

ТИПИЗАЦИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В ПРОДУКТИВНЫХ БОБРИКОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РАЗВИТИЯ – ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Рациональная методика поиска, разведки и разработки бобриковско-радаевских отложений должна базироваться на строгих научных знаниях об особенностях строения залежей приуроченных к названным горизонтам. Существует прямая зависимость мощности продуктивных горизонтов и закономерности их развития от современного структурного плана турнейской поверхности. Кроме этого закономерности размещения ловушек и залежей, их заполняющих, связаны с палеогеоморфологической обстановкой радаевско-бобриковского времени, с существовавшими в бассейне седиментации биогермами фаменско-турнейского возраста, границами несогласия.

Ключевые слова: методика поисков, залежь, ловушка, бобриковско-радаевский горизонт, поисково-разведочное бурение.

Для рациональной методики поисков, разведки и разработки залежей нефти в отложениях бобриковско-радаевского горизонта необходимо учитывать геометрию типов залежей, условия их формирования и характер геологических структур, с которыми они генетически связаны, состав пород.

Во-первых, тип залежи напрямую зависит от вмещающих коллекторов. В сложении радаевско-бобриковского горизонта принимают участие песчаники и алевролиты, характеризующиеся значительными колебаниями мощности, что связано с фациальным изменением разреза и его стратиграфической неполнотой. Толща коллекторов составляет единую гидродинамическую систему, где выделяется четыре пласта C_1 бр₁-бр₄, объединяющихся на большей части территории в единый монолитный пласт мощностью, в среднем не превышающей 4 – 6 м. Лишь в эрозионно-карстовых врезках мощность коллекторов достигает максимальных величин 30 – 40 м. Существует прямая зависимость мощности продуктивных горизонтов и закономерности их развития от современного структурного плана турнейской поверхности. Как правило, на основной части территории Татарстана, в сводовых частях локальных поднятий идет сокращение мощности пластов-коллекторов вплоть до полного их выклинивания. Реже встречаются другие типы распространения коллекторов. Широчайший спектр существования коллекторов определяет методологию разработки залежей, направленную на максимально эффективное извлечение из недр нефти.

Радаевско-бобриковский горизонт является основным в косьвинско-алексинском нефтегазоносном комплексе. Флюидоупором служат тульско-окские породы. Ареал нефтеносности радаевско-бобриковских алевроито-песчаных пород охватывает довольно большую площадь и включает Южно-Татарский свод, восточный борт Мелекесской впадины, юго-восточный склон Северо-Татарского свода (Рис. 1).

Закономерности размещения ловушек и залежей, их заполняющих, связаны с палеогеоморфологической обстановкой радаевско-бобриковского времени, с существовавшими в бассейне седиментации биогермами фаменско-турнейского возраста, границами несогласия (Лароч-

кина, 1986). Выделяется приуроченность типов ловушек к определенным палеогеоморфологическим обстановкам, сложившимся под влиянием тектонических подвижек регионального плана в ККСП. Последние предопределили прерывисто-зональный характер развития радаевско-бобриковских пластов-коллекторов.

В посттурнейское время, а точнее в радаевское время происходил общий подъем территории и существовавший елховский (косьвинский) морской бассейн распался на ряд обособленных мелких водоемов. На северо-западе и юго-востоке Татарстана существовали две крупные области: северная и южная. Северная область в современном тектоническом плане охватывает западную часть Северо-Татарского свода, Казанско-Кировский прогиб, Токмовский свод и характеризуется полным отсутствием осадконакопления (Рис. 2).

Южная суша – центральная часть западного склона ЮТС, северные земли собственно купольной части свода ЮТС и северо-восточного борта Мелекесской впадины. Отличие обеих суш в том, что гипсометрически южная суша находилась значительно ниже, чем северная и в связи с этим осадконакопление происходило на отдельных прогибовых участках, в большинстве случаев локализованных, что приводило к заболачиванию и формированию в них углей. Распространены также мелкие речные долины, временные русла и ручьи. В прогибах Камско-Кинельской системы сохранились реликтовые водоемы лагунного типа. На всей остальной территории большую роль играли дельтово-аллювиальные и озерно-болотные образования, о чем свидетельствуют литологический состав пород, полное отсутствие морской фауны, наличие наземной растительности, косая слоистость и др. признаки, указывающие на крайнюю мелководность отложений.

На этом этапе, в условиях резкого преобладания донной эрозии, происходит заложение крупных и мелких речных систем. О существовавших в то время руслах рек свидетельствуют увеличенные полосообразные толщины песчано-алевритовых пород. При этом распределение гидрогеологической сети подчинялось господствующим системам тектонических трещин. Результатом деятельности, как

Класс	Группы	Типы
I. Антиклинальный	Пластово-сводовые (полного контура)	
		Периклинальные
	Литологически-экранированные (неполного контура)	Кольцевые Сводовый
II. Антиклинально-стратиграфический	Над поверхностью несогласия	Сводовый Периклинально-крыльевые
III. Литологически-экранированные	Моноклиналильные	

Табл. Разновидности типов залежей нефти.

поверхностных водных потоков, так и подземных вод, дренирующих карбонатную толщу, явилось заложение на поверхности турнейских пород эрозионно-карстовых врезов.

В позднерадаевское время озерно-болотные фации получают особенно большое развитие. Начинается формирование углей, получившие в бобриковское время наиболее широкое развитие.

На погружениях, обрамляющих этот район суши, существовали озерно-аллювиальные условия накопления. Основные земли Южно-Татарского свода: южный, юго-восточный и восточные склоны находились в зоне прибрежно-морского мелководья, где специфические условия осадконакопления в радаевско-бобриковское время сказались на формировании совершенно иных типов залежей.

Во-вторых, в формировании залежей ведущую роль играет тип ловушки ее вмещающей. Единичная залежь нефти и элементарная ловушка представляют неразрывную систему. Именно генетический тип ловушки определяет форму, условия залегания, масштабы распространения и соответственно геометрию, размеры, характер изменчивости и состав коллекторской толщи в пределах залежи. Рассмотрим ловушки эндогенного (тектонического) происхождения, образовавшиеся под воздействием тектонических сил, и экзогенного (палеогеоморфического), образовавшиеся в результате осадконакопления при воздействии аккумулятивных, деструктивных (денудационных) и аккумулятивно-денудационных процессов.

Установить закономерности размещения залежей в нефтегазоносных комплексах с целью оптимального размещения поисковых и разведочных скважин, объективно разместить сетку эксплуатационных скважин, избегая бурения «сухих», скважин, можно только на основе генетической классификации ловушек с соответствующими, присущими им типами залежей (Гусейнов, 1988; Ларочкина, 2008).

Итак, для радаевско-бобриковского горизонта на территории РТ характерно три класса залежей (Табл.): антиклинальные, антиклинально-стратиграфические и литологически экранированные на моноклиналях, каждый из которых формируется при определенном генотипе ловушки.

I. В классе антиклинальные выделяются залежи пластово-сводовые и пластовые литологически-экранированные. Залежи образуются ловушками облекания биогермных построек, песчаных тел, линейных складок и куполов тектонического происхождения. Залежи антиклинального класса, связанные с ловушками облекания карбонатных массивов широко распространены на северном, северо-западном, западном склонах ЮТС, юго-восточного склона и сводовой части СТС, западного и восточного бортов Мелекесской впадины.

Однако в зависимости от амплитуды поднятия III порядка и его геоморфологической выраженности в рельефе формировались ловушки в радаевско-бобриковских коллекторах либо с относительно стабильной толщиной пласта – пластово-сводовые залежи полного контура, либо с его фаціальным замещением – литологически-экранированные неполного контура.

Типичным примером антиклинальной, пластово-сводовой полного контура залежи является Ново-Суксинская залежь, расположенная на северном борту ЮТС. Залежь характеризуется высокой амплитудой структуры – 87м, нефтенасыщенная толщина коллектора в своде ловушки составляет 18 – 20м, на крыльях несколько увеличивается – до 25,0м. Дебиты нефти составляют 6 – 22м³/сут.

Не имеют большого практического значения пластово-сводовые залежи, связанные с аккумулятивными терригенными ловушками (баровые, береговых валов, кос). Широким распространением пользуются залежи этого типа во впадинных зонах ККСП и в пределах долинообразных понижений аккумулятивной равнины северного склона ЮТС, где накопление осадков происходило в прибрежно-морских условиях, а также в условиях дельты и крупных речных русел. Этаж нефтеносности их не более 5 – 6м, нефтенасыщенные толщины коллекторов не превышают 2 – 4м, хотя дебиты нефти могут достигать 10т/сут. Примером служат Дружбинская, Агбязовская залежи, расположенные в осевой зоне Актаныш-Чишминского прогиба.

Антиклинальные, литологически-экранированные залежи неполного контура отличаются сниженными емкостными свойствами ловушек. По характеру замещения пласта-коллектора различают залежи периклинального типа, кольцевого и сводового. В Татарстане преимущественным распространением пользуются ловушки, когда выклинивание и замещение коллектора происходит на своде структуры. Такие ловушки называются «лысыми». Так огромная группа залежей, приуроченная к западному склону ЮТС, контролируется зоной развития коллекторов лишь по периферии ловушки. К примеру Северо-Канашская залежь имеет амплитуду структуры по кровле бобриковского горизонта 58м, вскрытая нефтенасыщенная толщина пласта 4,0м, дебит нефти – 1,6т/сут. Тип залежи – антиклинальный, литологически-экранированный, периклинально-кольцевой.

Антиклинальный, литологически-экранированный сводовый тип залежи характерен для купольной части ЮТС,

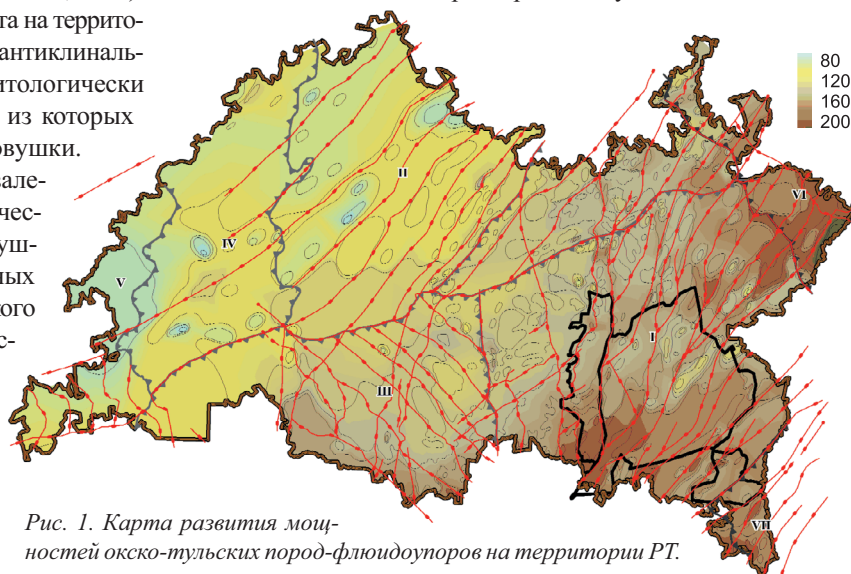


Рис. 1. Карта развития мощностей окско-тульских пород-флюидоупоров на территории РТ.



Рис. 2. Палеогеографические условия осадконакопления в бобриковско-радаевское время. Фациальные условия осадконакопления: 1 – опресненный реликтовый морской бассейн; 2 – аллювиальные русла и долины; 3 – озерно-пойменные долины; 4 – заболоченная пойменная долина.

восточного, южного, юго-восточного склонов ЮТС. Замещение пласта-коллектора на периклинали и в крыльевой части выявлено, к примеру, на Булатовской группе поднятий Мухарметовского месторождения (Рис. 3), расположенных на восточном склоне ЮТС. Амплитуды поднятий не превышают 10м, вскрытые нефтенасыщенные толщины составляют 3,5–4,4 м, дебит – 5–17 т/сут. Выявленный тип антиклинальных, литологически-экранированных, сводовых залежей на относительно «бедном» нефтеносностью по разрезу осадочной толщи участке, вынуждает особо тщательно выбирать систему ее разработки.

II. Залежи антиклинально-стратиграфического класса контролируются ловушками, образованными одновременно структурными формами и поверхностями несогласий. Сформировались ловушки в результате денудационных процессов происходивших в посттурнейское время. Район распространения залежей этого типа – восточный борт Мелекесской впадины, северной части Южно-Татарского купола, отчасти на юго-восточном склоне СТС. Здесь процессы денудации и аккумуляции способствовали образованию ловушек в песчано-алевритовых накоплениях над поверхностью несогласия. Форма и конфигурация ловушки определяется аккумулятивными накоплениями, выполняющими эрозионно-карстовый турнейский рельеф. Сами турнейские останцы не являются ловушками для углеводородов, так как покрывающая над ними разрушена. В зависимости от места размещения эрозионно-карстового вреза в современном структурном плане турнейской поверхности в пределах локального поднятия – своде, крылу или периклинали выделяются два типа залежи над поверхностью несогласия: сводовые и периклинали-

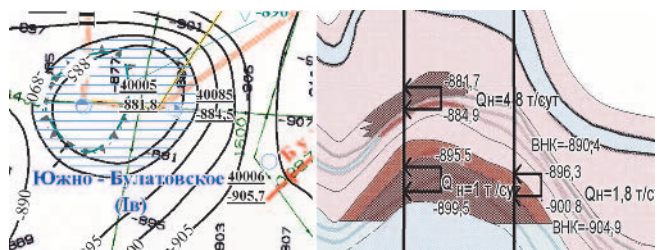


Рис. 3. Структурная карта Южно-Булатовского поднятия Мухарметовского месторождения и геологический профиль по линии. Скв. 40005, 40085 по толще кизеловских и бобриковских отложений.

но-крыльевые. Примеров типичных залежей, расположенных на восточном борту Мелекесской впадины множество. Например, на Фильтрационной и Сунчелевской залежах нефтенасыщенные толщины коллекторов варьируют от 8,4 до 23,2 м, дебиты составляют от 6,0 до 18,0 т/сут.

III. Литологически экранированные залежи нефти, связанные с моноклинальными склонами, имеют место быть, но встречаются крайне редко. Залежь этого типа, к примеру, Комаровская, встречена в южной бортовой зоне Нижнекамского прогиба. Нефтенасыщенные мощности пластов небольшие – 2,0–3,0 м, этаж нефтеносности тоже невелик – до 8–15 м.

Таким образом, научно-обоснованный и современный взгляд геолога на геометрию типов залежей, условий формирования залежей, а также, характер геологических структур, с которыми они генетически связаны, является инновационной технологией для методик поиска, разведки и разработки залежей нефти бобриковско-радаевского горизонта. Планирование и проведение поисково-разведочных работ на поиски залежей нефти в отложениях радаевско-бобриковского горизонта должно опираться на особенности строения разведываемых объектов, что позволит обеспечить наилучший выбор точек заложения минимально необходимого числа эффективных скважин.

Литература

Гусейнов А.А. и др. Методика прогнозирования и поисков литологических, стратиграфических и комбинированных ловушек нефти и газа. М: Недра. 1988. 270.

Ларочкина И.А. Палеогеоморфологическая обстановка осадконакопления радаевско-бобриковских отложений и ее влияние на размещение ловушек нефти на территории Татарской АССР. Диссертация на соискание ученой степени к. г.-м. н. М. 1986.

Ларочкина И.А. Геологические основы поисков и разведки нефтяных месторождений на территории Республики Татарстан. Казань: изд-во ООО «ПФ «Гарт». 2008. 210.

I.A. Larochkina, R.R. Ganiev, T.A. Kapkova. **Development of types of oil deposits in working out bobrikovskii adjournments and mechanism of its development – base of designing of wells boring.**

The rational technique of search, investigation and working out bobrikovsko-radaevskih adjournment should be based on strict scientific knowledge of features a structure of deposits dated for the named horizons. There is a direct dependence of capacity of productive horizons and law of their development from the modern structural plan turney surfaces.

Keywords: Technique of searches, deposit, trap, bobrikovsko-radaevsky horizon, explorative drilling.

Ганиев Радик Рафкатович

Зам. директора Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан

420089, г. Казань, ул. Даурская, 28, Тел.: (843) 298-59-65.



Татьяны Анатольевны Капкова

Сотрудник Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан

420089, г. Казань, ул. Даурская, 28, Тел.: (843) 298-59-65.

