

К ВОПРОСУ О ФИЛОСОФИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Н.Г. Матлошинский – ТОО «ReservoirEvaluationServices»

В ходе разведки постоянно выдвигается гипотеза о вероятном наличии залежи и осуществляется ее проверка бурением скважин. Непрерывный процесс познания, таким образом, отвечает философии, как науке о наиболее общих законах бытия и познания, со структуризацией процесса познания и поисками критерии истинности. Геологоразведочные работы на нефть и газ в Республике Казахстан проводятся во всё более сложных условиях, учитывая, что структурные ловушки практически исчерпаны, а освоение стратиграфических только начинается, также как, и наиболее привлекательные бассейны, уже в значительной степени освоены, и наращивание новых запасов потребует вовлечения других, менее привлекательных. Основной целью геологоразведочных работ является подготовка новых запасов в новых месторождениях. Месторождения состоят из трех основных элементов: резервуар, покрышка и пути миграции углеводородов. Сланцевая нефть и газ, газ плотных песчаников, гидродинамические барьеры и все большее количество аргументов в пользу неорганической гипотезы значительно усложняют ситуацию, размывая границы понятий коллектор-покрышка, установленные представления о формировании нефти и газа и их промышленных скоплений. В работе предпринята попытка с философских позиций рассмотреть проблему и наметить наиболее оптимальные пути развития геологоразведочного процесса в новых условиях.

In exploration the constantly hypothesis about the probable presence of HC accumulations are verifying by drilling of wells. A continuous process of learning, thus satisfying the philosophy of science as the most general laws of being and knowing, with the structuring process of learning and the search for truth criteria. Exploration for oil and gas in Kazakhstan are held in an increasingly complex environment, given that the structural traps have been mainly exhausted, and development of stratigraphic is just beginning, as well as, and most attractive basins, already largely developed, and new reserves will require the involvement of other less attractive. The main purpose of exploration is to prepare of new reserves in new fields. The field consists of such main elements as: the structure (prospect), reservoir, seal and source of HC. Shale oil and gas, tight sands gas, hydraulic seals and increasing the number of arguments in favor of the inorganic hypothesis considerably complicate the situation, blurring the boundaries of concepts reservoir-seal, established notions about the formation of commercial accumulations of oil and gas. An attempt to address the problem from philosophical positions and identify the best ways of exploration process in the new environment is done in this article.

«В будущем я полагаю нас будет ограничивать
только недостаток воображения, новизны,
решительности и технологий...» Майкл Хэлбутти

Приведенные в эпиграфе слова одного из самых успешных американских геологов-нефтяников, были сказаны в прошлом веке. Сегодня они выглядят особенно пророческими. В них даны все необходимые составляющие разведочного процесса - знание и незнание (новизна) как максимально полное представление об объекте, решительность, как способ преодоления риска и технологии, как повышение экономичности.

1. Философия и ее применение в геологоразведке

Известно, что философия является наукой о наиболее общих характеристиках и фундаментальных принципах реальности и познания, бытия и отношения человека с миром. По-

скольку разведочные работы на нефть и газ относятся к деятельности человека, на всех этапах связанной с познанием, то их невозможно рассматривать в отрыве от философии. Применительно к геологоразведочным работам философский подход заключается в понимании и использовании наиболее общих принципов и законов, вытекающих из разных геологических и геолого-геофизических и др. дисциплин, в их совокупности определяющих сущность геологоразведочных работ. Она заключается в непрерывном процессе выдвижения гипотезы о возможном наличии структуры, ловушки, залежи с последующей проверкой всеми имеющимися способами.

Вопросы познания окружающего мира всегда были в основе философии вообще, и применительно к геологии, как основы разведки, в частности. Хочется нам или нет, мы обречены в нашей каждодневной деятельности придерживаться определенных философских взглядов, осознано или не осознано. Благодаря философским принципам мы в огромном количестве добытых разнообразных частных фактов пытаемся различить общее и особенное, восстанавливаем причинно-следственные связи, выстраиваем с помощью синтеза и индукции здание нашего понимания перспектив и проверяем его дедукцией и анализом и т.д. Но больше всего нас занимает истинность наших построений, и мы с помощью всего доступного нам научного аппарата пытаемся еще раз и еще проверить гипотезу о наличии залежи, до того, как свой безжалостный приговор вынесет рекомендованная скважина.

2. Краткое изложение современного состояния философии

В основе нашей казахстанской философской школы лежит диалектический материализм с логикой от абстрактного к конкретному /1/ и другими категориями. Мы вынуждены признать, что диалектика в ее крайнем, материалистическом понимании (марксистская диалектика), оказалась бессильной в социальном плане, и практика отвергла научный коммунизм, как ошибочное учение. В области геологоразведочных работ такого отрицательного влияния она не оказала, поскольку никогда прямолинейно не применялась.

Можно сказать, что диалектика помогала приводить в порядок обилие геологогеофизической информации, а накопленный опыт был аккумулирован в различного рода инструкциях. Критерием истины всегда была практика (бурение). Истина вскрывалась очень быстро, и досужие вымыслы и домыслы жили не долго. Для этого не нужно было столько времени, как для понимания ошибочности социального эксперимента. Геологическая наука была той основой, на которой развивалась практика и сама, в свою очередь, развивалась, черпая данные из геологоразведочной практики. Особенность применения науки в геологии отражает то обстоятельство, что в списках первооткрывателей месторождений и в списках создателей геологических теорий, в основном, были разные люди.

Современные западные философские школы: неопрагматизм, неопозитивизм, экзистенциализм, неотомизм и др. /2/ с их принципом верификации с протокольным предложением, или принципом фальсификации, так же не в состоянии в полной мере решить вопросы постижения истины, иными словами вооружить исследователя какими-то более общими правилами, законами, которые способствовали бы распознаванию ложных и истинных предпосылок, служили надежной базой верификации и вели к успеху наших экспериментов, а именно позволяли на этапе формулирования гипотезы определять меру ее надежности.

Можно утверждать, что в этом плане в Казахстане был поставлен своеобразный эксперимент, чья школа геологоразведки лучше советская или западная. Это произошло, когда к нам пришли передовые западные технологии (средства), и все ожидали увеличения количества открытий, но за прошедшие 20-лет каких-нибудь новых ярких обнаружений, направлений не было выявлено, а в основном дорабатывались достижения советского периода.

Это еще раз подчеркивает общечеловеческое, общефилософское содержание геологоразведочных работ, как способа познания, как процесса непрерывного поиска истины. И сказанное вовсе не означает, что время не предъявляет новых вызовов, которые должны решаться теперь уже общими усилиями, в том числе и в Республике Казахстан. Нужно, однако, отметить, что хотя ни одна из философских школ не дает четких и единствственно правильных критерев определения истины, современная философия в этом направлении достигла значительных успехов. Если философия и геологическая наука не дают однозначного ответа на вопрос «Где?»,

то они помогает определиться с вопросом «Как?», то есть указывает на наиболее верные направления и пути поисков истинного.

Конечно, не все так просто в современной философии. Под сомнение ставится прямое, упрощенное применение системного анализа. Мироздание, как сейчас считается, обладает многомерностью, отсюда прямое применение логики, диалектики может приводить к круху построенных на нем теорий, как это случилось с научным коммунизмом. Снова поднимается вопрос о познаваемости мира, как и во времена Э. Канта, пришедшего к выводу, что познавательные возможности человека на основе логики имеют свой предел. Разум способен познавать предметы лишь на уровне явления, на уровне эмпирических свойств, а на уровне глубинной сущности всеобщности и необходимости, утверждал и Э. Кант, вещи с помощью логики непознаваемы /3/. Мы можем это подтвердить из нашей практики, на уровне фактов, явлений у нас все хорошо, однако попытки более глубокого проникновения в суть фактов, построение общих моделей (теорий), как бы они не были хороши на начальном этапе, обычно заканчиваются их кризисом.

Современная философия утверждает, что в условиях многомерного мира и многомерной, а не одномерной, логики проблемы познаваемости мира разрешимы. Но, как - это уже совсем другой вопрос. Антропный принцип (Б. Картер) в космогонии и геологии, кажется невероятным, однако вероятность развития Вселенной в направлении создания условий для возникновения разума настолько ничтожна, что философии трудно объяснить происхождение разума. Считается что геологическая форма движения материи, в свете принципов кибернетики, отражения информации, также подчиняется принципам отбора /2,3/.

3. Философские принципы в практике геологоразведочных работ

Еще раз необходимо подчеркнуть, что те критерии определения истины в конкретной геологической практике, которые мы исповедуем, они и именно они, а не какие-то другие, будут вести нас по тернистому пути достижения успеха. Обычно на практике, в повседневной жизни, философия геолога представляет собой смесь pragmatизма, томизма, материализма, и др. направлений, приправленных, иногда, изрядной дозой скептицизма и даже шаманизма. Такая философия, в основном, базируется на наших знаниях, учитывает наш опыт, также она опирается на житейскую мудрость, опыт других, учитывает бытующие мифы и, конечно, она в наибольшей мере, как каждому из нас в отдельности представляется, соответствует текущему моменту и вытекающим из него задачам.

Что собой представляет наше геологическое знание и в какой мере оно отвечает критериям истины и, как следствие, ведет к успеху? Нужно признать, что наше знание основано в основном на эмпиризме, на опыте и представляет собой набор гипотез, нередко правдоподобных рассуждений, которые, в той или иной, мере близки к истине /4/. Мы не можем непосредственно наблюдать предмет исследований – месторождение, ни процессы, благодаря которым оно возникло и мы никогда его не увидим, а всегда пользуемся и будем пользоваться моделями месторождений, гипотезами, полнота которых определяется тщательностью проведенных исследований и всегда далека от идеала в силу ограниченности и неполноты геологогеофизических данных, которыми мы располагаем.

Мы говорим модели, то есть мысленные образы реальных объектов призванные в максимальной степени описывать их реальные свойства. На современном этапе, как никогда ранее, появились возможности строить компьютерные модели, как геостатистические, так и гидродинамические для их эффективного освоения. Однако мы, по-прежнему, строим геостатистические модели, то есть пока мы не имеем возможности показать в наших моделях все особенности строения месторождений – мы их попросту не знаем. А статистика нам позволяет по точечным пересечениям (скважины) строить распределение свойств и, таким образом, получать, как нам кажется, полно определенное пространство, а на деле - только лишь полностью заполненное.

Что же лежит в основе моделей месторождений? Наши представления о ловушке, коллекторе, покрышке и контактах, которые формируют резервуар месторождения. Разведка занимается не столько месторождениями, сколько так называемыми объектами или кандидатами в месторождения, тем не менее здесь подходы одинаковы - для того чтобы открыть месторождение, мы должны построить модель будущего месторождения с ловушкой, коллектором, по-

крышкой (ловушка), степенью заполнения ловушки с путями миграции для ее заполнения. Из чего мы обычно исходим для выполнения прогноза о возможном наличии месторождений на данной территории – естественно из имеющихся представлений о строении и перспективах нефтегазоносности. Эти перспективы в первую очередь определяются представлением о возможном развитии здесь ловушек нефти и газа (структур), состоящих из коллектора и покрышки и латерального экрана, каким может быть тектоническое нарушение или литологическое замещение.

4. Новые горизонты геологоразведочных работ

Легко ли прогнозировать наличие ловушек? Кому как, однако, можно сказать одно, что в современных условиях делать это, становиться все труднее и труднее и, в первую очередь, потому, что легко открываемые ловушки (структурные), как правило, уже везде выявлены. Наступает эпоха ловушек неструктурного типа, не традиционных, для выявления которых нужно намного больше данных и знаний, поскольку такие ловушки представляют собой естественные резервуары возникшие в ходе осадконакопления, процессы которого, для их выявления, необходимо восстановить.

В тоже время современный прогресс заставляет полагать, что не только скопления в ловушках с хорошим качеством коллекторов являются объектами поисков месторождений, но и рассеянные УВ, такие как сланцевый газ, сланцевая нефть, газ в плотных песчаниках и другие. Мы видим, как размываются границы понятия коллектор, и теперь в качестве коллектора можно рассматривать и аргиллит (сланец) растрескавшийся в процессе нефтегазогенерации (Восточный Акжар, баженовская свита Зап. Сибири др.) или в результате усилий человека - в ходе мощных гидроразрывов.

Можно напомнить, что когда были открыты залежи в карбонатных отложениях за гранечную пористость коллекторов принималось значение в 9%, впервые на Оренбургском месторождении было доказано, что эта величина равна 6%, но вскоре уже на Караганакском месторождении было показано что она равна 4%, а в последние годы на Тенгизе и Кашагане получены веские доказательства, что она может быть равна 1,5-2%. Иными словами, все более низкопоровые карбонатные породы относились к коллекторам, и сегодня в них практически весь разрез, может выступать в качестве коллекторов.

Можно ли в настоящее время утверждать, что коллектором может быть любая порода, содержащая углеводороды? По-видимому, да! Однако нужно иметь в виду, что для разведки сланцевого газа или метана в угольных пластах, например, необходимо рассматривать также иные осадочные бассейны, другие территории, где соответствующие отложения развиты.

А как с покрышкой? Здесь не легче. Понятие коллектор смешается в сторону покрышки и покрышка становится коллектором, не переставая при этом быть покрышкой в своих краевых частях. В настоящее время многие согласны с тем, что для формирования покрышки достаточно слоя глины или соли в первые метры. Уместно напомнить, что ранее Государственная комиссия по запасам требовала, наряду с коллекторами, изучать и покрышки – устанавливать особенности их литологии и ее влияния на давление прорыва и др. Сейчас у нас покрышки практически не изучаются, хотя это не совсем верно, и важно было бы понять, когда, и при каких условиях, например, карбонатные породы становятся покрышками.

Нужно отметить, что увлечение, так называемыми, гидродинамическими ловушками в конце прошлого века, серьезного дальнейшего развития не получило. Ярким примером такого рода ловушки может быть Давлетабад-Донмезское газоконденсатное месторождение (Туркмения), содержащее почти полтора триллиона кубических метров газа, экранированное по восстанию водонасыщенными песчаниками. Такие ловушки, особенно на моноклиналях, а у нас в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины, например, их хоть отбавляй, при благоприятных условиях могут быть развиты на территории Казахстана. Да пока ни одной такой ловушки выявлено не было. А кто, собственно, хоть пальцем шевельнул в этом направлении?

И наконец пути миграции нефти. Вначале с этим было все строго – нефть формируется только в тех бассейнах, нефтематеринские отложения которых достигли нефтяного окна. В ходе его реализации было много ошибок, наиболее известная – заявление мифического «саратовского геолога», что в Западной Сибири нефти быть не может, не тот температурный режим

(как потом выяснилось, не был учтен тепловой палеопоток). Другими словами, четкий критерий размылся и нефть, похоже, сейчас может быть в любом бассейне, с подходящим палеотемпературным потоком особенно. И это вовсе не обязан быть сплошной поток, возможно и очаговое поступление тепла, приводящее к очаговой генерации и такой же аккумуляции УВ. А если к этому еще добавить неорганические возможности, то еще более справедливым покажется известное выражение американских геологов, что нефть находят там, где ее ищут.

Сегодня вряд ли кто-нибудь будет отрицать возможность образования углеводородов органическим путем за счет преобразования органического вещества под воздействием давления и температуры. Свидетельство этому, например, сланцевая нефть, как и сланцевый газ, поскольку невозможно представить себе их миграцию в сланцы извне. Однако все громче и громче в последнее время звучат голоса неоргаников, приводящих веские доказательства возможности образования нефти неорганическим путем и поступления ее из глубины. Если это подтвердится и будет два источника образования нефти, ее тогда может быть намного больше, чем мы себе сегодня представляем в соответствии с различными объемно-генетическими оценками.

На практике хорошо известно, что признаков нефти и газа встречается намного больше, чем открывается месторождений. Мы знаем, что в условиях отсутствия кислорода и бактерий нефть практически вечна. О чём говорят встречающиеся признаки нефти? О продолжающихся процессах миграции, об остаточной нефти, оставшейся после раскрытия ловушки и утечки нефти или о признаках залежей? На эти вопросы нет однозначных ответов, но тот, кто придерживается предположения, что это следы неоткрытых залежей всегда будет более успешным, чем наоборот.

Происходит также переоценка ценностей и в том, какие осадочные бассейны можно рассматривать как нефтегазоносные. По-видимому, можно утверждать, что любые осадочные бассейны, в том числе подвергшиеся в разной степени переработке могут содержать месторождения углеводородов, если в их пределах имеются ловушки (коллектор-покрышка), и пути миграции от источников генерации к ловушкам. В частности, к таким бассейнам может быть отнесен палеозойский фундамент молодых платформ (плит) развитых на значительной территории РК.

5. Философские проблемы геологоразведочных работ

Как развивается наука в соответствии с законами диалектики? Под давлением новых данных, заставляющих пересмотреть основы господствующей теории, появляется новая теория, в которой старая становится частным случаем. Пример из нефтяной геологии - в свое время основной теорией в нефтяной геологии была теория нефтяных линий, которая вскоре стала частным случаем антиклинальной теории, а та, в свою очередь, стала частным случаем гравитационной теории. Сегодня господствует гравитационная теория формирования месторождений нефти и газа, однако ей вряд ли подчиняется распределение УВ в сланцах, в глубоких зонах осадочных бассейнов.

Можем ли мы говорить о кризисе нашей науки в современных условиях, схожим с тем, который физика переживала в начале прошлого века после открытия деления ядра. Возможно наша наука и не переживает такого кризиса, но то, что нефтегазовая геология выходит на новые, ранее неизведанные рубежи, никто уже отрицать не может. Ее прорыв на сланцевом направлении особенно впечатляющий.

В тоже время, если все породы могут выступать в качестве коллекторов как терригенные, так и карбонатные, если в природе достаточно покрышек и различных условий для формирования ловушек и если нефть может генерироваться, как из погребенной энергии солнца (ОВ), так и, возможно, за счет глубинного происхождения, то, похоже, нам рано начали пророчить закат нефтяной эры. Можно полагать, что залежи углеводородов распространены значительно чаще и шире, чем это принято думать и расширение их спектра возможно не только за счет сланцевых технологий, но также за счет иного отношения к традиционным и нетрадиционным объектам, иного отношения к определению, что такое коммерческая залежь.

Если мы признаем, что далеко не все знаем о нефтегазоносности любого разреза, который мы вскрываем бурением, то мы должны также признать, что наряду с прогнозируемыми,

мы можем вскрывать самые различные возможные скопления. Наша проблема состоит в том, что число дорогостоящих испытаний у нас резко ограниченное, поэтому мы подвергаем испытанию, то, что понимаем, что более привычно, а, следовательно, многое непонятое еще долго будет оставаться невыясненным. Да каротаж, керн и шлам нам здесь здорово помогают. Однако вскрытие пластов на репрессии часто резко снижает информативность ГИС и газового каротажа, а наличие признаков в керне или его положительная люминесценция всегда уступают заключению по ГИС при принятии решения о спуске колонны или испытании.

Пример из недавней реальной практики. В советское время в своде крупной, площадью более 100км² Рожковской структуры (Северная Бортовая зона Прикаспийской впадины) была пробурена параметрическая скважина, по результатам бурения которой было сделано заключение об бесперспективности площади. Скважиной были вскрыты низкопоровые коллекторы в основном турнейском горизонте с отрицательным по ГИС характером насыщения, несмотря на прямые признаки в керне (запах бензина). Этого оказалось достаточно, чтобы считать структуру «пустой». Пересмотр материалов на новом уровне с учетом предполагаемой латеральной неоднородности коллекторов позволил выявить в 2009 году здесь крупное нефтегазоконденсатное месторождение.

Один урок из нашего казахстанского опыта - много ли геологов-нефтяников, как никто владеющих предметом геологоразведочных работ, разбогатело на поисках месторождений, когда пришло время новых возможностей? Таких геологов, которые взяли участки, нашли залежи стали миллионерами? Известно, что очень и очень мало, поскольку во всем сомневались, перестраховывались и т.д. А вот те, кто не знал всех этих особенностей, кто просто брал участки очертя голову, не взирая на страх и риски – ни один из них не прогадал. Вот такая она, наша геологоразведочная практика, которая, как известно, является критерием истины.

Наша практика показывает, что в среднем только одна из пяти скважин оказывается успешной, хотя многие успешные компании стремятся довести этот показатель до 1 из 2. Иными словами в соответствии с ней 50-80% пробуренных скважин признаются пустыми и это неоспоримый факт. Но так ли уж он неоспорим? Так ли уж несомненны результаты бурения этих «пустых» скважин? С точки зрения формальной логики, мы можем утверждать, что в рамках существующих представлений о перспективности вскрываемых разрезов и на основании результатов проведенных геологоразведочных работ сделано обоснованное заключение о бесперспективности вскрытого разреза.

Мы сразу отмечаем два слабых места – существующие представления вряд ли можно считать исчерпывающими, второе – результаты проведенных геологоразведочных работ всегда вызывают много вопросов. Однако полученное заключение соответствует цене, которую инвестор готов заплатить за этот ответ. Получение другого ответа потребует дополнительных затрат, а мы знаем - чем больше пессимистическими начинают выглядеть результаты, тем меньше желания у инвестора тратить деньги.

Заключение

Для философии разведки все вышеизложенное может означать, что геологи должны ожидать залежи в любых частях разреза и должны переходить от избирательных поисков к активно-целенаправленным. Активно-целенаправленный поиск означает, что не должны оставаться без внимания никакие признаки нефти или газа, включая примазки, выпоты, запах, вытяжка, газопоказания, люминесценция полученные в процессе бурения. Такой поиск должен быть агрессивным, до бурения должен быть определен весь возможный список самых различных возможных потенциальных ловушек, структурных и стратиграфических, которые данная скважина может вскрыть, по принципу многомерной логики. Ничто не должно приниматься на веру из того, что отрицает наличие залежи и необходимо дорожить всем, что хоть как-то подтверждает ее.

Должна быть определена экономическая значимость каждой возможной залежи, связанной с каждой потенциальной ловушкой и эти ловушки нужно активно ожидать, проверять по шламу, газовому каротажу, керну по ГИС, по испытанию пластов на кабеле, замеру давления, и наконец испытанию наиболее реальных в колонне. Все это должно сопровождаться позитив-

ным взглядом на вещи с каждодневным поиском новых доказательств того, что успех возможен.

Только в таком случае можно не пропустить залежи, как обычные структурные, так и традиционные стратиграфические и в скважинах, и в пределах площадей. Должны выявляться все возможные кандидаты в ловушки и просеиваться сквозь мелкое сито анализа с тщательной оценкой ресурсов и рисков. Таким образом, только тот, кто в своей практической деятельности задействует все доступные средства, может рассчитывать на успех за умеренную цену, что особенно важно в условиях ожидаемого снижения цен на нефть. В этом, и еще в том, что нужно верить в наличие самых разнообразных ловушек углеводородов на взятых контрактных участках, как нам представляется, и заключены особенности философии геологоразведочных работ в современных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кедров Б.М. О методике изложения диалектики. Три великих замысла. – М.: Наука, 1983. – 472с.
2. Минаев В.В. Введение в историю и философию науки. Учебник для вузов. Изд 4-е, перераб и доп.-М-Берлин:Директ-Медиа, 2014. -639с.
3. Щербаков А.С. Философские вопросы геологии. – М.: Изд-во МГУ, 2004. -128с.
4. Фролов В.Т. Наука геология: философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. -128с.
5. Нефтегазоносность палеозойской шельфовой окраины севера Прикаспийской впадины// Куандыков Б.М., Матлошинский Н.Г., Сентгиорги К. и др. – Алматы, 2011. -280с.