

КОСМОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬДЖУКТАУССКИХ ГОР**Асадов А.Р***Университет геологических наук*

Цифровая обработка космических снимков Landsat, (Aster и QuickBird) проведена с целью изучения особенностей геологического строения исследуемой площади методами выделения вещественных и структурных объектов. В результате работ подготовлены 2 варианта обработанных космических снимков масштаба 1:5000 по площади исследования.

В геологическом строении эталонной территории участвуют палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования, из которых первые принадлежат Центрально-Кызылкумской подзоне Зарафшано-Алайской структурно-формационной зоны, отличающиеся от других по характеру геологического разреза, магматических проявлений и разделенные региональными разломами, представляющими зоны надвигов (Бухарин и др., 1990). Палеозой представлен образованиями ордовика (O_{2+3}), силура (S_1 и S_2), девона (D_1 и D_2) и карбона (C_{2-3}). Мезозой-кайнозой всеми отделами мела (K_1 и K_2), палеогена (P_1 , P_2 и P_3), неогена (N_1 и N_2) и четвертичной (Q_1 , Q_2 , Q_3 и Q_4) системы. Кызылкумские пески датированы как N - Q. Магматизм представлен гранитоидами Тозбулакского массива (P_2 -T), габброидами Бельтауского (Y - qE P_2 -T₁) и дайковыми образованиями основного и кислого состава. Геолого-дистанционная (цифровая) характеристика пород перечисленных систем излагается в обобщенном варианте (по отделам в связи с масштабом 1:200000) по возрастным интервалам. Тектоника полигона объединена с фотоструктурными элементами и охарактеризована как линейные (линеаменты) и концентрические структуры.

Для оценке геологической информативности материалов ДЗЗ составлены синтезированные изображения (image compositions), для чего совмещены изображения различных каналов многозонального космического снимка Landsat. Далее космоснимок исследуемого района обработаны многочисленными методами и созданы информативные тематические каналы [1-6].

Обработка осуществлялась на основе апробированных нами методов обработки космических снимков: CC (color composition), ACP, Mincomp, Hydrocomp, ITS, Кирша, Собеля, Index IV и др. В результате работ подготовлены более 10 вариантов обработанных космических снимков масштаба 1:50000 для дешифрирования геолого-вещественных комплексов исследуемой территории.

Результаты обработки вышеперечисленными методами позволили откартировать все структурные единицы: представленные в геологической карте региона, а также новые и предполагаемые разрывные нарушения, зоны региональной трещиноватости меридионального простирания, кольцевые

структуры, клиновидные блоки и другие тектонические нарушения, а также геолого-вещественные комплексы [6].

Метод СС. В результате ареалы залегания горных пород в природе фиксируются уверенно, с четко выраженными границами, без искажений. В результате работ можно выделить вещественные комплексы с различным минералогическим составом. Стандартная комбинация красного, зеленого и глубокого каналов позволяет получить изображение местности, где геолого-ландшафтные объекты окрашиваются в серые (с желто-буроватым оттенком) тона, среди которых можно фиксировать ареалы распространения отдельных формаций пород. В частности, уверенно дешифрируются полосы O_{2-3} (рис. 1), они окрашены в серый (темно-серый) тон с буроватым отливом, фоторисунок - слаборебристый. Фотоконтурные полностью соответствуют данным А.К.Бухарина.

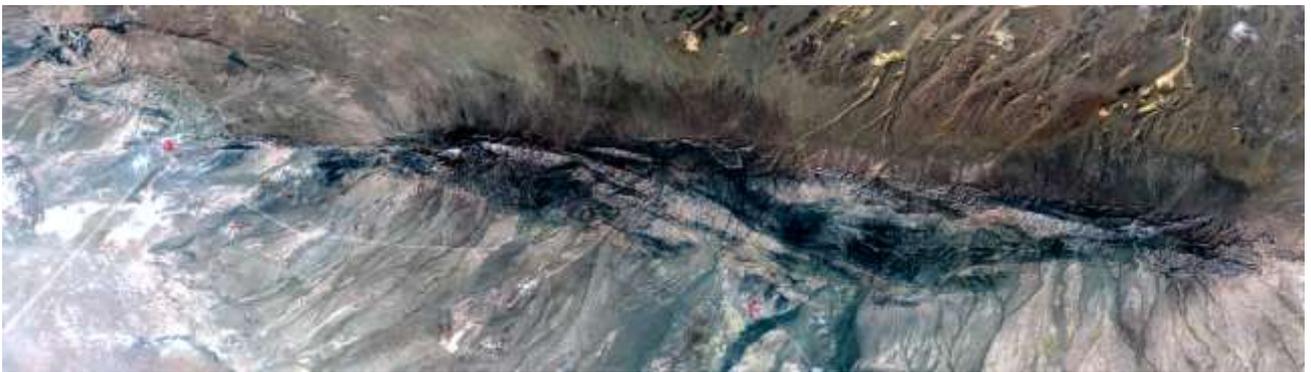


Рис.1. Стандартная цветная композиция - СС

Метод РСА Поверхность, где обнажаются нижнесилурийские толщи имеет общий светло-серый фон с многочисленными точечками (размером до 0,01 мм) красного цвета. (рис. 2). Они появляются в виде узкой полосы, вдоль Северо-Бельтауского разлома, разделяющего S_1 от меловых образований. Фототональный переход постепенный. Узкая полоса сопоставима с данными А.В.Толоконникова, выделившим здесь выходы (в виде полос) нижнесилурийских пород. Такой специфический признак позволяет оконтуривать их на северных и южных склонах Кульджуктау и Бельтау, четко видны их останцы внутри гранитоидных и габброидных массивов. Границы с другими формациями, картируются свободно - на стыке серо-красного фона с другими тонами. Исключение составляет широкая полоса выходов S_1 , выделенная А.К.Бухариным на северо-восточном склоне Бельтау (рис.2): юго-восточная половина полосы по фототону не соответствует нижнесилурийскими породами - красные точки почти исчезают. Высокий фоторельеф (характерный для карбонатных толщ на аналоговых фотоматериалах), светло-серый, серый фототон и ребристый, слабопятнистый фоторисунок - отличительный признак карбонатных образований S_2 Бельтау, где А.К.Бухариным оконтурены наиболее обширные выходы формации в Кульджуктауском хребте (рис.). Ребристость рисунка связана с наличием многочисленных прямолинейных, извилистых и дугообразных штрихов, маркирующих узкие, резкие перепады к дневной

поверхности и разрывные нарушения. Их тектонические контакты с другими формациями выражены четко и прослеживаются на стыке двух тональностей. Эти характеристики относятся и к выходам S_2 , выделенным вблизи Тозбулакского массива, на южном склоне Кульджуктау. Полоса отложений S_1 на изображениях РСА по фототону не отличается от образований S_2 .



Рис.2. результат обработки методом РСА

Метод ИНС. Ареал распространения ордовикских образований в Кульджуктау и Бельтау фиксируется свободно - общий зеленый фон с желтым отливом с редкими красными и темно-синими точками. Фотограницы со силурскими терригенными толщами фиксируются четко на стыке красных точек с желто-зеленым фоном. В Кульджуктау граница проходит на контакте желто-зеленого тона с темно-красным фоном (с юго-запада), а северо-восточная прослеживается вдоль белых и зеленых полос с темными точками. В обоих случаях границы отложений O_{2-3} дешифрируются свободно.

На карте А.В.Толоконников в районе Бельтау выходы образования O_{2-3} имеют Г - образную форму с изгибом на юго-запад. На изображении ИНС изгиб отсутствует. Ареал окрашен в красные тона с темными точками, маркирующими исключительно выходы нижнесилурийских (S_1) метаморфогенных формирований. В Кульджуктау, к юго-западу от Тозбулакского гранитоидного массива, по А.В. Толоконникову, ордовикские породы образуют две параллельно расположенные полосы (ширина - около 500 м) северо-западного простирания. На цифровом снимке четко проявлена одна, северо-восточная, полоса с характерной для O_{2-3} , тональностью и шириной 250-400 м. На месте нижней - юго-западной полосы по фототону обнажены породы S_1 (рис. 3). Изложенные сведения показывают: во первых, вариант ИНС в действительности позволяет различать горные породы, отличающиеся по составу. Основной признак - фототон (окраска) с характерными пятнами. Во вторых, эти изображения могут дать ценную информацию при оценке достоверности ранее составленных геологических основ: изложенные данные по формированиям O_{2-3} ясно указывают, что геологическая карта, составленная А.К.Бухариным и др., по значению более близка к реальной картине распространения разнотипных формаций пород в районе.

На обработанных изображениях ареалы распространения верхнесилурийских карбонатных толщ окрашены в желто-зеленые тона с

многочисленными точками красного, светло-красного цвета. Темные точки, по сравнению с участками выходов S_1 встречаются редко. Красные точки служат мерилем при определении границ S_2 с девонскими карбонатами (с юга) - вдоль разлома выстроены в линию, дальше их нет. На контакте с нижнесилурийскими формированиями наблюдается резкое увеличение количества точек за граничащим разломом. Разломы маркированы желтыми прерывистыми линиями северо-западного простирания. Установленные признаки S_2 характерны и для других его выходов (в Кульджуктау), за исключением останцев известняков, расположенных внутри габброидного массива. А.К.Бухариным эти останцы датированы как S_2 . Однако по тону (резкое сгущение красных точек, имеются и темные) останцы соответствуют образованиям S_1 . Есть два варианта предположения: во-первых, красные точки определяют степень изменения карбонатно-терригенных пород - осколки карбонатов S_2 , попадая в магматический расплав, подвергались процессам метаморфизации; во-вторых, эти останцы в действительности относятся к отложениям S_1 .

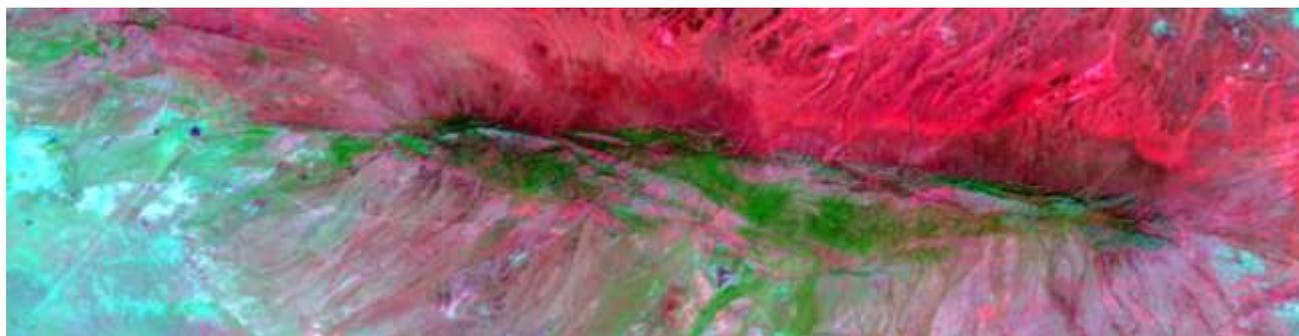


Рис.3. результат обработки методом IHS

Изображения, полученные методом обработки PCA, позволяют в лабораторных условиях четко определить границы ареалов распространения обломков горных пород и место их скопления представляющих для нас тематический интерес. Такие данные имеют практические: при поиске россыпных месторождений (используется фототон материнской породы) и в подсчете их запасов на конкретной площади (реальная граница залегания и мощность толщи - по густоте тона).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Asadov A.R., Almordonov A.R. (2021). Spectral analysis of the LANDSAT 8 image of the Nurata mountains by the PCA method. International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences Vol. II, pp. 227-232.
2. A.R. Asadov, SH.I. Akhmadov, A.B. Goipov, Z.M. Musakhonov, A.R. Almordonov. Creation of a spectral library of rocks and minerals of the Bukantau mountains (Central Kyzilkum). DOI 10.5281/zenodo.7271174. The Seybold Report Journal (TSRJ). 17 (№10(2022).), P.1856-1864.



3. A.R. Asadov, SH.I. Akhmadov, A.B. Goipov, Z.M. Musakhonov, A.R. Almordonov. Creation of a spectral library of rocks and minerals of the Bukantau mountains (Central Kyzilkum). DOI 10.5281/zenodo.7271174. The Seybold Report Journal (TSRJ). 17 (№10(2022).), P.1856-1864.
4. Асадов А.Р. Автоматизированный линеаментный анализ радарных снимков с применением программа LESSA (на примере Букантаусских гор) // SO'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. 6-JILD 12-SON. 2023. С. 248-254.
5. Асадов А.Р., Халилов А.А., Ахмадов Ш.И., Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа геологических данных // Journal of Advanced Research and Stability. Volume: 03 Issue: 11. 2023. С. 258-264.
6. Эргашев Ш.Э., Асадов А.Р. Методическое пособие по использованию материалов дистанционных съёмок. Ташкент: ИМР. 2001. – 202 с.