

НЕФТЬ – МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ*

© 2009г. Г.А. Габриэлянц

Научно-техническая консультационная фирма "Геосервис"

117607, Москва, Мичуринский пр-т, 51, РФ,

E-mail: gabrigeo@mtu-net.ru

Поступила в редакцию 25.04.2009г.

Прошло 150 лет как пробурена первая скважина, давшая фонтан нефти.

Открыто более 35000 месторождений нефти. Извлечено из недр более 150 млрд. тонн нефти. Однако до сих пор многие теоретические положения по происхождению нефти, дальнейшей миграции и условиям формирования скоплений, о прогнозных объемах нефти, методике поисков и оптимальной разведке часто исключают друг друга, не имеют однозначных теоретических обоснований, часто строятся на гипотезах, но нередко опираются и на предания (myths), отражающие порой фантастические представления предшествующих и современных исследователей.

В прежние годы все было просто. Одна из точек зрения, поддерживаемая активным большинством, принималась как теоретически верная. На средства, выделенные из госбюджета, надо было, опираясь на принятую теоретическую концепцию, осуществлять геологоразведочный процесс. На современном этапе, когда резко возросла себестоимость работ, и в геологоразведку вкладываются собственные средства, возникает весьма остро поставленный вопрос: «Почему, если верны теория, методика и технология, из десяти дорогостоящих поисковых скважин продуктивны только три?».

Чтобы решить эту проблему необходимо развеять ряд «мифов», сдерживающих развитие методов эффективного ведения поисков и разведки нефтяных месторождений.

Миф первый - «Современная геологическая наука достоверно определила теорию происхождения нефти и условия миграции и формирования залежей нефти и газа». Учеными высказано несколько теорий и гипотез по данной проблеме – от достаточно хорошо теоретически обоснованных до мифических, а может быть и мистических. Например, в последние годы высказывается мнение, что запасы нефти отдельно взятой залежи по мере отбора нефти в процессе добычи пополняются из глубоких недр на современном этапе. На этом мистическом основании создается оптимистический настрой о неиссякаемости недр.

Уже длительные годы наиболее распространенной и общепризнанной теорией является «Теория органического происхождения», соглас-

но которой нефть образуется из рассеянного органического вещества при определенных термобарических условиях и затем, мигрируя через проницаемые породы, формируется в виде залежей в локальных ловушках. Хотя данная теория ее авторами и названа классической, у многих исследователей возникают многочисленные проблемы по объяснению деталей этой концепции. Осталось не доказанным: нефть образуется из органического вещества или она образуется в мантии Земли; каковы форма и механизмы миграции, на какие расстояния допустима горизонтальная дальняя миграция. Спорным остался механизм образования промышленных скоплений нефти. По всем этим вопросам существуют многочисленные противоречивые, а порой малоубедительные доводы как подтверждающие, так и опровергающие многие положения «классической теории».

Как геолог, около 50 лет занимающийся теорией и практикой поисков нефти и газа, я пришел к выводу, что теория происхождения и сохранения скоплений нефти применима главным образом для оценки прогнозируемых ресурсов осадочных бассейнов и обладает слабой предсказательной аргументацией при поисках локальных скоплений нефти. Анализ реальных уже открытых месторождений углеводородов указывает на преимущественное формирование крупных скоплений нефти под региональными и зональными нефтегазопорами в результате преимущественно вертикальной миграции в зоне глубинных разломов.

С моей точки зрения, наиболее полно современное обоснование образования залежей нефти сформулировано в работе О.Ю. Баталина и Н.Г. Вафиной «Конденсационная модель образования залежей нефти и газа» (2008). Предполагаемая авторами концепция базируется на рассмотрении фазовых превращений, происходящих при подеме флюидного потока. При достижении соответствующих термобарических условий происходит сепарация однофазного углеводородного потока на жидкую и газообразную фазы. Генезис потоков не является принципиальным. Допускается органическое, неорганическое, либо смешанное происхождение углеводородов. Важен исходный состав потока. Миграция потока проходит в однофазном – сверхкритичес-

*) Доклад на годичной сессии НАН Армении, апрель 2009 г. (Прим. ред.)

ком состоянии до его разделения на нефтяную и газовую среды. Таким образом, согласно авторам концепции – «...нефть в недрах не есть особая субстанция, она лишь часть компонентов восходящего флюида, обособившихся преимущественно в жидкую фазу при изменении температуры и давления».

Такая точка зрения существенно меняет методику поисков нефти, и это особенно важно для Армении. Мы еще не делали детального научного прогноза нефтегазоносности недр страны, опираясь на данную концепцию. Здесь важно будет осуществить комплексное детальное изучение глубоких региональных разломов и достаточно мощных нефтегазопоров. Важным элементом в процессе поисков может быть применение на раннем этапе исследования недр геохимических методов поисков, предлагаемых академиком С.В.Григоряном.

Миф второй - "Современная геологическая наука позволяет эффективно решать практические задачи поисков и разведки".

Проведенные эксперименты по математическому моделированию геологоразведочного процесса (Харбух, Лосовский) показали, что при случайном размещении скважин, эффективность поисковых работ оказывается даже более высокой», чем была достигнута в реальности при использовании современных научных методов. «Универсальная» рекомендация – геологически равномерная сетка разведочных скважин – скорее говорит о бессилии геологической науки, чем о ее совершенстве.

Беспомощность науки в решении практических задач порождает мнение, что поисково-разведочный процесс – это лотерея и ее эффективность мало зависит от знаний и опыта геолога. Харбух назвал поиски нефти «самой крупной на Земле рискованной игрой».

Необходимой предпосылкой повышения экономической эффективности геологоразведочных работ является создание на новой теоретической основе современных методов разведки.

В настоящее время реализуемый на практике подход к разведке основывается на одновариантном представлении модели, по оценкам экспертов являющейся наиболее предпочтительной. Местоположение очередной скважины базируется только на этой модели. Если в дальнейшем данная модель не подтверждается, часть пробуренных скважин является неоптимальной по отношению к новой модели.

Предлагается реализовать подход одновременного ведения альтернативных моделей, считая их равновероятными, пока не получены однозначные доказательства некорректности. Выбор местоположения очередной скважины должен определяться задачей получения информации, позволяющей максимально сузить круг возможных моделей и являющейся в то время необходимой для каждой из них.

Геологическую модель объекта исследования предлагается усилить введением следующих критериев проверки ее корректности: а) непротиворечивость отдельных элементов модели; б)

согласованность с геологической моделью объекта наиболее высокого уровня; в) причинно-следственная доказательность наблюдаемых характеристик модели; г) соответствие общепринятым геологическим «законам».

Резюмируя вышесказанное, предлагается в основу геологоразведочных работ положить следующие принципы: поливариантности, адаптивности, имитационного моделирования и системной согласованности модели.

Разведка в этом случае переводится на новый, более высокий уровень - продукцией будут являться комплексные, взаимоувязанные модели изучаемых объектов, на основе которых возможны решение прогнозных задач и оптимизация разведочных работ.

Результаты внедрения элементов такой системы и моделирования геологоразведочного процесса на реальных объектах указывают на возможность резкого повышения эффективности геологоразведочных работ.

Миф третий - "Применение математических методов на раннем этапе исследований существенно повышает эффективность геологоразведочных работ". К настоящему времени накоплен обширный материал по использованию математических методов в геологии, несомненно свидетельствующий о существенных достижениях. Однако настораживает формальное использование математических методов. Доступность ЭВМ, пакетов машинной обработки данных и прироста работы с ними усиливает негативный момент при бездумном его использовании. В любом геологическом исследовании присутствуют неформализуемые этапы.

Например, выбор модели объекта, выбор метода интерпретации и т.п.

Формально-математические методы не могут составить реальную альтернативу интуитивному использованию богатого человеческого опыта.

Один из возможных компромиссов – разработка и использование экспертных систем. Эти программы, возникшие в результате развития исследований в области искусственного интеллекта, позволяют в диалоге с геологом применить его опыт и интуицию в решении возникающих проблем.

Если рассматривать объект через призму большого числа классификационных параметров, то каждое месторождение (залежь) уникально, наличие прямой информации о нем достаточно для моделирования и его изучения. Вместе с тем при выделении главных классификационных параметров у изучаемого объекта всегда можно подобрать аналог. Указанное дает теоретическое основание для неформального переноса опыта разведки аналогично построенных объектов на изучаемый. В рамках предлагаемого нами модельного подхода данная процедура служит основой для имитации процесса разведки на созданных теоретических моделях и изученных природных объектах.

Указанный подход предопределяет разработку широкой гаммы теоретических моделей месторождений, банка природных резервуаров,

изученных на уровне эксплуатационного бурения и компьютерной технологии трансформации последних под каркас изучаемого объекта.

Указанный комплекс элементов системы в достаточной мере позволяет избежать при разведке ошибок, определяющихся незнанием накопленного опыта изучения объектов определенного класса.

Миф четвертый сформирован вокруг представлений о запасах и ресурсах углеводородного сырья. Одни исследователи указывают: «Запасов углеводородного сырья безгранично много, что определит в ближайшей перспективе умеренную ценовую политику», а другие придерживаются прямо противоположной точки зрения – «Запасы нефти ограничены, и мир ждет резкое повышение цен на нефть и энергетический кризис».

Как сводки с фронтов боевых действий ежедневно телевидение, газеты, Интернет передают противоречивые сведения о последствиях истощения запасов, о перспективах роста (падения) цен на нефть, о переговорах президентов государств – куда повернуть какой нефтепровод или газопровод.

Спекулятивный информационный нефтяной пузырь вырос до невероятных размеров. То что должно стать предметом обсуждения профессионалов в спокойной деловой обстановке обсуждается дилетантами.

Высказывания о том, что нефть скоро закончится, начались давно, пожалуй с второй половины 19 века, когда началась промышленная добыча нефти. За последующие годы в мире было обнаружено более 300 млрд. тонн нефти, но когда из недр планеты было извлечено более 100 миллиардов тонн нефти, не только специалисты, но и обыватели стали осознавать невозобновляемую природу углеводородных ресурсов. Первые оценки запасов и ресурсов углеводородов начались с середины 50-х годов. Наиболее полные оценки были составлены учеными к концу 20 столетия.

Необходимо отметить, что в связи с отсутствием общепризнанной методики оценки прогнозируемых углеводородных ресурсов разброс цифр мировых начальных запасов и ресурсов в недрах колеблется от 350 до 500 млрд. тонн. По последним оценкам российских ученых, эти ресурсы составляют около 500 млрд. тонн, а североамериканских ученых – 420 млрд. тонн. Из них отобрано и уже использовано порядка 150 млрд. тонн, разведаны, находятся в эксплуатации около 160 млрд. тонн. Оставшиеся 110-190 млрд. тонн прогнозных (спе-

кулятивных ресурсов) могут быть открыты на перспективных землях.

В ближайшей перспективе основным источником добычи должны оставаться разведанные запасы (160 млрд. т.). В последние годы среднегодовой уровень добычи нефти изменяется от 4,5 до 4,8 млрд. тонн.

Ожидается что мировая добыча в 2020 году составит 5,5 млрд. тонн. Отсюда вытекает достаточно простой, но весьма ответственный вывод, что экономически рентабельных разведанных запасов должно хватить примерно на 30 лет. К этому времени запасы большинства экономично эксплуатируемых гигантских месторождений будут истощены. Новые открытия будут связаны в основном с мелкими и средними по запасам месторождениями, либо с месторождениями труднодоступных районов или в шельфах арктических морей и зонах с очень большими глубинами морей, что, естественно, резко увеличит себестоимость подготовки запасов и ее добычи.

По мнению большинства ученых, уже начиная с 2030 года доля жидких углеводородов в мировом энергетическом балансе будет последовательно снижаться за счет создания и применения альтернативных возобновляемых источников энергии. Уже к 2050 году доля солнечной, ветровой, геотермальной, водородной и других возобновляемых источников энергии должна составить 24%, атомной энергии – 11%, гидроэнергетики – 6%. К 2090 году оценивается рост доли возобновляемых источников энергии до 50% при условии снижения доли жидких углеводородов до 11% и сохранения примерно на прежнем уровне доли атомной энергии и гидроэнергетики. Приведенные данные по научному обоснованию развития мировой энергетики указывают на то, что кончается нефтяная эра и 22 век должен стать веком стран, которые будут опираться не на мифы о неиссякаемых резервах нефти, а объективно оценят энергетический баланс и приступят к активной разработке научно-технологических решений по созданию экономически эффективных возобновляемых источников энергии, создадут благоприятную среду независимого экономического развития своих стран в экологически благоприятных условиях.

В условиях практически полного отсутствия углеводородного сырья активное развитие исследований по созданию возобновляемых источников энергии, экономически эффективных применительно к конкретным условиям Армении, является актуальной задачей ученых республики.