

УДК 553.3

А.Б. Байбатша, Е.Ж. Маманов, Е.И.Кулдеев
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
baibatsha48@mail.ru, mj_erko@mail.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ СКРЫТЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ МАССИВОВ ПО ДАННЫМ ОБРАБОТКИ И ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМОСНИМКОВ

Аннотация. В статье рассмотрена выявление скрытых магматических массивов по данным обработки и дешифрирования космоснимков. В настоящее время стоит проблема обеспечения добывающе-перерабатывающего сектора экономики надежной минерально-сырьевой базой и увеличения экспортного потенциала страны. Результаты являются реальным вкладом в решение данной актуальной проблемы. На основе выработанных поисково-оценочных критериев и новых технологий будут выделены перспективные на промышленные месторождения площади для обоснованного проведения поисково-оценочных работ. Значимость исследований заключается в создании космогеологических технологий выявления поисковых критериев в закрытых районах и использовании полученных результатов в качестве научной базы для прогноза перспективных на промышленные месторождения участков.

Ключевые слова: Космогеология, космогеологические структуры, дешифрирования

Исходными данными для выполнения работ явились материалы мультиспектральных космических съемок Landsat (7 каналов) и Aster (14 каналов) среднего пространственного разрешения (14,25-90 м) и цифровые модели рельефа (данные SRTM и AsterDEM).

Следует заметить, что исследуемая площадь в геологическом отношении достаточно хорошо изучена. В связи с этим здесь можно рассчитывать на выявление главным образом скрытого и нетрадиционного оруденения, что требует применения новых технологий прогноза и поиска месторождений. Это так же актуально для изучаемой площади, характеризующейся значительным развитием нелитифицированных рыхлых отложений, большого количества гидрогеологических объектов, слаборасчлененного рельефа, многоэтажного геологического строения с выходом на дневную поверхность в восточной части площади высокометаморфизованных пород [1, 2].

По нашему заказу космогеологические исследования выполнены в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (ТПУ). Научное руководство работами осуществлял директор научно-инновационного центра космогеологических исследований «Космогеология» профессор, доктор геолого-минералогических наук Поцелуев А.А.

В соответствии с заданием в целях дешифрирования космогеологических структур использовались мультиспектральные космические снимки Landsat ETM+ (7 каналов в видимой, ближней ИК и тепловой области спектра) и Aster (14 каналов в видимой, ближней ИК и тепловой области), а также цифровые модели рельефа (SRTM и AsterDEM).

Съемки выполнены ранней весной и поздней осенью, при угнетенном растительном покрове, что соответствует основным требованиям к материалам такого характера (Временные требования ..., 1999; Аэрокосмические методы ..., 2000; Поцелуев и др., 2012 и др). Точность пространственной привязки соответствует масштабу выполняемых работ.

Принципиальная схема проводимых работ состояла из нескольких основных блоков:

- обработка и дешифрирование исходных растровых изображений с использованием алгоритмов классификации, процедур улучшения, комплекса различных методов фильтрации и передискретизации изображения;
- создание и обработка синтезированных изображений мультиспектральных снимков Landsat ETM+ и Aster на изучаемую территорию;
- создание композитов по результатам съемок Landsat и Aster подготовка дистанционных основ обзорного и основного масштабов;
- создание производных растровых изображений с использованием «алгебры карт», наиболее простым и известным из которых является «индекс растительности» (vegetation index) и его нормализованный вариант;
- корреляционный анализ синтезированного изображения, в том числе и по методу главных компонент;

- обработка и анализ цифровой модели рельефа
- совместный анализ растровых изображений и цифровой модели рельефа, построение трехмерных изображений, дешифрирование с использованием 3D визуализации, виртуальных облетов территории, создание и интерпретация анаглифических (стерео-) изображений;
- создание схемы интерпретации результатов дешифрирования.

В работе использовались синтезированные изображения с различной комбинацией каналов, что позволило распознавать слабоаномальные объекты как линейной, так и дуговой и кольцевой морфологии, а также элементы геологического свойства – разрывные нарушения и магматические образования.

В процессе выполнения работ, было отдешифрировано более 1300 линеаментов разной природы, протяженности и направлений. Для их выделения использовались как космические снимки и материалы их тематической обработки, так и цифровые модели рельефа и данные по их дифференциации.

Картирование линеаментов проводилось по ряду признаков:

- прямолинейные участки элементов рельефа;
- градиентные участки первой производной ЦМР;
- прямолинейные фрагменты границ между блоками с различной текстурой изображения;
- линейные границы разнородностей растительного покрова;
- ландшафтные неоднородности линейной морфологии.

Интерпретация линейных структур проводилась на основе опыта исполнителей с привлечением доступной геологической информации. По нашему мнению линейные структуры представляют собой:

- разрывные нарушения;
- элементы кливажа;
- дайки предположительно кислого и основного составов.

Анализ растровых изображений и цифровой модели рельефа позволил распознать и закартировать более 60 дуговых и кольцевых структур в пределах изучаемой территории. Признаки для их дешифрирования:

- дуговые и кольцевые границы между блоками с различной текстурой рельефа;
- границы ландшафтных неоднородностей, дуговой и кольцевой морфологии.

Интерпретация кольцевых и дуговых структур проводилась на основе опыта исполнителей и на базе имеющегося геологического материала. Выделенные дуговые и кольцевые структуры по происхождению можно разделить на:

- метаморфогенные;
- плутонические (абиссальное и мезоабиссальное);
- гипабиссальные;
- тектоногенные (депресссионные);
- комбинированные.

У части структур определить их природу не удалось.

Анализ фильтрованных и обработанных данных дистанционного зондирования совместно с цифровой моделью рельефа позволили выделить в пределах изучаемой территории магматические образования.

Признаками их выделения послужили текстурные особенности фильтрованного изображения и определенные спектральные характеристики космоматериалов.

На основе опыта, выделенные тела магматических образований разделены по составу на:

- кислые;
- основные;
- ультраосновные.

На изученной площади выделены как вскрытые эрозией магматические тела, так и предполагаемые слепые.

В результате дешифрирования космических снимков и цифровых моделей рельефа в на изученной площади выделены линейные и кольцевые космоструктуры. Из геологических тел отдешифрированы вскрытые и слепые магматические тела.

В качестве линейных космогеологических структур выделены линейные структуры тектонического происхождения. К ним отнесены разрывные нарушения и кливаж.

Выявлено и закартировано более 400 линейных структур тектонического происхождения различного направления и длины. Однако из-за значительного развития на площади нелитифицированных образований проследить по простиранию и определить взаимоотношения некоторых разрывных нарушений не удалось.

В пределах площади разрывные нарушения имеют преимущественно северо-западное, северо-восточное, субширотное и субмеридиональное простирание.

На изученной площади развит кливаж. Представляется, что на площади развит преимущественно разломный кливаж, который сопровождает некоторые разрывные нарушения площади и формировался в условиях мезо- и эпизоны.

Часть отдешифрированных линейных структур представляют собой дайковые тела предположительно кислого и основного составов.

При дешифрировании материалов дистанционных съемок выделено около 400 магматических тел (вскрытых эрозией и слепых), включая дайки.

По спектральным характеристикам магматические образования разделены на ультраосновные, мафиты, основные и кислые. Отнесение к тому или иному петрохимическому типу проведено достаточно условно и требует соответствующих петролого-петрографических подтверждений. Кроме этого выделены слепые (не вскрытые эрозией) тела магматических тел.

Особое внимание при дешифрировании было уделено телам ультрамафитов, которых выделено более 100. Эти тела располагаются в южной части площади. Все они вытянуты в северо-западном направлении и образуют зону протяженностью более 20 км шириной до 1,5 км. Среди других магматических образований наибольшим распространением пользуются кислые породы. Тела кислых магматических образований преимущественно распространены в северо-восточной части площади. По форме залегания это батолиты и в отдельных случаях штоки. Тела основных магматических тел распространены в северной и центральной частях площади. Эти магматиты образуют дайковые тела и вероятно фиксируют разрывные нарушения глубинного заложения (рис. 1).

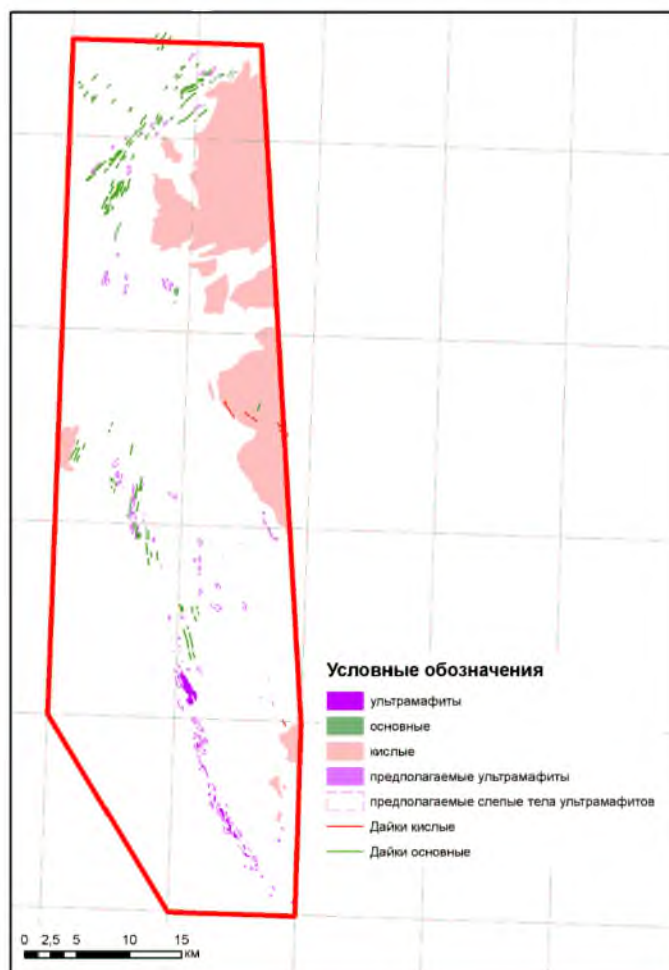


Рисунок 1 - Магматические образования площади

В результате выполнения работ выявлено значительное количество различных космогеологических структур, которые с одной стороны отражают особенности геологического строения площади, а с другой – могут быть использованы в качестве критериев оруденения.

По нашему мнению на изученной площади в первую очередь следует ожидать магматогенные месторождения полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов / 2-е изд. – Томск: СГТ, 2012. – 304 с.
2. Байбатша А.Б. Модели месторождений цветных металлов: Монография – Алматы, КазНТУ. – 448 с.

REFERENCES

1. Potseluyev A.A., Anan'yev YU.S., Zhitkov V.G. Distantionnyye metody geologicheskikh issledovaniy, prognozirovaniya i poiskov mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh: uchebnoye posobiye dlya vuzov / 2-ye izd. – Tomsk: STT, 2012. – 304 s.
2. Baybatsha A.B. Modeli mestorozhdeniy tsvetnykh metallov: Monografiya – Almaty, KazNTU. – 448 s.

А.Б. Байбатша¹, Е.Ж. Маманов¹

Жасырын магмалық массивтерді ғарыштық түсірулерді дешифрлеу және өңдеу деректері бойынша анықтау

Түйіндемe. Бұл мақалада жасырын магмалық массивтерді ғарыштық түсірулерді дешифрлеу және өңдеу деректері бойынша анықтау мәселелері келтірілген. Қазіргі таңда экономиканың өндіру-өңдеу секторын сенімді минералды-шикізат базасымен қамтамасыз ету және еліміздің экспорттау потенциалын арттыру мәселесі тұр. Алынған нәтижелер осы маңызды мәселені шешуде үлкен рөл атқарады.

Түйін сөздер: космогеология, космогеологиялық құрылымдар, дешифрлеу

A.B. Baybatsha¹, E.Zh. Mamanov¹

Revealing hidden magmatic arrays according to processing and decoding satellite images

Summary. The article describes the the identification of hidden magmatic arrays according to the processing and decoding satellite images. Now there is a problem providing mining-processing sector reliable mineral resource base and increase the country's export potential. The results are a real contribution to solving this urgent problem.

Keywords: cosmogeological, cosmogeological structure, decryption

УДК 550.42:546: 553.3/4

Баудагулова Г.Т.¹, Нуржанова С.Б.², Жунусов А.А.¹, Айменова Ж.Л.¹

¹Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,

²АО Институт органического катализа и электрохимии им. Сокольского,

г.Алматы, Казахстан

nafis_aldiar@mail.ru

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВАНАДИЯ ЧЕРНЫХ СЛАНЦЕВ БАЛАСАУСКАНДЫКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ Б. КАРАТАУ

Аннотация. Рассмотрены некоторые вопросы геологии ванадиеносного горизонта Большого Каратау. Условия образования, разрушения углеродисто - кремнистых сланцев, роль органического вещества в накоплении ванадия и формировании горизонта черных сланцев.

Ключевые слова: ванадий, черные сланцы, редкие металлы, редкоземельные элементы, органическое вещество.

В Казахстане известны много месторождений и рудопроявлений ванадия, в т.ч. самые крупные: Баласаускандык, Курумсақ, Джебaғлы, Алтынтау, Ран, каждое из которых обладает значительным