

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В КАШИРСКОМ ГОРИЗОНТЕ ДЛЯ УЧЕТА ЗАПАСОВ И РАЗРАБОТКИ

Каширский горизонт - один из первоочередных возвратных горизонтов, являясь потенциально нефтеносным, требует более детального изучения. Ввиду такой особенности его строения как залегание водоносных пропластков гипсометрически выше нефтеносных в пределах одного пласта, необходима детальная послойная корреляция эффективных прослоев для исключения ошибочного объединения разновозрастных пропластков в один подсчетный объект. Тщательность корреляции каширских отложений будет способствовать более точной оценке запасов нефти в этих отложениях и выработке в дальнейшем более оптимальной системы их разработки.

Ключевые слова: каширский горизонт, коллектор, залежь, подсчет запасов.

Каширский горизонт является одним из перспективных горизонтов среднего карбона. В нем установлена промышленная нефтеносность, приуроченная к разрезам известково-доломитового типа. Залежи нефти в каширских отложениях выявлены на Южно-Татарском своде, на восточном борту Мелекесской впадины и восточном и юго-восточном склонах Северо-Татарского свода.

Актуальность данной темы среди прочего заключается в следующем. Разрез каширской толщи обладает специфическими особенностями строения, которые отличают его от разрезов других продуктивных стратиграфических горизонтов среднекаменноугольного возраста, в частности, от верейского. Пласты каширского горизонта (от нижнего Скш-1 до верхнего Скш-6) имеют одинаковое литофациальное строение: по результатам ГИС эффективные прослои толщиной от 0,5 до нескольких метров переслаиваются с плотными разностями карбонатных пород, имеющих практически ту же толщину. Эффективные прослои в разрезе одного пласта на одном и том же поднятии могут быть нефте- и водонасыщенными на разных гипсометрических уровнях. В результате водонасыщенные прослои зачастую оказываются выше нефтенасыщенных (Рис. 1), а разделяющие их плотные прослои являются более или менее надежными покрывками над нефтяными залежами. Гидродинамическая связь между эффективными прослоями, по-видимому, отсутствует.

Ранее была проведена послойная корреляция каширских отложений по нескольким месторождениям РТ. Из материалов значительного количества

скважин на разных месторождениях следует, что эффективные прослои в каширских пластах занимают фиксированное положение в разрезе относительно кровли как верейского горизонта, так и кровли конкретного каширского пласта. Это позволяет проследить каждый из выделенных по ГИС прослоев по всем скважинам поднятия (месторождения) и оценить флюи-

донасыщенность прослоя по площади его развития. Эффективным прослоям в границах каждого пласта для удобства корреляции присвоены буквенные обозначения (сверху-вниз: Скш-1а, Скш-1б и т.д., Скш-2а, Скш-2б и т.п., Рис. 2), что позволяет проследить изучаемые прослои от скважины к скважине и выделить зоны их замещения и реже выклинивания.

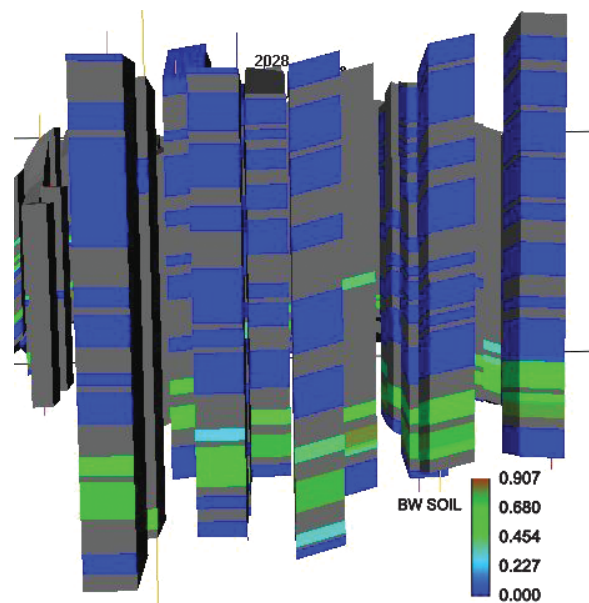


Рис. 1. Распределение параметра нефтенасыщенности в разрезе скважин.

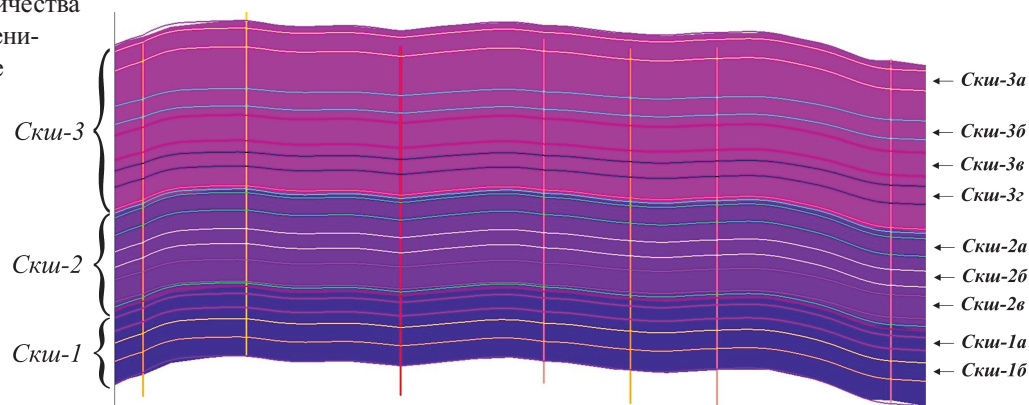


Рис. 2. Геологический профиль каширских отложений.

Рис. 3. Распределение параметра пористости в толще коллекторов каширских отложений.

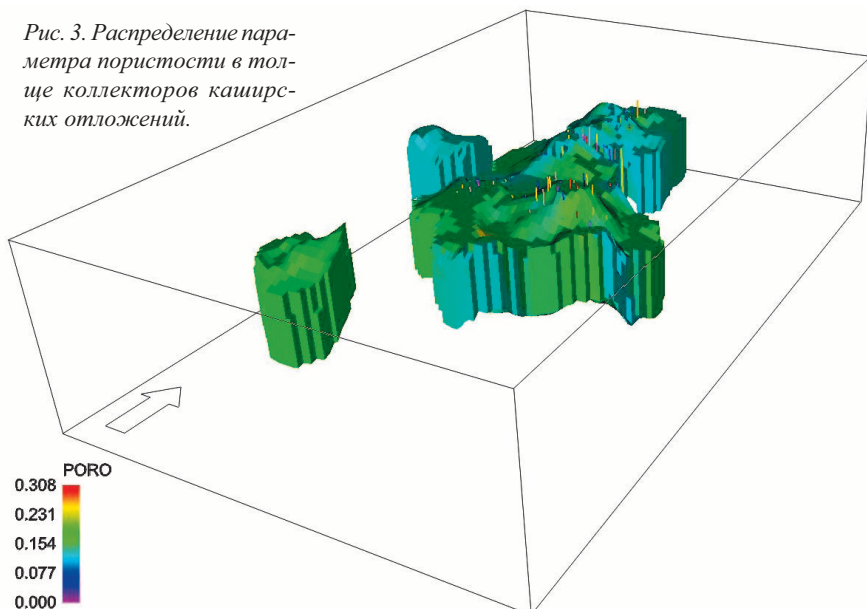
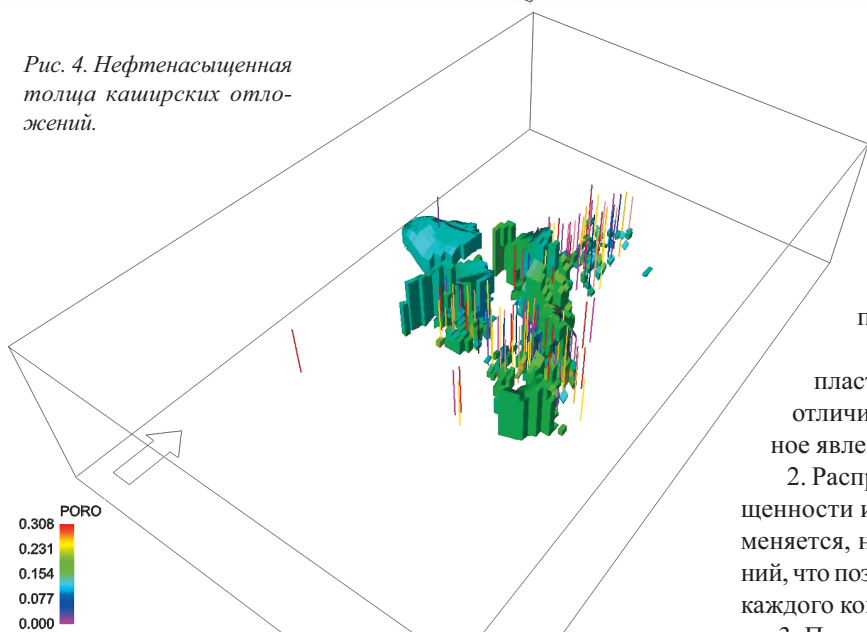


Рис. 4. Нефтенасыщенная толща каширских отложений.



Основной проблемой при моделировании геологического строения залежей, приуроченных к каширским отложениям, является, таким образом, тщательная корреляция каждого продуктивного пласта в целом и его эффективных пропластков. Важным результатом исследования строения каширских отложений, полученным на данном этапе работ, является установление положения эффективных, в первую очередь нефтенасыщенных, прослоев относительно кровли верейского горизонта и кровли продуктивного каширского пласта, в составе которого данный прослой выделяется.

Для подтверждения данной идеи была построена геологическая модель пластов каширского горизонта на примере одного из месторождений РТ.

Основная цель построения геологической модели заключается в получении визуального подтверждения нашим расчетам. В результате построения геологической модели мы смогли установить положение отдельных прослоев в пространстве, а также убедиться в том, что они залегают практически параллельно друг другу и параллельно кровле верейского горизонта, которая отбивается однозначно и является одним из отражающих горизонтов при сейсми-

ческих построениях (Рис.2)

Рассмотрим результаты построений. На рисунке 3 представлено распределение параметра пористости в общей толще, включающей пласты с Скш-3 по Скш-1. Далее, для оценки общего объема нефтенасыщенных пластов мы задаем граничные значения для пористости и нефтенасыщенности и получаем следующее. Как видно из рисунка 4, в объеме взятой толщи каширского горизонта нефтенасыщенные слои составляют небольшую часть. Таким образом, мы можем установить зоны (площади) развития нефтенасыщенных пород и зоны их замещения.

На рисунке 1 представлено распределение параметра нефтенасыщенности в разрезе, вскрытом скважиной. Видим, что водоносные прослои залегают выше нефтенасыщенных, что и является отличительной особенностью каширских отложений. В верейском горизонте подобного не наблюдается. Параметр нефтенасыщенности эффективных пропластков в разрезе одной скважины отличается, но мы можем проследить его по латерали и, таким образом, выявить площади развития каждого интересующего нас прослоя.

С помощью данного исследования, мы пришли к следующим выводам.

1. Водоносные прослои в разрезе каширских пластов могут располагаться выше нефтеносных в отличие от верей башкирских интервалов, где подобное явление не отмечается.
2. Распределение параметров пористости, нефтенасыщенности и глинистости от пропластка к пропластку изменяется, но по латерали отмечается близость их значений, что позволяет выявить площади развития и отсутствия каждого конкретного прослоя.
3. Построенные структурные поверхности эффективных пропластков подтверждают их унаследованность от поверхности верейского горизонта.
4. Предлагаемый метод корреляции, использованный на Аделяковском месторождении и не вызвавший возражений при защите запасов в ГКЗ, может и должен найти свое применение при оценке каширского разреза на других месторождениях Татарстана.

S.E. Valeeva, Y.M. Arefiev, A.G. Baranova. **Characteristics of oil deposits modeling in the Kashirskian horizon for reserves and development recording**

The Kashirskian horizon is one of the primary return horizons, being potentially oil bearing, requires more detailed study. Due to such feature of its structure as occurrence of water bearing interlayers hypsometrically higher oil bearing ones within a layer, it is required to make a detailed layering correlation of effective interlayers to avoid erroneous association of uneven-aged interlayers into one estimated object. Thoroughness of correlation of the Kashirskian deposits will contribute to a more accurate assessment of oil reserves in these deposits and more optimal development system in future.

Keywords: The Kashirskian horizon, reservoir, deposit, reserves calculation.

РОЛЬ МЕХАНИЗМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ СЛЮД НА ХАРАКТЕР СТРУКТУРЫ ФАЗ ИЛЛИТ-СМЕКТИТ ПРИ ОБВОДНЕНИИ КОЛЛЕКТОРОВ

Рассмотрены различия в механизмах формирования структуры упорядоченных смешанослойных фаз иллит-сметтит с $R=2$ и $R=1$ для повышения надёжности выявления начальных стадий технологического обводнения коллекторов. Фазы с $R=3$, возникающие до начала обводнения, фиксируемого по данным ГИС, можно принять по характеристикам дифракции за фазы с $R=1$ или $R=2$, которые отвечают определённому уровню катагенеза у любых пород. Критерии отличия основаны на разных процессах, реализующих такие структуры, как разрыв частиц по границам нано блоков в первом случае, и проявлению дислокационного механизма роста кристаллов слюды во втором. Для обоих случаев толщина набухающих пакетов постоянна, соответствует или одной или двум сеткам H_2O .

Ключевые слова: добыча нефти, слюды, фазы иллит-сметтит, кристаллизация.

Ранее установлено, что уже на самой начальной стадии обводнения, когда оно ещё не фиксируется данными ГИС, в глинистой компоненте продуктивного коллектора проявляются упорядочено смешанослойные фазы иллит-сметтит с фактором ближнего порядка $R=3$. Их появление объясняет расщепление частиц вторичных слюд по границам отдельных нано блоков, что приводит к контакту новых, способных к набуханию (сметтитовых) межслоевых промежутков с не менее чем тремя слоями слюд (Рахматулина, Кринари, 2012). Наиболее простым критерием диагностики этого явления служит увеличение амплитуды рефлекса вблизи 10 \AA на спектре от насыщенного этиленгликолем препарата по отношению к спектру воздушно-сухого объекта. Но аналогичный эффект могут, в принципе, вызывать и фазы с $R=1$ (рекориты) или $R=2$, образование которых задают РТ параметры позднего катагенеза. В отложениях продуктивного девона Татарстана их появление мало вероятно, в отличие от нижних нефтеносных горизонтов Западной Сибири. На рисунке 1 приведены положения базальных рефлексов фаз $R=1$, $R=2$ и $R=3$ для структур, в которых содержания компонент слюды (pM) и сметтита (pS) равны. При росте pM эти рефлексы должны, по правилу Меринга-Дрица, смещаться по направлению к ближайшему базальному отражению слюды (Дриц, Сахаров, 1976). Из рисунка 1, где даны и оценочные значения интенсивности сверхпериодных отражений, видно, что усиление амплитуды 10 \AA рефлекса таким смещением, после насыщения препарата этиленгликолем, бу-

дет наиболее ощутимым для структур с $R=2$, $R=3$.

Появление сверхпериодных отражений от упорядочено смешанослойных фаз с $R=1$ или $R=2$ спектры базальной дифракции фиксируют только в случае близких к 50% концентраций слюдяной компоненты ($0.4 < pM < 0.7$). Но природные объекты могут содержать такие фазы и с $pM > 0.7$. Тогда критерий выявления зон обводнения по усилению 10 \AA отражения теряет однозначность, и возникает потребность отличать фазы с $R=3$ от фаз $R=1$ и $R=2$, прежде всего.

Рассмотрим сначала особенности конфигурации разностных спектров для объектов зон позднего катагенеза без явных признаков наличия упорядоченной смешанослойности. На рисунке 2 приведён разностный спектр образца Н359, пласт БС8, глубина 2892м. Керн взят при бурении разведочной скважины 200Р, что гарантировало отсутствие технологических воздействий на облик минералов. При насыщении этиленгликолем амплитуда 10 \AA рефлекса на спектрах его 00L дифракции снижается, как у коллекторов девона Ромашкино, не вовлечённых в эксплуатацию. Положения экстремумов на экспериментальном спектре хорошо совпадают с теоретическим спектром структуры с $pM=0,92$, двумя сетками H_2O межслоевых промежутков и фактором $R=1$, обозначаемой как M92W2R1. То же положение максимума имеет структура с $R=0$ (M82W1R0), но минимум у неё сильно смещён. Возможно, объект содержит и иные фазы с $R=0$, W1 и разными значениями pM , что приводит к снижению высоты "нулевой линии" Lz (Рис. 2).

Окончание статьи С.Е. Валеевой, Ю.М. Арефьева, А.Г. Барановой «Особенности моделирования залежей нефти в Каширском горизонте для учета запасов...»

Валеева Светлана Евгеньевна

Младший научный сотрудник. Область научных интересов: геологическое моделирование месторождений углеводородов, технологии 2D и 3D подсчета запасов нефти

Арефьев Юрий Михайлович

Научный сотрудник. Область научных интересов: изучение и моделирование строения залежей нефти в различных продуктивных толщах осадочного чехла

Баранова Анна Геннадьевна

Научный сотрудник. Область научных интересов: перспективы нефтеносности нетрадиционных и малоисследованных пластов коллекторов каменноугольного разреза по данным ГИС, создание информационно-архивной системы

ГБУ Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан
г. Казань, ул. Даурская, 28. Тел. (843) 298 31 65.