

Процесс образования данных объектов достаточно хорошо изучен и связан с процессом разгрузки грунтовых вод в результате их испарения на поверхности. Кроме этого, аналогичные по структуре и составу объекты встречаются и в так называемых селенитовых куполах. Непосредственно в эвапоритовых формациях подобные образования отмечаются Т.Н. Соколовой в пермских осолонённых бассейнах юго-востока Русской платформы [5]. Так, ей выделяются песчаники с гипсовым или гипсо-ангидритовым цементом с порово-пойкилитовой или метасоматически-пойкилитовой структурой, которые отличаются по степени "агрессивности" цемента. Первый тип цемента наблюдается в песчаниках, в которых зёрна защищены оболочками из гидроокислов железа, а второй тип характерен для песчаников с "незащищёнными" зёрнами.

В исследованных нами шлифах взаимоотношение цемента и аллотигенных компонентов практически индифферентно (не реакционно), за исключением лишь некоторых случаев корродирования отдельных зерен мраморизованных известняков. Таким образом, пойкилитовая структура в данных песчаниках возникла, вероятно, в результате отодвигания и захватывания обломочных зёрен в процессе роста монокристаллов гипса, что отмечается Д. П. Григорьевым [2]. В то же время он подчёркивает, что при росте гипса в глинистых породах, растущие его кристаллы отталкивают глинистые частицы, часто оказываются чистыми и не содержат включений. Наши попытки установить в пределах шлифов какие-либо следы процесса раздвигания обломочных зерен, которые должны возникать при росте кристаллов гипса, не увенчались успехом. Единственное, что является очевидным, это то, что трещинки спайности в монокристаллах гипса при встрече с обломочными зёрнами после них продолжения не обнаруживают. Таким образом, обломочные зёрна являются препятствием, после встречи с которым продолжения трещинок спайности не наблюдается.

В конечном счёте, остаётся вопрос – каково же происхождение исследованных нами песчаников и где они образовались. Для решения данного вопроса нами было выполнено сравнение обломочной составляющей наших песчаников и состава песков Каракумов, которые были детально изучены М.А. Романовой [4]. Как оказалось, состав аллотигенных компонентов и их количественное соотношение очень близко каракумским пескам. Таким образом, исследованные нами песчаники представляют собой, с высокой долей вероятности, одну из разновидностей репетекского гипса.

Литература

1. Белоусова О. Н., Михина В.В. Общий курс петрографии. – М.: Недра, 1972. – С 102 – 105.
2. Григорьев Д.П. Онтогенез минералов. – Львов: Издательство Львовского государственного университета, 1961. – С. 118.
3. Петтиджон Ф. Дж. Осадочные породы: Перевод с английского. – М., Недра, 1981. – С. 305–310.
4. Романова М.А. Современные песчаные отложения Центральных Каракумов. – Л.: Наука, 1971. – 135 с.
5. Соколова Т.Н. Аутигенное силикатное минералообразование разных стадий осолонения. – М.: Наука, 1982. – 27 с.
6. Федоровский Н.М. По горам и пустыням Средней Азии. - М. – Л., 1937. – С. 58 – 59.
7. Фролов В.Т. Литология: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного университета, 1993. – Т. 2 – С. 345–346.
8. Шванов В. Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). – Л.: Недра, 1987. – С. 106 –107.

МИНЕРАЛОГ-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНШТЕЙНОВ ЧЕРНОГОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИНУСИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

И.С. Вопилов

Научный руководитель профессор С.И. Арбузов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Для корреляции угольных пластов во всем мире широко используются специфические маломощные, но удивительно выдержанные по простиранию глинистые прослои, получившие в мировой геологической литературе название флинтклей или тонштейны. Они известны еще с XIX века. Также тонштейны используются геологами для характеристики роли вулканизма в формировании угленосных отложений, для оценки периодичности и состава вулканических извержений, а также для решения ряда других задач. Наличие тонштейнов выявлено и охарактеризовано во многих угольных бассейнах мира. Пирокластика, которая участвует в формировании тонштейнов, интерпретируется исследователями как источник накопления в углях промышленных концентраций ценных металлов и аномальных концентраций элементов-примесей [1].

Влияние фактора пирокластического материала на формирование геохимического фона редких элементов-примесей в угольных месторождениях и бассейнах в полной мере не оценено. В настоящей работе приведены данные минералого-геохимических исследований тонштейнов Черногорского месторождения Минусинского бассейна, а также анализ оценки роли пирокластического материала как источника накопления редких и радиоактивных элементов-примесей в углях.

С целью выяснения роли тонштейнов в накоплении ценных элементов-примесей в углях были детально опробованы и изучены как сами тонштейны, так и вмещающие их угли. Всего было изучено 3 тонштейна, один в пласте Великан I (Вел-03-32-2) мощностью 5 см и два в пласте Двухаршинный (Дв-12-02) и (Дв-17-02) мощностью 0,75 и 2,0 см соответственно.

По данным рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) состав тонштейнов обоих пластов близок к нормативному составу каолинита. Так, содержание Al, Si, K, Mn совпадает или практически совпадает с

составом каолинита, однако наблюдается немного повышенное содержание Mg, Fe в тонштейне (Дв-12-02) и Na, P, Ca, Ti в (Дв-17-02) (табл.) [2].

Таблица

Химический состав тонштейнов по данным РФА

№ проб	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
Дв-12-02	0,08	0,47	22,42	27,99	0,05	0,05	0,13	0,16	0,05	2,05
Дв-17-02	0,31	0,15	31,05	38,95	1,18	0,11	1,51	0,86	<0,01	0,27
Вел-03-32-2	0,09	0,14	19,61	24,62	0,04	0,06	0,10	0,16	0,01	0,53

Тонштейн в пласте Великан существенно обогащен такими элементами как PЗЭ, U, Th, Cr, Hf, Ta, а тонштейны в пласте Двухаршинный обогащены PЗЭ, P, Ti, Sr, Ni, Zr, Ga, Hf, Ta, Zn, U и Th.

Угли, а главным образом зола углей, на контакте с тонштейнами характеризуются аномальными концентрациями этих же элементов. Так, пробы угля на контакте с тонштейном (Вел-03-32-2) обогащены PЗЭ, U, Th, Cr, Hf, Cs, Ta. Содержание некоторых элементов в угле достигает: U – 8,3 г/т, Th – 52,6 г/т, Ta – 2,5 г/т, La – 51,2 г/т (рис. 1).

В углях на контакте с тонштейнами пласта Двухаршинный (Дв-12-02) и (Дв-17-02) наблюдается обогащение PЗЭ, P, Ti, Sr, Zr, Hf, Ta, U и Th. Отдельно можно отметить концентрации: Th – 28,4 г/т, U – 3,9 г/т, La – 64 г/т, Ce – 116 г/т. В золе угля они достигают 440 г/т Th, 60 г/т U, 42 г/т Ta, 240 г/т La и 460 г/т Ce. (рис. 2.).

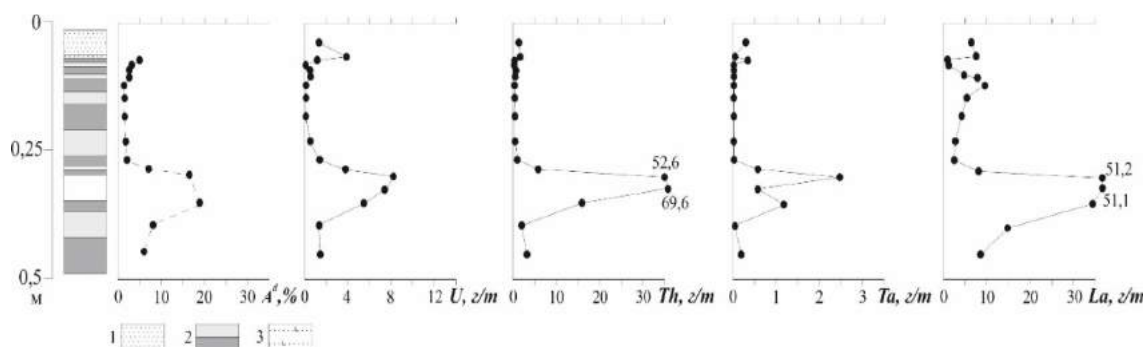


Рис. 1. Распределение U, Th, Ta, La и зольности в углях в вертикальном профиле пласта Великан-I (Минусинский бассейн): 1) песчаник; 2) уголь, интервалы опробования; 3) тонштейн

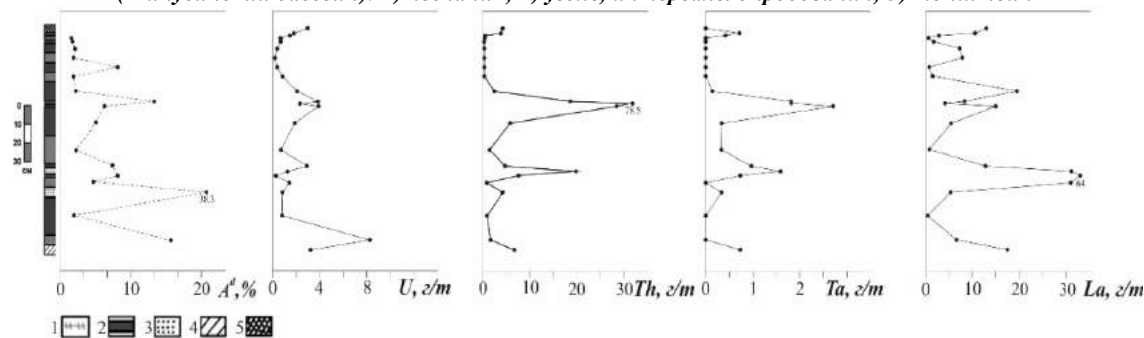


Рис. 2. Распределение U, Th, Ta, La и зольности в углях в вертикальном профиле пласта Двухаршинный (Минусинский бассейн): 1) тонштейн; 2) уголь, интервалы опробования; 3) песчаник; 4) аргиллит; 5) алевролит

Примечательно, что концентрация некоторых элементов в углях притонштейновой зоны выше, чем концентрация в самих тонштейнах. Скорее всего, связано это с разной способностью к миграции различных химических элементов. К тому же наблюдается тенденция снижения концентраций литофильных редких элементов в угле по мере удаления от тонштейнов, что позволяет сделать выводы о непосредственном влиянии пирокластического материала на элементный состав углей (рис. 1, 2) [1].

Литература

1. Арбузов С.И., Ершов В.В. Геохимия редких элементов в углях Сибири. – Томск: Издат. дом «Д-Принт», 2007. – 468 с.
2. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. – СПб.: Наука, 2000. – 479 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ В СОСТАВЕ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ Бу Конг Ханг

Научный руководитель профессор М.В. Коровкин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Определение вещественного состава пород-коллекторов является сложной задачей. Проблема изучения глинистых пород и составляющих их глинистых минералов в настоящее время становится актуальной в различных направлениях геологических изысканий и разработки нефтяных и газовых месторождений.

Глинистые минералы образуются в результате изменения первичных минералов (полевых шпатов, слюд, хлоритов и т. п.), а также в результате выпадения в виде гелей из коллоидных и истинных растворов. Глинистые минералы групп монтмориллонита, гидрослюд, каолинита и смешанно-слоистые образования являются главными во многих глинистых породах [1]. С учетом преобладающего содержания того или иного глинистого минерала выделяют следующие основные типы глин: каолиновые, гидрослюдистые и монтмориллонитовые [2]. Общими принципами кристаллохимической классификации глинистых минералов, относящихся к подклассу слоистых силикатов, является учет следующих показателей: соотношения числа тетраэдрических и октаэдрических сеток в структурном пакете, характера заполнения октаэдров в октаэдрическом слое, величины и положения заряда в кристаллической решетке [3].

В данной работе для определения минералов пород-коллекторов использовался метод инфракрасной спектроскопии (ИКС) [4]. Методом инфракрасной спектроскопии изучают молекулярные спектры поглощения, испускания и отражения, и определяют минерал по его характеристическому спектру.

Сущность метода ИКС состоит в следующем: инфракрасные лучи проходят через вещество и вызывают возбуждение колебательных уровней молекул. В случае, если частота колебания молекулы совпадает с частотой падающего на образец инфракрасного излучения, то происходит резонансное поглощение энергии и переход с более низкого энергетического уровня на более высокий с образованием полосы поглощения. Совокупность полос, отвечающих переходу молекулы с данного колебательного уровня на соседние, представляет собой колебательный спектр. По значениям волновых чисел, форме, ширине, интенсивности полос поглощения в спектре методом ИКС можно определять структуру, качественный и количественный химический состав вещества [4]. Основой качественного и количественного спектрального анализа является аддитивность ИК-спектров: инфракрасный спектр минеральной смеси является суммой спектров компонентов смеси, а интенсивность полос поглощения в спектре каждого компонента пропорциональна его содержанию в смеси [5].

Целью данной работы является определение глинистых минералов в сложной смеси породы (качественный анализ) методом ИКС.

Спектры ИК-поглощения регистрировались на спектрофотометре IRPrestige-21 фирмы «Shimadzu» с преобразованием Фурье (FTIR-8400S) в интервале $300...4000\text{ см}^{-1}$ с разрешением $0,001\text{ см}^{-1}$ (FT-IR), с помощью программного обеспечения IRsolution (кафедра геологии и разведки полезных ископаемых Института природных ресурсов ТПУ).

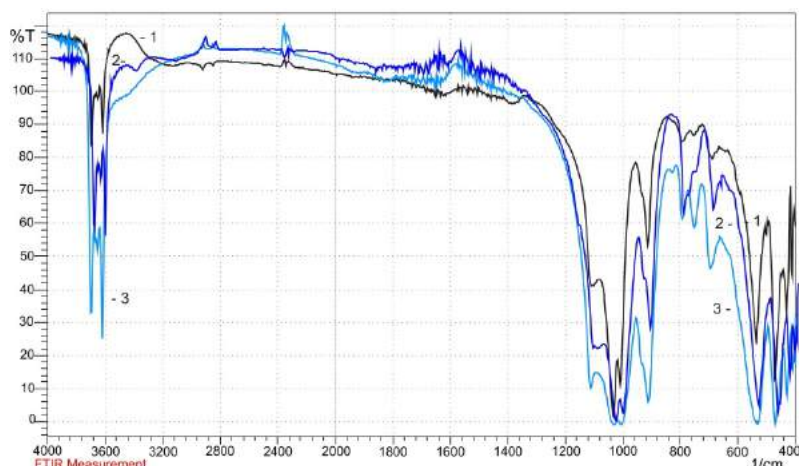


Рис. 1. Обзорные спектры минералов в области $4000...400\text{ см}^{-1}$: 1 – монтмориллонит (учебная коллекция ТПУ), 2 – болюс – Германия, 3 – минерал, определённый как «каолинит» (Красноярский край, месторождение Верхотуровское)