

Методические вопросы оперативной оценки последствий лесных пожаров с использованием космических снимков

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

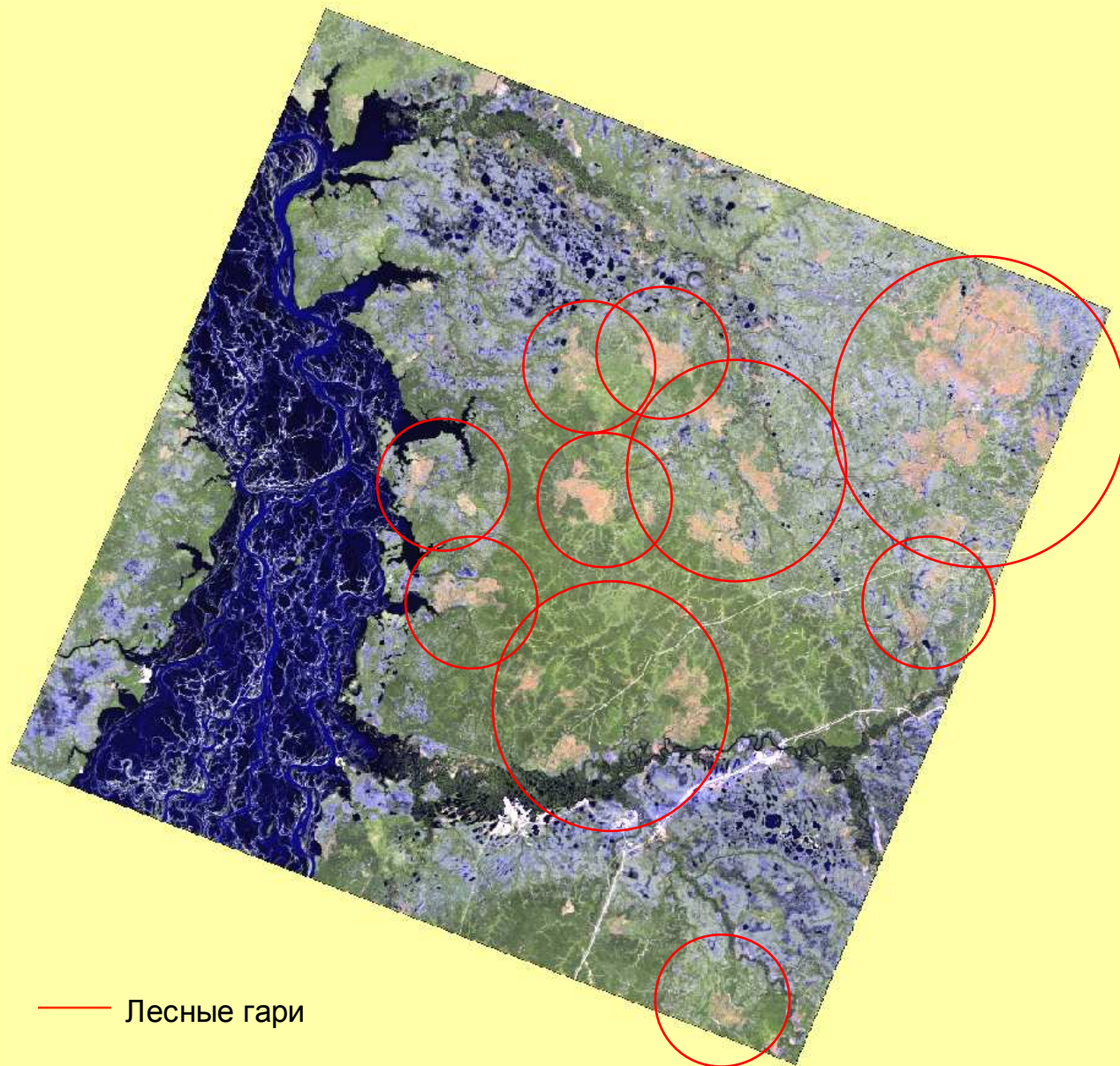
*Югорский НИИ информационных технологий,
г.Ханты-Мансийск*

IV всероссийская конференция
«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»
г.Москва, 13-17 ноября 2006

Актуальность проблемы

Согласно статистике Рослесхоза (сайт федерального агентства лесного хозяйства МПР РФ, <http://les.mnr.gov.ru>) в пожароопасный сезон 2005 г. в лесном фонде РФ в общей сложности возникло 15 714 пожаров. Огнем с начала сезона пройдено 678 414 га лесов. Наибольший рост числа пожаров отмечается в лесных регионах с высоким уровнем техногенной нагрузки. Так, по данным агентства лесного хозяйства по Ханты-Мансийскому автономному округу (ХМАО) в пожароопасный период 2004 года в округе было зарегистрировано рекордное за последние десять лет количество лесных пожаров -1054 общей площадью более 71,3 тыс. га (информационно-аналитический сайт «Лесные пожары в России», <http://fire.nad.ru>). При этом суммарный ущерб от лесных пожаров на территории ХМАО составил более 4 млрд. рублей.

Актуальность проблемы



Ущерб от лесных пожаров в 2005 году составил **2,8** млрд.рублей.

Произошло 896 лесных пожаров, из них 44 крупных пожара.

Выгорело 96300 гектара лесов. Потеряно 2,6 млн. кубометров древесины. Ущерб - **251,8** млн.рублей.

Огнем уничтожено 4240 га молодняков. Ущерб - **58,2** млн.рублей.

Ущерб от уничтожения или повреждения лесной подстилки, почвы, мха, сенокосных и пастбищных угодий – **2,4** млрд.рублей.

Пример участка гари КА TERRA/ASTER, 14 июня 1993г.

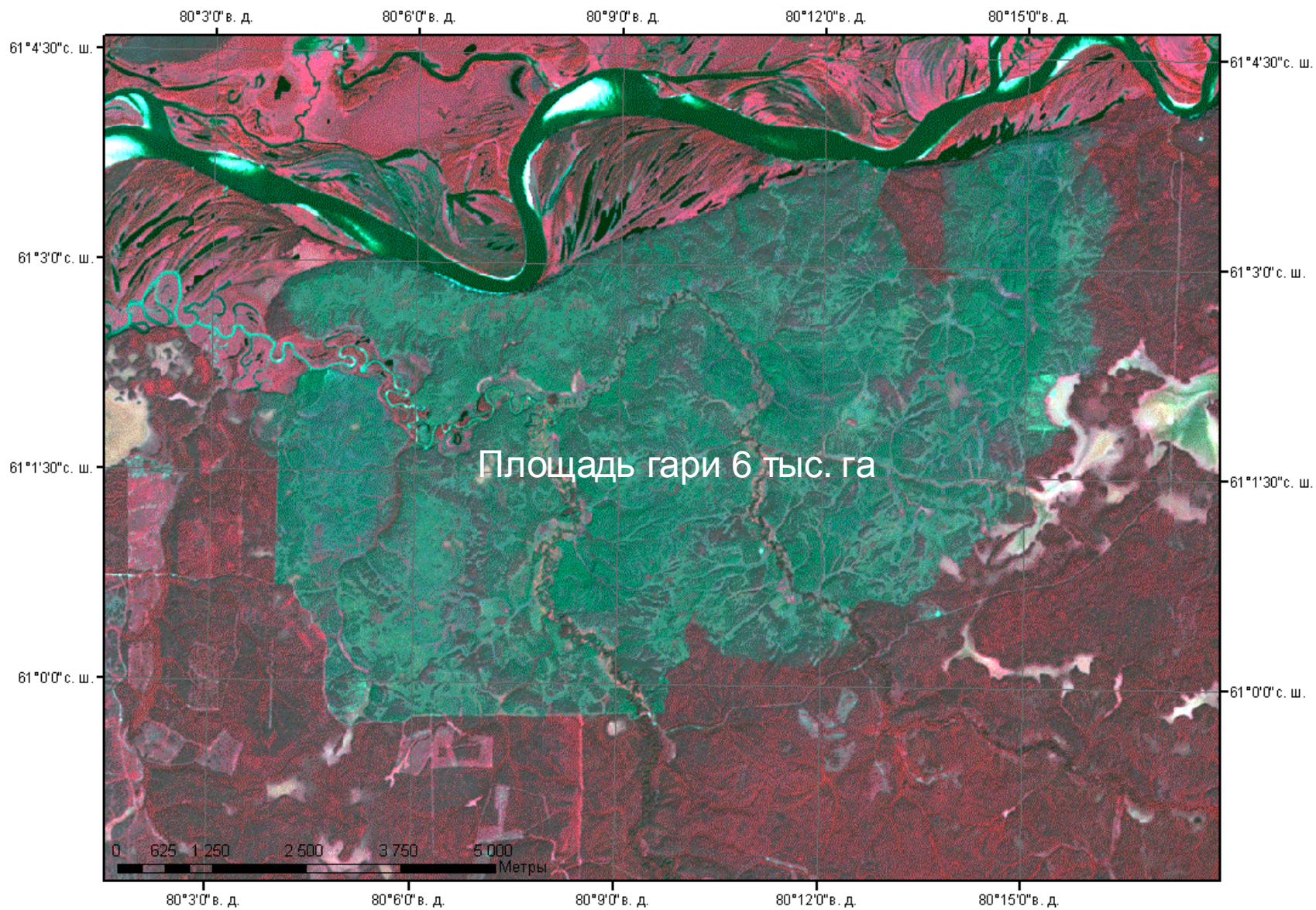
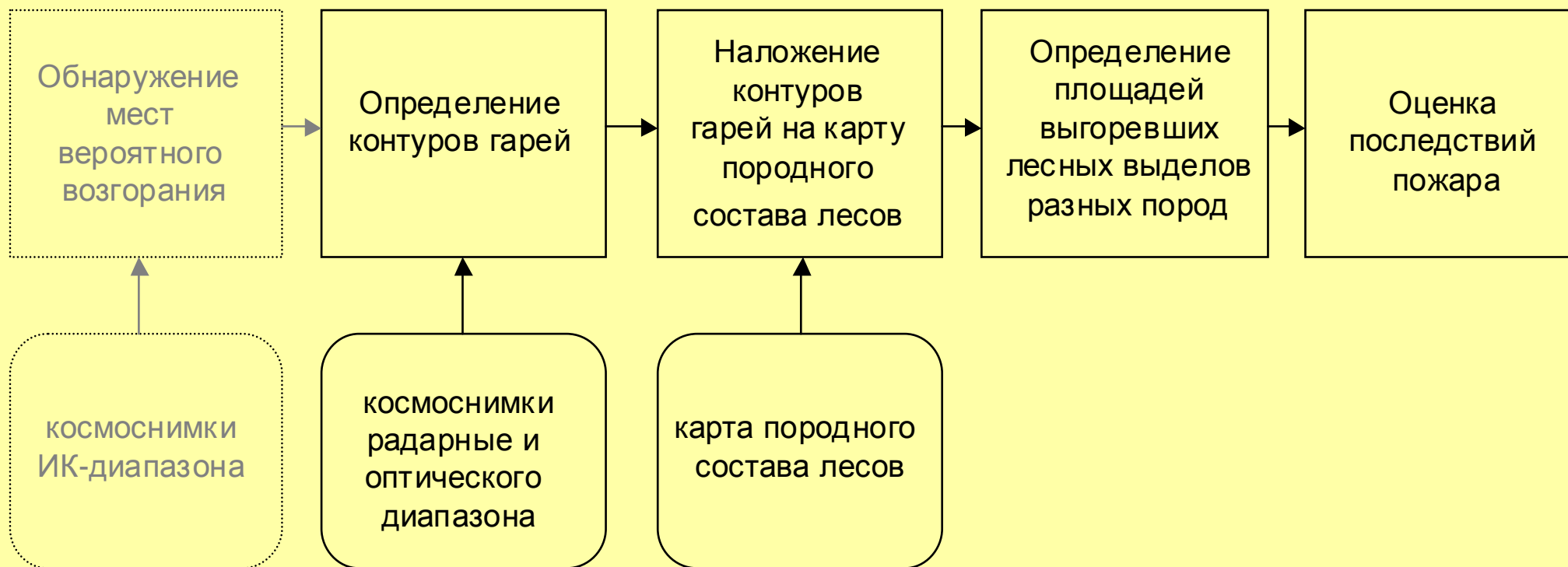


Схема последовательности основных этапов оценки последствий лесных пожаров



Эколого-экономический ущерб от пожара

определяется в зависимости от площади участка выгоревшего леса, совокупности видов растений и животных, пострадавших от пожара, экологической и хозяйственной ценности пород деревьев на этом участке

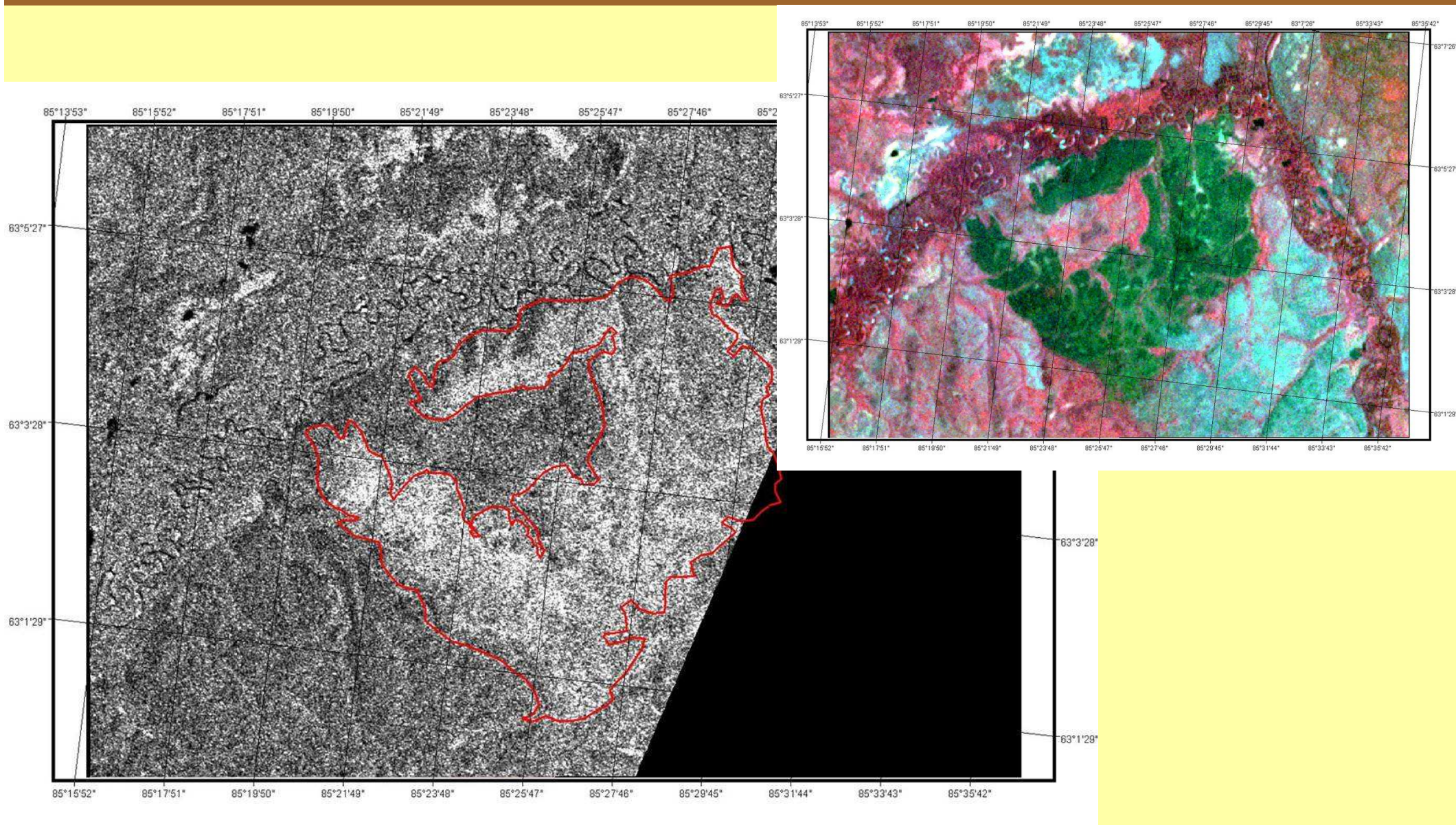
Определение контуров гарей по космическим снимкам

Определение выгоревших участков леса (гарей) на космических снимках возможно благодаря низким уровням спектральной яркости фрагментов изображения, обусловленным черной поверхностью гарей, образующейся в результате выгорания почвенного покрова, лесного подроста и подлеска, а также обугливанием валежника.

Неровный характер кромки гарей вызывается различием видов и интенсивностью пожаров в течении суток, неравномерным пожарным созреванием разных типов насаждений, различием направления ветра во время пожара и другими факторами



Возможности использования радиолокационной съемки



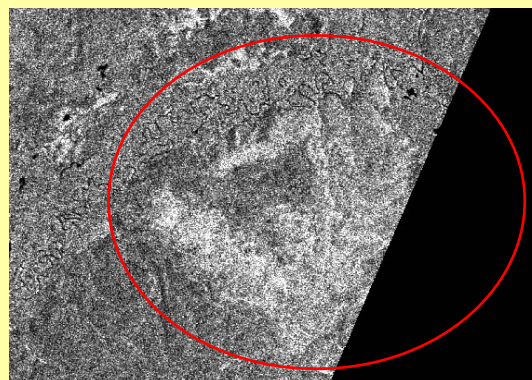
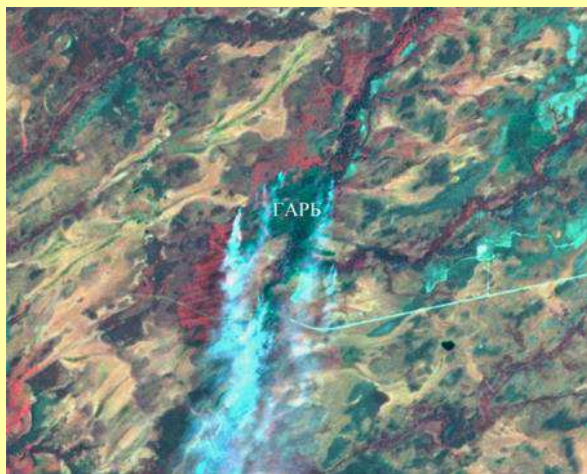
Лесная гарь на снимках КА «ERS-2», 29 августа 2005 г и КА «Метеор-3М», 5 августа 2005 г

Подходы к определению контуров гарей

Определение контуров гари

Ручное
(визуальное)

Автоматизированное



Радиолокационный снимок

Снимок в оптическом диапазоне

Анализ условий эффективного обнаружения гари на оптическом космоснимке:

Ярк = 25-39, $\lambda = 0,5-0,6$ мкм



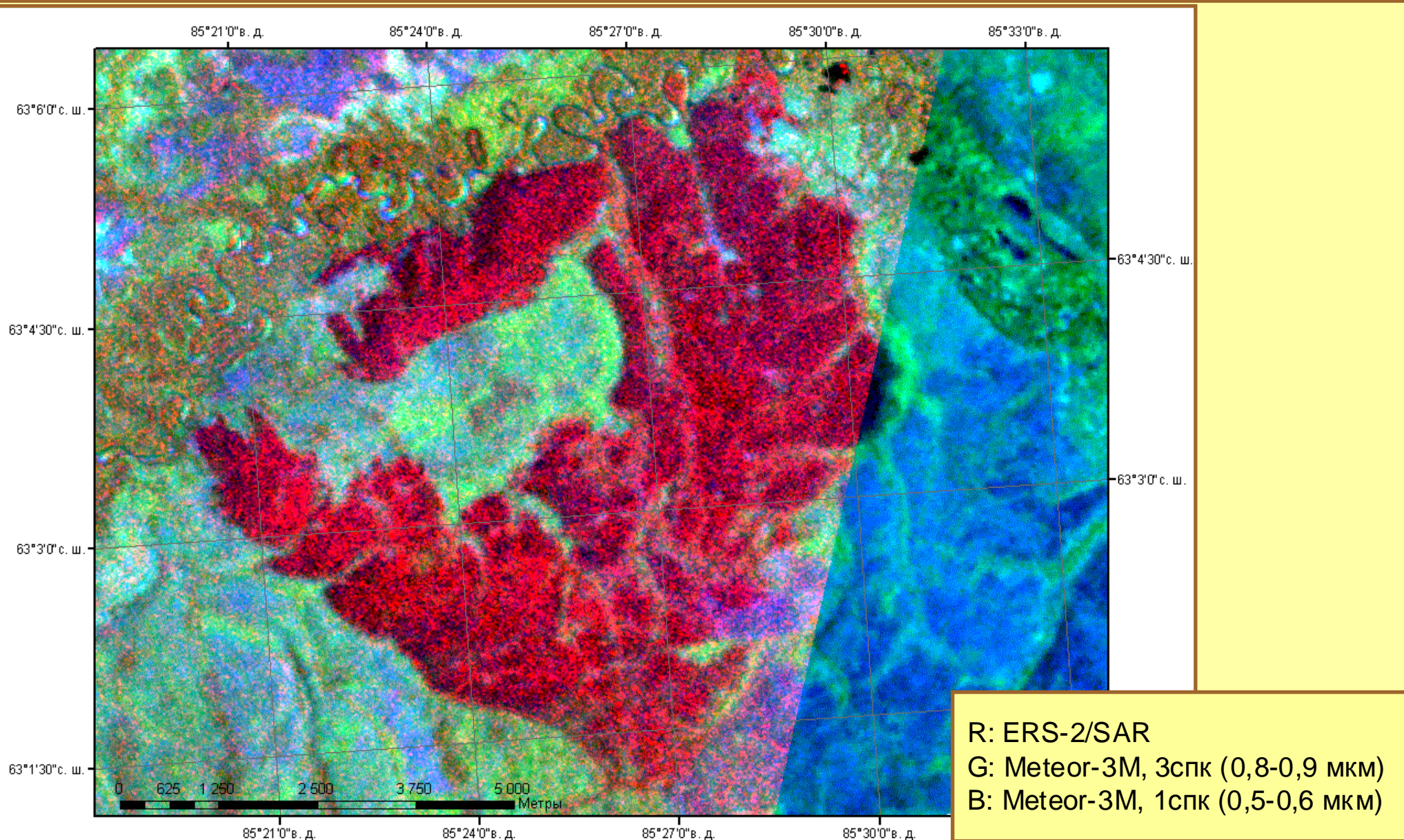
Ярк = 30-70, $\lambda = 0,6-0,7$ мкм



Ярк = 25-45, $\lambda = 0,8-0,9$ мкм



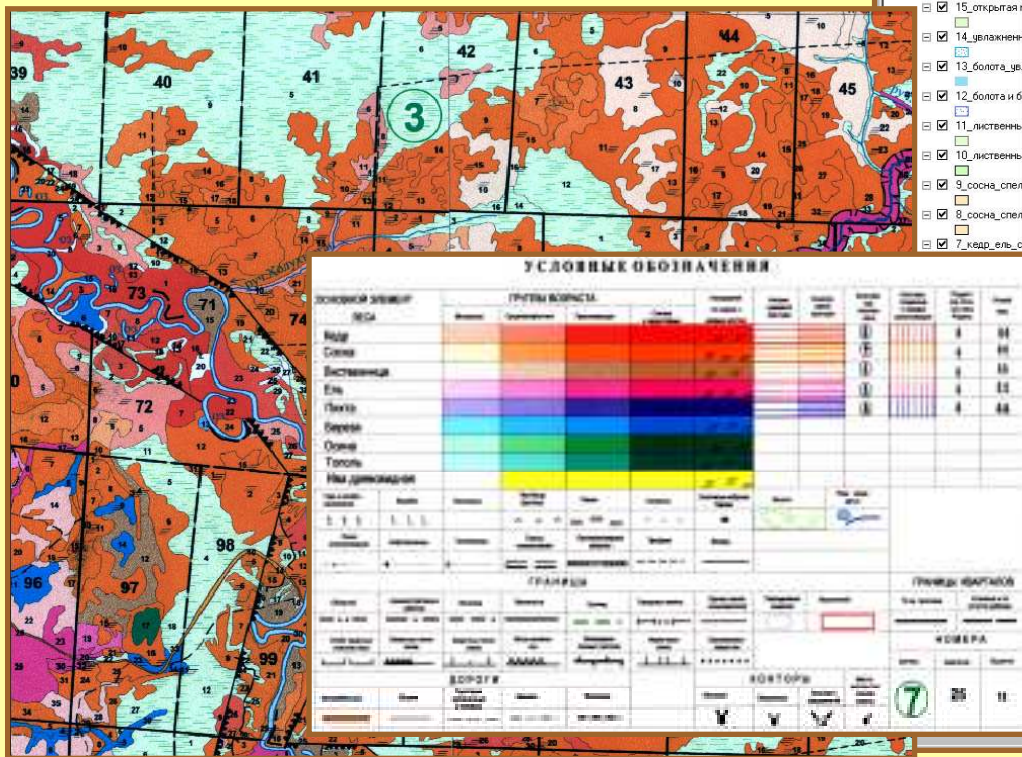
Пример визуализации участка гари. RGB-синтез радиолокационного и оптического изображений



Информация о породном составе лесов

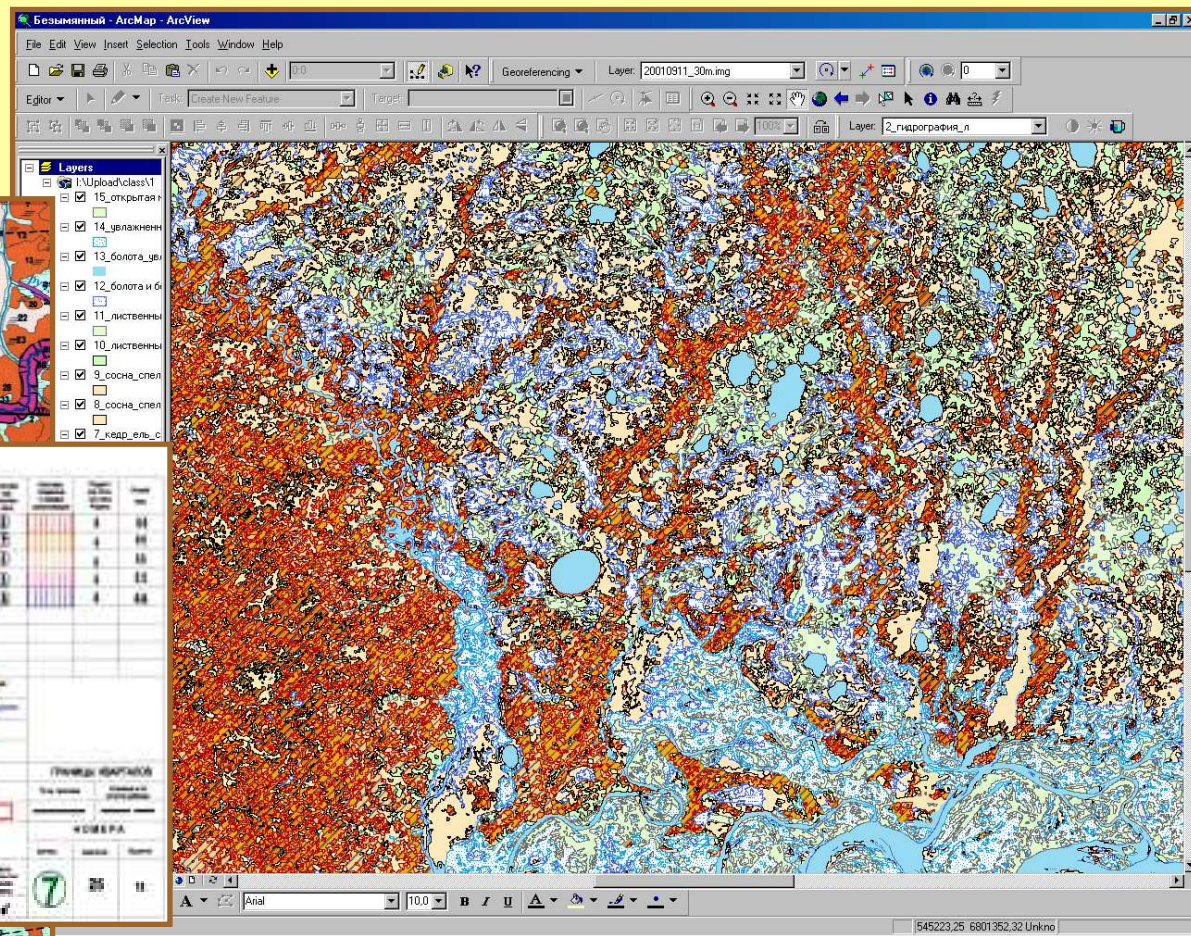
Использование карт лесоустройства

Карты лесоустройства являются в настоящее время основным материалом при проведении работ в лесном хозяйстве.

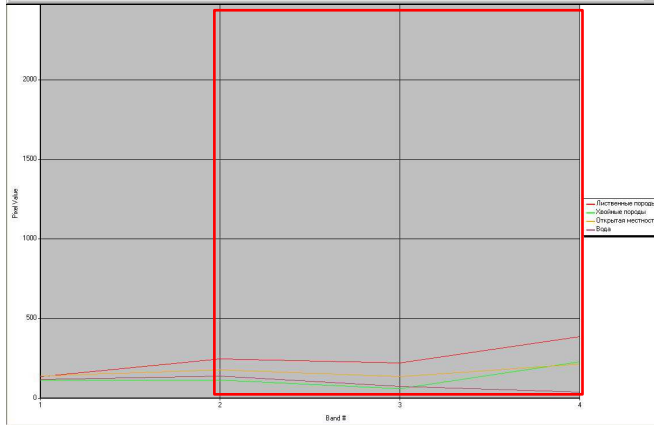
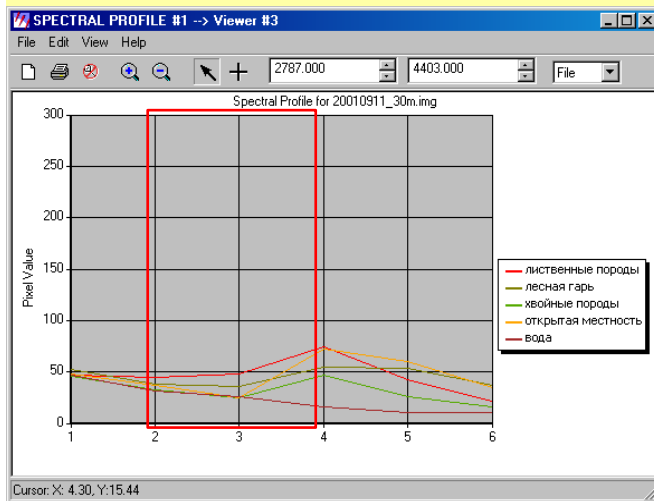
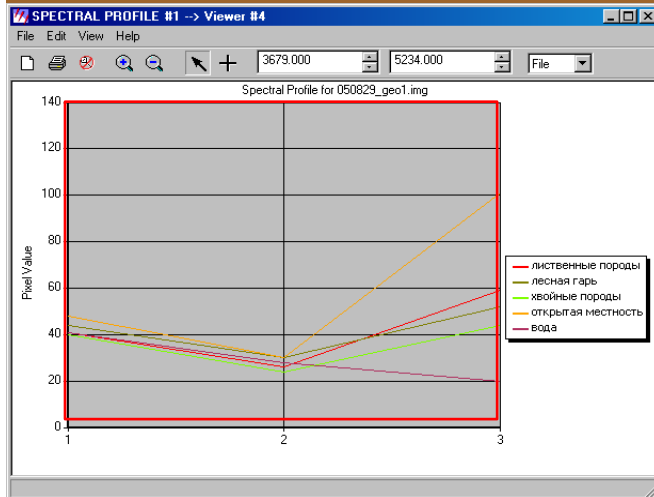


Использование результатов классификации лесных выделов на космических снимках

Метеор-3М, LandSat-7, QuickBird.



Анализ распределения яркостей выделенных классов по спектральным каналам



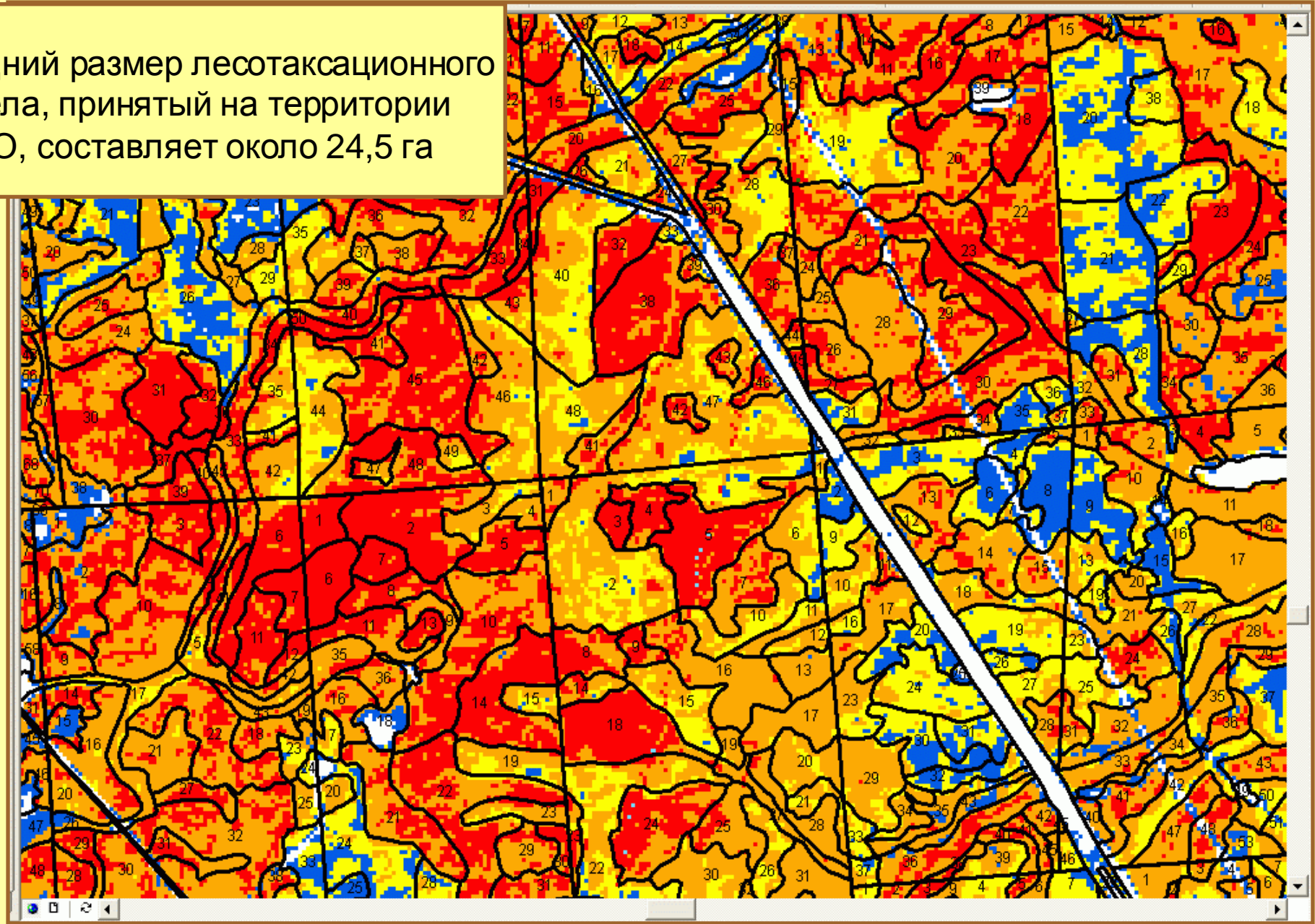
Спутник	Съемочная аппаратура	Номера каналов	Спектральные диапазоны, мкм	Пространственное разрешение, м
Метеор-3М	МСУ-Э	1	0,5-0,6	32
		2	0,6-0,7	32
		3	0,8-0,9	32
LandSat-7	ETM+	1	0,450-0,515	30
		2	0,525-0,605	30
		3	0,630-0,690	30
		4	0,750-0,900	30
		5	1,550-1,750	30
		6	10,400-12,500	60
		7	2,090-2,350	30
		8	0,520-0,900	15
QuickBird	BHRC	2	0,45-0,52	2,44
		3	0,52-0,60	2,44
		4	0,63-0,69	2,44
		5	0,76-0,90	2,44

Слева - Сравнение распределения яркостей основных типов покрытий на снимках Метеор-3М, LandSat-7, QuickBird

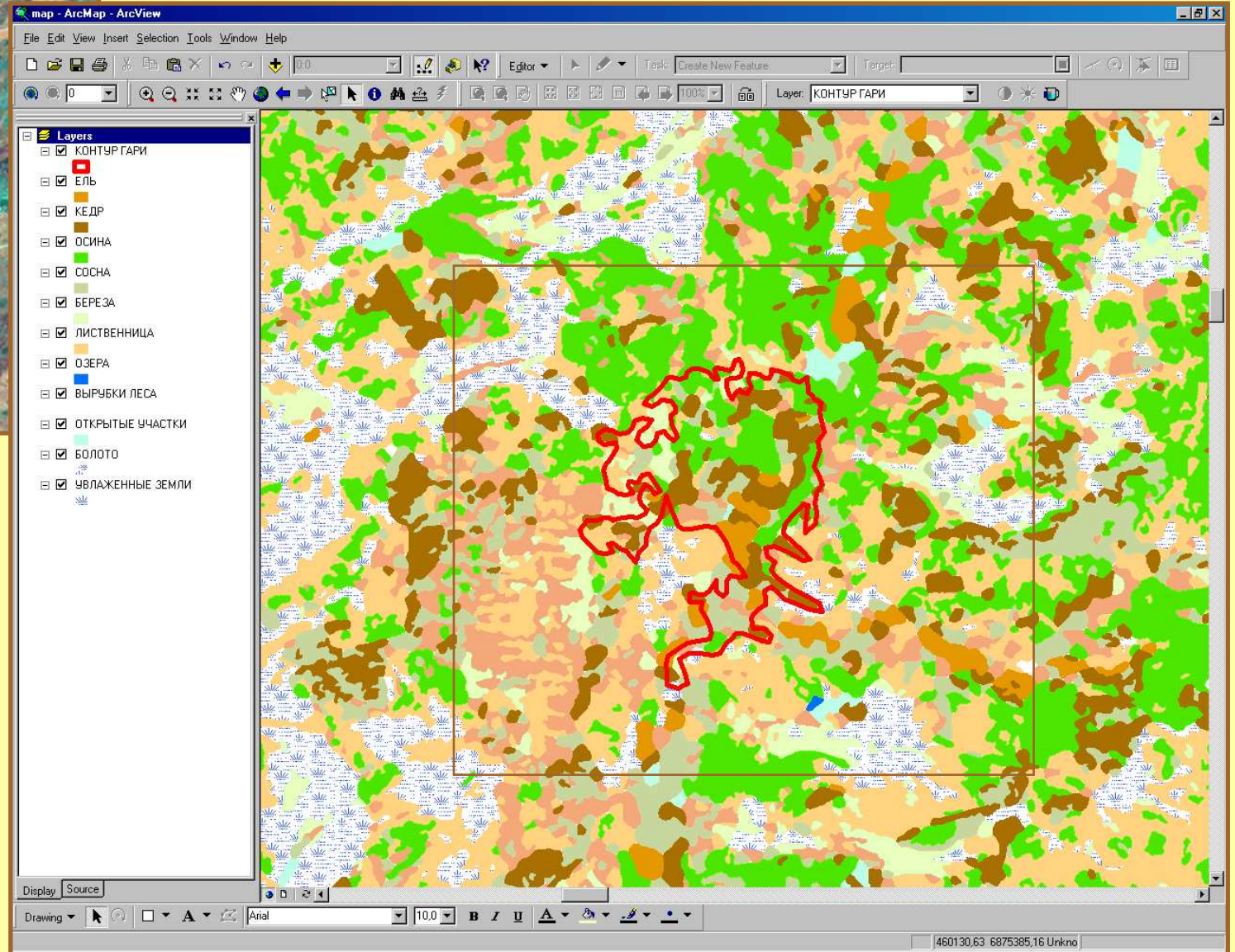
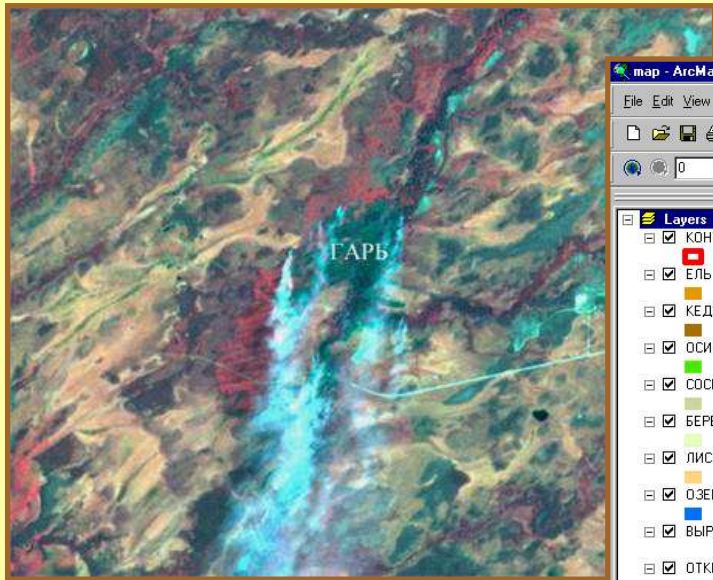
Сравнение результатов классификации выделов на космическом снимке с лесотаксационным планом

LandSat-7, Красноленинский лесхоз, ХМАО, 1.07.2002

Средний размер лесотаксационного выдела, принятый на территории ХМАО, составляет около 24,5 га



Фрагмент карты породного состава лесов (снимок 2002) с наложенным на нее контуром гари (снимок 2004)



Наибольшую площадь выгоревших лесных участков составляют кедр (175 га), осина (136 га) и ель (111 га).
Общая площадь гари составляет 1228 га.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!