

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЛИТОФАЦИАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО ДЕВОНА (СЕВЕРНАЯ ХАКАСИЯ)

М.И. Джумашев

Научный руководитель доцент М.И. Шамина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Интерес к изучению среднедевонских отложений в Хакасии в последние годы значительно вырос в связи с открытием месторождений углеводородного вещества (УВ) на юге республики. В Северной Хакасии в породах нижнего и среднего девона (сарагашской и бейской свит) неоднократно фиксировалось битуминозное вещество [6].

Отложения сарагашской свиты в районе представлены преимущественно переслаиванием мелкозернистых песчаников и алевролитов с глинистым цементом на отдельных участках интенсивно карбонизированных с прослойками битуминозных аргиллитов и мергеля [1].

Песчаники желтовато-серые, мелкозернистые, кварц-полевошпатовые, преимущественно с глинистым и реже с карбонатным цементом. Обломочный материал представлен полуугловатыми и полуокатанными обломками кварца, полевых шпатов (КПШ, плагиоклазы), обломками микрокварцитов. Для пород характерны параллельнослоистые, реже линзовиднослоистые и косослоистые текстуры (Рис. 1).

Алевролиты – желтоватые, темно-серые, мелко-крупнозернистые, с глинистым цементом, с прослоями аргиллитов и мергелей. Для пород характерны параллельнослоистые, слабеволнистые, косослоистые текстуры (Рис. 1).

Мергели – серые, темно-серые, пелитоморфные, состоящие из кальцита, глинистых минералов (гидрослюд) и иногда с примесью диагенетического доломита (Рис. 1) [2].

Аргиллиты – темно-серые, серые, алевролитистые, для них характерна параллельная, слабеволнистая слоистость иногда отмечаются миллиметровые линзы мелкозернистых песчаников с глинисто-карбонатным цементом. Среди аргиллитов в ультрафиолетовом свете обнаружены сингенетичнобитуминозные прослои (Рис. 1).

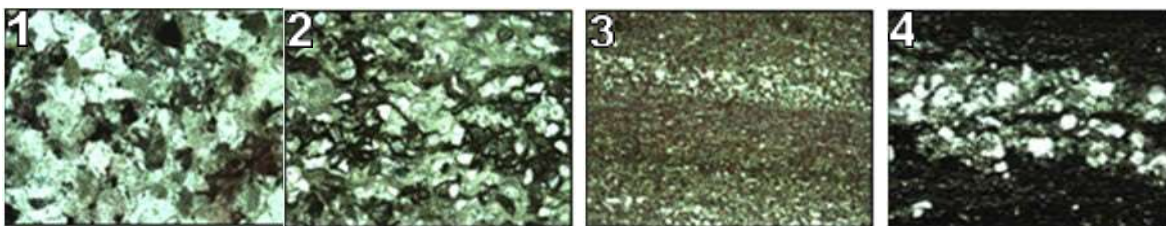


Рис. 1. Образец 232/2 — песчаник мелкозернистый (1); Образец 230/25 — алевролит мелкозернистый (2); Образец 231/24 — мергель (3); Образец 230/7 — аргиллит битуминозный (4).

Литофациальный анализ отложений свидетельствует о существовании на данной территории в сарагашское время озерных и лагунных условий (наличие сингенетичного доломита указывает на некоторую засоленность лагун), в которых накапливались песчано-алевролитовые, алевроито-глинистые, карбонатные и глинисто-карбонатные илы, часто обогащенные доломитом и несущие следы кратковременных осушений [3]. По литологическим признакам в изученном районе выявлены следующие микрофациальные комплексы: осадки лагун, пляжных отмелей, прибрежных устьевых баров. Отложения свиты характеризуются обедненным составом органических остатков. Вблизи бортов маломощные прослои гравелитов. Сарагашская свита трансгрессивно залегает на породах нижнего девона и согласно перекрывается известняками бейской свиты.

Отложения бейской свиты представлены карбонатными породами, выделены следующие наиболее распространенные литологические разновидности: известняки пеллетовые, известняки хемогенно-органогенные, мергели, известняки кавернозные битуминозные.

Известняки органогенные светло-серые, темно-серые, коричневато-бурые. Породы сложены преимущественно кальцитом, отмечается примесь глинистого материала и обломки кварца алевролитовой размерности. Структуры пород неравномернозернистые. На отдельных участках породы перекристаллизованы, окремнены и доломитизированы. В них обнаружены редкие остатки кораллов, брахиопод и водорослей (Рис. 3).

Известняки пеллетовые темно-серые, буровато-серые с тонкими прослойками мергелей. Структура – пеллетовая. Пеллеты миллиметровые, сцементированы пелитоморфным глинисто-карбонатным материалом. На отдельных участках в породах отмечаются битуминозное вещество, приуроченное к литогенетическим трещинкам (Рис. 3).

Известняки кавернозные темно-серые с редкими миллиметровыми прослойками мелкоалевролитового кремнистого материала. К этим же участкам приурочено темно-коричневое битуминозное вещество и зерна эпигенетического доломита (Рис. 3).

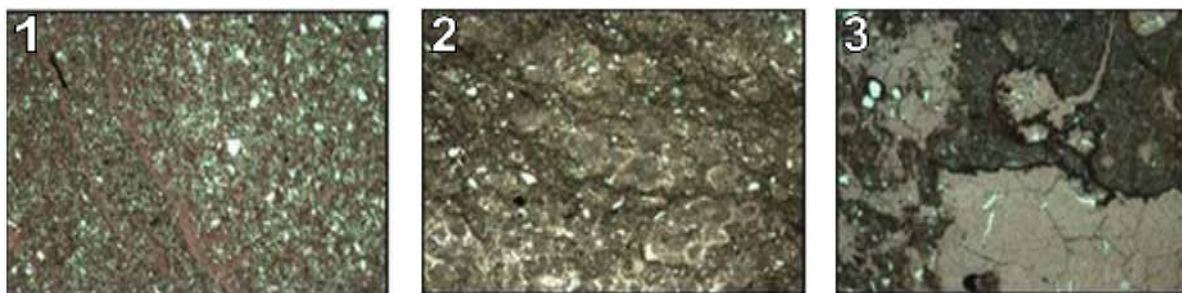


Рис. 2. Образец 231/27 – известняк (1); Образец 232/18 — известняк доломитизированный (2); Образец 232/18 — известняк доломитизированный (3).

Применение геохимических методов для изученных пород дает возможность более точно реконструировать особенности седиментации, физико-химические и геодинамические обстановки осадконакопления. Расчет литохимических модулей способствовал реконструкции условий осадконакопления

Таблица  
Содержание редких и редкоземельных элементов в отложениях сарагашской и бейской свит Северной Хакасии

Свита	Сарагашская свита			Бейская свита			
Element	230/7	230/25	231/24	230/39	231/5	231/27	232/18
Ti/Zr	14,61	10,22	17,63	19,18	15,60	14,75	20,93
Sr/Ba	1,21	0,19	2,35	0,09	0,58	0,33	10,51
V/Cr	2,37	3,95	2,43	2,09	1,14	2,62	1,83
La/V	0,38	0,56	0,45	0,89	0,36	0,58	0,63

Примечание. Определение химического состава пород проведено ISP-MS методом, выполнено в ТГУ АЦГПС. Редкие элементы (РЭ) – ppm.

Отношение Ti/Zr свидетельствует об образовании пород сарагашской и бейской свит недалеко от источника сноса (Ti/Zr менее 30). При помощи индикатора палеосолености в осадках можно проследить переход от пресноводных отложений к морским. В алевролитах сарагашской свиты и известняках бейской свиты отношение Sr/Ba (Таблица 1), ниже 1, следовательно, их формирование соответствует пресноводной среде. В аргиллите, мергеле сарагашской свиты, а также в известняке бейской свиты Sr/Ba более 1, что говорит о морской среде образования. Значение индикатора зрелости осадков и климата (La/V) показывает, что при формировании пород большего изменения в климате не произошло. По отношению V/Cr можно отметить, что восстановительная обстановка соответствует всем образцам сарагашской и бейской свит [5].

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о существовании в бейское время на изучаемой территории мелководного морского бассейна (бейская трансгрессия).

Изучение захороненного органического вещества и битуминозности отложений бейской свиты в ультрафиолетовом свете методом люминесцентной микроскопии позволило установить сапропелевую природу органического вещества и зафиксировать многочисленные следы миграции битумоидов во всех изученных образцах, что свидетельствует о самом факте битумообразования в районе [4]. Скопления эпитумоидов отмечаются в наиболее преобразованных карбонатных породах бейской свиты. В отложениях сарагашской свиты существовали условия для захоронения органического вещества и генерации углеводородов, что подтверждается присутствием сапропелевой органики и сингенетических битумоидов. Отложения сарагашской свиты катагенетически преобразованы, что выражается в доломитизации, окремнении и трещиноватости пород, которые повышают фильтрационно-емкостные свойства.

Проведенные исследования свидетельствуют о существовании в среднедевонское время благоприятных условий для генерации и аккумуляции УВ. Однако отсутствие надежных покрышек и глубокий эрозионный срез препятствовали их скоплению.

#### Литература

1. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты: пер. с англ. / М.Р. Лидер – М.: Мир. – 1986. – 439 с.
2. Лучицкий И.В. Литология среднепалеозойского вулканогенно-осадочного комплекса впадин востока Саяно-Алтайской складчатой области / под ред. Г.Н. Бровков, Г.С. Бучарская, А.Е. Могилев и др. – М.: Наука, 1967. – 221 с.
3. Маслов А. В. Осадочные породы : методы изучения и интерпретации полученных данных : учеб. пособие / А.В. Маслов. Екатеринбург: УГГУ, 2003. – 43 с.
4. Олли И.А. Органическое вещество и битуминозность осадочных отложений Сибири./ И.А. Олли – М.: Наука, – 1975. – 133 с.

5. Панова Е.Г., Шишлов С.Б. Структурно-генетический и геохимический анализ осадочных формаций: учеб. Пособие / Е.Г. Панова, С.Б. Шишлов. – СПб.: С.-Петерб. гос. ун-т., – 2013. – 152 с.
6. Серебрянникова О.В., Васильев Б.Д., Туров Ю.П., Филиппова Т.Ю., Белицкая Е.А., Ананьев Ю.С., Шалдыбин М.В. Нефтепроявление «Сохочул» в Северной Хакасии // Известия Томского политехнического университета, 2002. – Т. 305. – № 3. – С. 78 – 83.

## НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГО-СЪЕМОЧНОЙ ПРАКТИКИ НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ В 2015 Г.

**А.Д. Ермак, Н.В. Мизина**

Научный руководитель доцент К.Ю. Кудрин

*Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия*

Объект исследования расположен на восточном склоне Приполярного Урала в северо-восточной части Тагильской палеоостровной дуги. Площадь картирования (рис.) ограничена с северо-запада зоной Главного Уральского глубинного разлома (ГУГР), с северо-востока – трассой Саранпауль–Неройка (участок 34,5–23,5 км), с юго-востока – Западно-Сибирской равниной, с юго-запада – реками Большая Поля и Поля. Большая (северо-западная) часть территории представляет собой фрагмент крупного гетерогенного Щекуринского массива, который является самым северным представителем в цепочке мафит-ультрамафитовых интрузий Платиноносного пояса Урала. Юго-восточная часть площади сложена базальтами и долеритами комплекса параллельных даек.

Вся площадь покрыта сетью геологических маршрутов, расстояния между которыми в среднем 150–200 м: пройдено 58,3 км маршрутов и описано 614 точек наблюдения, в том числе 137 по коренным выходам. Точки наблюдения расположены по линии маршрутов через 100 м друг от друга, обязательно фиксировались сведения, полученные при наблюдениях между точками. Привязка точек выполнена тремя способами – визуальным (по характерным геоморфологическим элементам на топографической основе и наблюдаемым во время маршрута), полуинструментальным (шагомер, горный компас) и инструментальным (GPS-навигация). На основе наблюдений составлена геологическая карта (рис.). Выполнена полевая документация и штучное опробование. Обобраны две пробы (роговообманковых габбро и долеритов) на определение абсолютного возраста по циркону.

Результаты картирования позволяют говорить о более сложном строении территории, нежели считалось ранее [1]: выделено 10 основных структурно-вещественных комплексов (рис.). На основании прямых и косвенных геологических наблюдений представляется следующая последовательность их формирования.

1. Самыми древними породами изученной территории являются рассланцованные метавулканыты зоны ГУГР, среди которых отмечаются немасштабные тела гипербазитов – представителей салатимского комплекса.

2. Наиболее ранними образованиями остальной территории являются породы ультраосновного состава (пироксениты и серпентиниты), которые слагают три тела в северо-западной части площади и имеют северо-западное простирание. Весьма вероятно, что они имеют тектонические ограничения с вмещающими породами (для крайнего северо-западного тела тектонические контакты наблюдались в коренном залегании), которые представлены массивными и полосчатыми роговообманковыми габбро и крупнозернистыми гранитоподобными образованиями. В роговообманковых и полосчатых габбро часто наблюдаются ксенолиты пироксенитов.

3. Распространенные в юго-западной части площади долериты, вероятно, являются одновозрастными с породами ультраосновного состава. Они слагают комплекс параллельных даек. Интрузивный контакт с массивными роговообманковыми габбро и крупнозернистыми гранитоподобными образованиями задокументирован во врезке дороги Саранпауль–Неройка между 24 и 25 км. Кроме того, закартирован крупный ксенолит долеритов в массивных роговообманковых габбро, а также наблюдался контакт даек комплекса с падением на северо-запад под углом 70°. Среди долеритов часто наблюдаются скрины черных базальтов, количество и размеры которых возрастают в юго-восточном направлении. Геологическая структура, образуемая долеритами и базальтами, указывают на их происхождение в условиях растяжения земной коры. Факт интенсивного развития в южной части полосы долеритов интрузивных образований основного и кислого состава, что позволяет предполагать, что мы наблюдаем южное окончание развития комплекса параллельных даек.

4. На отрезке 32,8–33,4 км трассы Саранпауль–Неройка распространены полосчатые габбро, облик которых во многом определяется влиянием низко-среднетемпературных метаморфических процессов [5]. Они сопоставляются нами со второй фазой становления тагилкытльмского комплекса.

5. Массивные роговообманковые габбро пользуются распространением по всей площади, их ксенолиты встречены в плагиогранитах, диоритах и крупнозернистых гранитоподобных образованиях территории. Для пород характерно изменение состава от меланократовых до лейкократовых разностей при преобладании мезократовых. Породы предварительно сопоставляются нами с I-ой фазой становления северорудничного комплекса [3, 4].

6 и 7. Диориты и плагиограниты пользуются распространением в центральной части площади, обычно встречаются совместно и имеют фациальные взаимоотношения, образуя небольшие штокообразные тела (рис.). Породы предварительно сопоставляются нами со II-ой фазой становления северорудничного комплекса [3, 4].

8. Дайки порфиroidных роговообманковых и офитовых пироксеновых габбро распространены преимущественно в юго-восточной и центральной части площади, установлены среди роговообманковых габбро и в поле развития долеритов, имеют мощность до 10 м и северо-западное простирание, падение близко к вертикальному. Офитовые пироксеновые габбро визуально весьма схожи с молодыми дайками Северного Урала, выделенными в ивдельский комплекс позднедевонского-раннекаменноугольного возраста.