

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Основным методом подготовки объектов под глубокое бурение для поисков и разведки месторождений нефти, как это принято и в мировой практике, на территории Республики Татарстан в настоящее время является сейсморазведка. Однако на современном этапе проведения геологоразведочных работ в условиях высокой опосредованности территории выявление новых объектов значительно затруднено, что обусловлено уменьшением их амплитуд и размеров, погребенным характером залегания, а эти обстоятельства вполне естественно могут привести к снижению эффективности сейсморазведки.

Оценивая результаты поискового бурения в Республике Татарстан, следует констатировать, что его успешность в последние годы достаточно высока и постоянно находится на уровне 68 – 70%. А как показывает многолетняя практика проведения геологоразведочных работ в республике, успешность выявления новых залежей и месторождений на подготовленных поднятиях на 10 – 12% выше, чем на выявленных. В этой связи, чем выше степень подготовленности объекта, тем выше эффективность бурения дорогостоящих поисково-оценочных скважин.

В свою очередь, качество подготовки объектов или степень его изученности зависят от двух основных параметров: плотности сейсмических профилей и равномерности их покрытия изучаемой площади.

Поскольку плотность и равномерность сети сейсмических профилей, в конечном итоге, определяют эффективность поисково-разведочного бурения, то целесообразно выявить отношение между средним размером сейсмического окна и плотностью сейсмопрофилей на площади.

Итак, степень изученности какой-либо территории сейсморазведочными работами можно оценить, используя следующие два параметра:

1) средняя плотность сейсмических профилей, которая рассчитывается по формуле:

$$P = L/S,$$

где P – средняя плотность сейсмопрофилей, L – их суммарная длина, S – площадь исследуемой территории;

2) средний размер сейсмического окна, образованной системой нескольких сейсмических профилей. Этот параметр можно рассчитать, воспользовавшись очевидным соотношением:

$$F = n/S,$$

где F – средний размер сейсмического окна, n – число сейсмических окон, S – площадь исследуемой территории.

Плотность сейсмических профилей и размер сейсмического окна являются взаимосвязанными величинами, поскольку представляют собой характеристики одной и той же величины – степени изученности, но, тем не менее, они имеют разные смысловые интерпретации. На практике площадь сейсмического окна может быть равной площади поднятия, которое возможно закартировать при данной сте-

пени изученности сейсморазведочными работами.

Поэтому с геологической точки зрения размер окна является высокоинформативным показателем, но, в то же время, его расчет представляет собой довольно трудоемкую процедуру. Процедура вычисления плотности сейсмических профилей требует гораздо меньших трудозатрат, однако, величина плотности менее информативна.

Таким образом, из противоречия «информативность – трудоемкость» возникает задача оценки размера сейсмического окна по известной плотности сейсмических профилей. Особенно актуальной эта задача является для значительных по площади территорий, например, таких как тектоноэлемент.

На территории Республики Татарстан на 1.01.2007г. числится 159 месторождений нефти. Для 142 из них (89%) и 21 лицензионного участка был рассчитан средний размер сейсмического окна и средняя плотность сейсмических профилей. Следует отметить, что при расчетах предпочтение отдано территориям (месторождениям, разведочным площадям), по которым имелась наиболее полная информация по изученности сейсморазведкой.

Полученные расчеты плотности сейсмических профилей на различных тектонических элементах свидетельствуют, что в пределах мелких месторождений средние значения достаточно высокие, преимущественно, не меньше 2,0 пог.км/км², на западном склоне Южно-Татарского свода и восточном борту Мелекесской впадины – 2,5-3,0 пог.км/км². Заметим, что в расчеты принят и «старый» фонд профилей, который в большинстве своем не является информативным, поскольку не подвергался переобработке, либо не доступен ей в связи с низким качеством. Таким образом, практически на любом месторождении, если на нем не проведены МОГТ 3Д или площадные детализационные работы с переобработкой «старого» фонда сейсмических профилей, есть информационные «дыры», а, следовательно, показатель плотности будет несколько ниже рассчитанных. При расчетах не учитывались сейсмические профили, дублирующие информацию, то есть дважды проложенный по одной и той же трассе профиль учитывался как один.

В результате обработки материала была получена диаграмма, которая позволяет предположить, что зависимость величины F от плотности сейсмопрофилей P следует искать по формуле:

$$F = a \cdot e^{b \cdot P}.$$

Далее, используя метод наименьших квадратов, получаем следующие значения для коэффициентов уравнения: $a = 2.47$, $b = -0.66$.

Таким образом, была построена кривая регрессии, отражающая зависимость сейсмического окна от плотности профилей. Уравнение полученной кривой имеет следующий вид:

$$F = 2,47 \cdot e^{-0,66 \cdot P}. \quad (1)$$

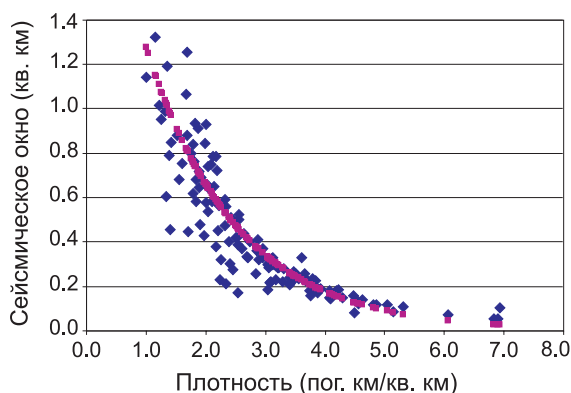


Рис. 1. График зависимости размера сейсмического окна от плотности сейсмических профилей.

На рисунке 1 приведена зависимость между площадью сейсмического окна и плотностью, полученная непосредственным расчетом параметров Р и F, и та же зависимость, полученная теоретически. По горизонтальной оси отложена плотность сейсмопрофилей, а по вертикальной оси – площадь достигаемого при данной плотности сейсмического окна. Значения теоретической кривой обозначены розовым цветом, фактические значения – синим.

Как видно из графика, теоретическая кривая достаточно хорошо согласуется с расчетными значениями. Наиболее достоверные результаты получены в интервале плотностей 2,5 – 5 пог. км/кв. км. При плотности выше 6 пог. км/кв. км кривая несколько занижает значение окна, а при плотности менее 2,5 пог. км/кв. км точки, соответствующие рассчитанным значениям, имеют достаточно большой разброс вокруг теоретической кривой.

Таким образом, построенная кривая позволяет нам оценить размер сейсмического окна по известной плотности сейсмических профилей, лежащей в указанном диапазоне плотностей (Табл. 1).

Например, нам известно, что на некоей территории плотность профилей достигает 3,5 пог. км/кв. км. В этом случае ожидаемое значение среднего сейсмического окна будет равно $2,47 \times e^{-0,66 \times 3,5}$. Таким образом, при плотности профилей 3,5 пог. км/кв. км средний размер сейсмического окна должен приблизиться к площади $0,25 \text{ км}^2$, то есть к такой величине окна, при которой в него условно вписывается геологический объект $0,5 \times 0,5 \text{ км}$.

Именно при такой изученности – 3,0–3,5 пог. км/кв. км – будет получен тот объем достаточной информации, при которой возможно создать модельное представление об объекте – реальной структурной форме, а геологу она поможет принять объективное решение – рентабельно или нерентабельно бурить поисковую скважину.

Интервал плотн. с/п	Час- тота	Размер сейсм. окна		
		Сред.	Мин.	Макс.
0 – 0,5	1	4,6	4,6	4,6
1,0 – 1,5	13	1,17	0,5	2,2
1,5 – 2,0	21	0,76	0,4	1,3
2,0 – 2,5	25	0,55	0,2	0,9
2,5 – 3,0	17	0,37	0,2	0,5
3,0 – 3,5	28	0,26	0,2	0,3
3,5 – 4,0	15	0,22	0,2	0,3
4,0 – 4,5	10	0,16	0,1	0,2
>4,5	12	0,1	0,1	0,1

В последние годы геологоразведочные работы планомерно смещаются на малоизученные глубокие территории западных террито-

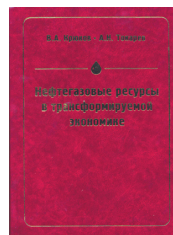
Табл. 1. Соотношение размера сейсмического окна и плотности сейсмических профилей.

рии республики. С целью прогноза нефтеперспективности территории в целом и отдельных локальных поднятий, в частности, здесь апробируется ряд новых технологий. Огромный опыт ГРП, проведенных в восточной части республики, непременно должен быть принят во внимание при планировании их объемов в западной части. В первую очередь, это относится к сейсморазведке, накопившей уникальный опыт картирования локальных объектов, перспективных на поиски залежей нефти. Состояние изученности восточной части республики свидетельствует, что для картирования поднятий самых различных размеров и амплитуд с корректным выделением сводов и замковых элементов необходимо доведение плотности сейсморазведочных работ до показателей не ниже 3,0 – 3,5 пог. км/кв. км. Недостаточная плотность исследований неизбежно приведет к повторным работам, это подтверждено на месторождениях и разведочных площадях восточной части республики, где детализационные сейсморазведочные работы на одной и той же территории проводятся неоднократно. В условиях, когда исследования ограничены лицензионными границами участков того или иного недропользователя, как это происходит на высокоизученной территории, детализационные сейсмические профили будут короткими и, следовательно, неинформативными. Поэтому, при возможности изучения сейсморазведкой того или иного тектонического элемента или его составной части в полном объеме, необходимо сделать это с плотностью, которая продиктована практикой геологоразведочных работ на востоке республики. Ни один метод локального прогноза нефтеносности не может заменить информацию, полученную сейсморазведкой для заложения поисковой скважины, местоположение которой всегда выбирается на профиле или кресте профилей. И чем качественнее изучено поднятие, тем эффективнее оно будет разбуриваться в дальнейшем и сеткой эксплуатационных скважин.

Новосибирск: Наука-Центр, 2007. 588 с.

Нефтегазовые ресурсы в трансформируемой экономике:

о соотношении реализованной и потенциальной общественной ценности недр (теория, практика, анализ и оценки)



Крюков В.А., Токарев А.Н.

В монографии рассмотрены вопросы изменения норм и правил, регулирующих функционирование и развитие нефтегазового сектора в рамках трансформируемой экономики. Особое внимание уделено анализу роли системы недропользования в процессе институциональных преобразований в нефтегазовом секторе России во второй половине 90-х годов – начале XXI в. Проанализированы особенности формирования и динамики организационной структуры нефтегазового сектора России. Представлены проблемы, связанные с учетом интересов нефтегазодобывающих регионов при освоении недр на их территории. Рассмотрены проблемы формирования, изъятия и распределения доходов рентного характера, генерируемых в сфере недропользования. Книга предназначена для специалистов по проблемам регулирования нефтегазового сектора, а также для тех, кто изучает экономические проблемы трансформируемой экономики.

ISBN 5-9554-0020-6