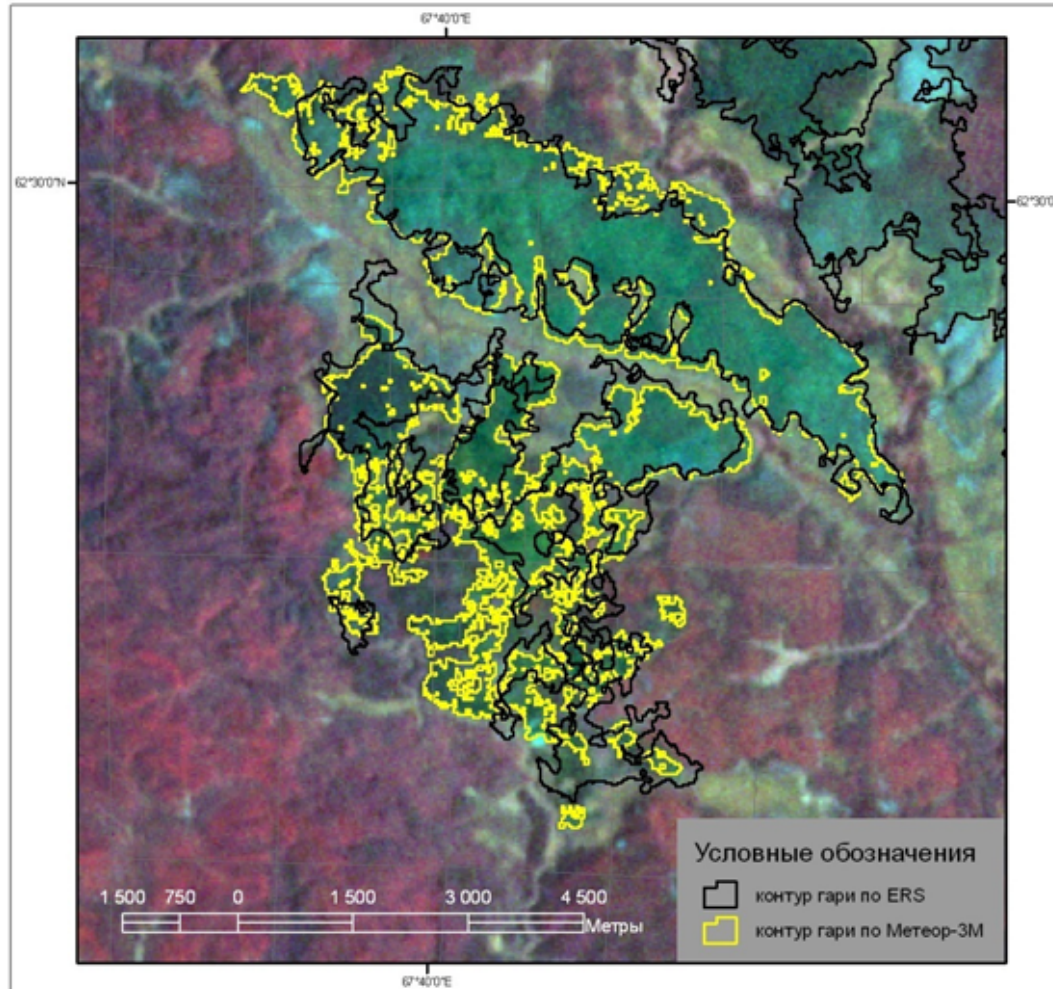
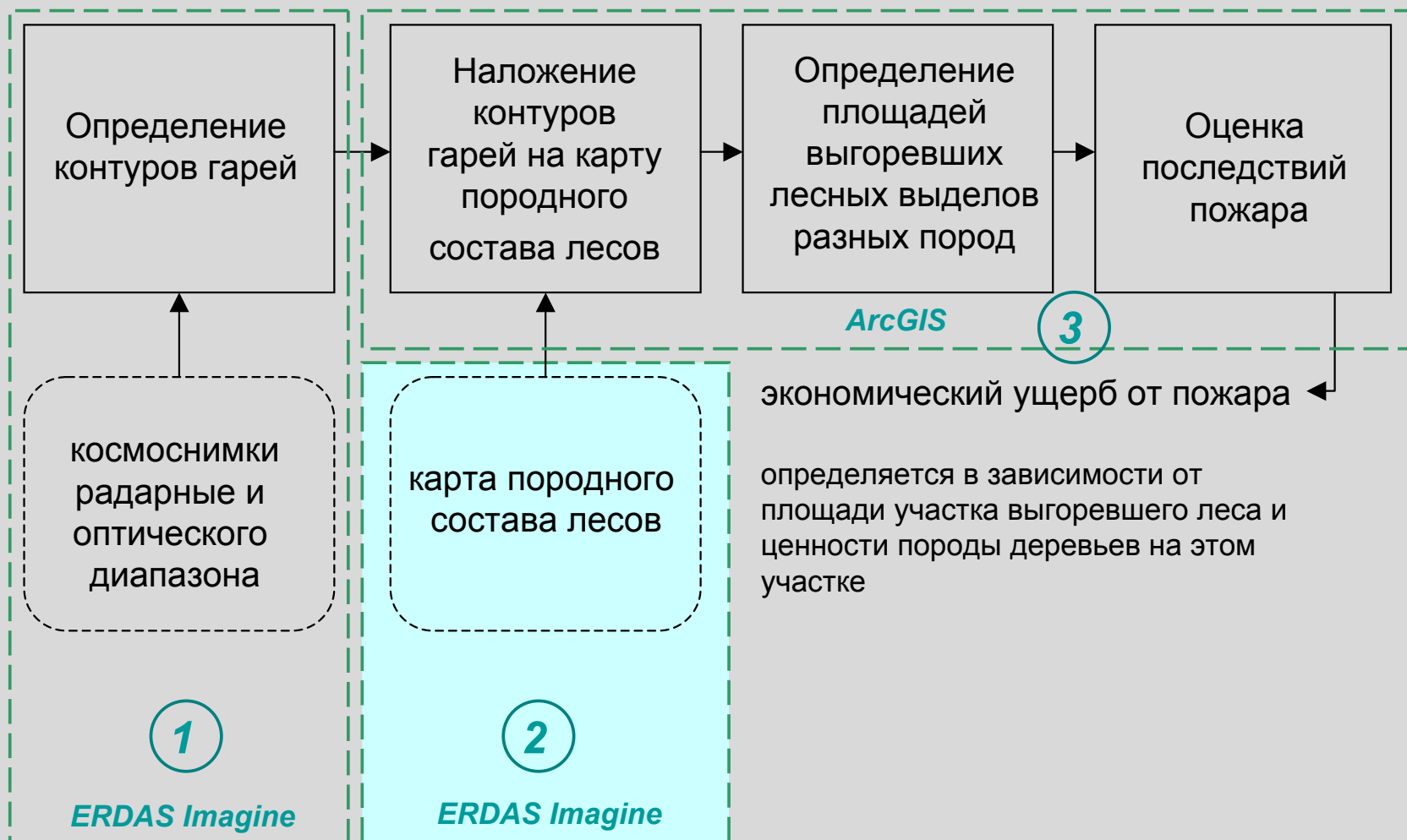
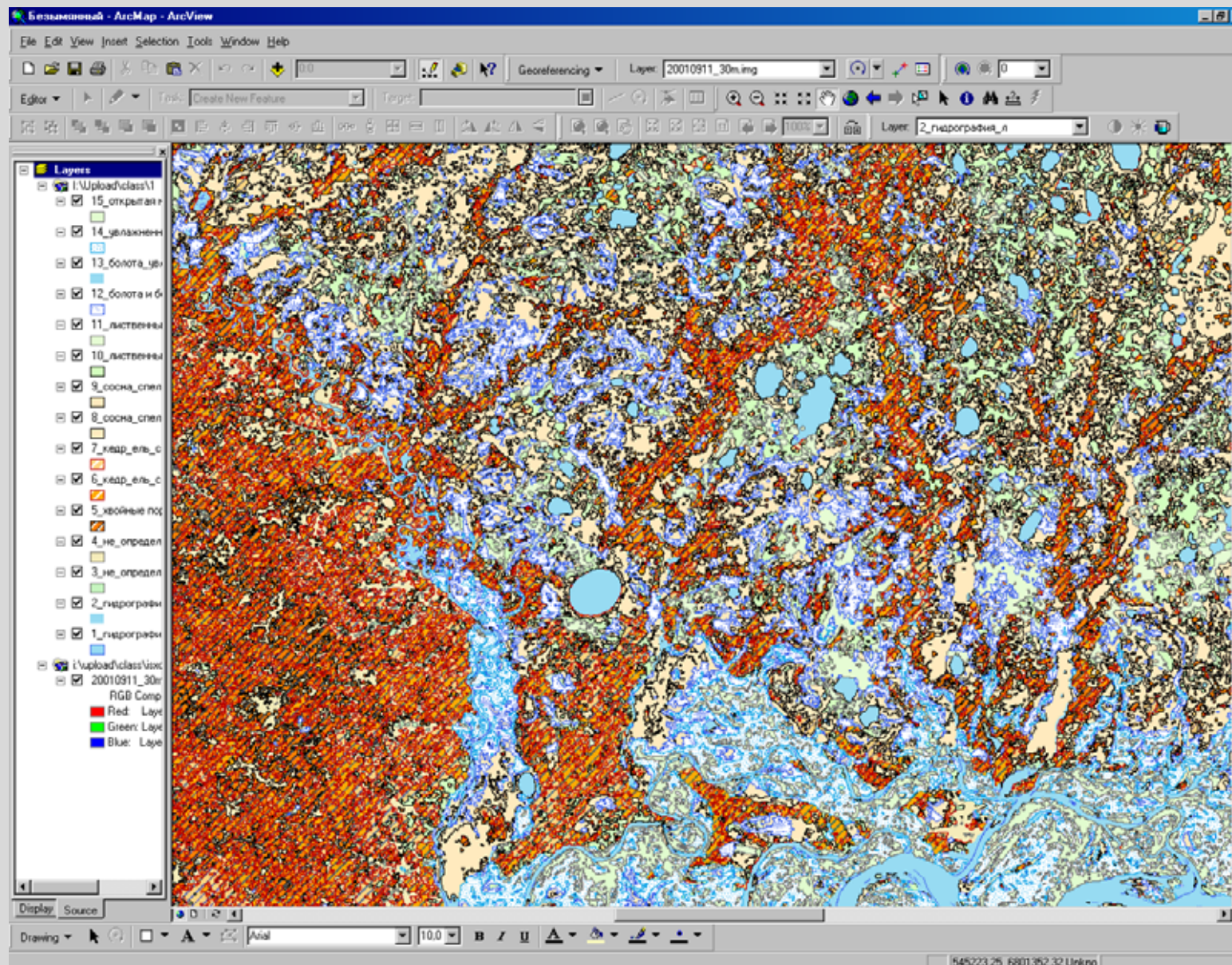


Схема последовательности основных этапов оценки последствий лесных пожаров

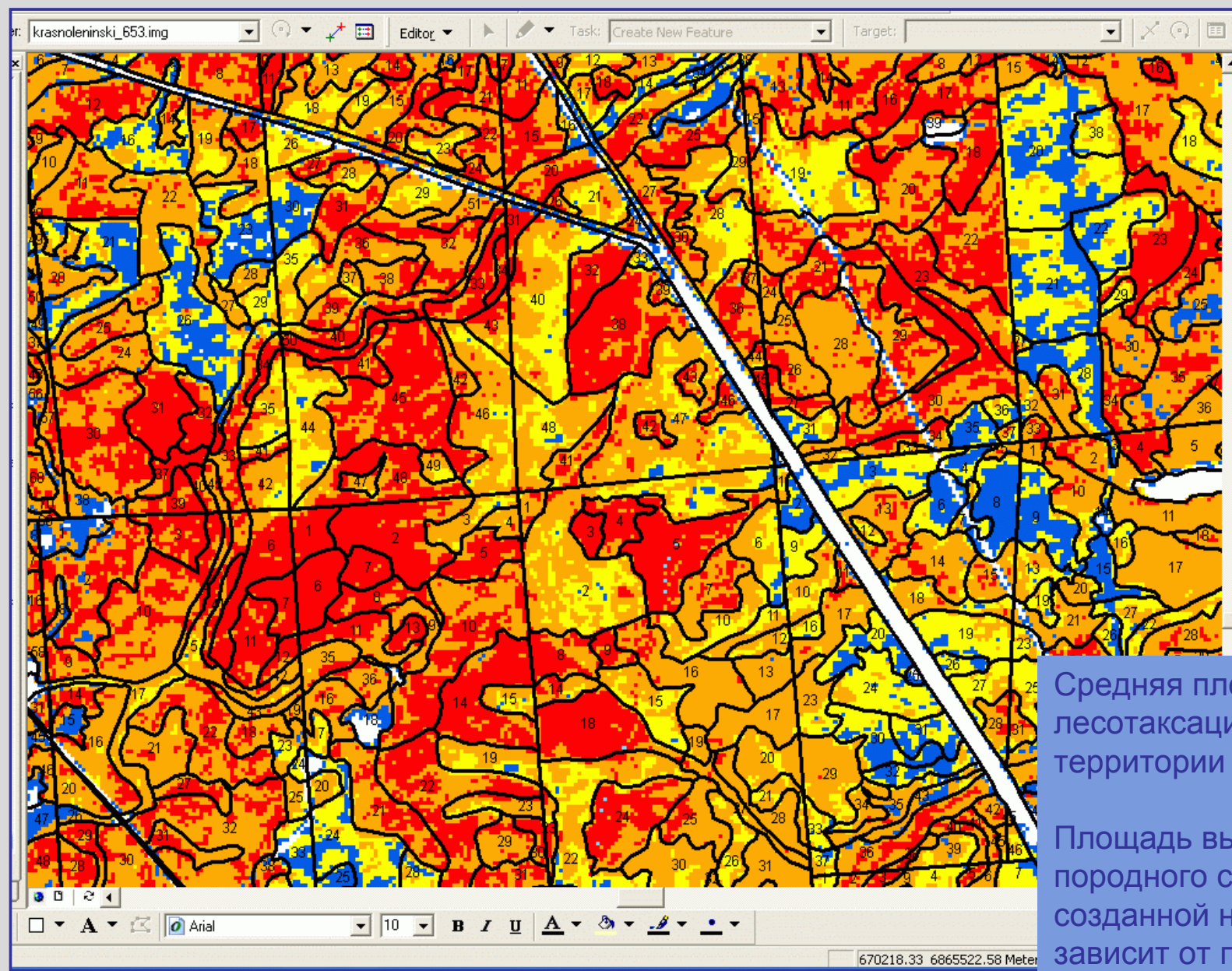


Создание цифровой карты породного состава лесов ХМАО



Для создания цифровой карты использованы космические снимки Landsat-7 (пространственное разрешение 30 м), назначение классов проводилось по материалам лесной таксации.

Сопоставление цифровой карты породного состава лесов с лесотаксационным планом



Средняя площадь лесотаксационного выдела на территории ХМАО равна 24,5 га.

Площадь выдела на карте породного состава лесов, созданной на основе космоснимка, зависит от пространственного

Использование QuickBird для оценки достоверности результатов классификации лесных выделов разных пород

лиственные
породы деревьев

ель

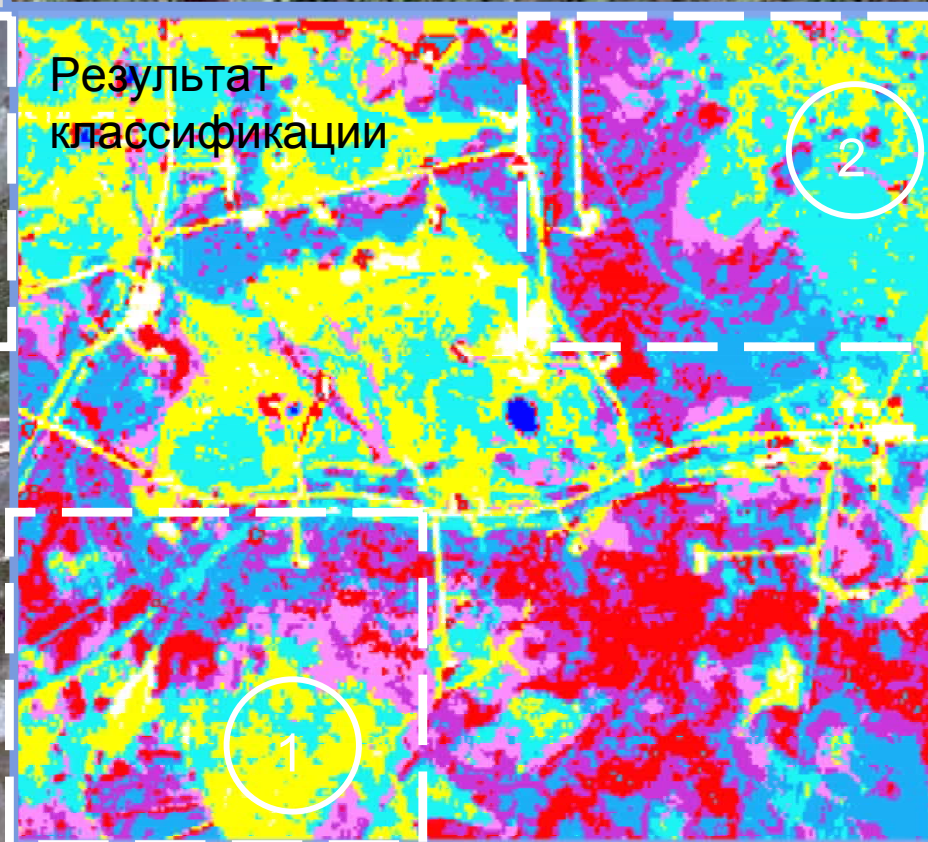
кедр



Снимок Quick Bird,
пространственное
разрешение 2,4 м.



Результат
классификации



Оценка достоверности результатов классификации

1	Болота	Ель	Кедр	Лиственные породы
Снимок QuickBird	398 га	76,5 га	36,72 га	18,77 га
Классификация	383,36 га	73,38 га	42,72 га	30,55 га
Процент совпадения	96,23%	95,92%	85,97%	61,44%
2	Болота	Ель	Кедр	Лиственные породы
Снимок QuickBird	198,04 га	232,39 га	43,26 га	56,31 га
Классификация	207,69 га	198,61 га	55,32 га	68,38 га
Процент совпадения	95,35%	85,46%	78,2%	82,34%

Общая площадь исследуемых участков составляет 1060 га.

Схема последовательности основных этапов оценки последствий лесных пожаров

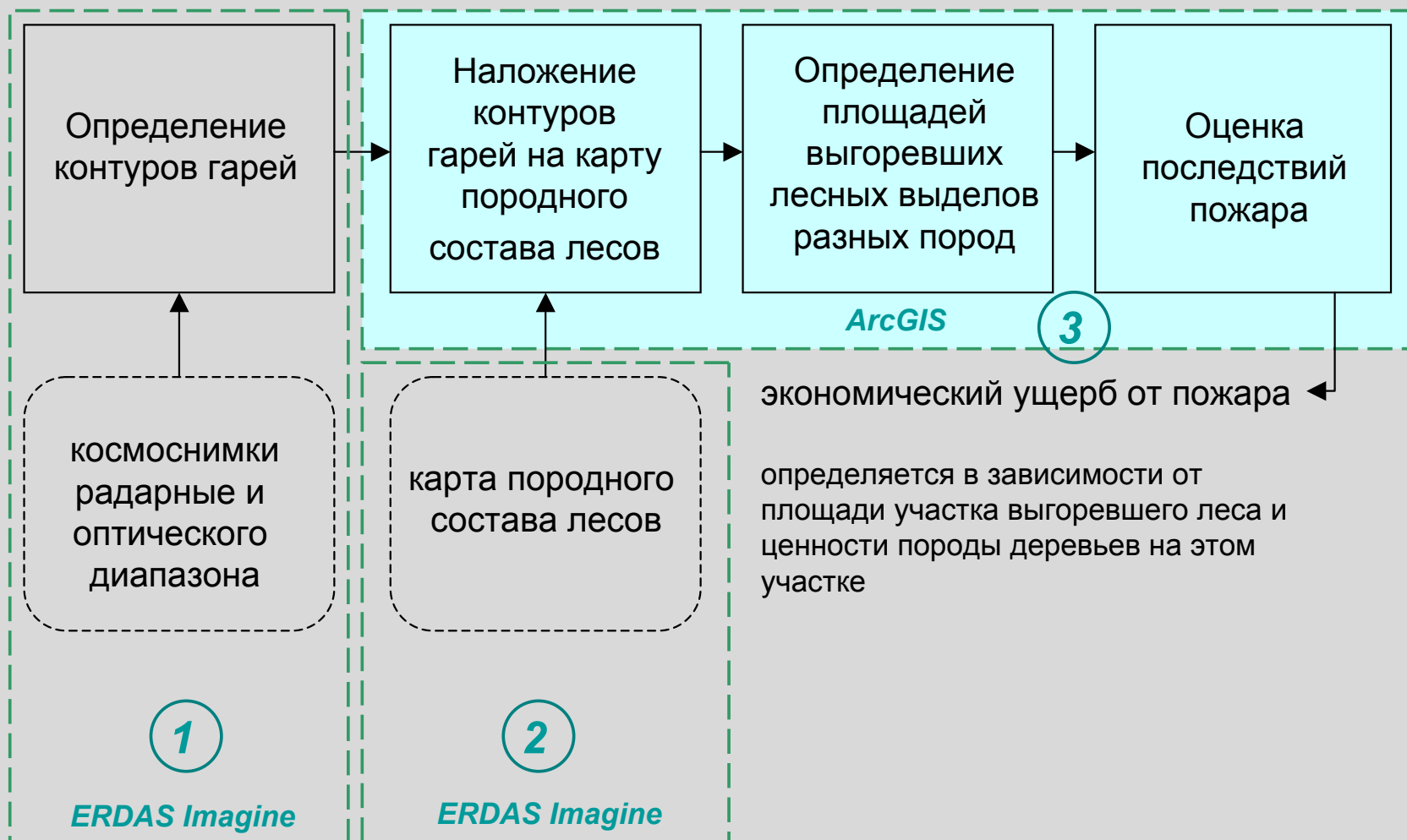
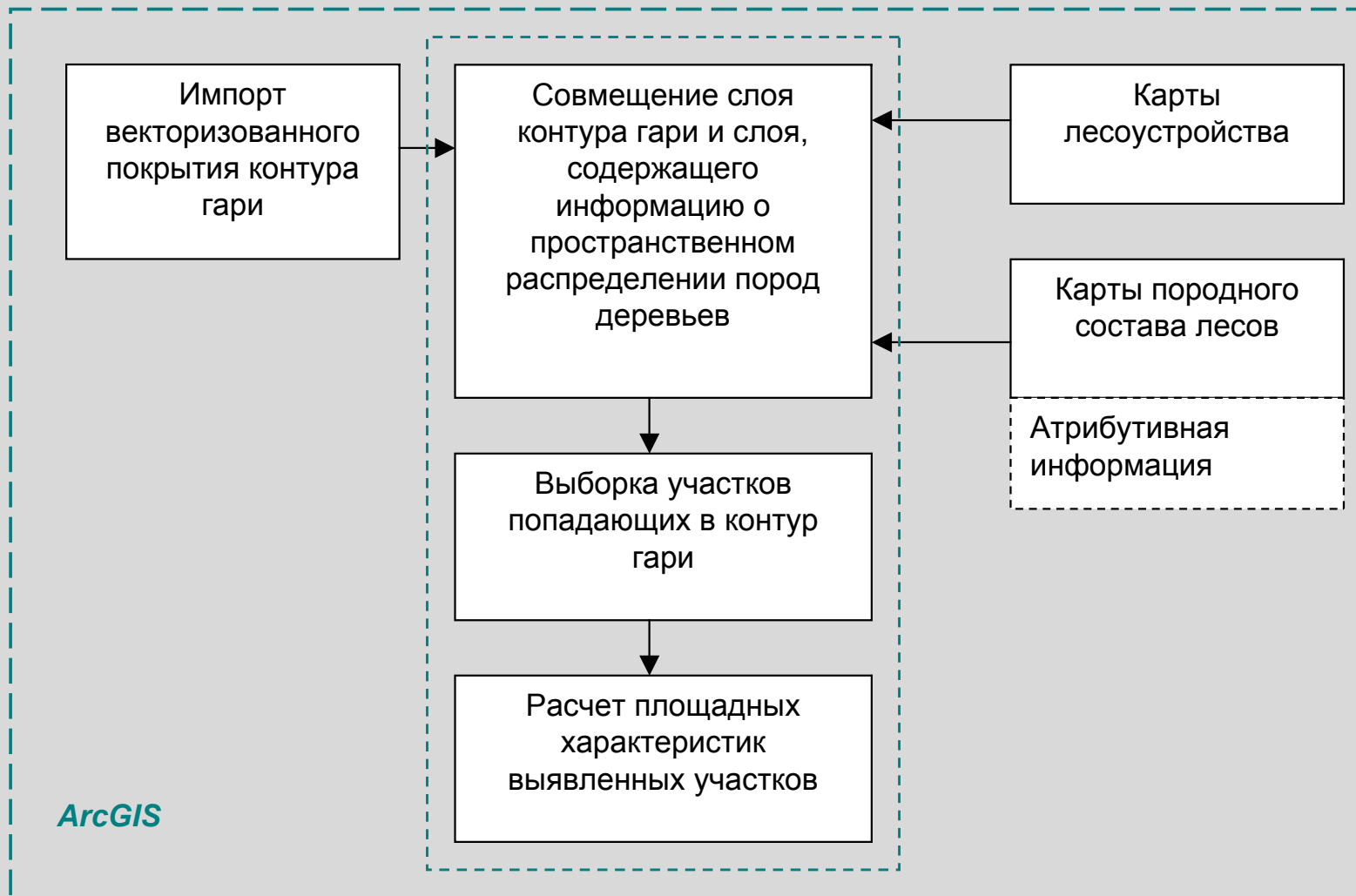
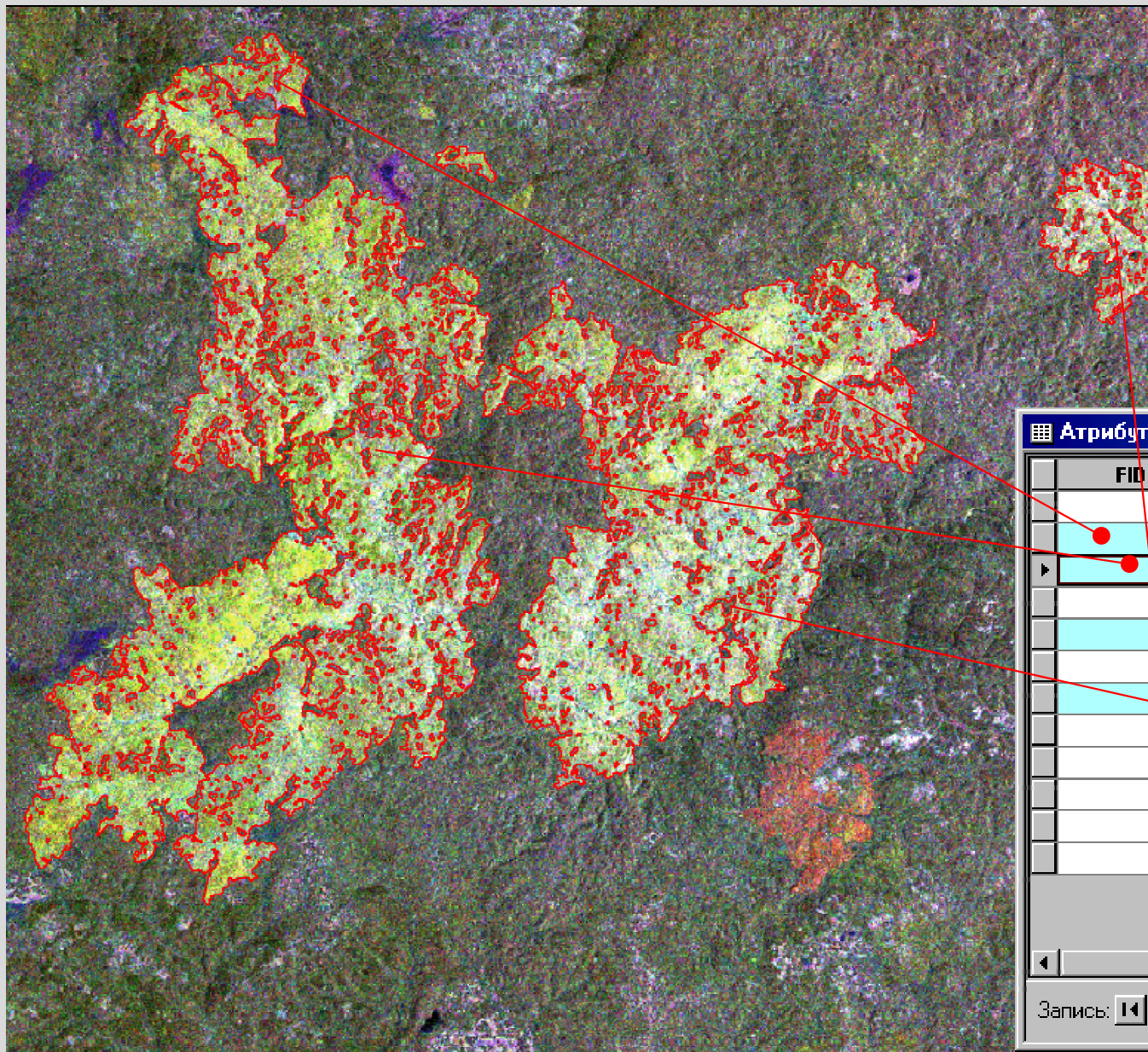


Схема расчета площади выделов, попавших в контур гари



Определение площади гари



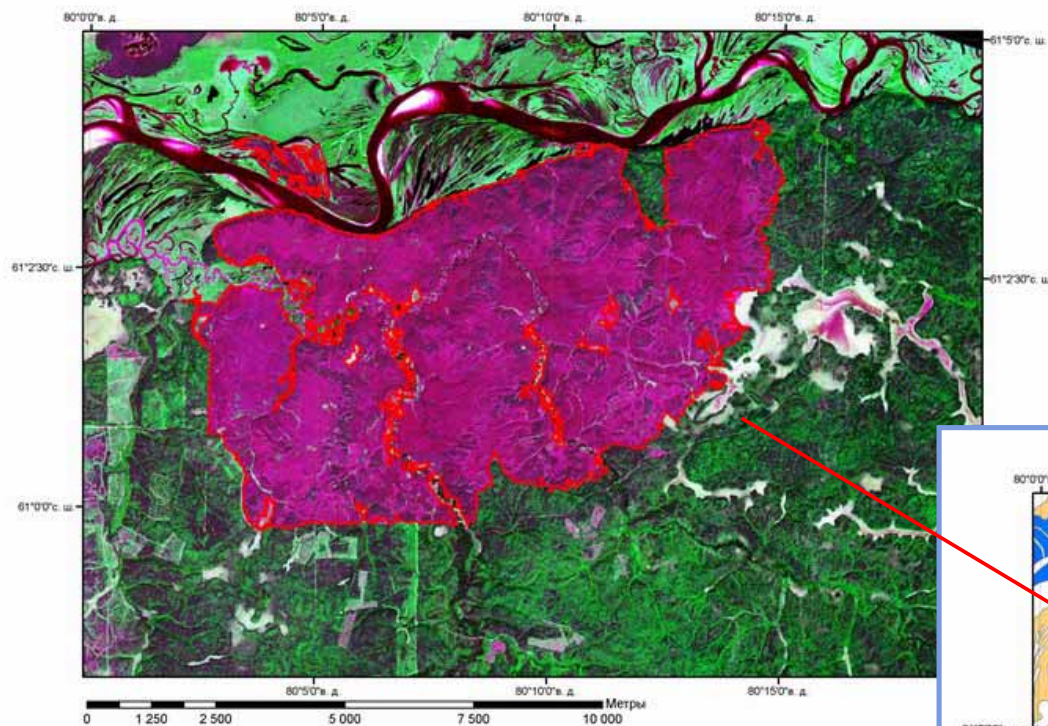
Для каждого объекта в векторном слое ArcCoverage вычисляется значение площади.

При конвертировании в Shape-файлы вся атрибутивная информация об объекте (гари) сохраняется.

Атрибуты sp_vector				
	FID	Shape*	AREA	PERIMETER
	0	Полигон	16040800	96450
	1	Полигон	3806720	29250
	2	Полигон	158928000	795350
	3	Полигон	843750	10225
	4	Полигон	12506300	81825
	5	Полигон	97031,3	2500
	6	Полигон	108599000	496700
	7	Полигон	783750	8075
	8	Полигон	852031	12975
	9	Полигон	2130630	17725
	10	Полигон	297031	4575
	11	Полигон	507031	7525

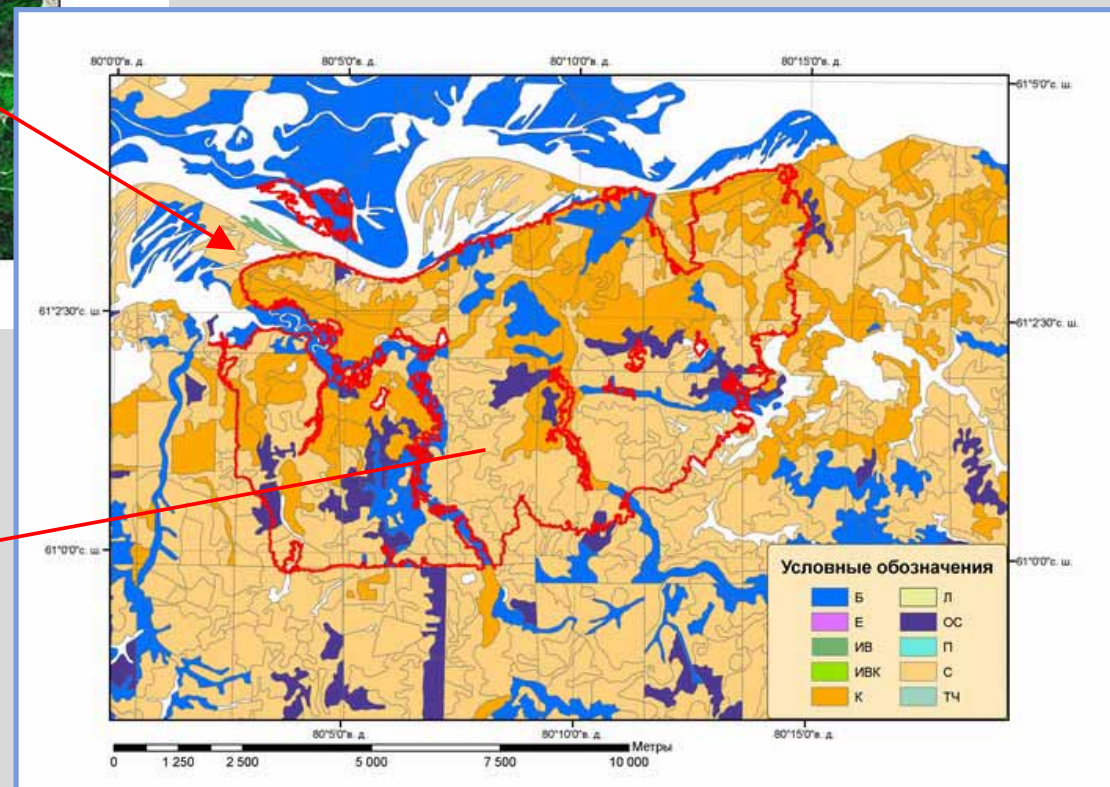
Запись: 3 Показать: Все Выбранные зап

Определение выделов, попадающих в контур гари



Пространственная выборка позволяет определить:

- наименование лесхоза;
- наименование лесничества;
- номер квартала;
- номер выдела;
- породный состав.



Атрибуты Условные обозначения

FID	Shape	KVARTAL	VYDEL	PORODA	GRUPPA	KATEGORIYA	Area
14592	Полигон	130	9	С	5	1101	287980,445950
14593	Полигон	130	10	С	5	1101	179926,460800
14594	Полигон	130	12	К	3	1101	268641,474650
14595	Полигон	130	13	С	5	1101	300308,733750
14596	Полигон	130	15	Б	7	1101	111794,781850
14597	Полигон	130	19	С	5	1101	132292,512450
14598	Полигон	130	20	С	5	1101	57743,904750
14599	Полигон	130	21	К	3	1101	148998,999600
14600	Полигон	130	22	С	5	1101	699013,127100
14601	Полигон	130	23	С	5	1101	33713,967200
14602	Полигон	130	24	С	5	1101	33912,033100
14603	Полигон	130	25	С	5	1101	165095,433850
14604	Полигон	130	26	С	5	1101	21223,689400
14605	Полигон	130	27	К	3	1101	56853,527000
14606	Полигон	130	28	С	5	1101	74488,837950
14607	Полигон	130	29	К	4	1101	57776,753250

Запись: 0 Показать: Все Выбранные записи (0 из 257601 выбрано.)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!