

УДК [553.98+553.3/4]:528.71(571.1/6)

**НЕФТЕГАЗОВЫЕ И РУДНЫЕ РАЙОНЫ
СИБИРИ В МАТЕРИАЛАХ СОВРЕМЕННЫХ
КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК**

Ю.С. Ананьев, А.А. Поцелуев, В.Г. Житков

Томский политехнический университет

E-mail: poceluevaa@ignd.tpu.ru

Ананьев Юрий Сергеевич, канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры геологии и разведки полезных ископаемых Института природных ресурсов ТПУ.
E-mail: AnanyevYS@ignd.tpu.ru
Область научных интересов: геология и геохимия золоторудных и полиметаллических месторождений Алтае-Саянской области, геоинформационные технологии при геологических исследованиях.

Поцелуев Анатолий Алексеевич, д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры общей геологии и землеустройства Института природных ресурсов ТПУ.
E-mail: poceluevaa@ignd.tpu.ru
Область научных интересов: минерагения месторождений редких, благородных и цветных металлов, дистанционные методы исследований.

Житков Владимир Георгиевич, канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры общей геологии и землеустройства Института природных ресурсов ТПУ.
E-mail: vlgitkov@yandex.ru
Область научных интересов: региональная геология прогнозирования, поиски месторождений, геоинформационные технологии при геологических исследованиях.

Рассматриваются возможности применения материалов современных космических съемок для изучения рудных районов, а также для выявления скрытых рудных объектов. Описаны преимущества данных космических съемок и современные спутниковые съемочные системы.

Ключевые слова:

Космическая съемка, мультиспектральный космический снимок.

Key words:

Orbital survey, multispectral satellite image.

Использование материалов космических съемок всегда будет актуально, особенно для северных и восточных районов России с их просторами, огромными расстояниями, неразвитой инфраструктурой. В том числе это актуально для известных рудных районов, которые изучены и опробованы наземными методами. Здесь можно рассчитывать, главным образом, на выявление скрытых рудных объектов (глубоко залегающих и/или перекрытых рыхлыми отложениями). Следовательно требуется применение таких технологий, которые позволяют на начальном этапе в короткие сроки при минимальных затратах средств значительно локализовать перспективные площади для постановки детальных поисковых и оценочных работ комплексом глубинных методов.

Очевидным преимуществом данных КС является [1, 2]:

- объективность и метричность исходной информации;
- обзорность, непрерывность и требуемая детальность;
- естественная генерализация и повышенная глубинность;
- высокая информативность, обусловленная получением данных в широком диапазоне спектра электромагнитного излучения;
- возможность проведения исследований в труднодоступных районах, исследования трансграничных структур, находящихся на территории различных государств;
- использование цифровых средств получения информации и обработка данных в среде геоинформационных систем;
- высокая экспрессность, экологичность и относительно низкая стоимость.

Современный, качественно новый этап использования материалов КС наступил в начале 1990-х гг. с появлением нового поколения цифровых систем получения информации, разработкой компьютерных средств обработки изображений и технологий комплексного анализа, разнородных пространственно координированных данных. В России, в это время, начали функционировать космические мультиспектральные и радиолокационные системы МСУ-М, МСУ-СК, МСУ-Э, Алмаз и др. Появилась возможность использования зарубежных данных систем Landsat MSS, ETM+, IKONOS, Spot XS, P, ERS, JERS-1, ADEOS, ALOS, RADARSAT и др. [3].

В последнее время количество спутниковых съемочных систем постоянно возрастает и практически удваивается ежегодно. По данным ГИС-ассоциации и компании «Совзонд», количество спутников только сверхвысокого пространственного разрешения составляло: 2005 г. – 3, 2006 г. – 7, 2007 г. – 12, 2008 г. – 17 ед. Среди них на российском рынке широко представлены данные IKONOS, QuickBird, WorldView-1, WorldView-2, EROS, OrbView-3, Cartosat-2, Kompsat-2, TerraSarX, в том числе материалы отечественного спутника Ресурс-ДК. Это создает весьма благоприятные условия для использования не только архивных данных КС, но и заказа оперативных съемок в текущем режиме.

Современные мультиспектральные данные позволяют получать информацию в широком спектре от коротковолновой части ультрафиолетового диапазона (0,3...0,4 мкм) до теплового (10...20 мкм) и радиодиапазона (п*см) с малым, средним и высоким (<1 м) пространственным разрешением. При обработке этих данных используются специализированные пакеты программ и алгоритмы, позволяющие резко повысить их информативность. В разных диапазонах космических снимков геологические объекты и явления проявляются по-разному (рис. 1).

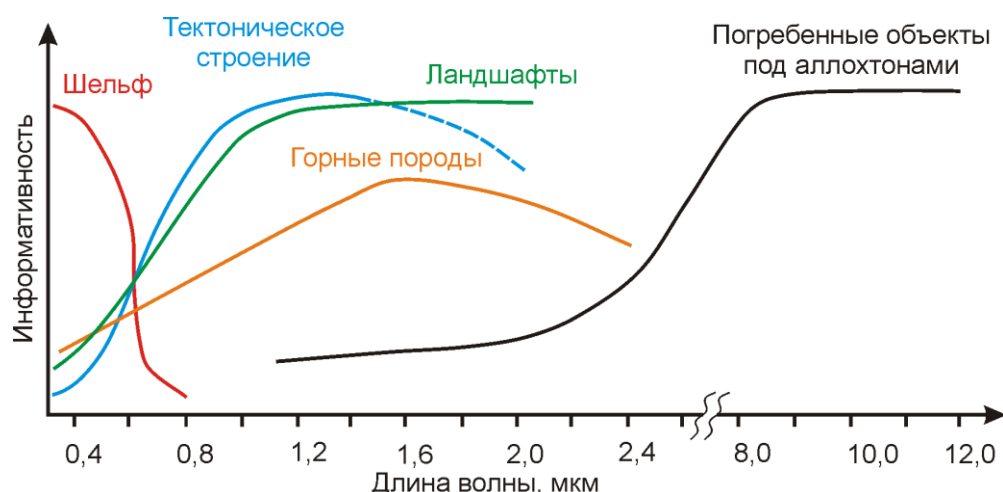


Рис. 1. График информативности спектральных диапазонов

Наряду с задачами картографирования мелкого (1:5 000 000 – 1:500 000) и среднего (1:200 000 – 1:50 000) масштабов, когда требуется невысокое пространственное разрешение, все больше задач решается при крупномасштабных (1:25 000 – 1:10 000 и крупнее) исследованиях (картографирование, поиски, оценка, мониторинг и др.).

Для решения многих геологических задач применяется комплекс методов, когда используются данные космических съемок нескольких масштабов, разных спектральных диапазонов, при этом используются материалы различных съемочных систем. В одних случаях предпочтительна съемка в участках видимого диапазона, в других – более информативны различные каналы инфракрасного и теплового диапазонов.

В Национальном исследовательском Томском политехническом университете разработкой технологий обработки и дешифрирования современных мультиспектральных космических снимков для решения геологических задач занимается центр дистанционных методов исследований и мониторинга окружающей среды. Сотрудниками центра, авторами данной публикации, проведены разномасштабные работы (1:500000 – 1:5000) в Горном

(Калгутинский район) и Рудном Алтае (Зыряновский, Лениногорский, Змеиногорский, Рубцовский и Золотушинский районы) (рис. 2), в Западной Калбе (район месторождения Бакырчик), в Восточной (Бодайбинский, Ачитканский и Витимский районы), Центральной (район Ванкорского месторождения) и Западной Сибири (Ортон-Федоровский район), Енисейском Кряже, Якутии (Эльконский горст), Северо-Востоке (Яно-Колымская складчатая область, Охотско-Чукотский вулканический пояс), Северном Казахстане (Валерьяновская структурно-формационная зона) (рис. 3).

Установлены закономерности размещения известных нефтегазовых и рудных районов и месторождений в участках сопряжения разноориентированных линеаментов с кольцевыми структурами, глубинной (мантийно-коровой) природы. Впервые показано блоковое строение некоторых районов. Выделены очаговые структуры, оказывающие закономерное влияние на размещение полезных ископаемых. На значительных площадях (до 2500 км²), перекрытых мощными аллохтонными отложениями, изучено геологическое строение фундамента и выявлены элементы рудоконтроля погребенных месторождений.

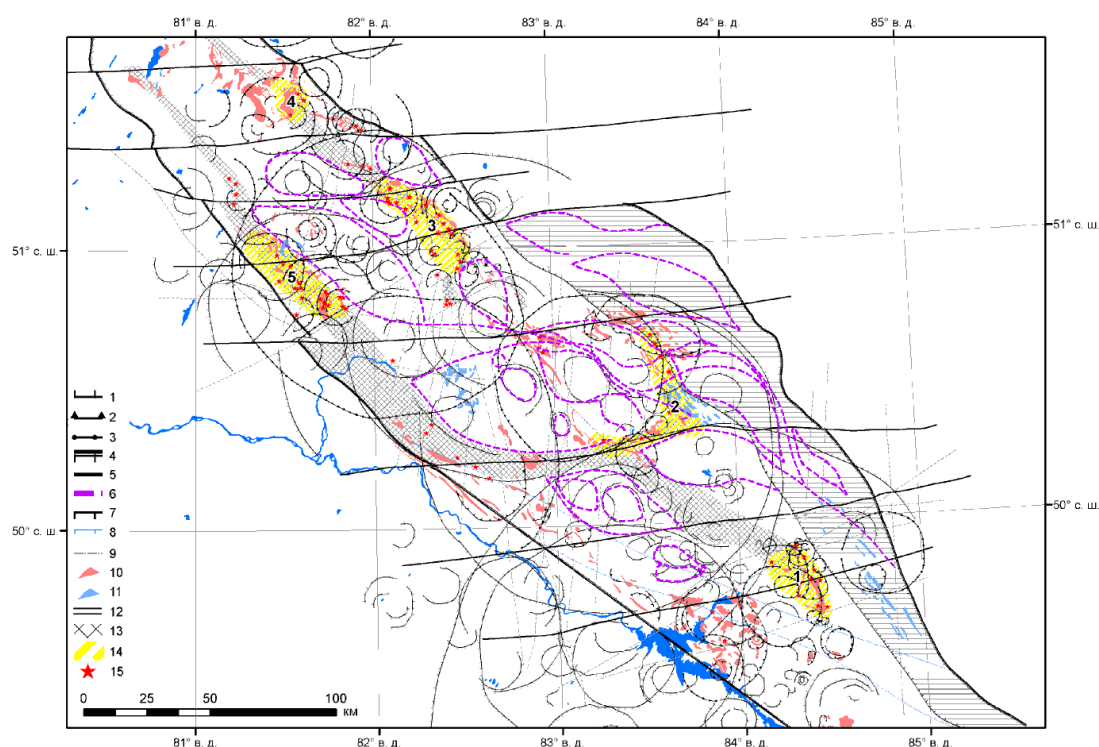


Рис. 2. Схема космогеологических структур Рудного Алтая. 1–3 – кольцевые структуры: 1) плутогенные, 2) вулканогенные, 3) комбинированные; 4) границы главной тектоно-металлогенической зоны; 5) субширотные сбросо-сдвиговые структуры; 6) тектонические линзы, сложенные гранитоидами; 7) граница Северо-Восточной зоны смятия; 8) частные металлогенические зоны, сингенетичные с основной складчатостью и динамометаморфизмом; 9) разрывные нарушения второго порядка; 10–11 – малые интрузии: 10) кислого и 11) среднего и основного составов; 12) Северо-Восточная зона смятия; 13) деформационно-метаморфические («рудоконтролирующие») зоны; 14) рудные районы: 1 – Зыряновский, 2 – Лениногорский, 3 – Змеиногорский, 4 – Рубцовский, 5 – Золотушинский; 15) месторождения полиметаллов

Выявлены ранее не известные (в том числе и не обнаруженные наземными и аэрофотосъемкой) элементы геологического строения, имеющие важное минерагеническое значение. Получены принципиально новые данные о характере структур ряда районов и рудных полей, уточнены границы интрузивных тел и характер их взаимоотношения, проведено расчленение и определен характер залегания стратифицированных образований, выделено

значительное количество новых тектонических зон рудоконтролирующего и пострудного характера, уточнено положение известных рудных объектов, выявлены новые перспективные жильные и метасоматические зоны.

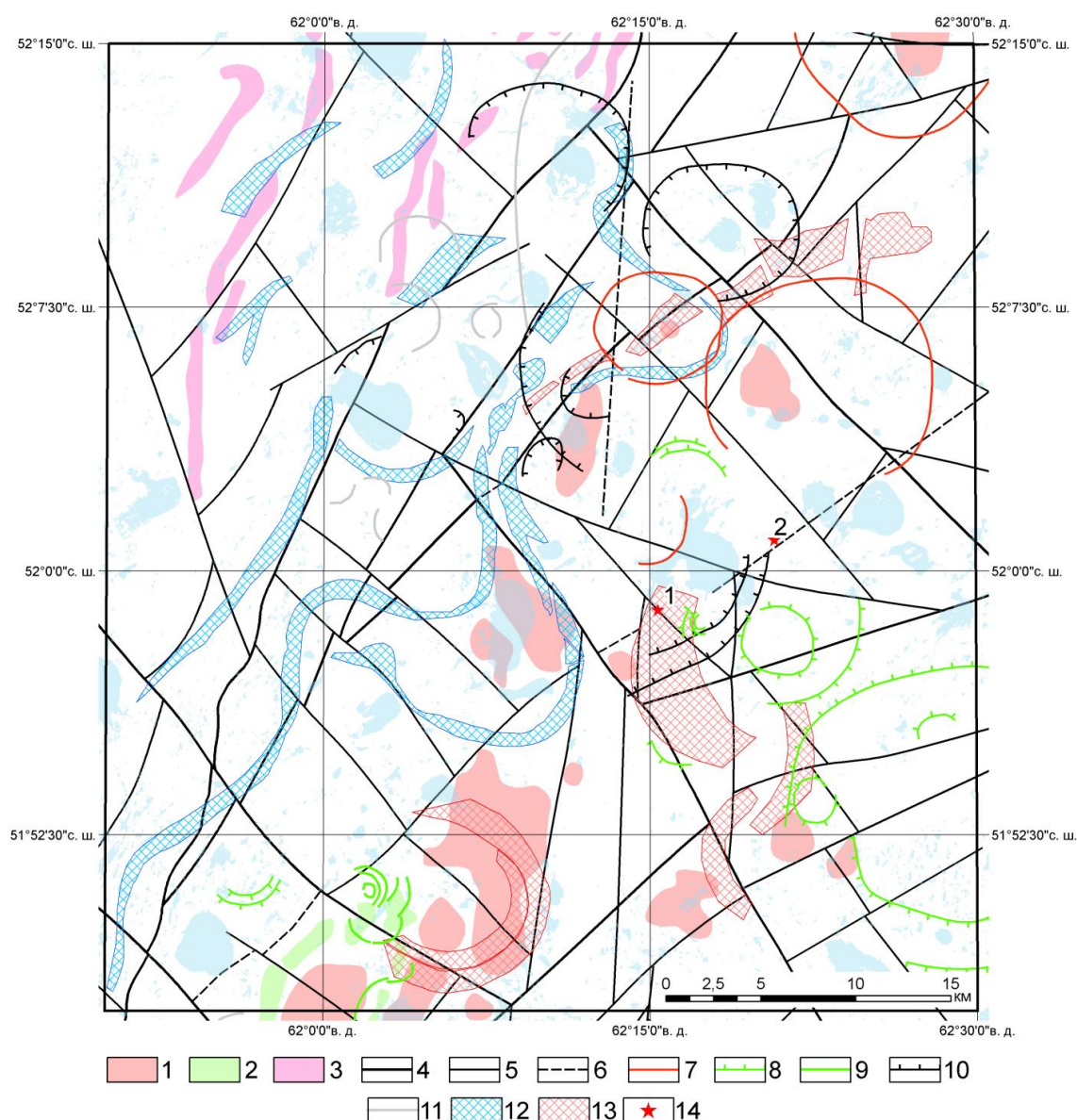


Рис. 3. Схема космогеологических структур одного из районов Северного Казахстана. 1–11 – структуры погребенного фундамента: 1–3 – магматические образования: 1) средне-кислого, 2) основного и 3) ультраосновного составов; 4–6 – разрывные нарушения: 4) первого, 5) второго порядков, 6) предполагаемые; 7–11 – кольцевые структуры: 7) связанные со средне-кислыми интрузиями, 8) вулканогенные, 9) связанные с основными интрузиями, 10) тектоногенные (депресссионные), проявленные в чехле, 11) неустановленного генезиса; 12–13 – погребенные палеодолины чехла: 12) «древние», 13) «молодые»; 14) месторождения: 1 – Шаймерден, 2 – Краснооктябрьское

Материалы космических съемок позволяют решать геологические задачи на всех без исключения этапах и стадиях геологоразведочных работ – от прогноза до разведки и освоения месторождений. При этом на каждой стадии работ в зависимости от масштаба и решаемых задач необходимо использовать свой наиболее информативный комплекс космических данных.

Использование материалов современных космических съемок на начальных стадиях и в процессе выполнения геологоразведочных работ позволяет существенно уточнить и получить новые данные об особенностях геологического и в том числе глубинного строения площадей, значительно локализовать рудоперспективные площади.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аэрокосмические методы геологических исследований / под ред. А.В. Перцова. – СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2000. – 316 с.
2. Ананьев Ю.С., Поцелуев А.А., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований и поисков месторождений полезных ископаемых – Томск: STT, 2010. – 284 с.
3. Болсуновский М.А. Обзор современного состояния рынка данных дистанционного зондирования высокого пространственного разрешения в РФ. Основные тенденции развития // Земля из космоса – наиболее эффективные решения: II Междунар. конф. – 30 ноября – 2 декабря 2005 г. – М.: Инженерно-технологический Центр СканЭкс, ЗАО «Совзонд», ООО «Издательство БИНОМ», 2005. – С. 26–31.

Поступила 25.11.2011 г.