

По всей длине купол Актакальской антиклинали прорван диапиром (рис.1), подошва которого находится на отметках  $t_0 = 1,2$  с,  $h = -2600$  м (рис.3). На геологической карте диапиру соответствует зона выхода на поверхность отложений ассельского яруса. Интервалы газопроявлений при бурении скв.117 Предуральской связаны с залежами газа, которые приурочены к небольшим ловушкам в крутопадающих пластах-коллекторах, экранированных по восстанию глинами диапира. Либо газоносным является весь разрез скважины, а притоки газа связаны с зонами повышенной открытой трещиноватости пород вблизи диапира.

Пока мы ограничимся методическими выводами. Имеющиеся данные позволяют создавать в регионе достаточно детальные сейсмогеологические модели отдельных площадей. Представляется, что при наличии плотной сети поисковой сейсморазведки МОГТ эти модели будут соответствовать требованиям, предъявляемым к выявленным и подготовленным под бурение локальным нефтегазоперспективным объектам. Другими словами, сейсморазведка МОГТ позволяет решать в зоне передовых складок поисковые задачи на нефть и газ. Но успешность этих работ будет определяться качеством их научного и методического обеспечения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Глиняный диапиризм и формирование палеозойских структур юго-восточного борта Прикаспийской впадины /Ю.А. Волож, В.М. Пилифосов, В.П. Николенко, М.М. Тлеппаев //Известия АН Казах. ССР, сер. геол. – 1986. – № 5. – С.21-25.
2. Герасимов М.Е. Надвиговой характер тектоники и диапировые структуры Актюбинского Приуралья по геофизическим данным //Геология нефти и газа. – 1991. – № 12. – С.16-20.
3. Горожанин В.М., Горожанина Е.Н. Разрез "Акташево" – литолого-тектонический памятник кунгурского яруса нижней перми (р. Зилим, Южный Урал). – Пермь, 2011.
4. Горожанин В.М., Горожанина Е.Н. Эпигенетическая мобилизация вещества в терригенно-эвапоритовом разрезе кунгура (восточный борт Предуральского прогиба) //Концептуальные проблемы литологических исследований в России. – Казань, 2011.
5. Формирование среднедевонско-артинского нефтегазонасного этажа юго-востока Русской плиты (Прикаспийская мегавпадина и ее обрамление) /С.В. Яцкевич, В.Я. Воробьев, Ю.И. Никитин, Ю.С. Кононов, Е.В. Постнова //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2010. – Вып.63. – С.3-16.

УДК 553.98.061.4:539 (470.55/.57)

### **ЛИТОЛОГИЯ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ОТЛОЖЕНИЙ АССЕЛЬСКОГО ЯРУСА НИЖНЕЙ ПЕРМИ ЗОНЫ ПЕРЕДОВЫХ СКЛАДOK ЮЖНОГО УРАЛА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БУРЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВ.117 ПРЕДУРАЛЬСКОЙ**

© 2012 г. Т.В. Силагина, В.В. Дроздов, А.М. Тюрин, М.А. Политыкина  
ООО "ВолгоУралНИПИгаз"

Зона передовых складок Южного Урала (Западно-Уральская зона складчатости) с запада сочленяется по Сюренскому взбросо-надвигу с Предуральским прогибом. На

территории Башкортостана зону с востока обычно ограничивают линией выхода на поверхность отложений зилаирской свиты верхнего девона. Последняя маркирует Зи-

лаирский синклинорий. Но на территории Оренбургской области зона передовых складок с востока ограничивается Сакмарским аллохтоном. В пределах рассматриваемой зоны терригенно-карбонатная толща каменноугольно-нижнепермского возраста смята в дисгармоничные антиклинальные и синклиналильные складки, протягивающиеся на десятки километров в меридиональном направлении.

Зона передовых складок изучена геологической съемкой масштаба 1 : 50000 и 1 : 200000, грави- и магниторазведкой. В ней пробурено три скважины: 53 и 63 Акбердинские в башкортостанском сегменте и 117 Предуральская – в оренбургском. В 2007-2008 гг. в пределах оренбургского сегмента зоны отработано (ОАО "Оренбургская ГЭ") пять региональных сейсморазведочных профилей МОГТ общей длиной 360 км. Региональные сейсморазведочные работы в пределах зоны продолжены в 2011 г. (ОАО "Удмуртгеофизика"). Всего планируется отработать 1008 пог. км. Отчет по результатам работ будет составлен в 2013 г.

Оренбургскими специалистами зона передовых складок Урала рассматривается как новый нефтегазоперспективный район. Однако началу поисковых работ на нефть и газ должны предшествовать соответствующие обоснования: научное, геолого-техническое и геолого-экономическое. В этих рамках представляется целесообразным рассмотреть результаты бурения параметрической скв.117 Предуральской.

Точка заложения скв.117 Предуральской находится на оси Актакальской антиклинальной складки. Длина ее верхней части составляет 10,5, ширина – 2,5 км. На западе складка ограничена Сюренским взбросо-надвигом, с востока – зоной кулисообразного сопряжения двух синклиналей – Нарымбетской и Курашинской. Три региональных профиля МОГТ отработаны вкрест простирания Актакальской складки, один – по ее оси.

Бурение скв.117 Предуральской было начато 23.06.1974 г. Предполагалось, что при проектной глубине 4000 м она вскрыет на полную мощность отложения перми (интервал 5-350 м), карбона и на 50 м – отложения девона. Однако 30.03.1979 г. скважина ликвидирована по техническим причинам при глубине забоя 2755 м. В точке заложения скважины отложения ассельского яруса выходят на дневную поверхность. В них находится и ее забой.

Разрез параметрической скв.117 Предуральской изучен специалистами ООО "ВолгоУралНИПИГаз" по описанию керна и шлама, а также по данным ГИС и ГТИ. Комплекс ГИС включал НГК, ГК, ПЗ, КВ, боковой каротаж (БК) в интервале 940-2757 м, микробоковой каротаж (МБК) в интервале 1293-2248 м.

Обработка данных ГИС выполнена в модуле "PetroExpert" интерпретационной системы ПАНГЕЯ. На первом этапе кривые откорректированы с учетом влияния колонны и диаметра скважины. Определены интервалы мало достоверных параметров. Второй этап обработки включал:

- оценку объемной глинистости на основе двойного разностного параметра ГК;
- выделение по качественным и количественным критериям литологически однородных пачек;
- выделение пластов-коллекторов.

Литологически однородные пачки флишоидов в разрезах скважин выделены по данным ГИС. Выделение пластов-коллекторов в разрезе флишоидов имеет невысокую достоверность из-за ограниченного комплекса ГИС и низкого их качества. По этой же причине оценка пористости пластов-коллекторов не выполнялась.

Результаты обработки данных ГИС явились основой определения литологического состава пород, слагающих разрез скв.117 Предуральской. Всего в разрезе выделено восемь литологически однородных пачек.

Пачка 1 (0-440 м): серые глины с прослоями аргиллитов светло-серых, плотных, крепких, оскольчатых. Прослойки светлых аргиллитов (мощность до 8 мм) формируют видимую слоистую текстуру отложений. По керну слоистость расположена под углом 60-75° к горизонтальной плоскости. Аргиллиты сильно известковистые, мергелеподобные (35-40 %), алевроитовые (1-2 %), с примесью пирита. Встречаются обломки растительного микродетрита. Алевроитовый материал представлен кварцем, полевыми шпатами, мусковитом. Встречаются маломощные прослойки алевролитов. При среднем угле наклона пород пачки 65° фактическая ее мощность составляет 186 м.

Пачка 2 (440-720 м): переслаивание аргиллитов серых с пепельным оттенком, плотных, крепких, оскольчатых, участками песчаных и глин светло-серых плотных, некрепких. Маломощные прослойки глин до 10 мм образуют слоистость слабоволнистого характера. Плоскость напластования расположена под углом 50-55°. Скол происходит как по плоскостям напластования, так и в плоскостях им непараллельных. Аргиллиты известковистые, мергелеподобные, коалинитово-гидрослюдистого состава. Повсеместно рассеян тонкий детрит углефицированного растительного вещества. Примесь терригенного материала составляет менее 1 %. При среднем угле наклона пород 52° фактическая мощность пачки – 172 м.

Пачка 3 (720-1280 м): аргиллиты с маломощными прослоями песчаников, известняков и карбонатно-глинистых пород.

Аргиллиты серые со слабым зеленоватым оттенком, плотные, крепкие, известковистые с прослоями светло-серых песчаников, средне-мелкозернистых, слабопористых и известняков песчаниковидных.

Песчаники полевошпат-кварцевые состава, с обломками глинистых пород, кварцитов, эффузивов, редкие вкрапления пирита и глауконита. Обломочная часть состав-

ляет 75-80 %, в том числе кварц – 7-10 %, полевые шпаты – 3-5 %, обломки пород – 35-40 %. Размер обломков 0,03-0,20 мм. Цемент карбонатный от порового до базального типов, с обломками карбонатных пород. Коллекторские свойства песчаника (интервал 1212-1222 м) по керну: пористость – 5,4 %, проницаемость –  $0,001 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Известняки серые, мелкокристаллические, равномерно-зернистые, неравномерно алевроитовые, глинистые с тонкими до 0,1 мм прослойками глинистого материала темного цвета. Органические остатки представлены фауной остракод, обломков брахиопод, пелециподами. Пласты под углом 45-60° по отношению к горизонтальной плоскости. Мощность отдельных прослоев не более 2-4 м.

Карбонатно-глинистые породы представлены карбонатными неравномерно алевроитовыми мергелями, известковыми аргиллитами с примесью углефицированного растительного детрита.

В глинистых прослоях встречается редкая фауна пелеципод и остракод.

Плоскости напластования пород в верхней части пачки – 50-60°, в нижней – 30-50°.

При среднем угле наклона пород 50° фактическая мощность пачки – 360 м.

По данным ГИС пластов-коллекторов в разрезах пачек 1, 2 и 3 не выделено.

Пачка 4 (1280-1660 м): аргиллиты с пропластками алевролитов, глинистых известняков, доломитов и известково-доломитовых мергелей.

Аргиллиты серые, голубовато-серые, плотные, известковистые, известково-доломитовые, иногда переходящие в мергели. Имеются прослойки в 1 мм черного глинистого и светлого алевроитового и песчаного материала. Отмечаются включения пирита и тонкого детрита, углефицированных растительных остатков. Породы трещиноватые, трещиноватость открытая, ширина трещин

0,01-0,2 мм. Угол слоистости около 45-50°. Отмечаются редкие остатки фауны.

Известняки серые, плотные, крепкие, глинистые, мелкозернистые, доломитизированные, разбиты одиночными редкими трещинами, заполненными кальцитом.

Доломиты тонко-мелкозернистые, слабоизвестковистые, глинистые, неясно-тонкослоистые за счет неравномерного распределения мелкоалевритового обломочного материала. Прослой по мощности толщиной до 1 см.

Мергели известково-доломитовые, неравномерно алевритистые, с примесью тонкораспыленного пирита и углефицированных остатков.

Алевролиты серые, с зеленоватым оттенком, слабопористые, средней крепости, известковистые, глинисто-известковистые с тонкими кальцитизированными трещинами. Обломочная часть состоит из кварца (8 %), полевых шпатов (10-15 %), кремнистых пород и сланцев (3-6 %), обломков карбонатных пород (10-15 %), эффузивов (15-20 %), хлоритовых и измененных пород (2-20 %). Размер зерен 0,01-0,20 мм. Цемент глинисто-карбонатный. Породы обогащены углито-пиритовым материалом.

При среднем угле наклона пород 47° фактическая мощность пачки – 259 м.

По керну пористость образца песчаника (интервал 1490-1501 м) – 7,4 %, проницаемость –  $0,001 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Общая мощность пластов-коллекторов в пачке 4 составляет 25,6 м. Однако это видимая мощность. С учетом наклона пластов фактическая общая мощность пластов-коллекторов составит 17,5 м. По литологическому составу коллекторы представлены глинистыми алевролитами, алевролитами и глинистыми известняками.

Пачка 5 (1660-1963 м): аргиллиты с пропластками известняков, известково-глинистых пород (глинистые доломиты, мергели), алевролитов и редко песчаников.

Аргиллиты серые до темно-серых, плотные, крепкие, известковистые, мергелевидные с раковистым изломом. Слоистость за счет редких прослоев светло-серых алевритовых разностей и тонких пропластков (около 1 мм) глини темных до черного цвета. Угол слоистости около 45°.

Известняки серые, плотные, крепкие, средне-мелкокристаллические, участками песчанистые. Мощность прослоев известняков от нескольких сантиметров до 5 метров.

Доломиты мелко-тонкозернистые, слабоизвестковистые с алевритовыми зернами, слабоглинистые с рудными зернами и обрывками углефицированных остатков растений.

Алевролиты серые, светло-серые, слабопористые, тонкозернистые с известково-доломитисто-глинистым цементом базального типа. Обломочная часть (55-60 %) состоит из кварца (30-40 %), кальцита (55 %), доломита (10-15 %) и тонкоперетертого глинистого материала. Присутствуют редкие мелкие зерна черного рудного минерала и гематита. Участками породы переходят в доломитовый известняк.

Песчаники светло-серые, крепкие, известковистые с пропластками гравелита светло-серого на карбонатном цементе. Прослой песчаников – от 0,5 до 15 см, участками мощность прослоев песчаников увеличена до 1,0-4,5 м. По керну пористость образца песчаника (интервал 1773-1778 м) – 7,3 %, проницаемость –  $0,275 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Углы наклона слоистости пород в верхней части пачки 45°. Сверху вниз происходит их уменьшение до 15-30° на ее границе с пачкой 6.

При среднем угле наклона пород 40° фактическая мощность пачки – 232 м.

В разрезе пачки выделены пласты-коллекторы, представленные песчаниками с пропластками гравелитов, алевролитами, глинистыми известняками и доломитами. Их

общая видимая мощность составляет 29,2 м, фактическая – 22,4 м.

Пачка 6 (1963-2195 м): глинистые известняки с пропластками аргиллитов, песчаников и алевролитов, редко мергелей.

Известняки серые, крепкие, глинистые, песчаниковидные, мелкозернистые, со следами органогенного детрита. Угол слоистости непостоянен и изменяется в пределах от 15° до 30°. По керну пористость образца известняка (интервал 2005-2010 м) – 7,0 %, проницаемость –  $0,003 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Мощность пластов известняка достигает 20 м.

Аргиллиты серые, крепкие, известковистые, с многочисленными прослоями песчаников, мергелей и алевролитов мощностью от 0,5 до 3,0 см. Угол слоистости 50-60°. Участками мощность прослоев песчаников достигает 1 м.

Мергели светло-серые с коричневатым оттенком, карбонатные, мелкоалевритовые, тонкослоистые за счет распределения обугленного растительного материала.

Песчаники полимиктовые неотсортированные, неравномерно алевритистые, на глинисто-кальцитовом цементе. Обломочная часть состоит из кварца (35 %), полевых шпатов (10-12 %), кремнистых пород (23 %), сланцев (2-3 %), обломков карбонатных пород и эффузивов (5-8,5 %), кварцитов (6 %), хлоритовых и измененных пород (0,3-5,2 %). Размер зерен 0,05-0,04 мм. По керну пористость образца песчаника (интервал 2005-2010 м) – 6,5 %, проницаемость –  $0,002 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Алевролиты серые с голубоватым оттенком, плотные, крепкие, известковистые, полимиктовые, на глинисто-кальцитовом цементе.

Сверху вниз по разрезу пачки происходит увеличение угла слоистости пород от 15-30° до 60°.

По данным оперативного заключения Оренбургской геофизической экспедиции (впоследствии ОСЭГИС) (25.10.1977 г.) на

основе показаний газового каротажа интервалы 2038-2050; 2059-2075; 2080-2122; 2136-2147 заслуживают внимание для изучения нефтегазоносности разреза. Интервалы 2038-2050 и 2059-2075 м сложены глинистыми известняками с пропластками алевролитов и аргиллитов. Коллекторами являются известняки. Интервалы 2080-2122 и 2136-2147 м – переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов и известняков. Коллекторы в них представлены известняками и известковистыми песчаниками.

При среднем угле наклона пород 63° фактическая мощность пачки 6-105 м. Общая видимая мощность пластов-коллекторов составляет 29,8 м, фактическая – 13,5 м.

Пачка 7 (2195-2508 м): аргиллиты с пропластками алевролитов и редко песчаников.

Аргиллиты темно-серые, серые, плотные, крепкие, известковистые, с многочисленными пропластками алевритистых разностей, известняков и песчаников мощностью до 5 см. Угол слоистости 50-70°.

Алевролиты серые с зеленоватым оттенком, слабопористые, полимиктовые с вкраплением углистых частиц.

Песчаники серые, плотные, крепкие, мелко- и среднезернистые, известковистые.

Породы разбиты тонкими трещинами шириной около 1 мм, заполненными кальцитом.

В разрезе пачки сохраняется тенденция увеличения угла наклона слоистости сверху вниз, отмеченная в пачке 6. Угол слоистости увеличивается вниз по разрезу от 50° до 80°.

При среднем угле наклона пород 60° фактическая мощность пачки – 157 м. В ее разрезе выделены пласты-коллекторы, представленные алевролитами и песчаниками. Их общая видимая мощность составляет 4,6 м, фактическая – 2,3 м.

Пачка 8 (2508-2755 м): переслаивание аргиллитов, алевролитов и редко песчани-

ков. Мощная пачка доломитов отмечена в интервале 2583-2592 м.

Аргиллиты темно-серые до черных, плотные, крепкие, пластичные, доломитовые, алевритовые со следами зеркал скольжения, встречаются обугленные растительные остатки, участками пиритизированные.

Алевролиты темно-серые, плотные, пластинчатые, по плоскостям слоистости растительный детрит. В составе: кварц, полевые шпаты, карбонаты, единичные зерна кремнистых пород и бурой слюды. Отмечены разнонаправленные трещины, заполненные мелкозернистым кальцитом.

Доломиты с примесью песчано-алевролитового материала, слабоглинистые. Состав обломков: кварц (3-4 %), полевые шпаты (3 %), кремний и пирит (8 %), переотложенный органогенный детрит (40-45 %), измененные эффузивы (2 %), радиолярии. Цементом базального типа служат зерна доломита. Породы трещиноватые, трещины расположены под углом 85-90 % к плоскости наложения.

Песчаники серые, плотные, крепкие, мелкозернистые, известковистые, слоистые. Мощность прослоев от 0,2 мм до 2,5 м.

На глубине 2591 м на границе контакта пачек доломитов и аргиллитов происходит смена углов наклона слоистости с 60-70° на 85-90°. При среднем угле наклона пластов 70° фактическая мощность пачки – 84 м.

В песчаниках пачки выделено 2,2 м пластов-коллекторов. Фактическая мощность – 0,8 м.

В процессе бурения скв.117 Предуральской отмечалось разгазирование раствора в пяти интервалах. По данным ГТИ газопоказания достигали 34,0 %, даже при утяжелении плотности бурового раствора до 1,29 г/см<sup>3</sup>. На рисунке показана геолого-геофизическая характеристика интервалов газопроявлений.

В процессе бурения газопоказания в интервале 1351-1352 м достигали 11,5 %

при фоне 1,5-2,0 %. При достижении глубины 1359 м газопоказания увеличились до 46 %. В интервале газопоказаний по данным ГИС выделены пласты возможных коллекторов, представленные песчанистыми аргиллитами.

При достижении глубины 1579 м газопоказания составили 12,5 % при фоновых 3,8 %. По геофизическим данным пласт-коллектор находится на 3 м выше зоны газопроявления и представлен песчанистым аргиллитом.

На глубине 1680 м газопоказания составили 34,0 % при фоне 2,7 % . По данным ГИС и керна интервал 1676-1686 м сложен песчанистыми аргиллитами с прослоями гравелитов. Коллекторами являются гравелиты и аргиллиты.

По данным оперативного заключения в интервалах 2038-2050; 2053-2075; 2080-2122 и 2136-2147 м величина остаточного газосодержания выше граничного значения, что указывает на газонефтенасыщение пород. Интервалы представлены в основном глинистыми известняками и реже известковистыми песчаниками.

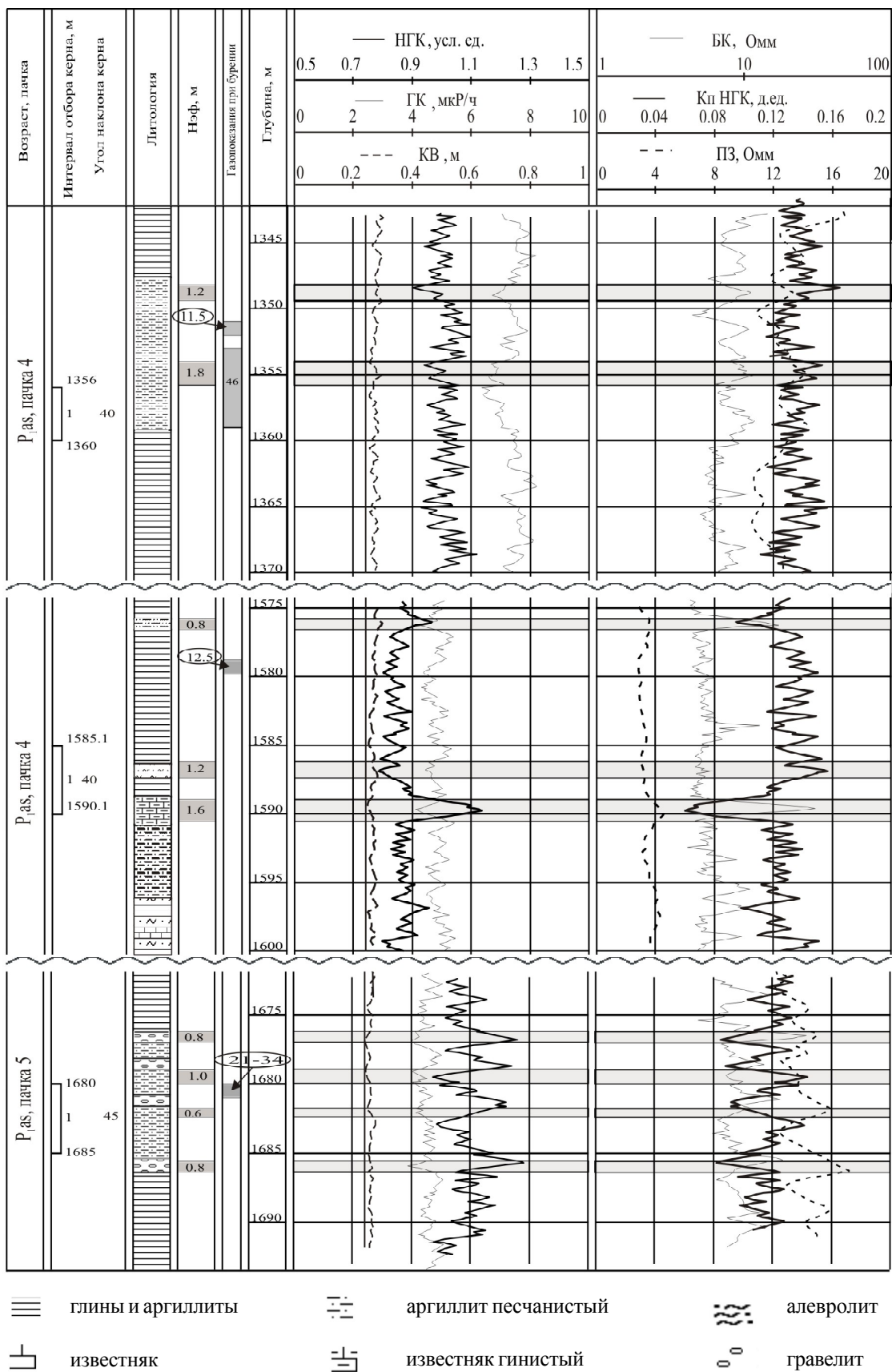
Признаков углеводородов в керне скв.117 Предуральской не отмечено.

Обобщить результаты бурения скв.117 Предуральской можно следующим образом.

1. Отложения ассельского яруса нижней перми представлены ритмичным переслаиванием аргиллитов и алевролитов. В разрезе имеются пласты известняков, песчаников, мергелей и доломитов. Пласты двух последних литологических разностей имеют подчиненное развитие. Для разреза характерна тонкая слоистость отложений. Мощность прослоев по всему разрезу изменяется от 1 мм до 1-2 см. Наибольшее количество карбонатных разностей приходится на пачку 6. В пачках 4, 5, 8 известняки присутствуют в виде маломощных прослоев.

2. Общая видимая мощность вскрытых скважиной терригенно-карбонатных отло-

# ГЕОЛОГИЯ



**Рис. Параметрическая скв.117 Предуральская**  
Геолого-геофизическая характеристика интервалов газопроявлений

жений составляет 2755 м, фактическая – 1555 м. По данным ГИС пласты-коллекторы выделены в пачках 4-8 (интервал 1280-2755 м). Их фактическая мощность 56,5 м. Из них – 37,3 м песчано-алевритовые и 19,2 м – известковистые. Доля пластов-коллекторов в отмеченном выше интервале разреза составляет 6,8 %. Доля пластов-коллекторов во всем вскрытом разрезе – 3,6 %. Пористость песчано-алевритовых пластов-коллекторов изменяется от 7,3 до 15,1 %, известковистых – от 3,9 до 13,2 %. Следует отметить, что выделение пластов-коллекторов в разрезе скважины имеет невысокую достоверность ввиду ограниченного комплекса ГИС и неудовлетворительного состояния ствола скважины.

3. Коллекторские свойства пород определяются в основном их трещиноватостью. Можно выделить три ее типа:

- связанная с многочисленными зеркалами скольжения под углами от 30 до 85°;
- ориентированная в разных направлениях;
- ориентированная преимущественно вертикально.

4. Интервалы газопроявлений приурочены к песчанистым трещиноватым гли-

нистым алевритам, глинистым алевритам с пропластками песчаников и гравелинов, аргиллитам с пропластками глинистых известняков.

В пачке 4 (1280-1660 м) зафиксировано три интервала газопроявлений. Мощность коллекторов в этих интервалах с учетом наклона пластов – 5,0 м. В пачке 5 (1660-1963 м) вблизи интервала газопроявления выделено 2,3 м эффективных газонасыщенных толщин с учетом наклона пластов. В пачке 6 (1963-2195 м) газ содержится в четырех интервалах. Их суммарная мощность коллекторов с учетом наклона пластов равна 5,9 м.

Покрышкой для газонасыщенных пластов являются аргиллиты, имеющие толщину от первых десятков до нескольких сотен метров.

5. Водоносные пласты-коллекторы по данным бурения и ГИС в разрезе скв.117 Предуральской не выделены.

На основе геолого-геофизических данных, приведенных выше, можно сделать однозначное заключение: скв. 117 Предуральская вскрыла терригенно-карбонатный разрез, все пласты-коллекторы которого являются газоносными.

УДК 553.98 (470.44)

## **БОЛЬШЕ-ЧАЛЫКЛИНСКИЙ-2 ЛИЦЕНЗИОННЫЙ УЧАСТОК. ПЕРСПЕКТИВЫ ОТКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА**

© 2012 г. Ю.Д. Горьков  
ООО "ЕвроХим-ВолгаКалий"

Больше-Чалыклинский-2 участок располагается в Дальнем Саратовском Заволжье, в Пугачёвском и Духовницком районах Саратовской области. Занимает площадь 894 км<sup>2</sup>. В пределах юго-восточной части участка находится районный центр – город Пугачёв, а также ряд мелких населенных

пунктов. По территории участка проходят: железная дорога, асфальтовое шоссе, грунтовые и полевые дороги, газопровод и аммиакопровод. Осадочный чехол участка включает отложения протерозойского, палеозойского и мезозойского возраста. По нефтегазогеологическому районированию участ-