

УДК 552.08

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЕВРОПЕЛИТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИШИМСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТОБОЛ-ИШИМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Новоселов А.А.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Выполнен литолого-петрографический анализ алевропелитовых пород ишимской свиты верхнего миоцена, представленных в обнажениях «Бигила», «Пятково» и «Масали» юга Тюменской области. Полученные данные дополняют результаты исследований вещественного состава, физических свойств и установления примерного возраста пород верхней части ишимской свиты, проведенных ранее. Результаты выполненных исследований не фиксируют существенных различий в литологии изученных пород, представленных в различных обнажениях: породы идентичны по своему минеральному составу и структурно-текстурным особенностям, что подтверждает общность обстановок их формирования. Исследованные породы состоят преимущественно из тонкодисперсного слабоокатанного кварца; в незначительном количестве содержатся полевые шпаты и слюды. Полевые шпаты представлены в основном плагиоклазами, реже микроклином, что подтверждено определением химического состава пород методом рентгеноструктурного анализа. Слюды присутствуют в виде тонких чешуек с яркой интерференционной окраской. Очень редко встречаются мелкие зёрна глауконита округлой формы, жёлто-зелёного цвета, точный генезис которых пока не установлен. В обнажении Масали алевропелитовые породы перекрываются глинистыми алевролитами с повышенным содержанием РОВ и углефицированного растительного детрита.

Высокая дисперсность и преимущественно кварцевый состав позволяет характеризовать изученные породы как маршалиты. В этой связи более детальные исследования в своей основе должны опираться на аналитические и инструментальные методы, применимые для такого рода пород. Выдержанность мощности отложений на значительной территории дает основание рассматривать образования ишимской свиты наряду с породами других горизонтов среднего кайнозоя как объекты поисковых работ на кремнистое сырьё.

Ключевые слова: алевропелиты, ишимская свита, литология, Тюменская область, маршалит, природный микрокремнезем

DOI: 10.18599/grs.18.3.10

Для цитирования: Новоселов А.А. Литолого-петрографическая характеристика алевропелитовых отложений ишимской свиты западной части Тобол-Ишимского междуречья. *Георесурсы*. 2016. Т. 18. № 3. Ч. 2. С. 206-211. DOI: 10.18599/grs.18.3.10

Введение

Отложения ишимской свиты верхнего миоцена, распространённые в долинах малых рек на юге Тюменской области, характеризуются высокой информативностью для реконструкции палеогеографических условий и истории развития территории Тобол-Ишимского междуречья в неогене. Данные породы, как правило, описываются как отбеленные алевропелиты или мучнистые алевроиты (Астапов и др., 1964), в отдельных работах отмечается их внешнее сходство с эоценовыми диатомитами и трепелами Зауралья (Кузнецов, 1963). Несмотря на важность в стратификации континентального неогена Западной Сибири и большой потенциал для палеогеографических реконструкций, отложения ишимской свиты в северных районах ее распространения остаются мало изученными. Стратотипом свиты считается разрез у г. Петропавловска (Мартынов, 1967; 1964; Зыкин, 2012). Общая информация о распространении свиты в пределах Тобол-Ишимского междуречья содержится преимущественно в работах А.П. Астапова, относящихся к 70-м годам прошлого века (Астапов и др., 1964; 1979; Астапов, 1977).

Результаты более ранних исследований алевропелитов ишимской свиты позволили выявить аномально высокую для пород кварцевого состава дисперсность данных отложений и характеризовать их как маршалиты (Смирнов

и др., 2016), а также подтвердить их принадлежность к позднему миоцену (Кузьмина и др., 2016). В данной работе приводятся результаты литолого-петрографического анализа отложений ишимской свиты из трех обнажений в западной части Тобол-Ишимского междуречья и их интерпретация.

Объекты и методы исследования

Полевые исследования были проведены на территории Заводоуковского и Упоровского районов Тюменской области в пределах трех ключевых участков – «Бигила», «Масали» и «Пятково» – приуроченных к одноименным населенным пунктам (Рис. 1). Согласно геоморфологическому районированию юга Западной Сибири, территория проведения полевых работ расположена на Ишимской денудационной наклонной равнине (Варламов 1972) с абсолютными высотами 50-150 м над уровнем моря (Земцов и др., 1988). Территория отличается достаточно высокой для юга Тюменской области степенью расчлененности рельефа: линейное расчленение оврагами, балками и долинами малых рек составляет 0,6-1,2 (Атлас Тюменской области, 1971). Речная сеть района исследований относится к бассейну Карского моря; магистральная река – Тобол. Долины малых рек – Бигила, Кизак и Курчигай – вложены в долины речной сети неогена.

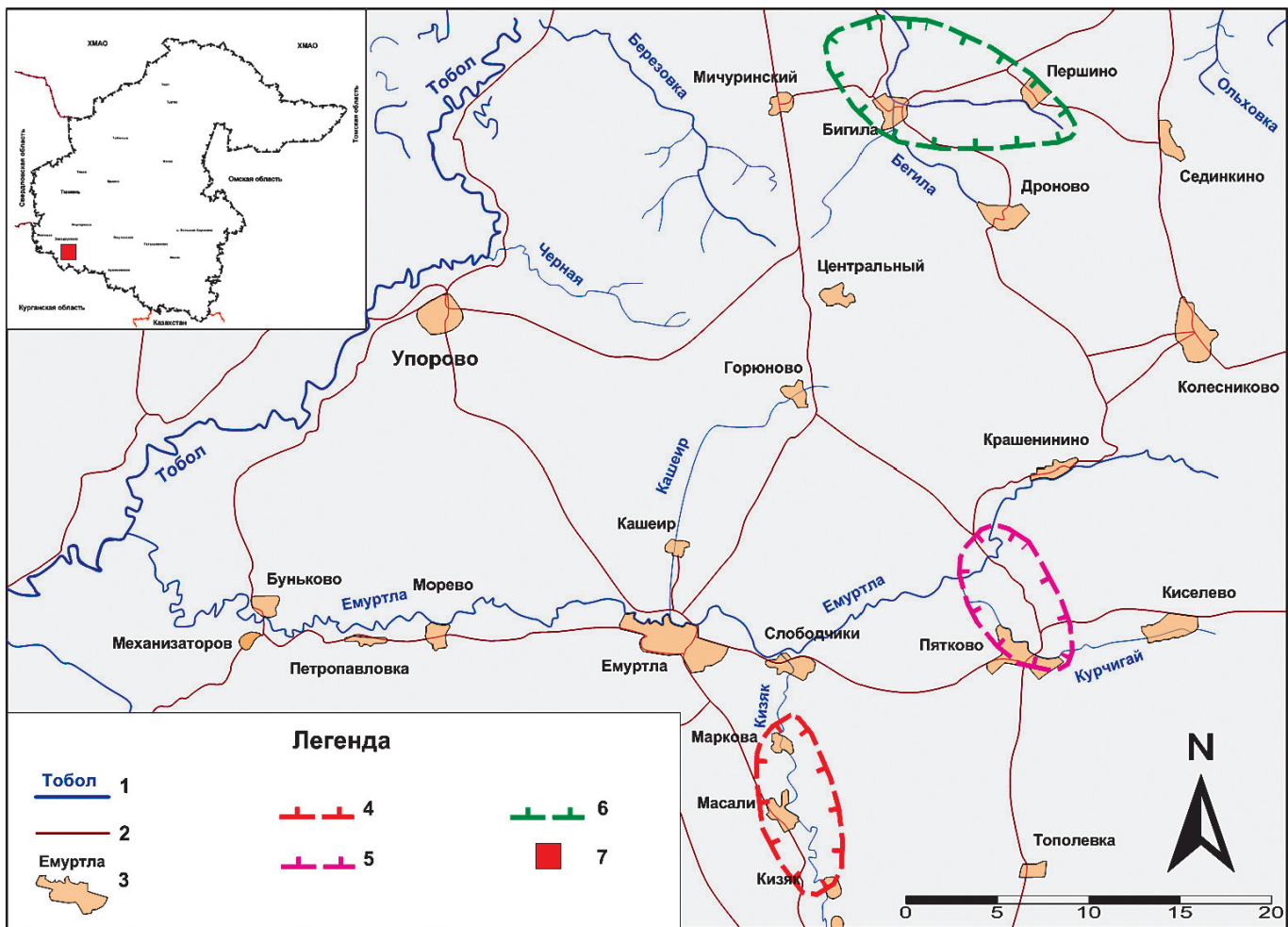


Рис. 1. Карта фактического материала: 1 – речная сеть; 2 – автомобильные дороги; 3 – населенные пункты; 4 – границы ключевого участка «Масали», 5 – границы ключевого участка «Пятково», 6 – границы ключевого участка «Бигила», 7 – расположение участков исследований в пределах юга Тюменской области.

В границах рассматриваемых участков ишимская свита объединяет слои разнозернистого песка и отбеленных трепеловидных алевропелитовых пород, считается геологически целостной и представляет единую свиту мощностью до 20 м (Рис. 2) (Астапов и др., 1979). Переход от песчаного аллювия к алевропелитам постепенный, нижний контакт обычно четкий, ровный с признаками незначительного площадного размыва. В исследованных обнажениях фиксируется наличие базального горизонта, который сложен крупнозернистыми, иногда гравийными песками, с темноцветными минералами и галькой кварца, с косой, ленточной, диагональной слоистостью, мощностью 5-10 см. В естественных обнажениях алевропелитовая толща условно подразделяется на две части: в значительной мере ожелезненную нижнюю и отбеленную верхнюю. Редко в нижней пачке алевропелитов встречаются небольшие скопления черных марганцевых конкреций, палочковидных, узловатых, с мелкобугорчатой поверхностью.

Ранее проведенные исследования позволили установить (Смирнов и др., 2016), что в целом, толща неоднородна по минеральному составу по латерали и вертикали. Для верхней части алевропелитовой толщи характерны наибольшие значения диоксида кремния и наименьшие оксидов литофильных элементов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 и др.), и соответственно, более высокие содержания кремнезема и меньшие содержания глинистых минералов. Алевропелитовая порода имеет следующий минералогический состав: кварц (61,1-85,6 %), калиевый полевой шпат или микроклин (до 6,9 %), кислый плагиоклаз или альбит (до 14,2 %) (Смирнов и др., 2016).

Изучение пород проводилось в шлифах, подготовленных по стандартной методике (Швецов, 1958).

Результаты исследований

Согласно результатам ранее проведенных исследований (Смирнов и др., 2016) рыхлая алевропелитовая порода, представленная в естественном обнажении «Бигила», обладает алевропелитовой структурой с размером частиц менее 0,01-0,001 мм, единично до 0,03 мм. Обломки представлены преимущественно кварцем и тончайшими чешуйками гидрослюд (Рис. 3). Встречаются округлые обособления размером до 0,03 мм, желтоватые в параллельных николях, принадлежащие смешаннослойным образованиям, что подтверждают анализы химического состава по методу PCA (Смирнов и др., 2016). Рудные минералы представлены более-менее равномерно рассеянной вкрапленностью пирита, составляющего не более 1-2 %, и рудным минералом, неопределимым вследствие полной лейкоксенизации (составляет около 5%). Акцессорные представлены титанистыми минералами с размером кристаллов до 0,01 мм, составляющими 4-5 %.

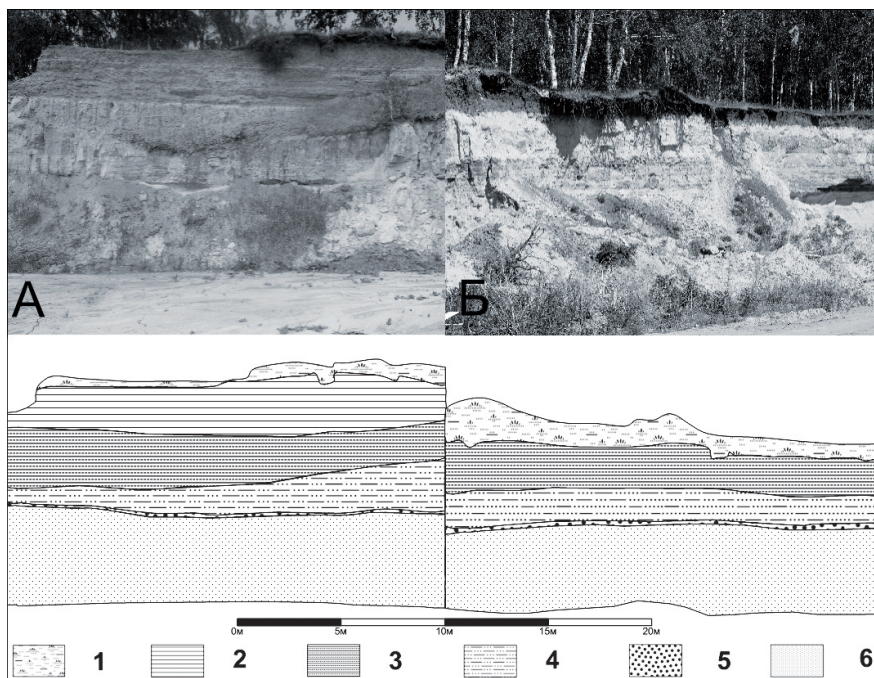


Рис. 2. Схемы обнажений (участки: А – «Масали», Б – «Бигила»); 1 – почвенно-растительный слой; 2 – глинисто-алевритовые породы, перекрывающие алевропелиты ишимской свиты; 3 – верхняя (светлая) пачка алевропелитовой толщи; 4 – нижняя (ожелезненная) пачка алевропелитовой толщи; 5 – базальный горизонт; 6 – пески ишимской свиты.

В обнажении «Масали» видимая мощность вскрытых пород составляет 4,5 м. В нижней части обнажения залегают алевропелиты светлые, почти белые; алевропелитовая толща перекрывается глинисто-алевритовыми породами со значительным содержанием песчаного материала и органического вещества (Кузьмина и др., 2016). Алевропелитовая порода светло-серого цвета, одно-

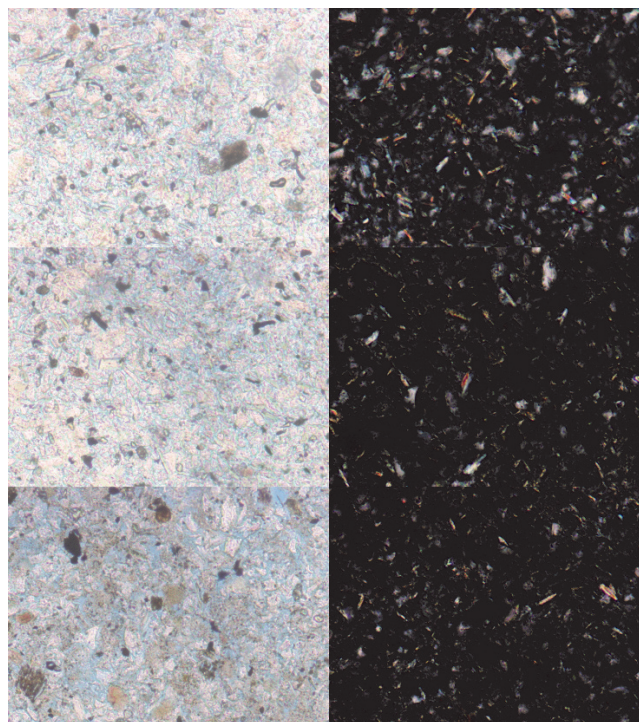


Рис. 3. Общий вид алевропелитовой породы обнажения «Бигила» (слева – параллельные николи, справа – скрещенные николи).

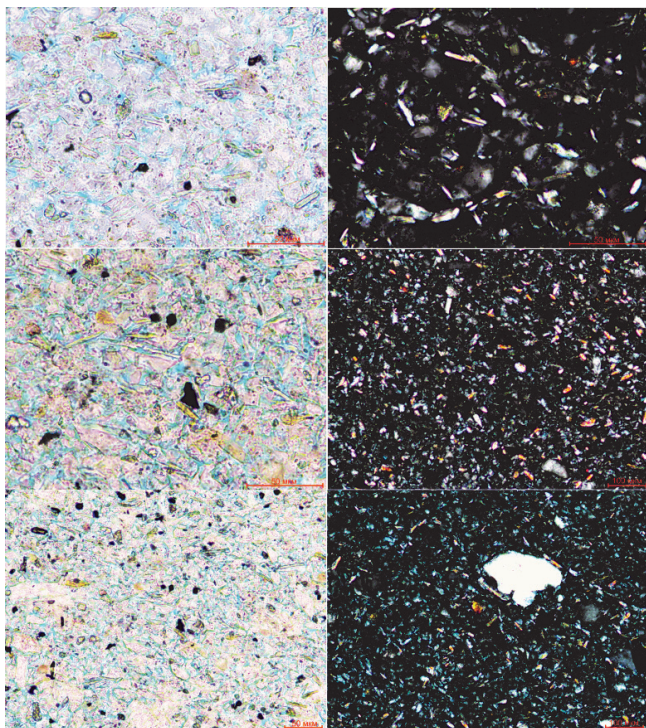


Рис. 4. Общий вид алевропелитовой породы обнажения «Масали» (слева – параллельные николи, справа – скрещенные николи).

родная, слабосцементированная, рыхловатая, слюдистая, лёгкая, при растирании пыльная, пачкает руки, липнет к языку, при взаимодействии с HCl реакции не наблюдается. Структура породы алевропелитовая, пелитоморфная; текстура породы однородная (Рис. 4).

Порода состоит на 90 % из угловатых зёрен кварца, максимальный размер которых составляет 0,12 мм, частицы со средним диаметром более 0,05 мм составляют 3-5 % от объёма породы, преобладающий размер зёрен составляет 0,005-0,012 мм. В небольшом количестве содержатся полевые шпаты и слюды (большой частью сильно гидротированные). Полевые шпаты представлены кислыми плагиоклазами. Гидрослюда присутствует в виде тонких чешуек с яркой интерференционной окраской. Очень редко встречаются мелкие, округлой формы, жёлто-зелёного цвета зёрна глауконита.

В образце присутствуют округлой формы образования, состоящие из зёрен кварца того же размера, из которого состоит в основном порода, сцементированных довольно аморфным веществом, по-видимому, представленным опалом/халцедоном. Глинистые минералы представлены чешуйками хлорита.

По всему образцу рассеяны довольно мелкие чёрные зёрна (размером $<0,005$ мм) минеральный состав которых достоверно определить невозможно в виду их очень мелкого размера (предположительно рудные минералы).

Поскольку порода слабосцементированная, рыхловатая, связующего материала содержится в ней немного, в пределах 3-5 %, имеет точечный (контактный) и поровый тип распределения, состоит из аутигенного кремнезёма, хлорита и гидрослюда. Образец породы обладает довольно высокой микропористостью (образец интенсивно окрасился в голубой цвет), образованной межзерновыми порами, размер которых составляет менее 0,005 мм. Также

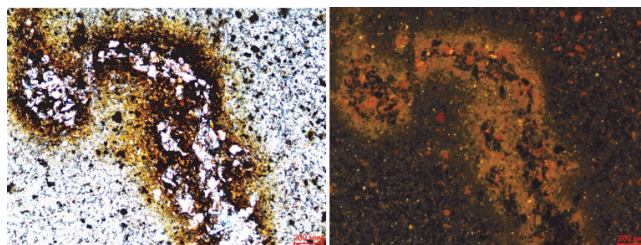


Рис. 5. Ходы роющих организмов (слева – в прямом свете, справа – в отраженном свете).

встречены ходы роющих организмов, заполненные более крупным материалом. Ходы интенсивно пропитаны лимонитом (Рис. 5).

Глинисто-алевритовые породы, перекрывающие алевропелиты, от светло-серых до темно-коричневых, почти черных, нередко ожелезненные, со значительным содержанием песчаного и органического материала. Породы состоят из глинистых минералов, главным образом гидрослюда, с примесью обломков песчаной фракции. Обломки кварца мелкопесчаной фракции размером 0,05-0,16 мм; алевритовая примесь составляет менее 5 %. Повсеместно фиксируется присутствие РОВ и углефицированного растительного детрита.

В разрезе «Пятково» обнажаются аналогичные по внешнему виду первым двум объектам породы; единственным существенным отличием является несколько большее содержание песчаной фракции. Алевропелиты светло-серые, неоднородные, слаболитифицированные слюдистые, с примесью песчаной фракции (2-4 %). Основная масса породы состоит из мелких кварцевых обломков, с преобладающим размером от 0,01 до 0,03 мм, с незначительной примесью полевых шпатов (ортотклазами, реже плагиотклазами) того же размера (Рис. 6).

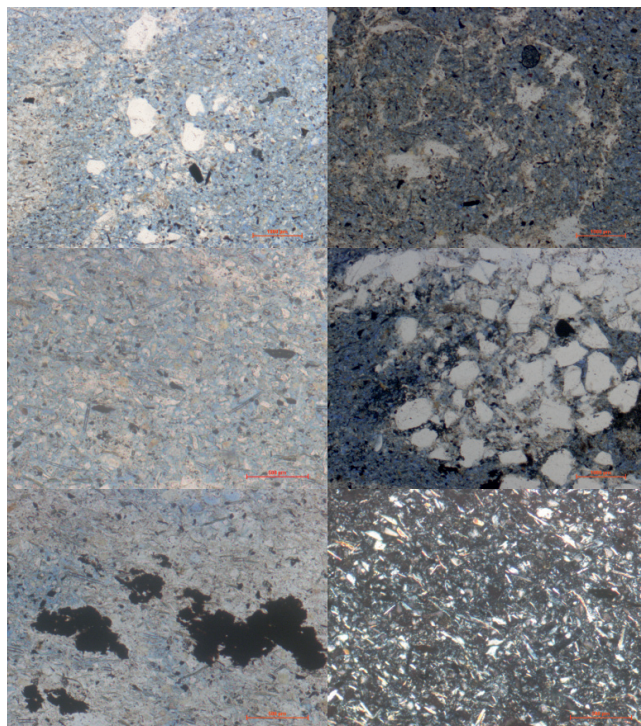


Рис. 6. Общий вид алевропелитовой породы обнажения «Пятково» (слева – николи параллельны, справа – николи скрещены).

Песчаные тела расположены в виде линз неправильной формы и состоят преимущественно из слабо окатанных кварцевых зерен с единичными зернами полевых шпатов (плагноклазов, слабо выщелоченных). В линзах также присутствует примесь алевролита с более хорошей окатанностью зерен. Зерна кварца без явных следов постседиментационных изменений. Величина зерен варьируется от 0,01 до 0,12 мм (преобладают зерна размером 0,25 мм).

В породе наблюдается неравномерное переслаивание прослоев, обогащенных предположительно каолинитовым материалом, которые, как следствие, плотнее прослоев тонкодисперсной породы. Во всем объеме породы наблюдается обилие тонких удлиненных зерен слюдястых минералов, главным образом слабо измененного биотита. Зерна кварца чаще изометричны, хотя часто встречаются и вытянутые зерна. Из аутигенных минералов: хлорит, каолинит, гидрослюдистые минералы, единичные стяжения пирита, размером до 0,05 мм. Встречаются редкие зерна эпидота.

Слоистость породы нарушена. Как и в породах, вскрытых в других обнажениях, наблюдаются следы роющих организмов. На одном уровне с линзой песчанистого материала (вдоль условной, слабо угадываемой, слоистости) распространены органические углефицированные остатки (мелкий углистый детрит).

Обсуждение и выводы

Изученные породы рыхлые, практически полностью состоят из угловатых зерен кварца преимущественно пелитовой и алевроитовой размерности с малой примесью крупных обломков и незначительным количеством глинистого цемента. Подобное описание в литологической науке применимо к маршалитам, что дополнительно аргументирует раннее высказанное предположение, что данные породы следует рассматривать в качестве маршалита (Молчанов, Юсупов, 1981).

Данный факт в сочетании с выдержанностью пород на значительной территории дает основание рассматривать отложения ишимской свиты в качестве источника природного микрокремнезема на юге Тюменской области и объекта поисковых работ на кремнистое сырье (Смирнов, Константинов, 2016).

Результаты выполненных исследований не фиксируют существенных различий в литологии изученных пород. Породы идентичны по своему минеральному составу и структурно-текстурным особенностям, что подтверждает общность условий формирования. Совокупность имеющихся данных указывает на то, что ишимская свита представляет собой целостный осадочный ритм. Формирование отложений ишимской свиты, вероятно, происходило в условиях озерного мелководья при постоянных колебаниях уровня водной среды, что приводило к постоянной проточности и высокому кислородному потенциалу поверхностных вод, определивших интенсивное промывание, отмучивание и отбеливание глинистого материала, происходившее в условиях малоамплитудных подвижек фундамента (Астапов, 1977; Панова, 1971).

Обнажение Масали единственное из изученных имеет двухчастное строение, где алевропелиты-маршалиты перекрыты глинистыми алевролитами, неоднородными по составу, происхождение и генетическая связь которых с нижележащими породами пока не ясна.

Литература

- Астапов А.П., Базанов А.А., Мингалев В.А. и др. Геологическое строение южной части Тюменской области. Тюмень: ТКГРЭ. 1964. 894 с. Деп. в Росгеолфонд по Тюменской обл. № 02616
- Астапов А.П., Дрожжих Н.Б., Генералова Р.С. Палеогеография палеогена и неогена юга Тюменской области в связи с оценкой перспектив территории на нерудное сырье. Тюмень: ЗапСибНИГНИ. 1979. С. 15-17. ЦФ Росгеолфонд. № 373894.
- Астапов А.П. Континентальный олигоцен-неоген Тобол-Ишимского междуречья. Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук. Новосибирск. 1977. 185 с.
- Атлас Тюменской области. Морфоструктурное районирование Западно-Сибирской равнины. Гл. ред. Е.А. Огороднов. Москва; Тюмень: ГУГК. 1971. Лист 10.
- Варламов И.П. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Объяснительная записка к Геоморф. карте Зап.-Сиб. равнины М 1:1 500 000) СНИИГГиМС. Серия: Региональная геология. Новосибирск: Западно-Сибирское книжное изд-во. 1972. Вып. 134. 111 с.
- Земцов А.А., Мизеров Б.В., Николаев В.А., Суходровский В.Л., Беллская Н.П., Гриценко А.Г., Пилькевич И.В., Синельников Д.А. Рельеф Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука. Сиб. отд. 1988. 192 с.
- Зыкин В.С. Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири. Новосибирск: Акад. изд-во Гео. 2012. 487 с.
- Кузнецов К.М. Анализ ресурсов и перспективы расширения местной базы нерудных полезных ископаемых Приуральской части Западно-Сибирской низменности. Тюмень: ТКГРЭ. 1963. 538 с. Деп. в ЦФ Росгеолфонд. № 244537.
- Кузьмина О.Б., Хазина И.В., Смирнов П.В., Константинов А.О. Новые палинологические данные из ишимской свиты верхнего миоцена (разрез Масали, Западно-Сибирская равнина). *Материалы конф.: Интерэкспо ГЕО-Сибирь*. Новосибирск. 2016. Т.1. С. 79-83.
- Мартынов В.А. Расчленение и вопросы корреляции континентальных палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. *Геология и геофизика*. 1967. № 1. С. 13-24.
- Мартынов М.А., Борзенко Е.И., Кой Г.М. Стратиграфия и полезные ископаемые палеогена и неогена южной части Западно-Сибирской низменности (Отчет Стратиграфической партии по работам 1962-1964 гг.). Новосибирск: Новосибирское ТГУ, Новосибирская ГПИЭ. 1964. Кн. 3. 1573 с. Деп. в Росгеолфонд по Омской обл. № 740.
- Молчанов В.И., Юсупов Т.С. Физические и химические свойства тонкодиспергированных минералов. М: Недра. 1981. 160 с.
- Панова Л.А. Оligocen Западно-Сибирской низменности. Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М: Наука. 1971. С. 40-51.
- Смирнов П.В., Константинов А.О., Иванов К.С. Вещественный состав и физические свойства алевропелитовых пород ишимской свиты юга Тюменской области. Возможные направления их практического использования. *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2016. Т. 327. № 1. С. 40-45.
- Смирнов П.В., Константинов А.О. Потенциал постэоценовых отложений Среднего Зауралья на кремнистое сырье. *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири*. 2016. № 1. С. 115-120.
- Швецов М.С. Петрография осадочных пород. М: Недра. 1958. 412 с.

Сведения об авторе

Андрей Андреевич Новоселов – специалист Научно-образовательного центра «Геология нефти и газа» Тюменского индустриального университета

Россия, 625000, Тюмень, ул. Володарского 56
Тел: +7(999)549-79-28, e-mail: utug72@mail.ru

Статья поступила в редакцию 16.05.2016

Lithological and Petrographic Characteristics of Aleuropelitic Ishimskian Deposits in the Western Part of Tobol-Ishim Interstream Area

A.A. Novoselov

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Abstract. The lithological and petrographic analysis of aleuropelitic rocks of Ishimskian suite of the Upper Miocene was conducted for outcrops “Bigila”, “Pyatkovo” and “Masali” in the south of Tyumen Region. The data obtained complete the previously performed research of material composition, physical properties and identification of preliminary age of the upper part of Ishimskian suite. The results of these studies do not record significant differences in the lithology of the studied species, presented in different exposures: rocks are identical in their mineral composition and structural and textural features, confirming the community of their formation conditions.

The studied rocks are composed mainly of fine poorly rounded quartz; in small quantities contained feldspar and mica. Feldspars consist principally of plagioclase, less microcline, which is confirmed by the determination of rocks chemical composition by X-ray analysis. Micas are present in the form of thin flakes with a bright interference color. Very rarely there are small grains of round glauconite, yellow-green, the exact origin of which is not yet set. In the outcrop Masali aleuropelitic rocks are overlapped by clayey silt with a high content of dispersed organic matter and coalified plant detritus. High dispersion and predominantly quartz composition allows us to characterize the studied rocks as marshallites. In this respect, more detailed studies must be based on analytical and instrumental methods that could be applied for this type of rocks. Persistence of the thickness of deposits over a large area gives grounds to consider the formation of the Ishimskian suite along with other horizons of the Middle Cenozoic as objects for prospecting siliceous raw materials.

Keywords: aleuropelites, Ishimian suite, lithology, Tyumen region, marshallite, natural microsilica

References

- Astapov A.P., Bazanov A.A., Mingaleva V.A. Geologicheskoe stroenie yuzhnoy chasti Tyumenskoy oblasti [Geological structure of the southern part of the Tyumen region]. Tyumen. 1964. 894 p. (In Russ.)
- Astapov A.P., Drozhzhikh N.B., Generalova R.S. Paleogeografiya paleogena i neogena yuga Tyumenskoy oblasti v svyazi s ocenкой perspektiv territorii na nerudnoe syre. Report [Paleogeography of Paleogene and Neogene of Tyumen region due to non-metallic mineral raw potential]. Tyumen. 1979. Pp. 15-17. (In Russ.)
- Astapov A.P. Kontinentalnyy oligocen-neogen Tobol-Ishimskogo mezhdurechya. Avtoref. Diss. kand. geol.-min. nauk [Continental oligocene-neogene of Tobol-Ishim interfluve. Abstract Cand. geol. and min. sci. diss.]. Novosibirsk. 1977. 185 p. (In Russ.)
- Kuzmina O.B., Khazina I.V., Smirnov P.V., Konstantinov A.O. Novye palinologicheskie dannye iz ishimskey svity verkhnego miotsena (razrez Masali, Zapadno-Sibirskaya ravnina) [New palynological data from Upper Miocene Ishimskian deposit (section Masali, West Siberian Plain)]. Proc. XII Int. Sci. Conf.: Interkespo GEO-Siberia-2016. Novosibirsk. 2016. Vol. 1. Pp. 79-83. (In Russ.)
- Kuznetsov K.M. Analiz resursov i perspektivy rasshireniya mestnoy bazy nerudnykh poleznykh iskopaemykh Priuralskoy chasti Zapadno-Sibirskoy nizmennosti [Analysis of resources and prospects for expanding the local nonmetallic mineral resources base of PreUral part of the West Siberian Plain]. Tyumen. 1963. 538 p. (In Russ.)
- Martynov V.A. Raschlenenie i voprosy korrelyatsii kontinental'nykh paleogenovykh i neogenovykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy nizmennosti [Differentiation and correlation issues of continental Paleogene and Neogene sediments of the West Siberian Lowland]. *Geologiya i geofizika*. 1967. № 1. Pp. 13-24 (In Russ.)
- Martynov V.A., Borzenko E.I., Koy G.M. Stratigrafiya i poleznye iskopaemye paleogena i neogena yuzhnoy chasti Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. Report [Paleogene and Neogene stratigraphy and mineral deposits of southern part of the West Siberian Plain]. Novosibirsk. 1964. 1573 p. (In Russ.)
- Molchanov V.I., Yusupov T.S. Fizicheskie i khimicheskie svoystva tonkodispersirovannykh mineralov [Physical and chemical properties of finely divided minerals]. Moscow: Nedra. 1981. 160 p. (In Russ.)
- Ogorodnov E.A. Morfostrukturnoe rayonirovanie Zapadno-Sibirskoy ravniny: Atlas Tyumenskoy oblasti [Morphostructural zoning of the West Siberian Plain: Atlas of the Tyumen region]. Moscow, Tyumen: GUGK. 1971. P. 10. (In Russ.)
- Panova L.A. Oligotsen Zapadno-Sibirskoy nizmennosti [Oligocene of West Siberian Plain] *Kaynozoykie flory Sibiri po palinologicheskim dannym [Cenozoic flora of Siberia using palynological data]* Moscow: Nauka. 1971. Pp. 40-51. (In Russ.)
- Shvetsov M.S. Petrografiya osadochnykh porod [Petrography of sedimentary rocks]. Moscow: Nedra. 1958. 412 p. (In Russ.)
- Smirnov P.V., Konstantinov A.O., Ivanov K.S. Veshchestvennyy sostav i fizicheskie svoystva aleuropelitovykh porod ishimskey svity yuga Tyumenskoy oblasti. Vozmozhnye napravleniya ikh prakticheskogo ispol'zovaniya [Composition and physical properties of the aleuropelitic rocks of Ishim formation (southern part of Tyumen region). Prospects for their industrial application]. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*. 2016. Vol. 327. No. 1. Pp. 40-45. (In Russ.)
- Smirnov P.V., Konstantinov A.O. Siliceous resource potential of the post-eocene Middle Transurals. *Geology and mineral resources of Siberia*. 2016. № 1. Pp. 115-120. (In Russ.)
- Varlamov I.P. Geomorfologiya Zapadno-Sibirskoy ravniny [Geomorphology of the West Siberian Plain. Geomorphological map of the West Siberian Plain]. Novosibirsk. Western Siberia Publ. 1972. 111 p. (In Russ.)
- Zemtsov A. A., Mizerov B. V., Nikolaev V. A., Sukhodrovskiy V.L., Beletskaya N.P., Gritsenko A.G., Pilkevich I.V., Sinelnikov D.A. Relief Zapadno-Sibirskoy ravniny [Relief of the West Siberian Plain]. Novosibirsk. Nauka. 1988. 192 p. (In Russ.)
- Zykin V.S. Stratigrafiya i evolyutsiya prirodnoy sredy i klimata v pozdnem kaynozoe yuga Zapadnoy Sibiri [Stratigraphy and evolution of the environment and climate in the Late Cenozoic of south of Western Siberia]. Novosibirsk: GEO Acad. Publ. 2012. 487 p. (In Russ.)

For citation: Novoselov A.A. Lithological and Petrographic Characteristics of Aleuropelitic Ishimskian Deposits in the Western Part of Tobol-Ishim Interstream Area. *Georesursy = Georesources*. 2016. V. 18. No. 3. Part 2. Pp. 206-211. DOI: 10.18599/grs.18.3.10

Information about author

Andrey A. Novoselov – Scientist, Academic center «Geology of oil and gas»
Tyumen Industrial University
Russia, 625000, Tyumen, Volodarsky str. 56
Phone: +7(999)549-79-28, e-mail: utug72@mail.ru

Manuscript received May 16, 2016