

## ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

По сеточным моделям, построенным по сейсмическим отражающим горизонтам R0 (кровля рифея) и M2 (кровля ванаварской свиты) и данным разбивок скважин, построены карты изопахит для ванаварской свиты и продуктивных горизонтов.

В центральной части Камовского свода линия выклинивания ванаварской свиты имеет извилистый контур, связанный с палеоврезами на поверхности рифейского плато, по которым временными водотоками происходил снос терригенного материала с выступов кристаллического фундамента [3]. Эти песчаные отложения русловых и дельтовых фаций также могут являться перспективными объектами.

На южном склоне Камовского свода перспективы связаны как с пластом Б-VIII-I в средней части оскобинской свиты, в котором присутствуют прослои песчаников, так и с песчаными пластами ванаварской свиты. На восточном склоне Камовского свода (Таимбинская ЗНГН) перспективны песчаные пласты ванаварской свиты, а оскобинская свита является зональным флюидоупором.

На основе полученных результатов в дальнейшем будет проведен анализ и дан прогноз наиболее перспективных областей для поиска новых месторождений.

### Литература

1. Конторович А.Э., Сурков В.С., Трофимук А.А. Геология нефти и газа Сибирской платформы. – М.: Недра, 1981. – 550 с.
2. Конторович А.Э., Мельников Н.В., Старосельцев В.С. Нефтегазогеологическое районирование Сибирской платформы // Геология нефти и газа, 1976. – № 2. – С. 6–16.
3. Мельников Н.В. Венд-кембрийский соленосный бассейн Сибирской платформы (Стратиграфия, история развития). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 148 с.
4. Kontorovich A.E., Surkov V.S., Melnikov N.V. et al. Geology and Hydrocarbon Potential of the Siberian Platform. (Russia). Volume 4. Baykit Region. Petroconsultants, 1993. – 228 p.

## ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ ЗОН ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ В КЕМБРИЙСКО-НИЖНЕДЕВОНСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ НЮРОЛЬСКОГО ОСАДОЧНОГО БАСЕЙНА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГЕОСИНЕКЛИЗЫ

**И.В. Титов, В.И. Стреляев**

Научный руководитель доцент А.Е. Ковешников

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Палеозойские образования Западно-Сибирской геосинеклизы (ЗСГ), являющиеся перспективным источником прироста запасов нефти и газа, до настоящего времени не достаточно изучены [1]. Общепринятая точка зрения на формирование пород-коллекторов в доюрских образованиях ЗСГ – формирование их в пределах нефтегазоносного горизонта зоны контакта (НГГЗК) доюрских и перекрывающих их мезозойских образований. Ниже НГГЗК находятся слабоизмененные доюрские образования, в которых по трещинным системам гидротермально-метасоматических преобразования пород могут формироваться участки развития пород-коллекторов, чередующиеся с участками развития пород-неколлекторов [2].

Вся территория ЗСГ на основании изучения литологического состава пород и палеонтологических данных разделена на 23 структурно-фациальных района (СФР) [6] (рис. 1). Значительная часть пород-коллекторов в палеозойских отложениях приурочена к карбонатным породам. Накапливаясь, известняки формируют большие по площади и толщине объекты, которые именуется термином «карбонатная платформа». Для территории ЗСГ построен комплекс палеогеографических карт-схем от ордовика до верхнего девона (рис. 1) [7, 4, 3].

Карбонатные образования [7] от ордовикского до девонского возраста имеют близкие петрофизические свойства, и их различия заключаются в развитии того или иного комплекса органических остатков, принимающих участие в формировании породы. Геометризация пустотного пространства подчинена особенностям проявления вторичных процессов, пространственно связанных с разломами, имеющими субвертикальную ориентировку [2]. Тангенциальные трещины, которые опережают эти разломы, завершаются еще более мелкими, а те еще более мелкими, уже эффективными трещинами, окруженными в примыкающей породе порами и кавернами, являющимися результатом проявления гидротермальных процессов выщелачивания и доломитизации [2]. Такая геометризация пустотного пространства в наименована *приразломной чересполосно-трещинной (древоподобной)* [7].

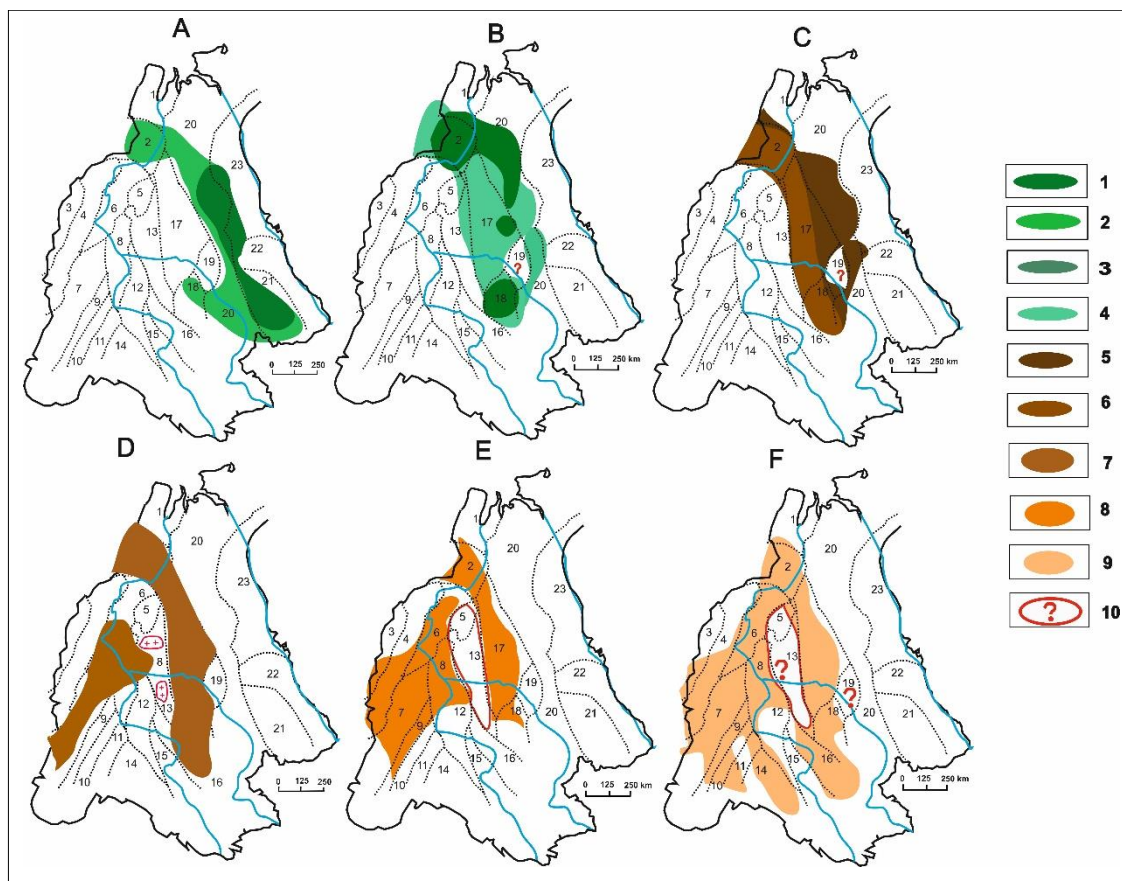
Система геометризации трещин в разрезе выглядит как зона сформировавшихся пород-коллекторов, которые перемежаются с участками неизмененных пород-неколлекторов. В случае причленения описанных зон к участкам, в которых породы-коллекторы сформировались при проявлении гипергенных процессов в зоне НГГЗК, будет сформирована единая трещинно-каверно-поровая система пустотного пространства.

Теперь о собственно геометризации, которая зависит от расположения в пространстве карбонатных платформ. Если рассмотреть последовательно представленные на рисунке 1 палеогеографические карты-схемы, то можно увидеть, что в ордовике, силуре и в раннем девоне карбонатные платформы формировались на ограниченной территории, тяготеющей к полосе северо-западного простирания, расположенной в центральной части ЗСГ. В среднем и позднем девоне к этой полосе добавляются локальные зоны формирования карбонатных пород в западной части ЗСГ. Как показано в [5] часть территории Нюрольского СФР, расположенного в юго-восточной части ЗСГ (Межовский срединный массив), представляет собой синклинальные складки северо-западного простирания, смятые при проявлении герцинской складчатости. Карбонатные платформы различного возраста в подобных структурах выглядят как половинка лежащей на боку луковичи (северо-западного простирания), каждый слой которой будет

## СЕКЦИЯ 4. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

соответствовать карбонатной платформе того или иного возраста (с учетом площади их распространения). Верхняя же половина такой луковичы уничтожена процессами эрозии во время континентального стояния региона в перми-триасе.

Таким образом, с учетом распространения палеозойских карбонатных платформ в подобных синклиналиных структурах (аналогичных описанной для Межовского срединного массива) эти «срезанные луковичы» в зоне их контакта с доюрской поверхностью преобразованы гипергенными процессами с формированием пород-коллекторов кор выветривания. И уже значительно позднее сформировались разломы с оперяющимися их трещинами, описанные выше как *приразломная чересполосно-трещинная (древоподобная)* система. Такая система трещин может явиться и, вероятно, является проводником мигрирующих в недрах углеводородов, которые таким образом попадали в объединенные разломами участки кор выветривания, сформированные на повышенных формах доюрского рельефа и, в связи с этим, имеющие локальное распространение.



**Рис. 1** Накопление образований карбонатных платформ в пределах Западно-Сибирской геосинеклизы в: А – ордовике; В – силуре, С – нижнем девоне; D – среднем девоне; E – верхнем девоне, фране, F – верхнем девоне, фамене. Условные обозначения: Отложения: 1 – нижнего ордовика; 2 – среднего и верхнего ордовика; 3 – нижнего силура; 4 – верхнего силура; 5 – нижнего девона, лохкова; 6 – нижнего девона, прагиена, эмса; 7 – среднего девона; 8 – верхнего девона, франа; 9 – верхнего девона, фамена 10 – бурением отложения не установлены. Структурно-фациальные районы (СФР): 1 – Бованенковский; 2 – Новопортовский; 3 – Тагильский; 4 – Березово-Сартыньинский; 5 – Ярудейский; 6 – Шеркалинский; 7 – Шаимский; 8 – Красноленинский; 9 – Тюменский; 10 – Косолаповский; 11 – Уватский; 12 – Салымский; 13 – Усть-Балыкский; 14 – Ишимский; 15 – Тевризский; 16 – Туйско-Барабинский; 17 – Варьеганский; 18 – Нюрольский; 19 – Никольский; 20 – Колпашевский; 21 – Вездеходный; 22 – Тыйский; 23 – Ермаковский

### Литература

1. Ковешников А.Е. Влияние герцинского складкообразования на сохранность палеозойских образований Западно-Сибирской геосинеклизы // Известия Томского политехнического университета, 2013. – Т. 323. – № 1. – С. 148–151.
2. Ковешников А.Е., Недолишко Н.М. Вторично-катагенетические преобразования доюрских пород Западно-Сибирской геосинеклизы // Известия Томского политехнического университета, 2012. – Т. 320. – № 1. – С. 82–86.
3. Ковешников А.Е., Меркулова А.А. Система трещинообразования при формировании пород-коллекторов в средне-верхнедевонских карбонатных образованиях Западно-Сибирской геосинеклизы // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XX Международного симпозиума им. академика М.А. Усова. – Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С. 340–342.
4. Ковешников А.Е., Нестерова А.С. Формирование трещинных пород-коллекторов в ордовикско-нижнедевонских карбонатных образованиях Западно-Сибирской геосинеклизы // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XX

- Международного симпозиума им. академика М.А. Усова. – Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С. 342–344.
5. Конторович А.Э., Иванов И.А., Ковешников А.Е. Перезио Г.Н., Краснов В.И. Геологические условия нефтегазоносности верхней части палеозойского разреза Западной Сибири (на примере Межовского срединного массива) // Теоретические и региональные проблемы геологии нефти и газа / Под ред. И.С. Грамберга и др. Новосибирск: Наука, 1991. – С. 152–171.
  6. Решения межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины / Под ред. В.И. Краснова. – Новосибирск: Сиб. научно-исслед. инст-т геологии, геофизики и минерал. сырья, 1999. – 80 с.
  7. Koveshnikov A.E., Nesterova A.C., Dolgaya T.F. Fracture system influence on the reservoirs rock formation of Ordovician-Devonian carbonates in West Siberia tectonic depression» // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. XX International Scientific Symposium of Students, Postgraduate and Young Scientists on "Problems of Geology and Subsurface Development (Tomsk, Russia, 4-8 April 2016), 2016. – 43. – P. 012008-012008

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М.И. Третьякова

Научные руководители: доценты М.И. Шамина, И.В. Рычкова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В современном мире широко распространено бурение нефтяных и газовых скважин для добычи соответствующих полезных ископаемых. Сегодня стоимость бурения нефтяной скважины весьма огромна и в первую очередь зависит от условий залегания. Поэтому, прежде чем закладывать смету на бурение нефтегазовой скважины, необходимо точно знать, к какой свите приурочены продуктивные отложения разрабатываемого месторождения.

Район изучаемых месторождений (площадь Двойная и Снежная) находится в зоне перехода васюганской свиты в наунакскую. До сих пор вопрос разделения этих свит между собой является спорным [1, 2, 4].

Поэтому, с целью определения границ этих свит, нами был изучен керновый материал. Для выделения признаков наунакской и тюменской свит нами были детально изучены литолого-петрографические особенности и минеральный состав пород, вскрытых в скважинах на площади Двойная и Снежная.

В результате литолого-петрографических исследований были выделены литофациальные группы отложений: песчаники, алевролиты крупнозернистые, алевролиты мелкозернистые и аргиллиты.

По результатам рентгеноструктурного анализа в отложениях наунакской свиты обнаружены такие аутигенные минералы как: альбит (до 5%), каолинит (до 4%), клинохлор (до 8%). В составе глинистых минералов преобладает иллит, отмечается повышенное содержание мусковита. Такой набор минералов свидетельствует, очевидно, о внедрении в слабощелочную среду осадочной толщи агрессивных углекислотных флюидов, при этом исходные алюмосиликаты, в частности, полевые шпаты замещаются глинистыми минералами в виде каолинита или гидрослюд (иллита). А также происходит регенерация кремнистых обломков. Часто в таких зонах межобломочное пустотное пространство объединяется в более крупные поры и пустоты [5].

Расчет литохимических модулей по Юдовичу [3] и Кетрис позволил выявить различия в фациальных условиях формирования тюменской и наунакской свит:

1). По значениям гидролизатного модуля большинство образцов рассматриваемых отложений относится к сиааллитам (среднее значение ГМ = 0,3) и лишь 2 образца, относящиеся к тюменской свите, принадлежат к гидролизатам;

2). В углеродистых отложениях рассматриваемых свит модуль во всех образцах относится к категории 0,26-0,35 – нормоглинозёмистые (глинистые породы);

3). Однако наиболее информативным является отношение гидролизатного и алюмокремниевого модулей. Для этих двух модулей типична положительная корреляция для наунакской свиты и нарушение для тюменской свиты (которое указывает на наличие чуждых примесей в породе);

4). Значение титанового модуля в породах тюменской свиты ниже, чем в наунакской;

5). В двух образцах, относящихся к тюменской свите, фемический модуль больше 0,10, что говорит о присутствии в породах вулканогенного материала.

Анализ геохимических индикаторов в целом позволяет сделать выводы, что отложения тюменской свиты формировались в мелководных континентальных бассейнах ( $40 < Fe/Mn < 80$ ). Анализ индикатора палеосолености свидетельствует, что в отложениях тюменской свиты стронция практически не обнаружено, что косвенно свидетельствует о континентальных условиях ее формирования. В отложениях наунакской свиты небольшие содержания стронция при отсутствии бария свидетельствуют о переходных к морским обстановках осадконакопления; очевидно, имеет место трансгрессия, так как происходит смешивание пресных и соленых вод.

### Литература

1. Гудымович С.С., Рычкова И.В., Рябчикова Э.Д. Геологическое строение окрестностей г. Томска. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – С. 84.
2. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б.Н. Шурыгин, Б.Л. Никитенко, В.П. Девятых и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. – 480 с.
3. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. – СПб.: Наука, 2000. – 479 с. – 102 ил.