

ДОСТОВЕРНОСТЬ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗВЛЕКАЕМЫХ (РЕНТАБЕЛЬНЫХ) ЗАПАСОВ НЕФТИ

Лукьянов Э.Е.

ЗАО НПП ГА «Луч»

Тренин Ю.А.

ООО «Геология Резервуара»

Деревягин А.А.

Тюменский филиал ООО «КогалымНИПИнефть»

В условиях ухудшения качества и доступности минерально-сырьевой базы нефтегазодобычи, повышения стоимости исследования недр, важнейшим является решение вопроса использования достоверной геолого-геофизической информации для оценки извлекаемых (рентабельных) запасов углеводородов. Настоящая статья описывает критерии достоверности геолого-геофизической информации в новых экономических условиях, а также предлагает конкретные способы повышения качества данных для оптимизации оценок извлекаемых (рентабельных) запасов нефти и газа. Впервые вводится понятие «информационные метотехнологии». Результатом внедрения перечисленных в статье способов будет эволюция сложившегося соотношения «затраты времени - затраты финансов - изученность» в сторону двукратного увеличения изученности, двукратного уменьшения затрат времени и полтораукратного уменьшения финансовых затрат.

Современная российская нефтегазодобывающая промышленность уже не имеет возможности добывать из высококлассных (мощных, высокопроницаемых и низкообводнённых) коллекторов, зачастую довольствуясь залежами, находящимися на поздней стадии разработки. Отмечено, что текущая структура запасов углеводородного сырья в нашей стране отличается диспропорцией в пользу «трудноизвлекаемых» [1]. Очевидно, что тенденция роста доли таких запасов будет сохранена, особенно в условиях роста интенсивности выработки залежей в пластах, обладающих лучшими коллекторскими свойствами.

Понятие «трудноизвлекаемые» запасы впервые озвучено ещё в Миннефтепроме СССР более 30 лет назад. В настоящее время факт снижения суточной добычи в России по сути лишь засвидетельствовал завершение эры «лёгкой» нефти. Стоит упомянуть, что работе академиков РАЕН Э.М. Халимова и Н.Н. Лисовского «О классификации трудноизвлекаемых запасов» предложены современные количественные критерии отнесения запасов к трудноизвлекаемым [2].

Отметим, что в современных экономических условиях приобщать к разработке «трудноизвлекаемые» запасы строительством дорогостоящих скважин, осуществляемому по традиционным технологиям и информационному их сопровождению оказывается не только не выгодно, но и убыточно [3].

Однако, учитывая, что будущее России связано именно с такими запасами, выход один – скорейшее внедрение в нефтегазовой отрасли новых высокоэффективных технологий, ряд из которых опробован, но большую часть их придется создавать совместными усилиями всех организаций, участвующих в проектировании и освоении нефтегазовых месторождений.

В части решения задач оценки нефтегазовых запасов недр предлагается использовать интегральное понятие - *информационные метотехнологии*, суммирующее на качественно новом уровне методологии (стратегию), технологии (технику) и информационное обеспечение (информативность).

Очевидно, что в нефтегазодобывающей отрасли присутствуют информационные метотехнологические *потоки*, связывающие проектирование подсчета запасов, разработки и строительства скважин.

К актуальным задачам развития нефтегазовых метотехнологий можно отнести, во-первых, повышение их информативности (увеличение данных) и, во-вторых, повышение достоверности информации (её качества).

Решение таких задач позволит оптимизировать затраты по нефтегазовому проекту с целью повышения его рентабельности.

Повышение информативности является достаточно сложным путем развития нефтегазовых метотехнологий, поскольку сопряжено с принципиально новыми методами и технологиями, для появления которых объективно необходимы время, человеческие ресурсы и средства.

Повышение достоверности информации является более простым путем развития нефтегазовых метотехнологий, так как даже простое суммирование информации о недрах позволяет делать более корректные выводы, не говоря уже о возможной эмерджентности [4], то есть о возникновении качественного эффекта, появляющегося в результате использования постоянно совершенствующихся информационных технологий.

Источником и основным резервом повышения достоверности эталонной информации в метотехнологиях проектирования подсчёта запасов нефти и газа являются *скважинные* данные, в связи с этим актуальным представляется решение следующих практических задач:

1. Корректное определение местоположений пластопересечений;
2. Оперативное определение продукта, в том числе и в процессе бурения скважин;
3. Повышение качества определения подсчётных параметров посредством рационального увеличения петрофизической освещённости разрезов скважин [5], а также через поэтапную оценку добывных возможностей пластов.

Корректное определение местоположений пластопересечений является одной из важнейших задач, поскольку, как показывает практика, замер тремя различными ИГН (гироскопами) в одной и той же скважине, в одно и то же время даёт отличные друг от друга более чем на 50 метров результаты (рис. 1).

Критерии достоверности данных в данном случае приведены в [6], где сделан вывод о нежелательном использовании в моделировании и подсчёте запасов данных по скважинам, имеющим удлинения на кровлю объекта более 33 метров. Заметим, что это справедливо при получении данных о кривизне скважин из традиционных источников (приборы типа КИТ, ИГН), однако, если реализовать идею комплексирования жидкостного наклономера и трёхточечной сейсмопеленгации, то это позволит достоверно осуществлять картопостроения и находиться в пределах допустимой среднеквадратичной погрешности определения глубин $\varepsilon_{сmp} = \pm 5$ м [6].

Оперативное (в процессе бурения) определение факта наличия продукта позволит осуществлять оптимальный поиск и разведку (доразведку) месторождений (залежей) углеводородов.

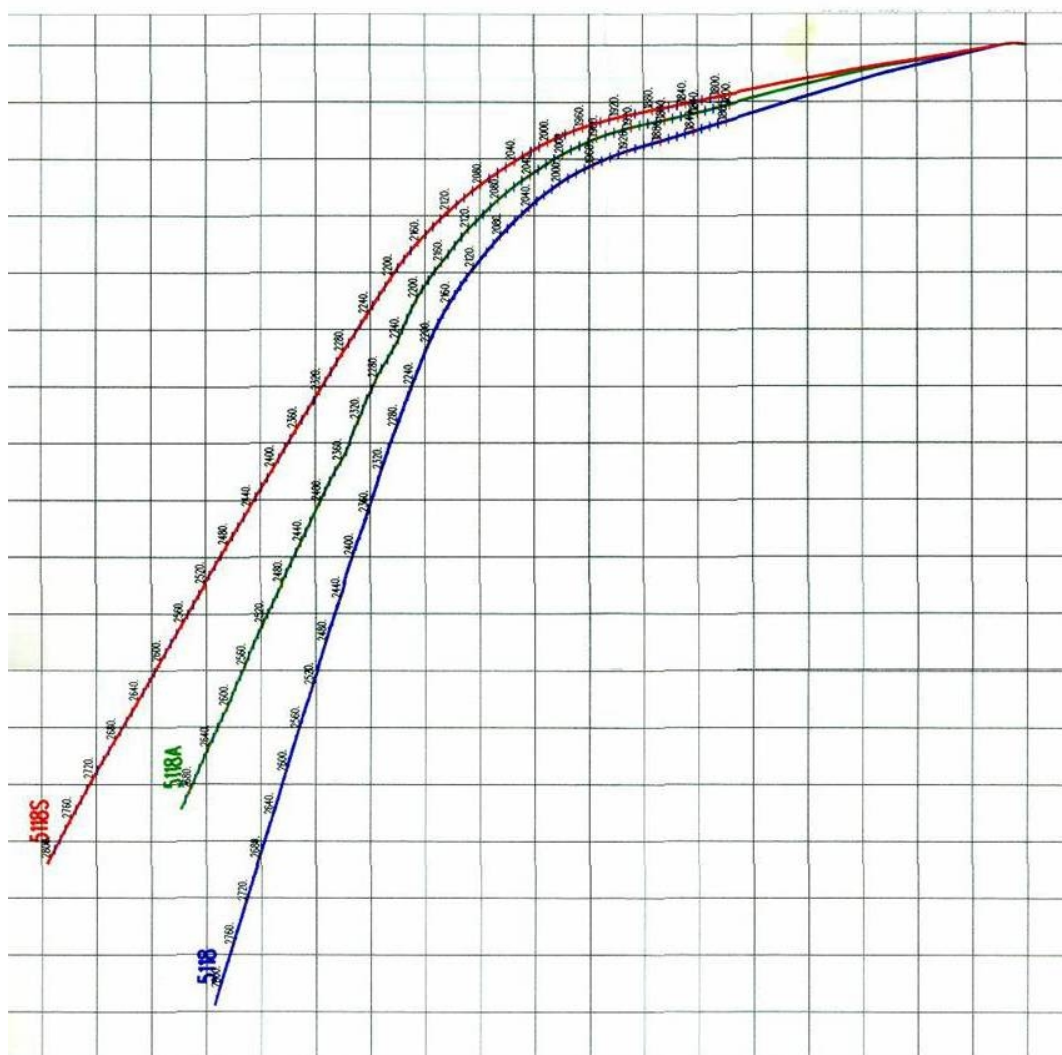


Рисунок 1. Пример трёх замеров кривизны тремя различными приборами ИГН (гироскопами) в скважине 5118. Шаг ячейки – 50 м

Повышение достоверности информации о подсчётных параметрах представляется посредством развития метотехнологий отбора кернового материала (применение спецкомпоновок с модулями ГК, КС, специальных керноотборников). Трудно переоценить роль петрофизического обеспечения, от которого напрямую зависит эффективность интерпретации ГИС. Общеизвестно, что отсутствие *прямых* исследований разреза приводит к неверной интерпретации даже самых информативных и качественных полевых геофизических исследований. Очевидна необходимость максимально полно освещать разрез образцами горных пород [5], особенно в малоизученных районах. Таковую проблему поможет решить обязательный отбор шлама и его изучение, как

оперативное, в рамках комплекса ГТИ, так и лабораторное, на предмет определения минерального и гранулометрического состава пород, их плотности, карбонатности. Авторам представляется важным разработка и утверждение современных документов, регламентирующих качественный отбор и всесторонние исследования не только керна, но и шлама, что позволит на новом уровне проектировать строительство параметрических, поисково-оценочных и разведочных скважин и в последствии получать положительные результаты этих дорогостоящих работ.

Весьма перспективной для оценки качества коллектора представляется и *поэтапная оценка добычных возможностей объекта* путем развития метотехнологий гидродинамики (применение «каротажа-испытания-каротажа», каротажа в процессе опробования струйным насосом, скважинных информационных измерительных систем).

Результатом применения и развития новых информационных метотехнологий будет эволюция сложившегося соотношения «затраты времени - затраты финансов - изученность» в сторону существенного (двукратного) увеличения изученности, также двукратного уменьшения затрат времени и полуторакратного уменьшения финансовых затрат [3] (рис. 2).



Рисунок 2. Эволюция соотношения «затраты времени - затраты финансов - изученность (информативность)» как результат применения новых информационных метотехнологий

Дополнительным фактором повышения достоверности геолого-геофизической информации может быть привлечение не прямых методов с использованием косвенной и априорной информации о недрах, а также их аналитические варианты с учётом возможностей математической статистики.

Литература

1. Боксерман А.А. Концепция программы преодоления падения нефтеотдачи // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Тюменской области / Тюмень – 2005.
2. Халимов Э.М., Лисовский Н.Н. О классификации трудноизвлекаемых запасов / Вестник ЦКР Роснедра // Москва – 2005. - №1. – с. 17-19.
3. Лукьянов Э.Е. Создание новых технологий информационного обеспечения строительства нефтегазовых скважин – вехи времени / Каротажник. - Тверь - 2005. - №132-133. – с. 3-43.
4. Элланский М.М. Повышение информативности геолого-геофизических методов изучения залежей нефти и газа при их поисках и разведке / РГУНГ им. И.М.Губкина - Москва – 2004.
5. Латышова М.Г., Дьяконова Т.Ф., Цирюльников В.П. Достоверность геофизической и геологической информации при подсчёте запасов нефти и газа / «Недра». Москва – 1986.
6. Методические рекомендации по подсчёту геологических запасов нефти и газа объёмным методом / ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика». Москва, Тверь – 2003.