

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Определение перспектив нефтеносности территории на основе фундаментальных научных исследований – основа стратегического планирования нефтедобычи.

Ключевые слова: поднятие, ловушка, залежь, сейсморазведка, запасы, коллектор.

Стратегия развития нефтедобычи будь то нефтегазоносный бассейн, его часть, или лицензионный участок недр может строиться исключительно на достоверной геологической основе – на базовых принципах глобального геологического подхода, который включает фундаментальные геологические познания в области геологии и методологии поисков месторождений нефти.

В то же время логический подход в стратегическом планировании должен непременно учитывать состояние изученности территории, её перспективность, в соответствии с которой рассчитывается рентабельность нефтедобычи.

Итак, какие же геологические результаты позволили уточнить представления о геологическом строении и перспективах нефтеносности территории республики за последний период времени? Какие новые открытия совершаются и какие реалии развития нефтедобычи в республике они отражают? Где проходит рубикон между высокоперспективным востоком и малоперспективным западом? И на что могут рассчитывать геологи в западной части республики?

Ответы на все эти вопросы дают фундаментальные геологические исследования, проводимые в Институте проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан (ИПЭН АН РТ).

Прежде всего, о перспективах западной части республики. Сюда, на эти земли, трижды (1949-1952, 1969-1974, 2005-2008 годы) выходили с дорогостоящим глубоким бурением и только в 2009-2010 гг. компании – недропользователи сдали лицензии на западные и отчасти центральные участки недр республики.

Причиной принятия неэффективных решений послужило отсутствие комплексного научного подхода, позволяющего реально оценить действительные перспективы нефтегазоносности различных тектонических зон центральных и западных районов Татарстана. Была поставлена задача отдельных мелких тем, которые обладали похожестью на научные исследования, носили поверхностный характер и отвечали на вопрос: есть ли поднятия? Да, есть! Но не было ответа, да и вопрос такой не задавался, а есть ли ловушки, способные улавливать, аккумулировать и сохранять углеводороды?

Научное обоснование и исчерпывающая полнота аргументации о крайне невысокой перспективности недр западной части республики были получены в работе, выполненной большим коллективом производственников и ученых Академии наук Республики Татарстан.

Результаты геологоразведочных работ последних шести лет (2005-2010 гг.) особенно четко дали понять, что основные перспективы нефтедобычи связаны с восточными землями республики (Рис. 1). Диапазон этажей нефтеносности продуктивных горизонтов, их количество, плотность запасов нефти продуктивного разреза чехла на единицу площади и многое др., уменьшаются в направлении с юго-востока республики на северо-запад, запад. Изменяются физические свойства и химический состав нефти: в аналогичном направлении происходит их постепенное утяжеление, наблюдается рост плотности, содержания серы и асфальтенов.

И все это находится в прямой зависимости от развития различных категорий флюидопоров продуктивных горизонтов!

В соответствии с характером нефтеносного ареала на территории Татарстана полюсом нефтенакпления в разрезе палеозойских отложений служит исключительно её восточная часть. Центральным звеном здесь являются Южно-Татарский свод во главе с Ромашкинским месторождением.

Составной частью центрального звена является также юго-восточный склон Северо-Татарского свода. Нефтеносность разреза в целом в этой зоне охватывает преимущественно девонско-каменноугольные продуктивные комплексы. Здесь сосредоточены крупнейшие, крупные и средние месторождения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Первый периферийный пояс окружает центральное звено с востока и определяют его восточный и юго-восточный склоны Южно-Татарского свода, западная бортовая зона Сарапульского прогиба; для него также характерны преимущественно девонско-каменноугольные залежи, но уже меньших размеров.

Первый периферийный пояс к западу от центрального звена нефтенакпления составляют западный склон Южно-Татарского свода, восточный борт Мелекесской впадины и восточная часть вершины Северо-Татарского свода. Диапазон нефтеносности включает преимущественно каменноугольные и пермские отложения, причем для каменноугольных отложений характерны залежи промышленной значимости в более молодых образованиях карбона, в верейском и каширско-гжельском нефтегазоносных комплексах. Девонские продуктивные горизонты содержат здесь, как правило, мельчайшие залежи.

Еще западнее находится второй западный или крайний периферийный пояс нефтеносности, территориально

включающий осевую и западную бортовую зону Мелекесской впадины, юго-восточный борт Казанско-Кировского прогиба. Здесь нефтеносен казанский битумный комплекс, содержащий тяжелую окисленную нефть.

В Казанско-Кировском инверсионном прогибе в качестве потенциально продуктивного горизонта по всем необходимым критериям нефтеносности могут просматриваться лишь горизонты терригенной толщи девона. С точки зрения элементарных условий, необходимых для аккумуляции и сохранения нефти, ни один другой продуктивный горизонт осадочной толщи палеозойских отложений ими просто не обладает. В отношении перспектив каких-либо других горизонтов с геологических позиций не может быть иллюзий! При этом неперемным условием для накопления углеводородов в мощной толще терригенного девона, которая здесь зафиксирована, необходимо одно – единственное условие: её мощность должна быть соизмеримой с амплитудой поднятия, и только в этом случае создаются условия для формирования ловушек в данной толще. Однако прописанные условия могут складываться в редких ситуациях.

Итак рубеж, за который заходить не имеет смысла и который является границей высокоперспективных земель Татарстана, проходит по западному ограничению восточного борта Мелекесской впадины и восточной половине Северо-Татарского свода. Западнее этой линии выявление единичных, крайне редких, однопластовых и мельчайших по запасам залежей в современных условиях налогообложения добычи нефти нерентабельны.

Предшествующие настоящему времени результаты геологоразведочных работ на территории Республики Татарстан оцениваются как высокоэффективные.

За период 2005-2010 гг. в республике выявлено 52 новых месторождения нефти, в том числе 40 в девонско-каменноугольных отложениях, 1 в пермских и 11 месторождений сверхвязких нефтей в пермском комплексе впервые поставлены на государственный баланс.

В настоящее время на территории республики открываются в соответствии с общепринятой классификацией запасов мелкие и очень мелкие месторождения. В частности, средние извлекаемые запасы на одно вновь выявленное месторождение в продуктивных горизонтах девонско-каменноугольных отложений составляют 260 тыс. т, запасы сверхвязкой нефти соответственно около 1,85 млн.т. Основная доля вновь открытых месторождений в продуктивных горизонтах девонско-каменноугольных отложений относится к категории очень мелких, с вариациями извлекаемых запасов от нескольких десятков тысяч тонн до 400-500 тыс. т. Новые месторождения представляют собой объекты, состоящие преимущественно из одно-двухпластовых залежей, нефтесодержащие породы представлены как терригенными, так и карбонатными коллекторами примерно в равной степени. Все выявленные месторождения по геологическому строению относятся к категории сложных и очень сложных, так как характеризуются невыдержанностью мощностей и коллекторских свойств продуктивных пластов по площади и разрезу, наличием литологических замещений коллекторов непроницаемыми породами.

Однако случаются и геологические сюрпризы. При довольно высокой средней изученности территории глу-

боким бурением, кстати, надо заметить, очень неравномерной, были и значимые открытия. Как пример, в эти годы на юго-восточном склоне Северо-Татарского свода открыта целая группа близрасположенных друг к другу уникальных месторождений – Мензелинское, Тимеровское, Ольгинское – каждое с извлекаемыми запасами C_1 от 1,4 млн.т до 3,0 млн.т. Последнее открыто в 2010 г. Все они размещаются в высокоперспективной северо-восточной части Татарстана, или как выше было обозначено - в северной части центрального звена нефтенакопления. Эти высокые ловушки контролируются высокоамплитудными поднятиями, до 250-350 м, биогермного генезиса и обладают соответствующими этажами нефтеносности.

Общий прирост запасов за 2005-2010 гг. составил 200,7 млн. т (Рис. 2), в том числе за счет проведения геологоразведочных работ получено 115,7 млн.т, однако в этом объеме более 20 млн.т приращено за счет перевода месторождений сверхвязкой нефти пермских отложений, где геологоразведочные работы были проведены в более ранние годы, чем анализируемый период. Оценивая результаты геологоразведочных работ, следует подчеркнуть, что в целом за счет новых месторождений и залежей нефти, в том числе перевода битумных залежей, получено 50249 тыс.т. Важен сам по себе факт, что эта величина достигнута на высокоопроискованной территории Татарстана. И замечателен другой факт, что битумные залежи, как существующие в природе де-факто, впервые введены в государственный баланс даже при условии, что геологоразведка на них была проведена ранее. За счет переоценки запасов и повышения коэффициента извлечения нефти получено 85070 тыс.т. или 42,2 % от общего прироста.

Эффективность поисково-разведочного бурения за период 2005-2010 гг. высока, но по годам варьировалась от 54 до 78%, поскольку глубокие скважины бурились как на восточных высокоперспективных, так и на западных перспективных и малоперспективных землях. За анализируемый период со вскрытием девонских терригенных отложений пробурено 144 скважины, из них в 55 получена нефть в девонских пластах. Таким образом, успешность бурения на девон за последнее десятилетие значительно выросла. По годам она варьировала от 28% до 50%. К сожалению, стоит отметить, что в течение анализируемого периода объем бурения ежегодно снижался, и существенно снизился к концу периода.

Суммарный объем поисково-разведочного бурения составил 582,1 тыс. м (в «Программе...» запланировано – 980 тыс. м), в том числе 232,6 тыс.м (40,0 %) ОАО «Татнефть» и 308,9 тыс.м (60,0%) малые нефтяные компании, притом доля поискового метража за эти годы составила 33,8 %. Важную роль в сохранении высокой значимости поискового бурения при существующей опроискованности недр республики предопределила его традиционно высокая эффективность, связанная с отработанностью методики поисков мелких месторождений нефти сейсморазведкой, глубоким бурением и активностью недропользователей.

Однако объемы бурения, запланированные в «Программе», значительно не выполнялись. Причинами невыполнения поисково-разведочного бурения являются запланированные завышенные объемы с нацеленностью усиленного разбуривания западной части республики, кро-

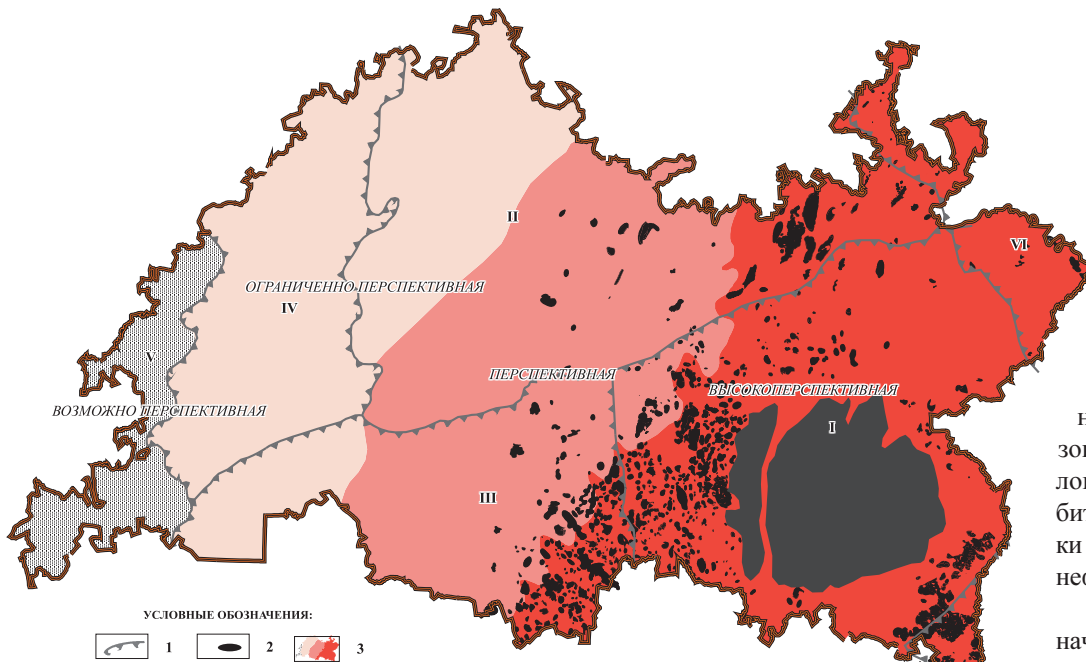


Рис. 1. Схема перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений. 1 – современные границы структур I-го порядка: I – Южно-Татарский свод, II – Северо-Татарский свод, III – Мелекесская впадина, VI – Казанско-Кировский прогиб, V – Токмовский свод, VII – Камско-Бельский авлакоген, VIII – Сергиевско-Абдулинский авлакоген; 2 – месторождения нефти; 3 – категории земель.

ме того, сказалось влияние финансового кризиса, а также результаты данных, полученные наукой по переоценке перспектив нефтеносности центральной и западной частей территории республики и выявление низкорентабельных месторождений, снизившие мотивацию недропользователей к проведению геологоразведочных работ. Ряд лицензий на группу участков недр на право пользования недропользователями аннулированы досрочно.

Успешность поисково-разведочного и оценочного бурения за период 2005–2010 г.г. по скважинам, законченным строительством на девонско-каменноугольные отложения, различная по тектоническим элементам: наиболее высокая в пределах Мелекесской впадины – 81 %, на склонах Южно-Татарского свода – 60 % и невысоким показателем характеризуется район Северо-Татарского свода – всего 43 %.

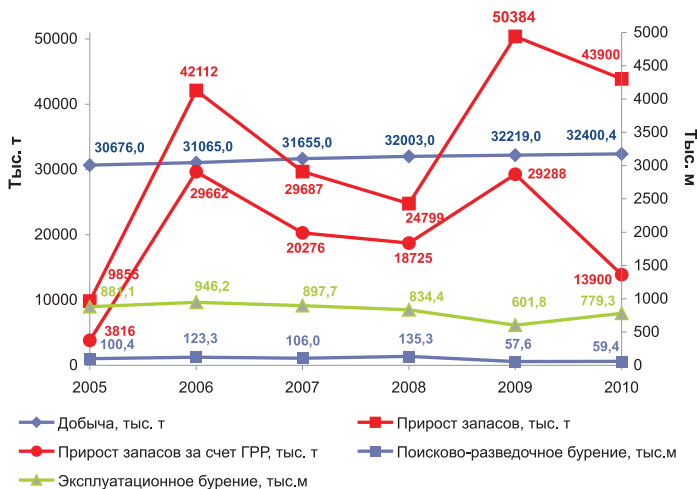


Рис. 2.

Запасы углеводородного сырья пермских отложений, находящиеся на государственном балансе природных битумов, впервые были переведены на баланс нефти в 2004–2006 г.г. В пермском разрезе залежи тяжелой высоковязкой нефти связаны с отложениями шешминского горизонта уфимского яруса. Геологоразведочные работы на битумные залежи исторически осуществлялись ОАО «Татнефть».

В 2006 г. ОАО «Татнефть» начат высокотехнологичный эксперимент опытно-промышленной разработки сверхвязкой нефти на Ашальчинском месторождении в соответствии с технологической схемой разработки. Разработка ведется закачкой

пара с использованием скважин горизонтального бурения. На 01.01.2010г. ОАО «Татнефть» пробурено девять пар горизонтальных скважин. С начала опытно-промышленной разработки на месторождении добыто 79,0 тыс. т сверхвязкой нефти.

Добыча нефти в Республике Татарстан в течение 2005–2010 г.г. стабилизировалась на уровне 31–32 млн. т, причем доля малых нефтяных компаний возросла с 18,1% в 2005 году до 20,2% в 2010 году.

Объем добычи нефти в целом по Республике Татарстан в 2005–2010 гг. составил 190018,4 тыс. т, в том числе доля ОАО «Татнефть» – 80,4% (или 152832,0 тыс. т), доля малых нефтяных компаний – 19,6% (или 37185,9 тыс.т).

Общий объем эксплуатационного бурения в течение анализируемого периода по Республике Татарстан составил 4940,5 тыс. м, в том числе на месторождениях ОАО «Татнефть» пробурено 2671,6 тыс.м или 54,1% от общего метража, на месторождениях малых нефтяных компаний – 2269,0 тыс.м или 45,9% от общего метража. В «Программе...» запланированный объем эксплуатационного бурения составил 5687,0 тыс.м.

С 2008 г. наблюдается снижение объемов эксплуатационного бурения по отношению к запланированным объе-



Рис. 3. Характеристика начальных суммарных ресурсов нефти по состоянию на 01.01.2010 г.

мам, причиной послужили финансовые затруднения компаний в связи с экономическим кризисом.

Республика Татарстан обладает достаточно высоким минерально-сырьевым потенциалом, обеспечивающим устойчивое развитие топливно-энергетического комплекса региона на длительную перспективу и, кроме того, характеризуется трендом стабильной нефтедобычи в течение ряда лет.

В структуре начальных суммарных ресурсов накопленная добыча составляет 67,9 %, остаточные промышленные запасы категорий ABC_1 – 20,3 %, предварительно оцененные запасы категории C_2 – 2,9 %, перспективные ресурсы категории C_3 – 1,3 %, прогнозные ресурсы категорий D_1+D_2 – 7,6 % (Рис.3). Степень опосредованности недр Татарстана наиболее высокая в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и составляет 85,9 %

Запасы промышленных категорий ABC_1 обеспечивают современный уровень нефтедобычи на 27,6 лет.

Структура остаточных запасов нефти разрабатываемых месторождений характеризуется невысоким качеством: нефти сернистые и высокосернистые – 45,8%, по плотности – средние и тяжелые – 73,2%. Естественно, что высокая доля трудноизвлекаемой нефти определяет высокую себестоимость ее нефтедобычи.

Каковы же перспективы развития нефтедобычи в республике? Какие открытия ожидают нефтедобывающие компании республики и что необходимо предпринимать для удержания уровня добычи в предстоящие годы?

В соответствии с генетической предопределенностью основной объем перспективных ресурсов категории C_3 на подготовленных к глубокому бурению объектах и ресурсы категории D_1 размещаются преимущественно в восточной, наиболее перспективной части территории.

Беспристрастный взгляд на перспективы выявления новых месторождений позволяет утверждать, что все открытия будут сосредоточены в восточной части республики, о лицензионных участках на западе следует забыть и поэтому все геологоразведочные работы должны концентрироваться здесь. Объем запасов новых месторождений в продуктивных горизонтах будет определяться в зависимости от вышеописанной зональности восточного Татарстана, а открываться будут в основном мелкие и очень мелкие месторождения в региональных и локальных продуктивных горизонтах осадочного комплекса. Во всех нефтегазоносных бассейнах мира, и Татарстан здесь не исключение, успешность поисков с течением времени и по мере расширения геологоразведочных работ снижается. Наиболее крупные открытия, как правило, делаются на начальных этапах проведения работ. Тем не менее, кроме мелких и очень мелких, следует ожидать открытие месторождений, относящихся к категории средних, с запасами до 3-4 млн. т. извлекаемых, они будут не столь многочисленны, но будут. В этой связи необходимо сконцентрировать сейсморазведку с доведением ее плотности до 3,5 пог. км/км² на севере-востоке республики, включая водное пространство, разместить здесь на лицензионных участках максимальные объемы поисково-разведочного бурения. Именно здесь и будут открываться в первую очередь наиболее весомые месторождения.

В целом высок углеводородный потенциал девонских терригенных отложений на всей территории восточного

Татарстана, однако в силу их малоразмерности и погребенных условий залегания, с учетом неравномерной изученности территории сейсморазведкой (средняя плотность около 2,0 пог. км./км²) целесообразно провести уплотнение сети сейсмопрофилей до 3,0-3,5 пог. км./км², либо, если возможно по условиям местности, проводить сейсморазведку в модификации 3Д, которая наилучшим образом «просвечивает» осадочный чехол, хотя и не является абсолютным гарантом безошибочного картирования отражающих поверхностей осадочного разреза.

Тем не менее, результаты поисково-разведочного бурения за анализируемый период показали, что выявлено более трех десятков очень мелких залежей в пашийском и кыновском горизонтах с явным превалярованием численности последних. Основная масса вновь выявленных залежей сконцентрированы в центральном звене нефтенакопления и примыкающих к нему периферийных зонах.

Оптимальную схему размещения сейсмопрофилей модификации 2 Д для получения высокоэффективной геологической модели – основы для планирования разведочных работ и схемы размещения сети эксплуатационных скважин необходимо проводить на детальной схеме тектонического районирования участка. И поэтому размещением и планированием оптимальной системы профилей совместно с геофизической службой должна заниматься наука, дабы закартировать все геологические особенности строения участка в основных продуктивных толщах и в первую очередь соотношение элементов структурных форм в девонских и каменноугольных отражающих горизонтах.

Одним из перспективных направлений, потенциал которого пока до конца не изучен, является слабоизученная рифейско-вендская толща, выполняющая Камско-Бельский и Сергиевско-Абдуллинский авлакогены, расположенные на восточной и юго-восточной окраинах Татарстана. Структурными формами, способными формировать ловушки для накопления углеводородов, служат поднятия облекания локальных эрозионных выступов архейского кристаллического фундамента и интрузивных магматических тел рифейского возраста. Оба типа перспективных объектов являются погребенными, в связи с чем существуют определенные затруднения с их достоверным картированием сейсморазведкой и целенаправленным изучением глубокими скважинами. Однако наибольший практический интерес в качестве структуроформирующих элементов в рифейско-вендской толще представляют интрузивные тела, оказавшие прямое воздействие на образование локальных поднятий и валлообразных зон II порядка в осадочной толще девона и карбона, служащих вмещителями нефти, к примеру, таких месторождений как Актамышское, Киче-Наратское и др.

На временных сейсмических разрезах отслеживаются сложные дифференцированные рисунки внутренней структуры рифейско-вендской толщи с системами различных структурных форм. Заметим, что неподалеку от северных границ Татарстана с Удмуртией, на территории последней, в Камско-Бельском авлакогене в рифейско-вендском комплексе отложений выявлены Шарканское и Тыловайское месторождения нефти, в этих отложениях известны многочисленные нефтепроявления на территории Башкортостана, единичное нефтепроявление зафиксиро-

Окончание статьи И.А. Ларочкиной «Перспективы развития нефтедобычи в Республике Татарстан»

вано на территории Татарстана в Сергиевско-Абдуллинском авлакогене.

В настоящее время группа ученых Академии наук Республики Татарстан занимается изучением проблемы перспектив нефтегазоносности рифейско-вендской толщи.

В соответствии с критериями нефтегазоносности и предварительными результатами научных исследований, в Камско-Бельском авлакогене существуют благоприятные условия, необходимые для накопления углеводородов. В этой связи необходимо дальнейшее изучение глубокими скважинами перспективной толщи на лицензионных участках нефтедобывающих компаний и непереносное углубленное научное сопровождение геологоразведочного процесса.

Поиск месторождений нефти бывалые специалисты-

нефтяники сравнивают с охотой. Как и охотнику, геологу кроме везения, необходимо обладать шестым чувством - интуицией, которая рождается исключительно на фундаменте знаний.

Когда есть и то, и другое – новым месторождениям обязательно быть!

I.A. Larochkina. **Perspectives of oil output development in the Republic of Tatarstan.**

Determination of oil output development of the territory in the base of fundamental scientist's researches is the basis of strategic oil output planning.

Keywords: upheaval, trap, occurrence, the seismic survey, reserves, collector.