

В.В. Баранов, Н.С. Гатиятуллин, Е.Д. Войтович, Ю.А. Власов, А.Г. Толстов, В.Г. Бадалов

*Татарское геологоразведочное управление ОАО «Татнефть», г.Казань
agtolstov@mail.ru, tgru@tatneft.ru*

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РИФЕЙСКО-ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ВПАДИННОГО ОБРАМЛЕНИЯ ТАТАРСКОГО МЕГАСВОДА

Истощение залежей нефти в девоне и карбоне является основной причиной выбора рифейско-вендских отложений в качестве возможного альтернативного источника восполнения углеводородного сырья. Благоприятные геологические условия развития этих древних осадочных отложений, соответствующие физико-химические свойства пород и скопления нефти и газа, обнаруженные в скважинах, свидетельствуют о высоком потенциале. На основе комплексного анализа материалов глубокого бурения, геофизики и лабораторных исследований выделены основные направления дальнейшего изучения рифейско-вендских отложений в Республике Татарстан, обосновано заложение параметрических скважин в различных структурно-тектонических зонах.

Обращение к нетрадиционным источникам восполнения углеводородных ресурсов, таким как карбонатно-терригенные отложения верхнего протерозоя, продиктовано значительным истощением залежей нефти в девоне и карбоне в пределах восточной части Восточно-Европейской платформы. Это касается, в первую очередь, нефтедобывающих территорий с «большим стажем»: Республик Татарстан и Башкортостан, Пермской и Оренбургской областей. В каждом регионе отдельными глубокими скважинами в рифейско-вендском разрезе вскрыты многочисленные нефтегазобитумопроявления, а в отдельных случаях и залежи с небольшими дебитами тяжелой, окисленной нефти.

В конце прошлого века открыто множество месторождений и залежей нефти и газа в верхнепротерозойском осадочном комплексе на территории Китая, Индии, Омана и Австралии. Открытие обширной Юрубчено-Тохомской зоны нефтенакопления стимулировало ее поиски в древнейших осадочных отложениях практически во всем мире. Эти новые данные позволили опустить нижнюю границу промышленной нефтегазоносности осадочного чехла до возрастной отметки 1500 – 1600 млн. лет.

Площадь развития рифейско-вендских отложений в пределах востока Татарстана составляет более 4,5 тыс. км² (Рис. 1). На 01.2004 г. 72 глубокие скважины вскрыли рифей-венд на достаточную для изучения глубину (не менее 100 м). Площадь, приходящаяся на 1 скв. – 63,6 км², однако есть зоны, где скважины практически отсутствуют. Например, Бимский участок на северо-востоке РТ на границе с Удмуртией, где на площади 170 км² бурения не было вообще.

После принятия в 1975 г. программы комплексного изучения глубинных недр востока Волго-Уральской области в ОАО «Татнефть» за 15 лет было обосновано, заложено и пробурено 12 специальных глубоких скважин на осадочный докембрий, в результате чего получен богатый фактический материал. На основе литолого-петрографического и палеоструктурного анализов вся территория РТ развития рифей-венда поделена на две зоны: Актанышскую и Урустамакскую (Рис. 2, 3). В первой зоне вскрыты новые толщи нижнерифейского возраста значительной мощности (более 1500 м), получившие местные наименования: кузякинская, курмашевская и зияшевская, объединенные в виде актанышской серии, свиты, утвержденные МСК в 2000 г. Считается, что эти свиты, впервые вскрытые параметрической скважиной 20005 на Мензелино-Акта-

нышской площади в пределах платформенной части Башкортостана, залегают на глубинах порядка 8,0 – 9,5 км в приосевой зоне Камско-Бельского авлакогена.

История формирования Камско-Бельского и Сергиевско-Абдулинского авлакогенов наложила отпечаток на развитие древнейших осадочных структур, начиная с раннего рифея, когда по преимущественно диагональной системе глубинных разломов началось дробление и погружение отдельных частей некогда единого Сарматского щита (Феносарматии по Г. Штилле), когда существенную структурную дифференциацию претерпел эпикарельский метаморфический комплекс пород на востоке платформы, новообразованные массивы денудировались и стали поставлять обильный обломочный материал в интенсивно погружавшиеся впадины грабенового типа. Таким образом, раннерифейские прогибы ограничивались разломами (или их системами) значительной глубины и древнего заложения, которые, «вырезав» довольно крупные блоки в Сарматском щите, создали своеобразную мозаику: фрагментарность ее отражена в тектонике самых древних горизонтов осадочного чехла платформы. Происходившие подвижки крупных глыб фундамента по системе продольных и субпоперечных разломов обусловили структурную расчлененность разномасштабных прогибов на подчиненные им по размерам формы – грабены, горсты, седловины, перемычки и террасы. Так, например, непосредственному контактовому сочленению Камско-Бельского и Сергиевско-Абдулинского авлакогенов «мешают» расположенные к юго-востоку от Уфимского свода сравнительно небольшие по размеру Стерлитамакский выступ и Федоровская седловина.

Палеофациальный анализ свидетельствует о том, что даже в раннерифейское время на рассматриваемой территории фациальная обстановка была благоприятна для образования пород-коллекторов. Наилучшие параметры имеют отдельные толщи и пласты серафимовского и леонидовского времени верхнего рифея, а также позднекаировского и позднешкаповского времени венда. Первые результаты изучения коллекторских свойств карбонатно-терригенных рифейских и вендских отложений, полученные по массовому отбору образцов керн из скв. 191 Урустамакской, показали чередование пористых, проницаемых и плотных непроницаемых частей разреза. Пористость песчаников в отдельных свитах (серафимовская, нижнекаировская) достигает 20 %, проницаемость – нескольких сотен миллиарда.

В 12 глубоких скважинах в процессе бурения проведено испытание КИИ 64 объектов, выделенных по ГИС и керну (шламу). В ряде скважин получены притоки пластовых минерализованных вод с дебитами от десятков литров до нескольких десятков м³ в сутки. По химическому составу воды рифея и венда сходны между собой и относятся к хлоридно-кальциевому типу с минерализацией 200 – 290 г/л. Воды сильно метаморфизованы, с низким содержанием сульфатов и гидрокарбонатов; рН = 4.4 – 6. По содержанию брома (0.9 – 2 мг/л) и йода (до 11 мг/л) воды V-R напоминают воды терригенного девона. Количество аммония, который многими исследователями рассматривается как показатель нефтеносности недр, достигает 360 мг/л. Газы, растворенные в водах вендских и рифейских отложений – метано-азотные и азотно-метановые; содержание метана возрастает по направлению к сводам структур. Одновременно в значительных количествах появляются и более тяжелые углеводороды.

В целом, основные гидрогеологические показатели V-R указывают на седиментационное происхождение пластовых вод и свидетельствуют о благоприятных условиях сохранения в недрах возможных скоплений нефти и газа. Однако, по результатам испытания, более 40% пластов оказались слабоприточными или вообще «сухими». Считаем, что в большей мере на получение отрицательных результатов повлиял неверно выбранный технологический режим при вскрытии и непосредственном процессе проведения операции КИИ.

Структура порового пространства песчано-алевролитовых пород часто обусловлена наложением постседиментационных преобразований минеральных (окварцевание, доломитизация)

и структурных (срастание зерен), нередко вторичная трещиноватость, поэтому создание депрессии на пласт и кольматация глинистой составляющей бурового раствора не способствуют улучшению фильтрационно-емкостных свойств пород осадочного докембрия. Необходимо изменить технологию, традиционно применяемую для палеозойских продуктивных горизонтов. Нельзя не упомянуть тот факт, что из всех 12 скважин, пробуренных на V-R, лишь Бавлинская 20012 проектировалась на локальном поднятии, выявленном по отражающему горизонту Б (приповерхностная часть осадочного докембрия), хотя и была смещена почти на 200 м к юго-востоку. Результат не замедлил сказаться: при бурении поднят нефтенасыщенный керн из верхнерифейских отложений. Аналогичный факт был отмечен в 50-х годах при бурении скв. Бавлинская-16.

Анализируя факты нефтегазобитумопроявлений по соседним регионам (их около сотни), можно видеть, что они, в основном, приурочены к склонам сводов, бортов впадин, авлакогенов, осложненных локальными структурами. В пределах РТ и смежных регионов около 80% всех нефтепроявлений приходится на отложения базального основания венда и кровельной части рифея. Здесь отмечены наиболее высокие коллекторские свойства пород, обеспеченность пористых участков непроницаемыми толщами достаточной мощности и выдержанности по простиранию, восстановительный характер обстановки накопления осадка.

Анализ результатов ГРП по разведочным площадям восточного Татарстана и сопредельных территорий Удмуртии и Башкортостана позволяет выделить три перспективных направления поисков нефти в рифейско-вендских отложениях. В зону сочленения Северо-Татарского свода с Камско-Бельским авлакогеном входят Ермолаевская площадь (Удмуртия) и Кучуковско-Бимская зона (РТ). Здесь в пределах РТ перспективны терригенная часть калтасинской свиты и актанышской серии нижнего рифея (Рис. 3). Второе направление также связано с зоной сочленения ЮТС с Камско-Бельским авлакогеном в пределах Мензелино-Актанышской площади. Здесь перспективны глубоководные отложения актанышской серии.

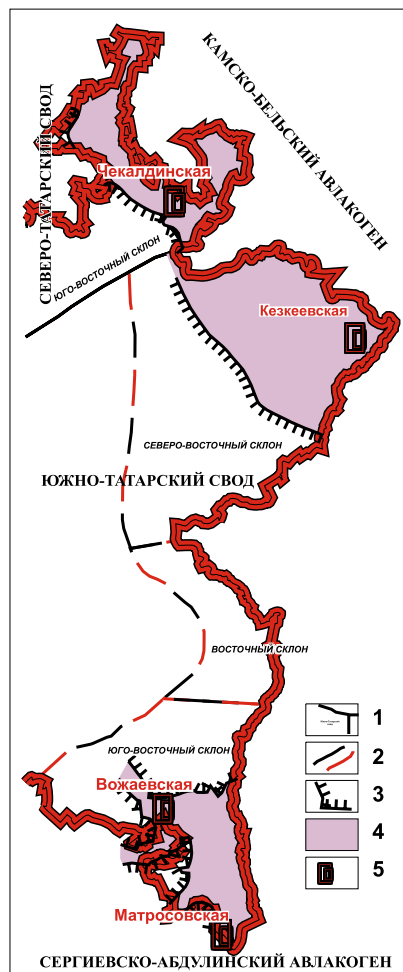


Рис. 1. Тектоническая схема восточных районов Татарстана. Тектонические структуры: 1 – I-порядка; 2 – II-порядка; 3 – Выклинивания рифейско-вендских отложений; 4 – Распространения R-V комплексов; 5 – Рекомендуемые параметрические скважины.

Структура порового пространства песчано-алевролитовых пород часто обусловлена наложением постседиментационных преобразований минеральных (окварцевание, доломитизация)

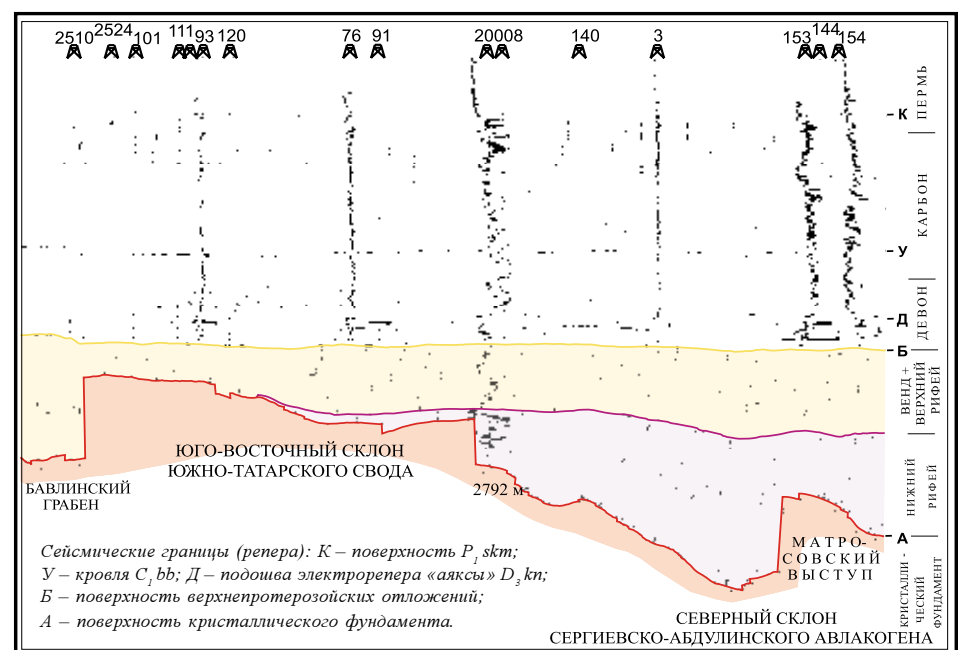


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез по региональному профилю в пределах Бавлинской и Сулинской площадей.

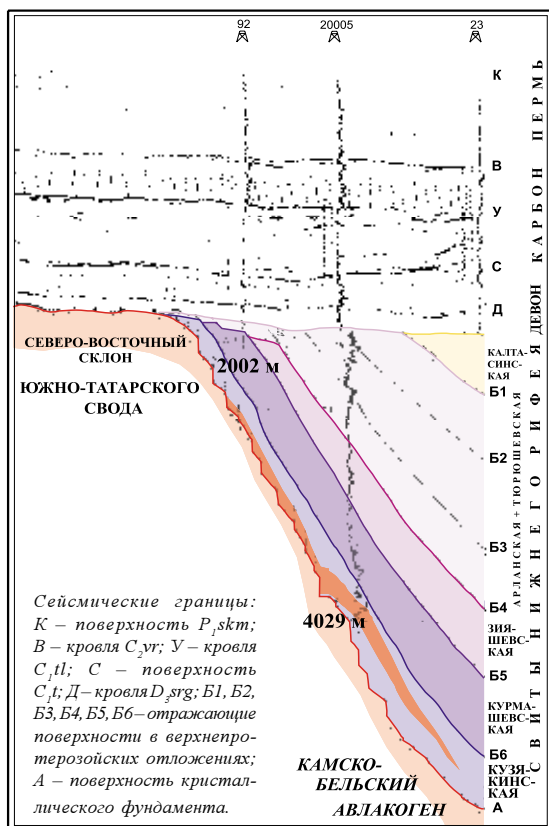


Рис. 3. Сейсмогеологический разрез по региональному профилю в пределах Мензелино-Актанышской площади.

Третье направление затрагивает северную бортовую часть Сергиевско-Абдулинского авлакогена (Сулинская и Бавлинская пл.). В этой зоне предполагается развитие ловушек в верхнем рифее и венде.

В пределах выделенных зон по материалам комплексных геолого-геофизических исследований выявлен ряд структурно-тектонических объектов в рифее, на 4 из них рекомендуется параметрическое бурение. Бурение первых двух скважин (Кезкеевская и Чекалдинская) с проектными глубинами 3000 – 4500 м должно решить задачу оценки перспектив нефтеносности рифейского комплекса в зоне сочленения Северо-Татарского и Южно-Татарского сводов с Камско-Бельским авлакогеном (Мензелино-Актанышская и др. площади). Целевое назначение двух других скважин (Магросовская, Вожаевская) с проектными глубинами 2500 – 3000 м связано с изучением перспектив нефтеносности рифейско-вендских отложений в зоне сочленения ЮТС с Серноводско-Абдулинским авлакогеном.

Учитывая сложное геологическое строение отложений осадочного докембрия, нужен более глубокий анализ проведенных ранее сейсморазведочных работ МОГТ и глубокого бурения, включая цифровую переобработку части сейсмических материалов, учитывающую помехоустойчивость и низкое разрешение отражений от глубокозалегающих неметаморфизованных толщ докембрия. Эти работы необходимо провести до заложения глубоких параметрических и поисково-разведочных скважин на рекомендованных участках. Нужен более обоснованный подход к месту заложения скважин, т.к. докембрий бортовых частей авлакогенов включает наиболее осложненные участки разреза, где следует ожидать и нетрадиционные типы залежей углеводородов. Реализация поставленных задач позволит оценить перспективы нефтегазоносности $R-V$ на территории Татарстана.

Памяти проф. Казанского государственного университета
Натали Константиновны Есауловой

Главный редактор Б.В. Буров

ГЕОЛОГИЯ ТАТАРСТАНА Стратиграфия и тектоника



Отв. редакторы: Н.К. Есаулова и В.С. Губарева

Работа представляет собой первый том из серии монографий, запланированных Комитетом Республики Татарстан по геологии и использованию недр. Он посвящен описанию геологического строения Татарстана и включает главы, характеризующие глубинное строение, стратиграфию и тектонику осадочного чехла территории. В основу работы положены современные научные разработки, выполненные ведущими специалистами России и Татарстана, проведен анализ всех накопленных к настоящему времени данных по геологии.

Книга предназначена для широкого круга геологов, географов, геофизиков, экологов и других специалистов, работающих в области наук о Земле.

ISBN 5-89118-311-0

Москва.: ГЕОС, 2003. 402с.

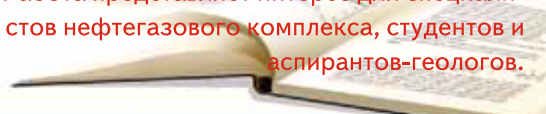
Гатиятуллин Н.С.

ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ДОКЕМБРИЙСКИЙ КОМПЛЕКСОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Научный редактор член-корр. РАН, проф. М.Д. Белонин.
Рецензент д.г.-м.н. В.В. Шиманский.

В монографии содержатся сведения о геологическом строении и нефтегазоносности докембрийских образований кристаллического фундамента и промежуточного комплекса крупных структур Восточно-Европейской платформ.

Изложены современные теоретические представления о генезисе нефти и газа, приводятся основные положения геосинергетической концепции нефтеобразования, обосновывается возможность обнаружения нетрадиционных источников углеводородного сырья. Работа представляет интерес для специалистов нефтегазового комплекса, студентов и аспирантов-геологов.



ISBN 5-86093-116-6 СПб.: Недра, 2003 - 123с. табл. 1. ил. 27.