

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТА-КОЛЛЕКТОРА АС-3 ФРОЛОВСКОЙ СВИТЫ (К₁) ЮЖНО-МОИМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

И. А. Косырев

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 10 июля 2008 г.

Аннотация: рассмотрены аргиллиты из отложений фроловской свиты Северо-Моимского участка Южно-Моимского месторождения, изучены прецизионными методами, рассмотрено влияние эллизионных процессов на генерации нефти и газа, а также влияние катагенетических преобразований на состав глинистых минералов.

Ключевые слова: фроловская свита, нефть, газ, пласты-коллекторы, аргиллиты, катагенез, эллизионные процессы.

Abstract: are considered argillite from Frolovsky adjoinment of the North Moimsky site of the South Moimsky deposit, are studied by precision methods, influence pushing out processes on oil and gas generation, also influence katagenesis transformations on structure of clay minerals is considered.

Key words: frolovsky retinue, oil, gas, layers-collectors, argillite, katagenesis, pushing out processes.

Изучаемая территория находится вблизи г. Нягань Тюменской области Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО), где широко развиты породы юрской и меловой систем. Целью геологоразведочных исследований на участке является поиск залежей нефти в доюрских образованиях, юрских и нижнемеловых отложениях на не изученных бурением участках. В связи с этим в пределах Северо-Моимской площади Южно-Моимского месторождения была пробурена скважина Р-23, из которой автором были изучены образцы керн.

В пределах исследуемой территории породы осадочного чехла в основном представлены: аргиллитами, алевролитами и песчаниками. В пределах Северо-Моимского участка Южно-Моимского месторождения широко развиты отложения фроловской свиты.

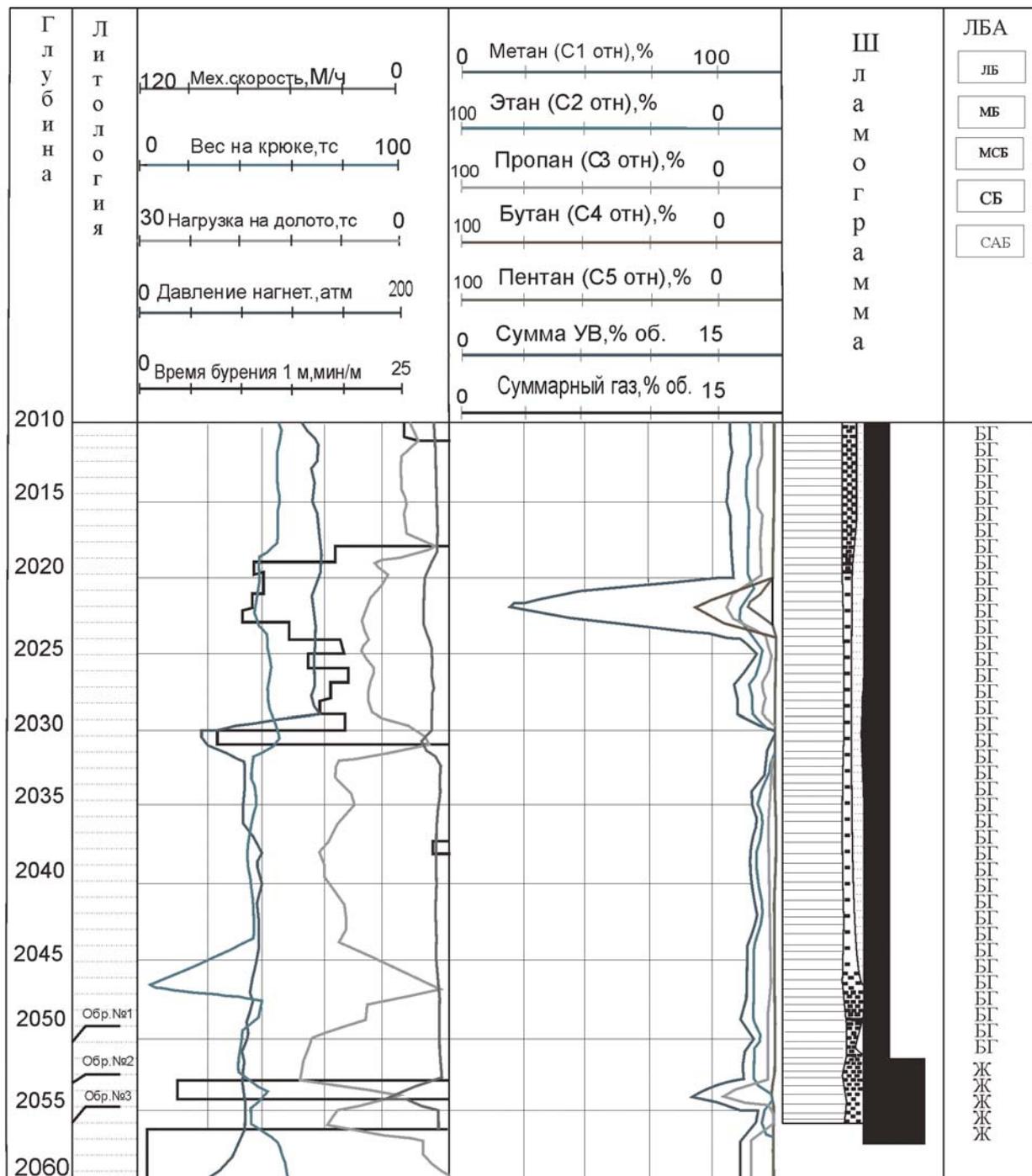
По результатам газового каротажа в процессе бурения были отобраны пробы на предмет нефтеносности пласта АС-3 фроловской свиты. На глубине 2051–2057 м. было выявлено резкое повышение содержания углеводородов (С1-метан, С2-пропан, С3-бутан) (рис. 1).

Было отобрано три пробы на глубине 2051, 2053, 2056 м. Макроскопическое описание керн выявило: переслаивание аргиллита с алевролитом, аргиллит тёмно-серого цвета плотный, с оскольчатой отдельностью. Алевролит светло-серого

цвета, на глинистом цементе базально-порового типа. На протяжении всего интервала встречаются углифицированные остатки флоры. В керне присутствует сильный запах углеводородов и пятна нефти (рис. 2А и 2Б.) По данным люминесцентно – битуминологического анализа [1] выявлено: присутствие углеводородов, группа 3, цвет – от беловато-желтого до желтого, тип битумойда – МСБ (маслянисто-смолистый битумоид). Форма люминесцирующего участка – ровное пятно (5 балл) (рис. 3А и 3Б)

Отобранные пробы были изучены рентгеновским анализом. На всех дифрактограммах выражены рефлексы глинистых минералов – каолинита, гидрослюда и хлорита, а из неглинистых – кварца и в меньшей степени полевых шпатах. Каолинит определяется по серии целочисленных базальных рефлексов: $d = 7,2$; $d = 3,56$; $d = 2,38$; гидрослюда – $d = 10,1$; $d = 4,98$; $d = 3,33$; хлорит – $d = 14,2$; $d = 7,1$; $d = 3,52 \text{ \AA}$ (рис. 4). Отражение 001 каолинита и 002 хлорита совпадают, а второе и четвёртое этих минералов уже разделяются ($d = 3,56$ и $d = 3,52$). При насыщении глицерином образца рефлекс 001 хлорита не меняет своего положения. Это свидетельствует об отсутствии в образцах монтмориллонита, первый рефлекс которого в воздушно-сухих образцах совпадает с хлоритовым, а при насыщении смещается до $d = 17,8\text{--}18 \text{ \AA}$.

Отражение 001 гидрослюда ассиметрично и выположено в сторону малых углов, что особенно заметно у насыщенных глицерином образцов. Поэ-



Масштаб 1:500

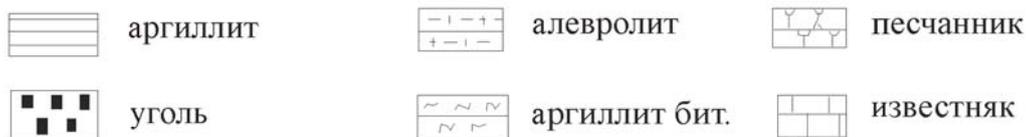


Рис. 1. Геолого-геохимическое исследование (газовый картаж)

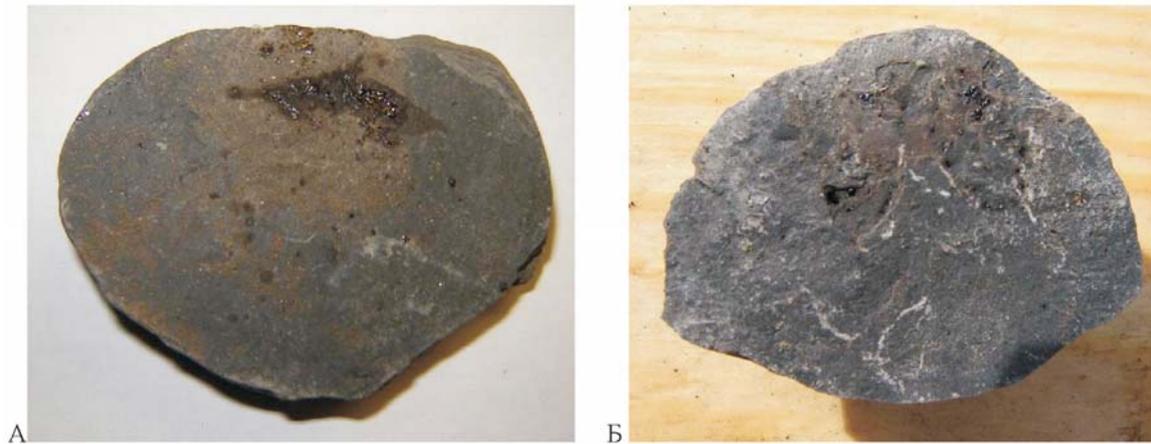


Рис. 2. Пятна нефти в аргиллитах: А – обр. 1\23 , Б – обр. 3\23

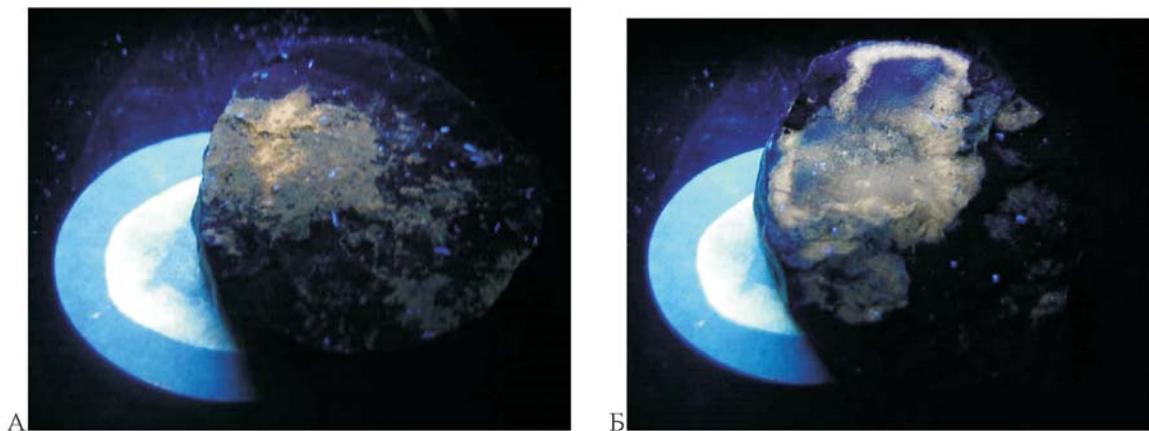


Рис. 3. Люминесценция углеводородов в аргиллитах: А – обр.1\23,Б – обр. 3\23

тому можно предположить возможное присутствие реликтовых слоёв монтмориллонита в решетке основного минерала. Последний представлен диоктаэдрической (мусковитовой) разновидностью, поскольку на дифрактограммах всегда хорошо выражен рефлекс 002 со значением $d = 4,98 \text{ \AA}$.

Соотношение глинистых минералов несколько меняется в разных образцах, но везде преобладает каолинит, меньше всего хлорита. Судя по интенсивности рефлекса 001 гидрослюды и хлорита больше в образце 3\23 по сравнению с количеством этих минералов во образцах 1\23 и 2\23.

Кварц, определяемый по рефлексам $d = 4,26$; $d = 3,34 \text{ \AA}$ в значительных количествах присутствует во всех образцах. Совпадение его основного рефлекса $d = 3,34 \text{ \AA}$ с отражением 003 гидрослюды не позволяет провести сравнение его содержаний в исследованных образцах. Полевые шпаты присутствуют в незначительных количествах и определяются по рефлексам в области $d = 3,20\text{--}3,24 \text{ \AA}$.

Глинистые частицы на глубине свыше 2 км и температуре $80\text{--}120^\circ \text{C}$ сближаются настолько тесно,

что их удерживают в связанном состоянии межмолекулярные силы. Вместе с тем в вышеупомянутых термобарических условиях и уплотненных глинистых породах меняются вещественные составы значительной части компонентов исходного осадка. Такие превращения называются политипными трансформациями [1]. На глубинах выше 2 км происходит трансформация смектитов в хлориты и слюды, что характерно для стадии раннего катагенеза.

По мнению О. В. Япаскурта [3], в осадочных отложениях преобладают хлориты триоктаэдрического ряда. Источником вещества для аутигенных хлоритов могут служить трансформации минералов группы биотита, внутрислойное растворение амфиболов. Усилившиеся процессы хлоритизации включают трансформации смектитов в хлорит, но осадочная толща должна обеспечивать поставку в растворы необходимого количества железа и магния. На всех дифрактограммах наблюдается хлорит железистого типа, так как отмечается весьма низкая интенсивность нечетных отражений рефлекса $14,2 \text{ \AA}$ [2].

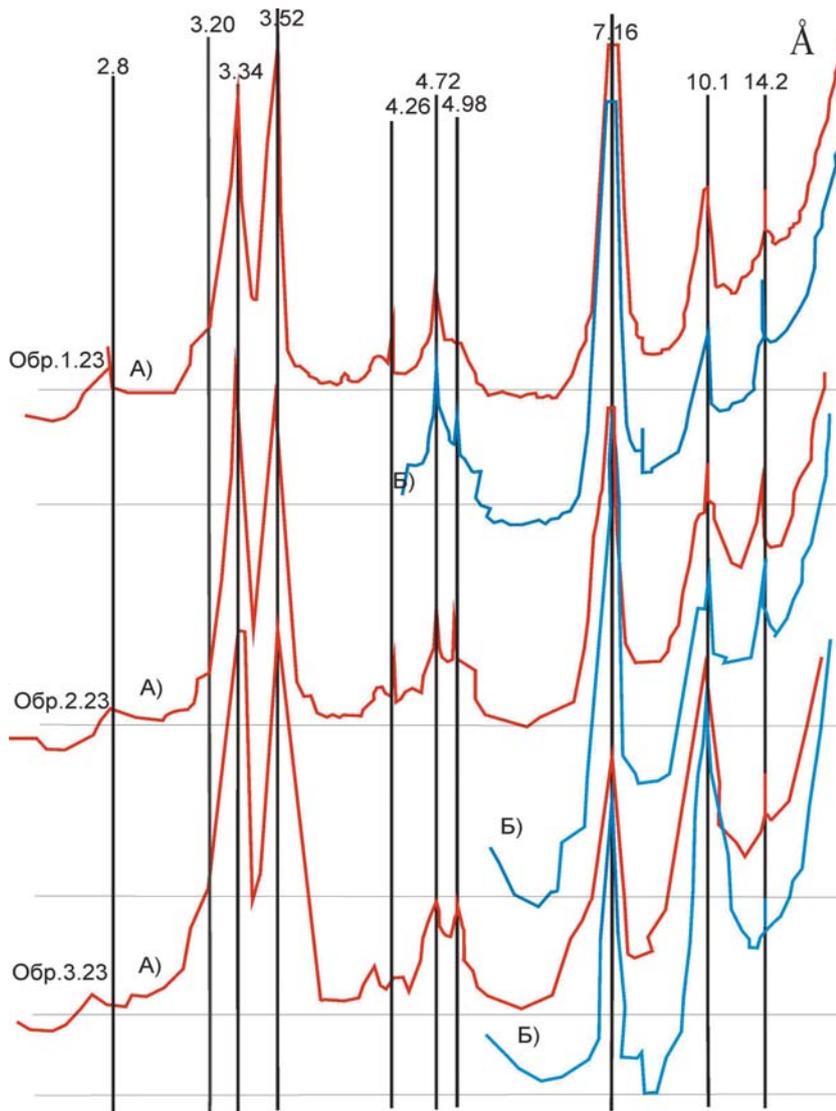


Рис. 4. Дифраграммы образцов 1\23, 2\23, 3\23 из отложений фроловской свиты: А – воздушно-сухой препарат. Б – насыщенный глицерином

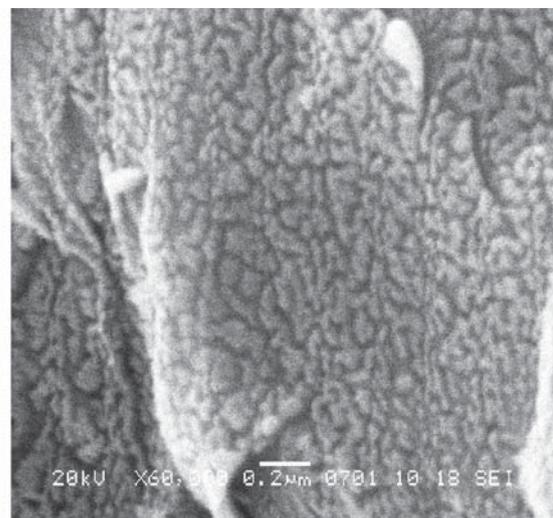
По нашему мнению, катагенез здесь имеет особую форму – катагенез эллизионного типа [4]. При уплотнении породы вышележащие глинистые пачки давят на алевролиты и песчаники, отжимая газ, нефть и воду. При таком процессе происходит трансформация глинистых и других минералов [5]. При отжатии воды и нефти, в породах покрывки, в аргиллитах образуется микропористость, так называемый эффект губки (рис. 2).

Пористость обуславливает прохождение через аргиллиты (породы покрывки) воды и нефти. По степени уплотнения выделяют три группы [9, с. 12–13]: глинистые илы – эти осадки самые водонасыщенные с пористостью 80–90 %, глины – породы с пористостью около 80–40 %. Они обладают наиболее отчетливо выраженным свойством пластичности, ну и, наконец, аргиллиты – эти породы вообще не размокают и имеют пористость от 5 до 2 %. Они формируются из глин, погруженных на глубины 2–4 км.

Исзуемая порода является высокопористой, поскольку пористость составляет 20–40 % и поэтому высокопроницаемая для растворов.



Обр. 1\23



Обр. 3\23

Рис. 5. Электронномикроскопические снимки. Микропористость в аргиллитах

Следовательно, аргиллиты фроловской свиты пласта АС-3 являются проницаемыми для нефти, газа и воды. Они хорошо экранированы породами покрышки, то есть могут являться перспективными на породы-коллекторы нефти и газа.

По нашему мнению, огромное количество углеводородов и воды мигрируют в зоны ослабленного давления – пласты-коллекторы алевролитов или песчаников.

Кварц встречается на всех стадиях литогенеза [6, с. 41–50] и сохраняется при воздействии температур и давления, а поэтому не является индикатором раннего катагенеза. Аналогична ситуация с полевыми шпатами.

Таким образом, прецизионные исследования пород показали, что в катагенетической зоне нефтеобразования М1-М2 (по классификации Н. Б. Васюковича и др.) [77, с. 206–207] в аргиллитах преобладающими минералами являются: каолинит, хлорит, гидрослюда, кварц и полевые шпаты.

О стадии раннего катагенеза свидетельствуют значительное повышенное содержание хлоритов в породе, присутствие углеводородов и сохранение полевых шпатов. Изучаемая территория находится в пределах шарнира Краснотеннинского свода, испытывала постоянные тектонические движения, в результате чего происходила постоянная миграция нефти, газа и воды. Важна также роль возникновения эллизионных процессов, о чем свидетельствует возникшая микропористость в аргиллитах,

обусловленная движением жидкостей и газов. Присутствующие в породе углеводороды являются остаточными от основной миграции, так как породами-донорами являются битуминозные аргиллиты баженовской свиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Флоровская В. Н.* Люминесцентно-битуминологический метод в нефтяной геологии / В. Н. Флоровская. – М., 1957; Руководство по методике люминесцентно-битуминологических исследований. – Л., 1966.
2. *Милло Ж.* Геология глин (выветривание, седиментология, геохимия) / Ж. Милло. – Л.: Наука, 1982. – 160 с.
3. *Япаскурт О. В.* Предметаморфические изменения осадочных пород в стратиферу. Процессы и факторы / О. В. Япаскурт. – М.: МГУ, 1999. – С. 136–137.
4. *Холодов В. Н.* Постседиментационные преобразования в эллизионных бассейнах (на примере Восточного Предкавказья) / В. Н. Холодов. – М.: Наука, 1983. – С. 152. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 372).
5. *Дриц В. А.* Глинистые минералы: смектиты, смешеннослойные образования / В. А. Дриц, А. Г. Коссовская. – М.: Наука, 1990. – 214 с.
6. *Япаскурт О. В.* Катагенез осадочных пород / О. В. Япаскурт. – М.: МГУ, 1991. – 120 с.
7. *Фролов В. Т.* Литология / В. Т. Фролов. – М.: МГУ, 1992. – Т. 1. – 336 с.

Косырев Илья Александрович – геолог ЗАО ПГО «Тюменьпромгеофизика». E-mail: ufo06@list.ru

Kosyrev Ilya Aleksandrovich – Geologist of Joint-Stock Company PGO «Tyumenpromgeofisica». E-mail: ufo06@list.ru