

Применение результатов космической деятельности в организациях и отраслях национальной экономики

Процесс получения и анализа данных дистанционного зондирования



Процесс получения и анализа данных дистанционного зондирования

Информация об объектах земной поверхности с аэрокосмических снимков получается в результате дешифрирования

Дешифрирование - процесс обнаружения, распознавания объектов и изображения их в условных знаках для топографических и тематических карт.

Различают **визуальный** и **автоматизированный** методы дешифрирования

Визуальный метод - основан на прямых и косвенных дешифровочных признаках.

Автоматизированный метод - основан на определении количественных связей между спектральными яркостями и характеристиками объектов. В дополнение к спектральным признакам используют текстурные признаки, учитывают форму и расположение объектов, а также информацию об окружающих объектах.

Процесс получения и анализа данных дистанционного зондирования

Особенности спектральных характеристик объектов

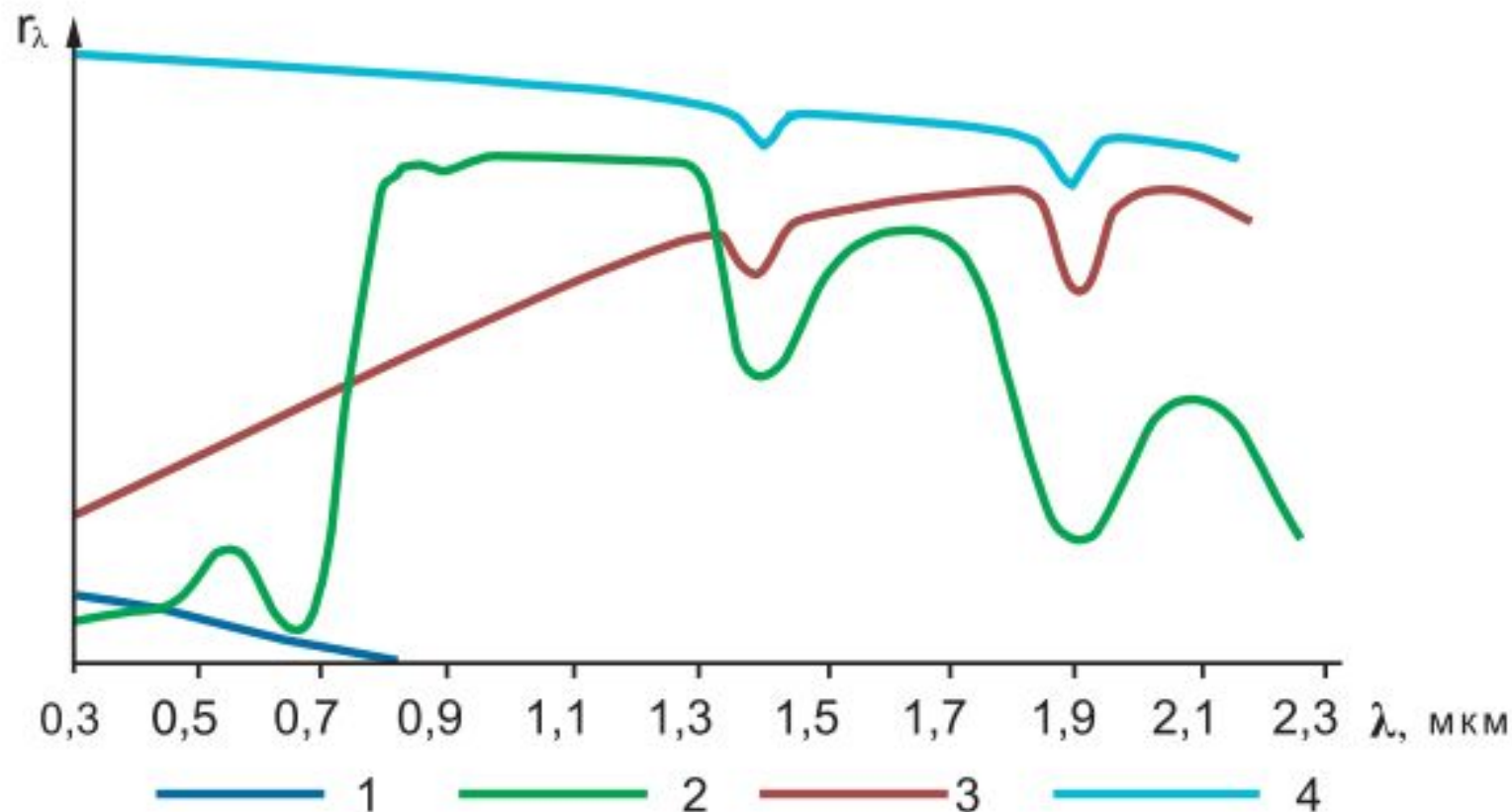


Рис. 2. Кривые спектральной яркости основных классов природных объектов:
1 – водные объекты; 2 – растительность; 3 – почвы и горные породы;
4 – снег, облака

Космический мониторинг земной поверхности

Космический мониторинг заключается в непрерывном многократном получении информации о качественных и количественных характеристиках природных и антропогенных объектов и процессов с точной географической привязкой за счет обработки данных, получаемых со спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) (космической съемки).

Космический мониторинг позволяет получать однородную и сравнимую по качеству объективную информацию единовременно для обширных территорий, что практически недостижимо при любых наземных обследованиях.

Комплексный космический мониторинг предполагает совместное использование средств ДЗЗ и систем определения местоположения на базе технологий глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) — ГЛОНАСС / GPS для решения раз личных отраслевых задач.

Космический мониторинг земной поверхности

Космический мониторинг — это составная часть управления, которая заключается в непрерывном наблюдении и анализе деятельности экономических объектов с отслеживанием динамики изменений.

Технологии и системы космического мониторинга относятся к классу систем поддержки принятия решений — управленческих систем, в нашем случае — управления ресурсами региона (природными, материальными, людскими и т. д.).

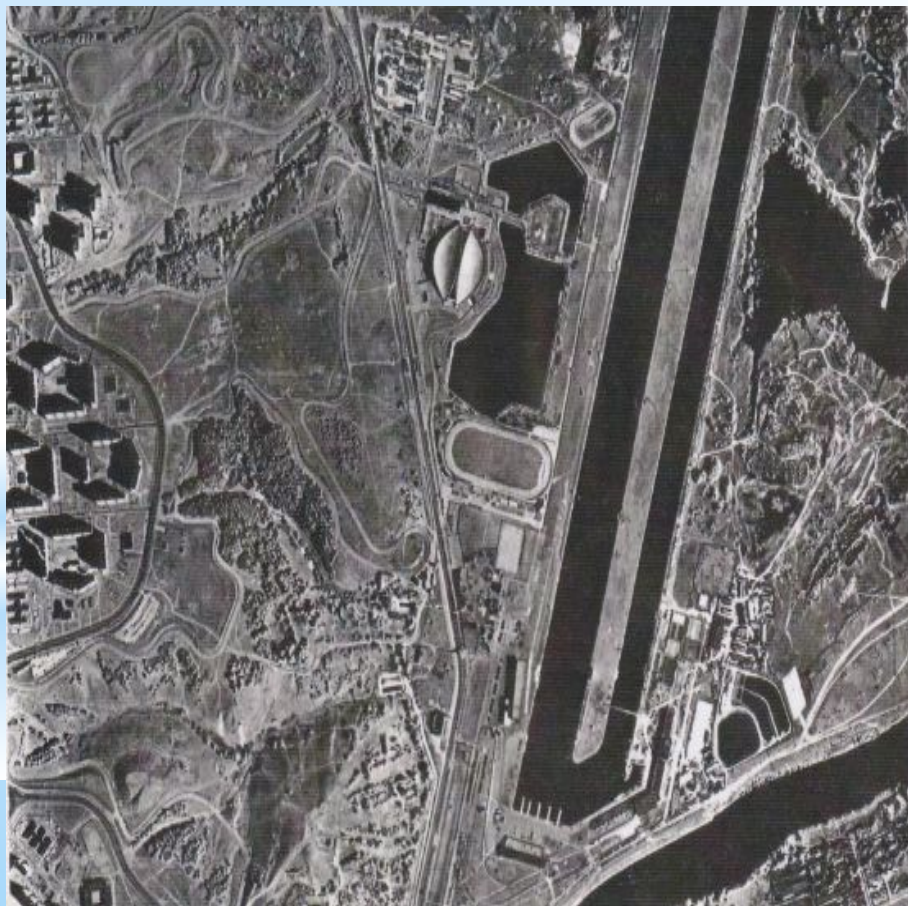
Технологии комплексного космического мониторинга используются в следующих отраслях:

- сельское хозяйство,
- лесное хозяйство,
- охрана окружающей среды,
- недропользование,
- водное хозяйство,
- нефтегазовое хозяйство,
- транспортная инфраструктура,
- связь,
- управление муниципальным хозяйством,
- мониторинг чрезвычайных ситуаций.

Космический мониторинг земной поверхности

Космический мониторинг осуществляется по разновременным космическим снимкам.

1991 г.



2014 г.



Космический мониторинг земной поверхности

Периодичность наблюдений за основными природными и антропогенными процессами

Процесс, объект	Периодичность		Сезон
	максимальная	номинальная	
1. Снежный покров	1 – 10 дней	20 – 30 дней	зима, весна
2. Ледники	–	–	лето
3. Ледовый покров на реках и озерах	1 – 7 дней	25 – 30 дней	весна, осень
4. Мерзлотные явления		0,5 – 1,0 год	лето
5. Увлажнение почв	5 – 10 дней	15-30 дней	лето, весна
6. Болота	–	1 год	лето
7. Речные бассейны	–	–	весна, лето
8. Паводки, половодья	1 день	7 дней	весна, лето, осень
9. Выходы подземных вод	20 – 30 дней	1 год	лето:
10. Загрязнение акваторий (биологическое)	1 день	14 дней	весь год
11. Рельеф (типы и формы)	1 год	5 – 10 млн. лет	весна, осень
12. Области современного вулканизма	2 дня	14 – 18 дней	весь год
13. Изменение береговой черты	14 дней	1 год	весна, осень

14. Землепользование	1 год	5 млн. лет	лет
15. Инвентаризация лесов	–	0,5 – 1 год	весна, осень
16. Лесные пожары	1 день	5 – 7 дней	весна, осень
17. Сельскохозяйственные культуры	5 – 10 дней	1 – 3 месяца	–
18. Очаги заболеваний растительности	–	10 – 20 дней	–
19. Почвенный покров (картирование)	–	1 – 2 года	весна
20. Пастбища	20 – 30 дней	1 год	весна, осень
21. Эрозия почв		0,5 – 1 год	–

Использование космических снимков для решения задач регионального управления и территориального планирования обеспечивает:

- * обновление картографических материалов для разработки и корректировки схем территориального планирования;
- * снижение трудозатрат и времени на получение информации о территориальных процессах, на обработку информации, на принятие управленческих решений, в том числе в кризисных ситуациях;
- * сокращение расходов (и времени) на командировки и совещания за счет принятия решений на основе анализа результатов космической съемки;
- * постоянный мониторинг рационального использования природных ресурсов региона;
- * объективный мониторинг экологического ущерба в ходе хозяйственной деятельности и на основании этого получение поступлений в виде штрафов и платежей в соответствующие фонды;
- * подготовку широкого спектра тематических картографических материалов, статистических данных для формирования предложений и рекомендаций по решению тех или иных проблем;
- * повышение оперативности и качества государственного

Использование результатов космической деятельности для решения задач управления отраслями национальной экономики

Землепользование. Сельское хозяйство. Земельный кадастр.

- Инвентаризация и картографирование сельхозугодий.
- Текущий контроль за состоянием посевов зерновых, масличных, технических, овощных и других культур, оценка всхожести, засоренности, степени спелости сельскохозяйственных культур.
- Исследование перспектив роста урожайности тех или иных культур на базе текущего состояния посевов, выявленного по космоснимкам, и краткосрочных и долгосрочных метеопрогнозов.
- Полный мониторинг темпов уборки урожая одновременно на территории целых регионов.
- Получение независимой и объективной статистической информации об объемах продуктов растениеводства, собранных в тех или иных хозяйствах в целях устранения случайных или преднамеренных искажений официальной статистики и укрытия доходов, совершенствования налогообложения.
- Определение емкости пастбищ различных типов, продуктивности сенокосов в целях повышения эффективности животноводства.
- Выявление и прогнозирование неблагоприятных экологических явлений, связанных с сельскохозяйственным природопользованием (ветровая и водная эрозия, засоление, стравливание растительности, вытаптывание почвогрунтов скотом и т.д.), в целях учета этих процессов при планировании сельскохозяйственного природопользования.
- Проектно-изыскательские работы в сфере мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения, при строительстве сельского жилья и производственных объектов сельскохозяйственного назначения.

Землепользование. Сельское хозяйство. Земельный кадастр.



Инвентаризация сельскохозяйственных
угодий по КС

* Землепользование



1



2

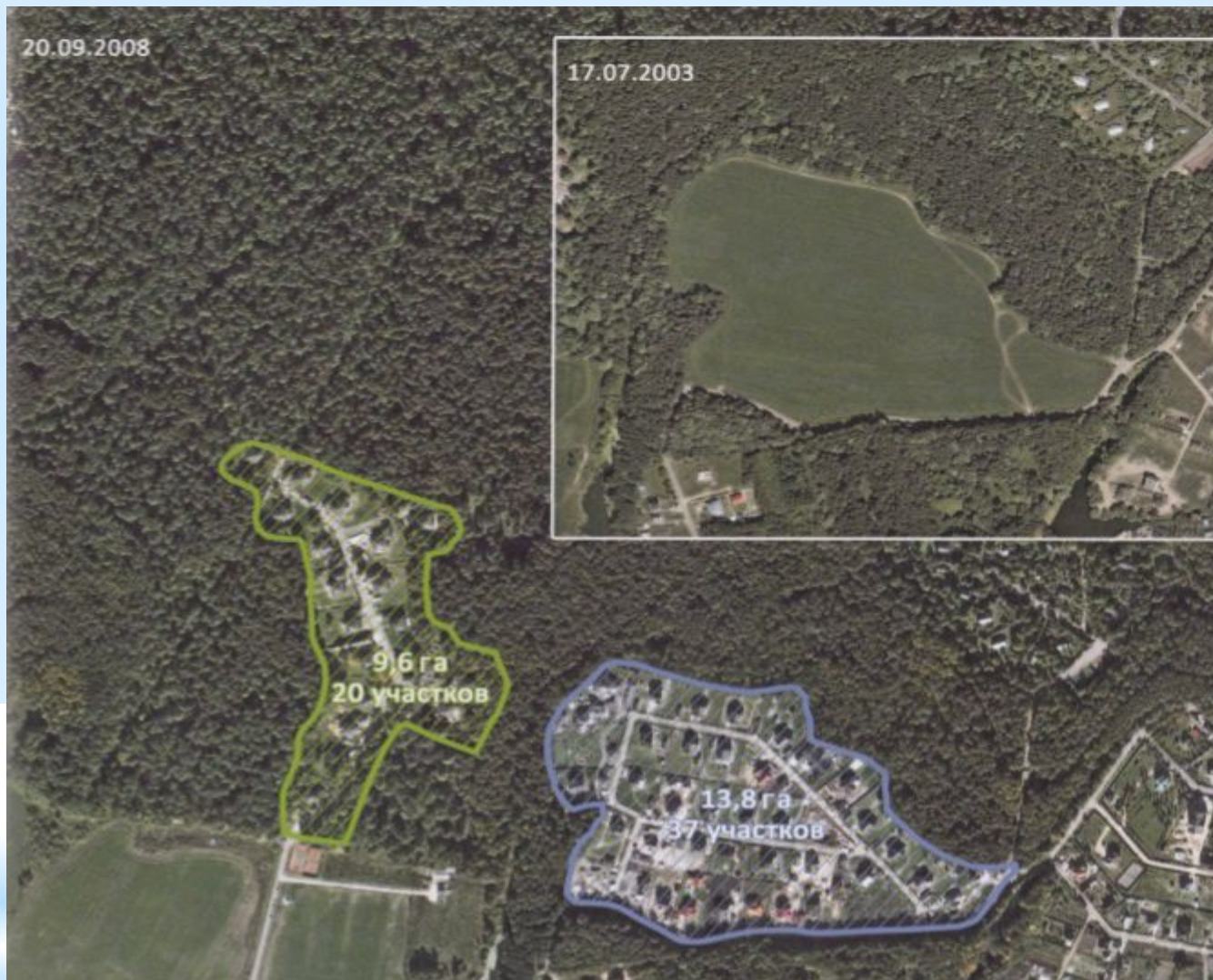
1. Сельскохозяйственные угодья на окраине г. Омска
2. Развитие овражной эрозии



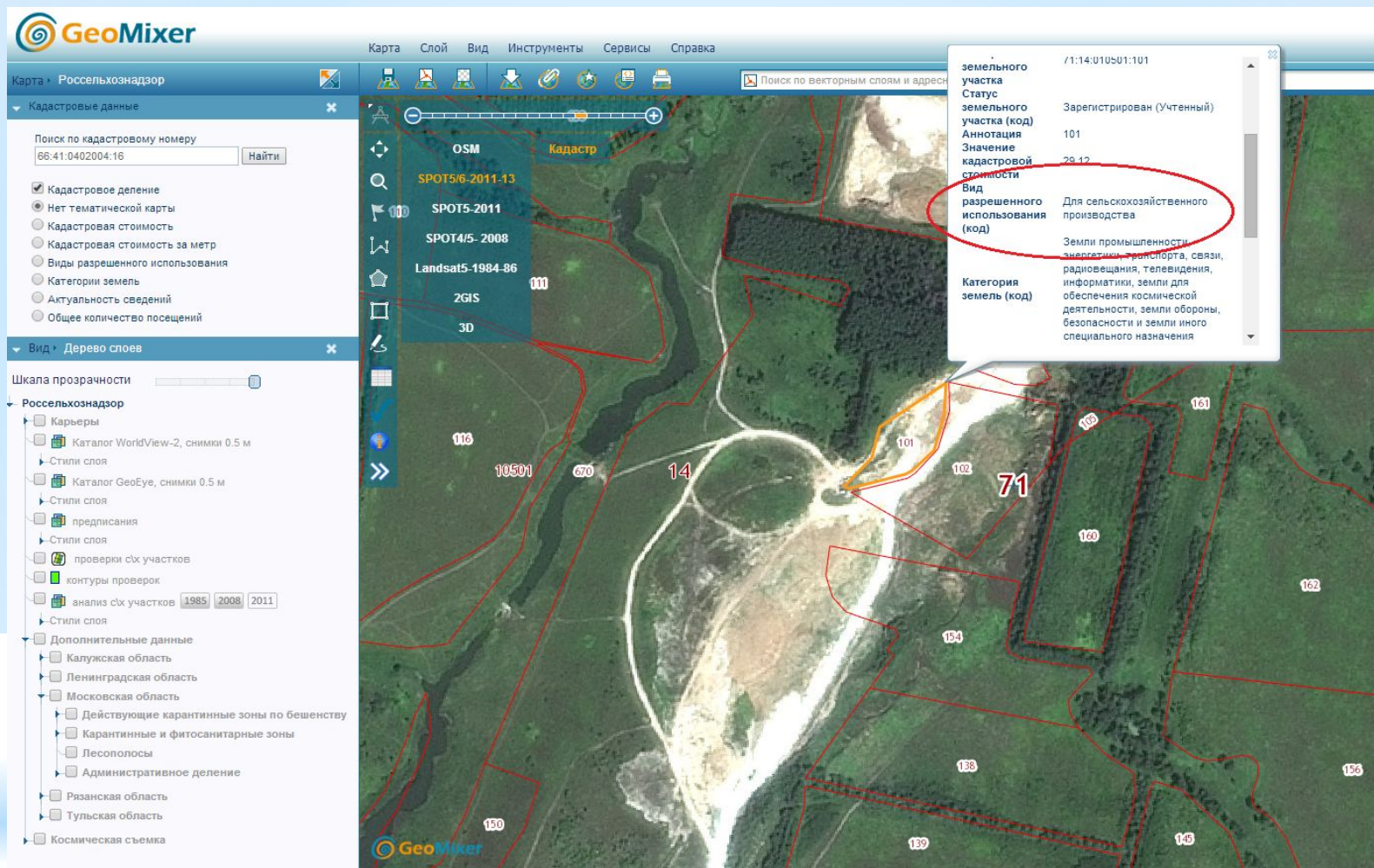
*** Краснодарский край,
рисовые поля**



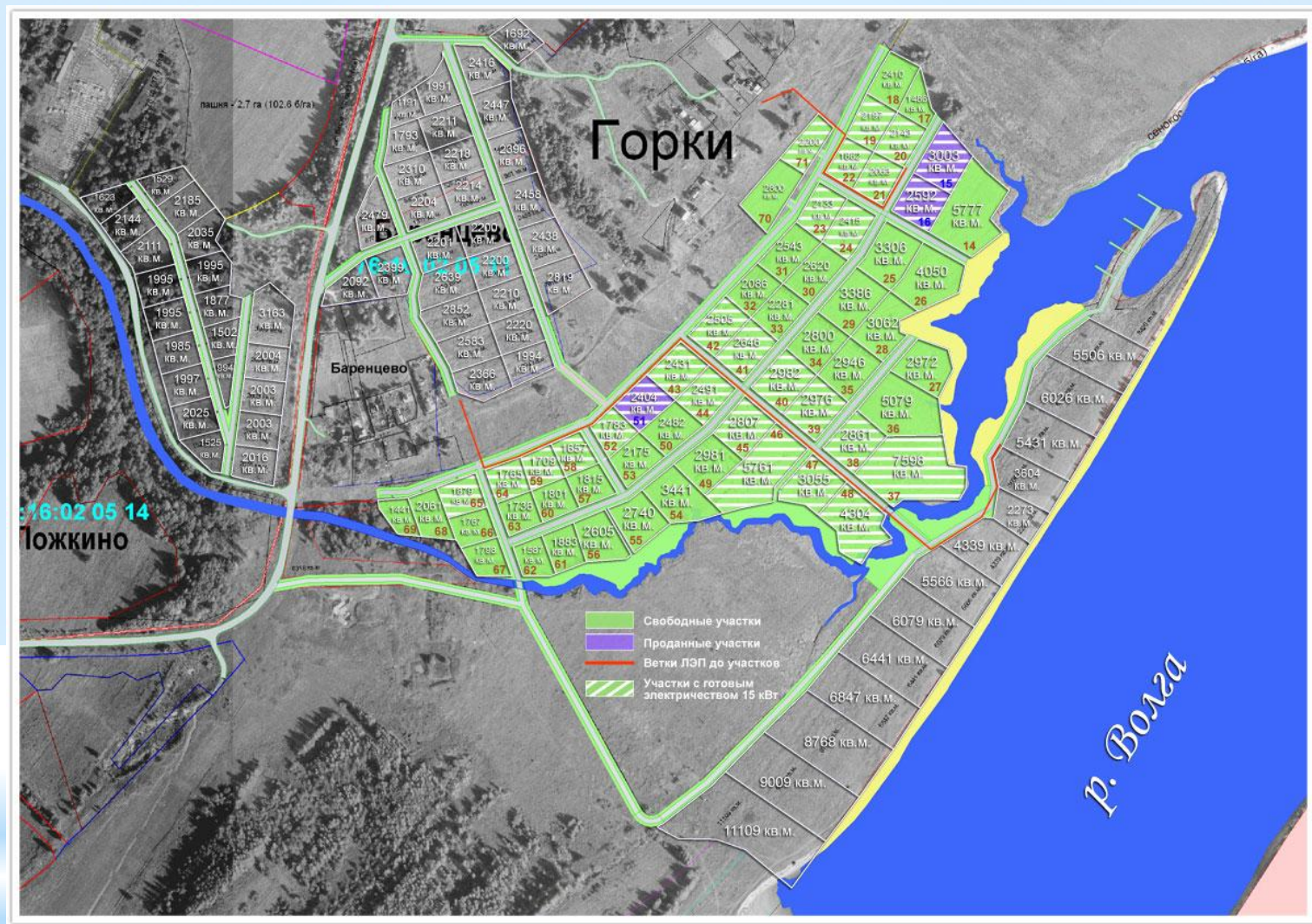
* Кадастр сельскохозяйственных угодий



- * **Выявление по КС незаконного строительства на природоохраняемых территориях, самозахват земли, вырубка деревьев и кустарников**



* На карте выделен участок, который по информации из ПКК может быть использован только для сельскохозяйственного производства. Но на съемке Spot6, 2013 г, видно, что этот участок и большая территория вокруг — это промышленная/бытовая свалка и карьер



* Пример кадастровой карты дачных участков

Деградация земель и опустынивание

Деградация земель - это совокупность процессов, которые приводят к изменению функций почвы, количественному и качественному ухудшению ее свойств, постепенному ухудшению и утрате плодородия.

Типы деградации почв:

- * технологическая (в результате долгого использования);
- * эрозия почвы;
- * засоление;
- * заболачивание;
- * загрязнение;
- * опустынивание;

Крайней степенью деградации почв является уничтожение почвенного покрова.

Опустынивание - процесс превращения окультуренных плодородных орошаемых земель в безводные и безжизненные пустыни с потерей

Деградация земель и опустынивание



Овражно-балочная сеть близ села Зауморье.

Деградация земель и опустынивание



Рис.1а



Рис.2



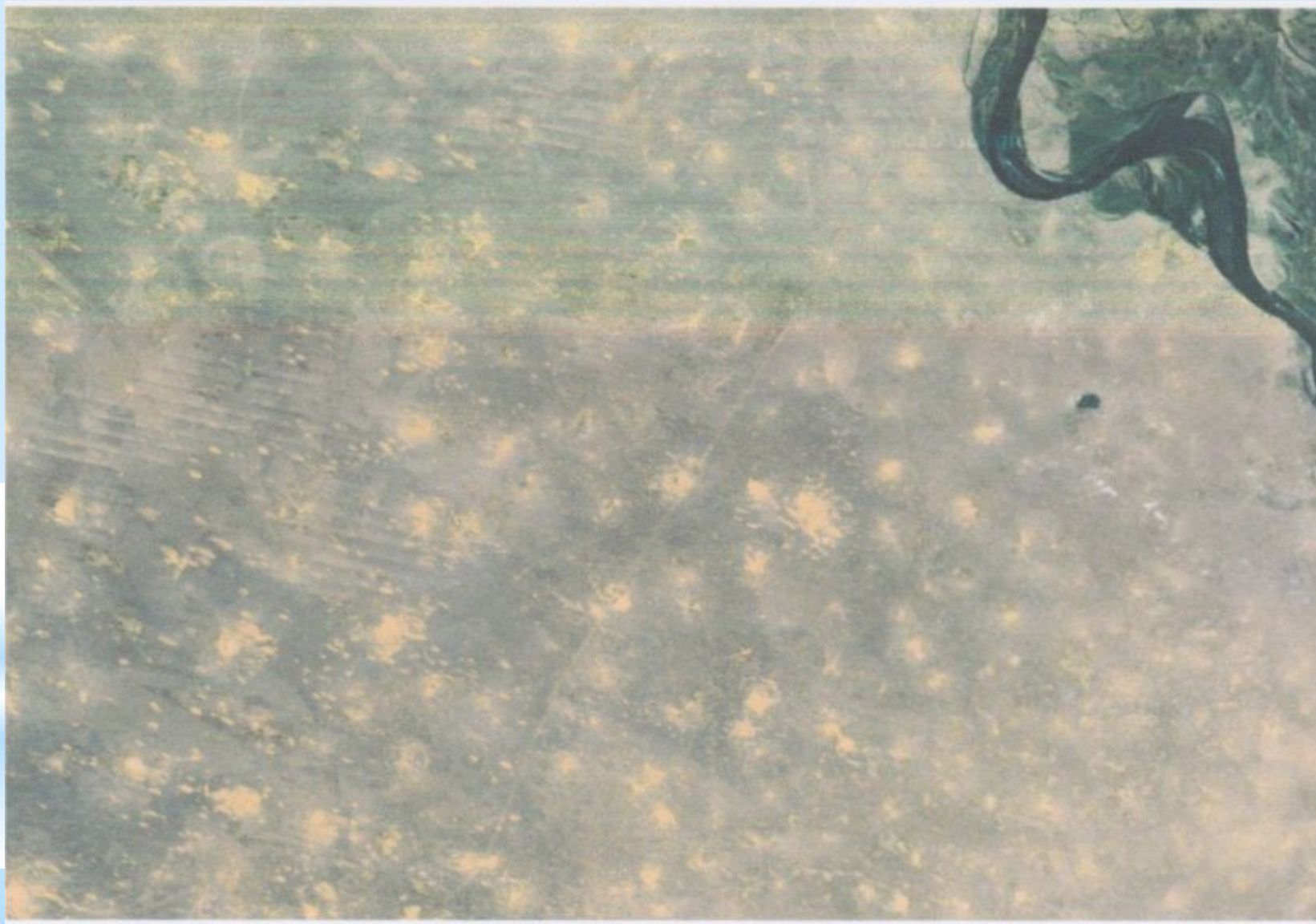
Рис.1б



Рис.3

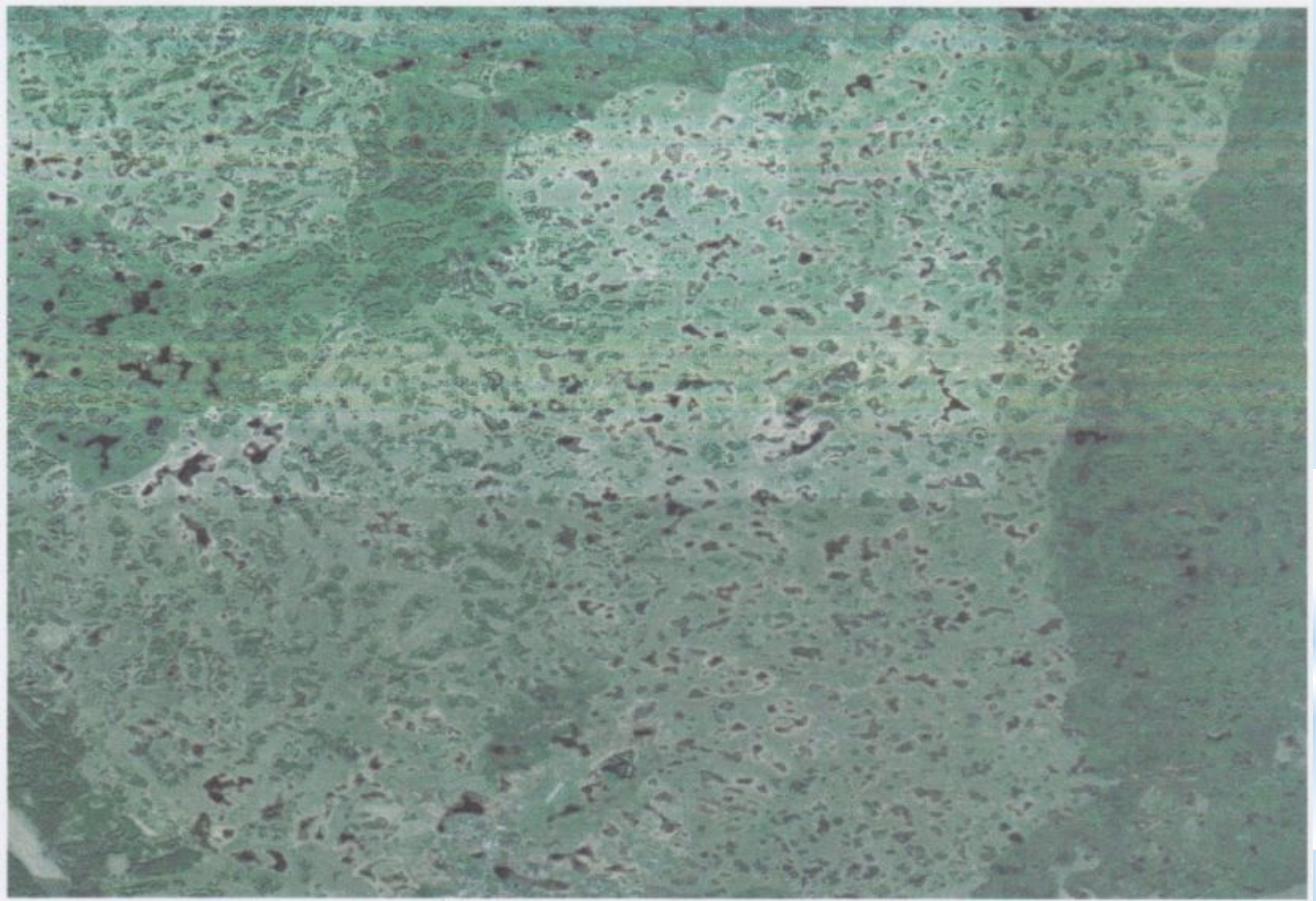
Засоление

Деградация земель и опустынивание



Опустынивание в Калмыкии

Деградация земель и опустынивание



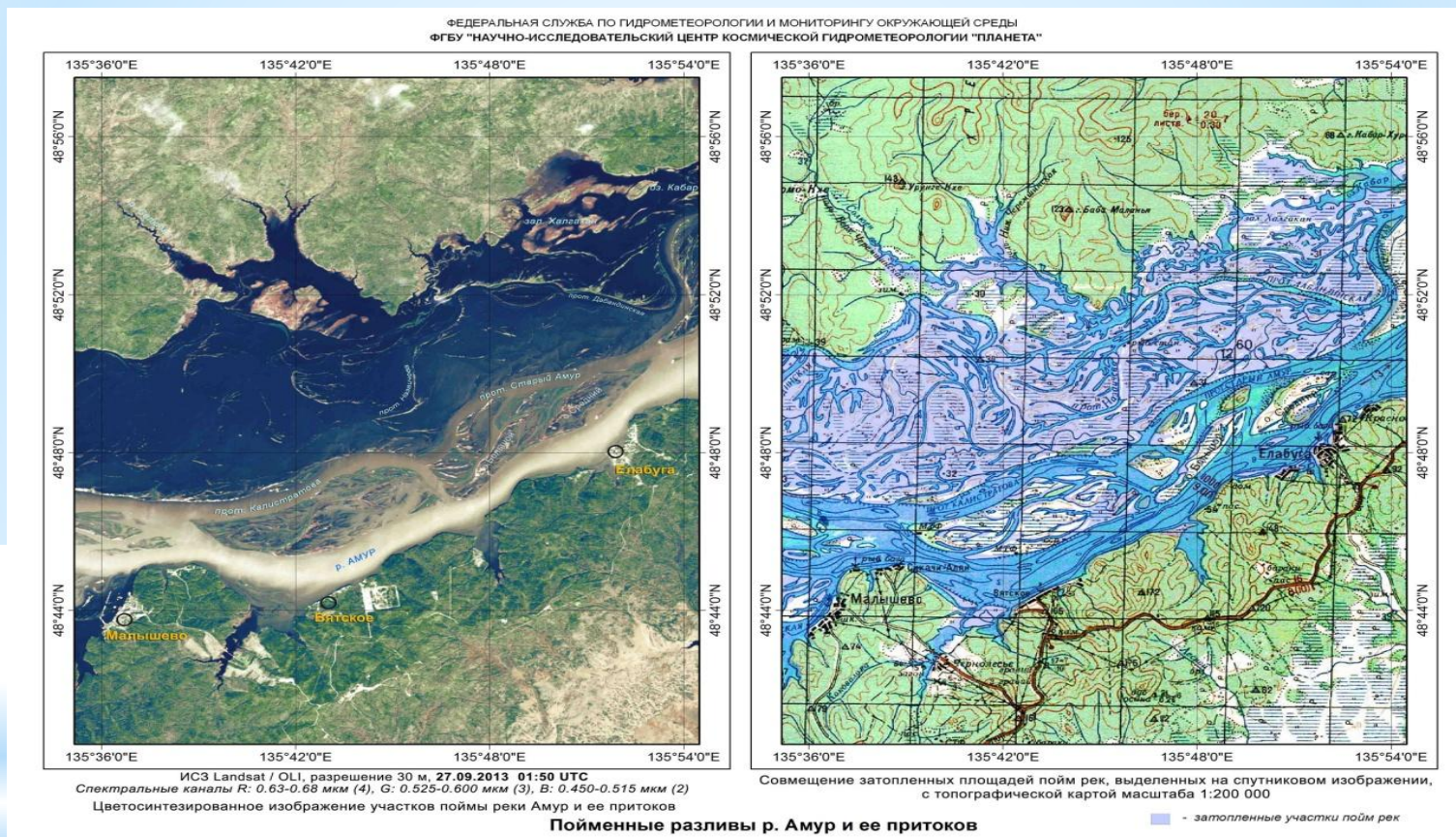
Заболачивание в Челябинской области

Использование результатов космической деятельности для решения задач управления отраслями национальной экономики

Водное хозяйство

- Инвентаризация водохранилищ, водохозяйственных и оросительных систем, гидротехнических сооружений.
- Мониторинг водного, ледового режима водоемов, наблюдение за процессами снеготаяния.
- Построение и анализ гидрологически корректных цифровых моделей рельефа местности.
- Выявление бассейнов, водосборов, моделирование направлений и скоростей стока при различных условиях, процессов транспортировки взвешенных частиц, загрязняющих веществ. Моделирование процессов затопления территории во время наводнений (как без учета гидравлики, так и с учетом).
- Определение биологической продуктивности водоемов, выявление водных биоресурсов (макрофиты – тростник, рогоз и др.; ракообразные: гаммарус, артемия, дафния, другие ценные виды зоопланктона и фитопланктона).
- Разработка полуавтоматических методов мониторинга половодий по сериям космоснимков, ведение мониторинга в период половодий.
- Выявление антропогенно-спровоцированных и естественных изменений водной массы (эвтрофирование, изменение общей минерализации, наличие взвесей).

* Водное хозяйство



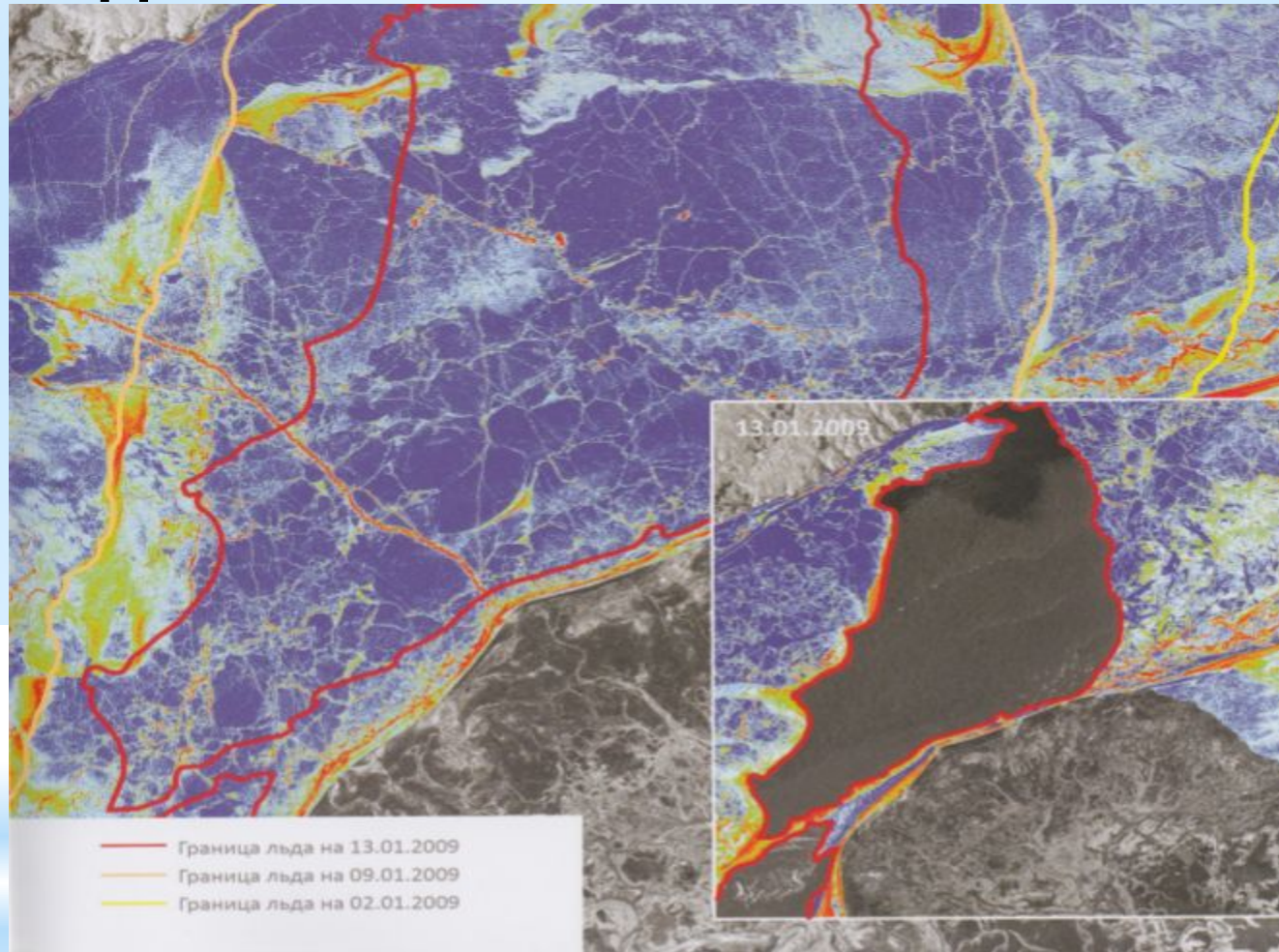
* Мониторинг чрезвычайных ситуаций по материалам ДЗЗ. Наводнение на реке Амур (2013 г.)

* Водное хозяйство



* Выявление площади затопления г. Крымска во время наводнения (2012 г.) по материалам ДЗЗ

* Водное хозяйство



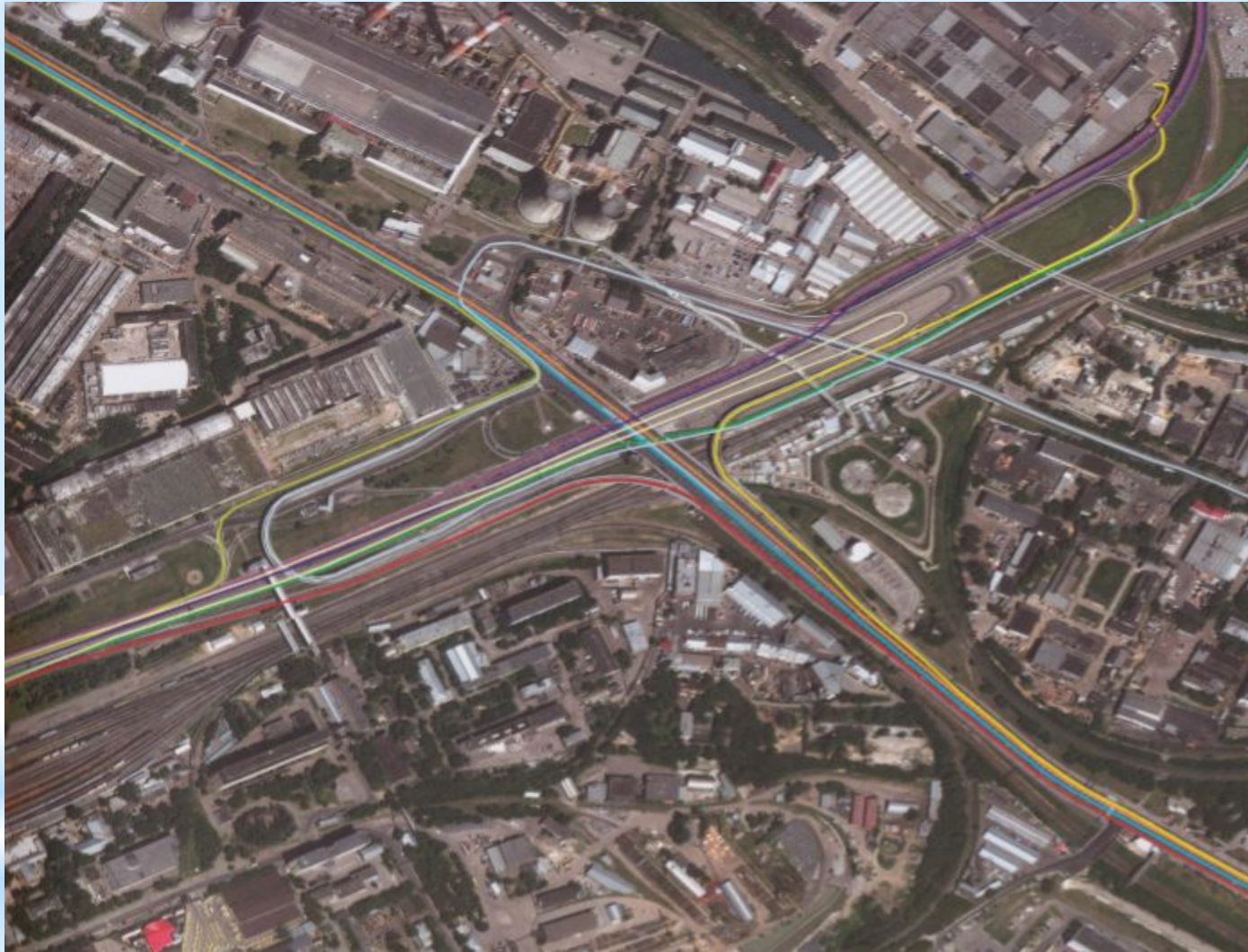
* Мониторинг ледового режима озера Байкал

Использование результатов космической деятельности для решения задач управления отраслями национальной экономики

Транспортное хозяйство

- Инвентаризация автомобильных и железных дорог, портовых сооружений.
- Оперативное картографирование вновь появившихся дорог (в частности, лесовозных).
- Мониторинг строительства и реконструкции объектов дорожно-транспортной инфраструктуры (развязки, мосты, автостоянки, АЗС, мотели, пункты комплексного обслуживания), модернизации и реконструкции морских и речных портов.
- Изучение транспортной доступности в пределах тех или иных территорий по данным дистанционного зондирования Земли и дополнительным материалам.
- Оценка автотранспортной нагрузки и грузонапряженности на города и поселения.
- Мониторинг лесной растительности вдоль ЛЭП и определение высоты деревьев с целью своевременного реагирования на опасность повреждения ими проводов.
- Оперативная логистика – быстрое построение графов дорог и улиц на основе космоснимков, с последующей возможностью их использования для оптимизации планирования перевозок.
- Создание на основе космических снимков актуальных цифровых моделей местности для целей проектирования дорог.
- Оценка состояния основных коммуникаций, включая картографирование коммунально-энергетических сетей и уточнение их схем, мониторинг состояния тепловых сетей, трубопроводов (диагностика их состояния и выделение предаварийных участков).
- Мониторинг и управление транспортом с использованием ГЛОНАСС-технологий. Снижение затрат на перевозку людей и грузов, экономия топлива, уменьшение выбросов в атмосферу.
- Создание цифровых моделей местности (ЦММ), включающих не только рельеф, но и все существующие неровности земной поверхности (растительность, строения, сооружения и т.п.), для наиболее корректного выявления зон радиовидимости при планировании коммуникационных сетей.

Транспортное хозяйство



- * Космический снимок дорожно-транспортной инфраструктуры с нанесенными ГЛОНАСС/GPS-треками

Транспортное хозяйство



- * **Транспортная развязка на
высокодетальном космическом снимке**