

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Люкшина Л.В., Соколов А.Г.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Среди существующего множества геофизических методов поисков и разведки месторождений нефти и газа особое место занимает сейсмическая разведка. Сейсморазведка является геофизическим методом исследования земной коры, основанном на изучении качественных и количественных закономерностей процесса распространения в толще горных пород упругих (сейсмических) волн, создаваемых искусственным путем.

При взаимодействии этих волн с геологическими неоднородностями и границами возникают вторичные волны различной физической природы (отраженные, дифрагированные и др.), которые могут быть зарегистрированы на поверхности земли. Именно эти волны и являются главным источником информации в сейсморазведке для получения сведений о геометрических параметрах и физических свойствах изучаемой геологической среды. В настоящее время поиски и разведка новых месторождений нефти и газа во всем мире ведутся на базе широкого использования сейсмического метода разведки, преимущественно в его пространственной модификации, называемой методом общей глубинной точки – МОГТ-3D.

Эту технологию, в силу целого ряда ее принципиальных отличий, следует считать новой фазой развития сейсморазведки. Принято называть ее пространственной (трехмерной) сейсморазведкой МОГТ-3D. Зародившись как простое усложнение технологии МОГТ-2D, постепенно эта технология приобрела специфические черты новой, оригинальной технологии. Для нее характерно использование многолинейных пространственных приемных апертур, большая плотность расположения пунктов возбуждения колебаний на площади исследований, совершенная телеметрическая цифровая регистрирующая аппаратура и оборудование и т. п.

В 21 веке технология сейсморазведки продолжает совершенствоваться. К настоящему времени в сейсморазведке МОГТ-3D опробован целый ряд новых, высокотехнологических способов и приемов ведения работ. Среди них следует назвать бескабельные телеметрические системы приема сейсмических колебаний, переход на регистрацию колебаний в каждой точке приема одиночными сейсмоприемниками (отказ от применения группирования сейсмоприемников в аналоговой форме), применение в качестве сейсмоприемников многокомпонентных измерителей ускорений, выполнение возбуждения и регистрация сейсмических волн различной поляризации, использование современных высокопроизводительных технологий возбуждения колебаний с помощью вибраторов и др.

Однако каждый из этих способов может эффективно влиять на конечные результаты сейсморазведки только в рамках их совместного комплексного

применении на базе технологических параметров основной системы наблюдений МОГТ-3D.

Рассмотрим результаты применения методов сейсморазведки в Оренбургской области. Одним из важных показателей эффективности геофизического метода является достоверность сейсмических построений.

Достоверность сейсморазведки оценивается по коэффициенту успешности (или оценке достоверности) – проценту сейсмических структур, проверенных бурением и давших положительный результат (нефть, газ), от всех структур, введенных в бурение. В течение ряда лет этот показатель для Оренбургской области колеблется около 0,5 [Отчеты тематических партий ОАО Оренбургнефть, ОАО Оренбурггеология, ОАО ОренбургНИПИнефть]. В то же время этот показатель существенно зависит от сейсмогеологических условий, поэтому он в разных тектонических районах – неодинаков.

К районам со сложными сейсмогеологическими условиями относятся Прикаспийская синеклиза и Предуральский прогиб, где соляная тектоника затрудняет интерпретацию подсолевого структурного этажа. Так, например, в Прикаспийской синеклизе успешность сейсморазведки в последние 10 лет оказалась нулевой. Следует отметить, что и статистика введенных в бурение структур здесь низка - (4 шт.).

Напротив, районы развития высокоамплитудных структур, где направление поисков совпадает с направлением распространения ЗНГН, как правило, имеют высокую успешность сейсморазведки. Высокие показатели успешности (более 0,5) сейсморазведка показала в Зайкинско-Росташинской, Бобровско-Покровской, Загорско-Лебяжинской ЗНГН. В Восточно-Оренбургском районе при достаточно большом количестве введенных в бурение структур (18 штук) успешность в последние 10 лет сохраняется достаточно высокой (0,6 – 0,8).

В то же время в районе ЮСТС сравнительно высокая успешность была показана при разбуривании Новоспасской структурной зоны (Кузькинская площадь) и очень низкая на Абдулинской, Рассветной и Полибинской площадях, где нет четко ориентированных структурных зон. Причем по девонскому структурному этажу на указанных площадях показана нулевая успешность, что связано, по-видимому, с отсутствием достоверной геологической модели по терригенному девону.

Следует учесть тот факт, что в районах с высокой освоенностью недр (Татарская НГО, С.-Бузулукский НГР) происходит перенос центра тяжести геологоразведочных работ на этапы доразведки и эксплуатации месторождений. При этом возрастает удельный вес малоразмерных структур, неструктурных ловушек, что повышает требования к точности и надежности сейсморазведочных работ. В то же время наименее изученными оказались районы с большими глубинами залегания нефтесодержащих отложений и сложными сейсмогеологическими условиями. В этих условиях возрастает цена ошибок в выборе места заложения глубоких скважин и роль правильного прогноза направления ГРП.

Для оценки достоверности сейсмических структур, введенных в бурение и оцененных по признакам нефтегазоносности в течение пяти лет 2006-2010 гг, нами составлена следующая таблица (см. Таблица № 1) в программном обеспе-

чении Excel. В таблице отражена следующая информация о подготовке структуры к глубокому бурению:

Название структуры и горизонты подготовки (перечисляются все отражающие горизонты, по которым подготовлена структура).

Название тектонического района, в котором закартирована структура.

Название сейсмической партии и ее номер, которая провела сейсморазведочные работы и подготовила структуру, **автор** отчета сейсмической партии.

Вид сейсморазведки – метод сейсморазведочных работ: 2Д (МОГТ) – профильная сейсморазведка или 3Д площадная (трехмерная сейсморазведка).

Название организации, проводившей сейсморазведочные работы (ОАО, ООО и т.д.).

Год подготовки структуры – год включения структуры в фонд подготовленных.

Год ввода в бурение – год заложения первой поисковой скважины.

Организация проведения бурения – название организации, на балансе которой находится структура и которая проводит геологоразведочные работы.

Результаты бурения – как правило, результаты первой поисковой скважины, подтвердившей или неподтвердившей нефтегазоносность разреза.

Год вывода структуры из бурения с положительными (+) или с отрицательными (-) результатами. По году вывода из бурения - это же и год оценки - в таблице сгруппированы структуры. Первые 6 структур оценены в 2005 г., следующие 3 – в 2006 г. и т.д.

Оценка успешности бурения по проявлению нефтегазоносности в пройденных бурением комплексах горных пород: пермском, карбоновом, девонском. Последняя графа таблицы оценивает успешность бурения независимо от того, в каких отложениях вскрыта залежь нефти или газа – обобщенная оценка.

Как итог в конце таблицы показаны количественные оценки достоверности сейсморазведки. Эта достоверность определяется по простейшему алгоритму – успешности результатов бурения. Максимальная оценка – 1 может получиться в идеальном случае, когда во всех введенных в бурение структурах подтверждена продуктивность в любой части разреза. На практике достоверность сейсмических построений зависит от многих факторов: от геолого-геофизических условий, технико-методических параметров сейсмической съемки, эффективности обработки и интерпретации и др.

Как видно из таблицы 1, проверенные объекты нижнего карбона подтвердились на половину ($K_y=0,5$), объекты терригенного девона из 26 подтвердились в 14 случаях ($K_y=0,52$). Принимая во внимание, что средняя подтверждаемость для структур, подготовленных МОГТ в ОАО "Оренбургнефть" составляет 0,5, можно сказать, что методика 3Д обеспечивает более высокую успешность, чем съемка 2Д. Пермские отложения подтвердились продуктивностью на 30% ($K_y=0,3$).

Общий коэффициент успешности по всему комплексу и по всем скважинам составляет 80%. Из 26 скважин продуктивные результаты имеют 20.

К-нт успешности (K_y) по P = $8/26 = 0,3$

К-нт успешности (K_y) по C = $13/26 = 0,5$

К-нт успешности (K_y) по D= $14/26 = 0,5$

Общий к-нт успешности (K_y)общ= $20/26 = 0,8$

Составленная нами таблица с учетом всей заложенной информации позволяет проводить анализ успешности по различным факторам в зависимости от требований заказчика. Можно подсчитать коэффициент успешности по годам и тогда оценить, какой год был более успешным. Можно оценить K_y по тектоническим районам, по организациям, проводившим сейсморазведочные или буровые работы, отдельно по методам сейсморазведки (ЗД должна давать более высокую успешность, так как он дает более точные сейсмические построения) и т.д.

Так, например, если проанализировать результаты работ по организациям, то мы получим: что K_y у ОГЭ = $5/8=0,6$.

У ТНГ $K_y=9/11=0,8$

Таблица № 1													
Оценка достоверности сейсмических структур, выведенных из бурения в период 2005 - 2010 годы													
Структура	Текст	Сейсмическая	Вид	Органи	Год	Год	Организа		Год вывода из	Оценк	Оцен	Оценк	Обо
Горизонты	онич		сейсмо	зация	подго	ввода	ия	Результаты бурения	бурения (с +/-	а по	ка по	а по	бще
подготовки	ески	партия,	развед	сейсмо	в	в	проведени		результатами)	пермс	карб	девонс	нна
	й райо		ки (МОГ	разведо	фонд	бурен				кому	му	кому	я
	н автор		Т, 3D)	чных работ	товле	нных)	я бурения			компл	компл	компл	оце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Чиликсайская А, Кн2(А)	СИБ	Новоуспенская с/п 10/89-90, Забарная З.И.	МОГТ	ОГЭ	1990	2003	Оренбурггазпром	Пробурена скв.35 Чиликсайская на глубину 6380 м, вскрыт ниж. эйфель. Нефтенасыщенность не установлена.	В 2005 г. выведена из бурения с отрицательными результатами.	-	-	-	-
Бикетская	СИБ	Кардаилловская с/п 5/94-96,	МОГТ	ОГЭ	1996	2004	Оренбурггазпром	Пробурена скв.102 Зап.Оренбургская на глубину 3080 до отложений девона.	В 2005 г. выведена из бурения с отрицательными результатами.	-	-	-	-
Даф (ОП)		Сюмбаева Р.А. Кардаилловская					Оренбурггазпром	Пробурена скв.105 Зап.Оренбургская на глубину 3805, вскрыла нижний девон. Результаты бурения: в тер. отл. D фр-нефть (Q=4м3/с). В карб. Отл. P fil - нефть (Q=5,1 м3/с)	В 2005 г. выведена из бурения с положительными результатами.	+	-	+	+
Редутская Даф (ОП)	СИБ	Сюмбаева Р.А. Никольско-	МОГТ				Оренбурггазпром	Пробурена скв.900 Сорочинско-Никольская на глубину 2617 в отложениях турне. Результаты бурения: выявлено 8 нефтенасыщенных пластов (O2,O4,O4a,O5в,O6,Тл,Б2)	В 2005 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+		+
Южный купол Бородинской структуры	Южн	Сорочинская с/п 10/03,БНГ,	МОГТ	БНГ	2003	2005	Оренбурггазпром	Пробурена скв.100 Родниковская: выявлены залежи нефти в Т,D3fn, Drsh. Открыто В-Шалтинское мест-е.	В 2005 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+	+	+
Дкв.Даф.Т. У.Тр. В-Шалтинская	П ЮС	Гатаулина Л.Н. Петровская с/п 5-6/85, Алексеев	МОГТ	ТНГ	1985	2005	ОАО "Промгеотек"	Пробурена скв. 100 Царичанская, получена нефть в Т, Dkt,D1. Открыто Царичанское месторождение.	В 2005 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+	+	+
У Д1, Д2 Царичанская	ТС ВОС	В.К. ТНГ Дмитриевская с/п 18/96, Петрова	МОГТ	ТНГ	1996		ЗАО "ЦНТ"	Пробурена скв. 1 Сайфутдиновская на глубину 4515, вскрыт кристаллический фундамент	В 2005 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+	+	+
Дкв Коланевская	В ЮП	Л.К., ТНГ . Восточно-Швейцарская с/п 7/83-85,	МОГТ	ОГЭ	1985	2005	ООО"Терминал"	Пробурена скв. 171 Адобинская, открыто Адобинское мест-е.,	В 2006 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+		+
Даф Северо-Абдулинская Б,У, Д1, Д2	БВ ЮС	Григорьева Г.А. Абдулинская с/п, 2008 г.	МОГТ	ТНГ		2008	ООО "Абдулинскнефтегаз"	Пробурены скв. 6,7 на глубины 2150, 2406. Результаты бурения: получена нефть из фамена. Открыто Адобинское мест-е.	В 2006 г. выведена с положительными результатами.	-	-	+	+
Адобинская	ТС ПП	Гойда Г.П. Адобинская сп. 16/03-04,	МОГТ	ОГЭ		2004	ООО "Газпром Добыча Оренбург"	Пробурена скв.171 Адобинская, открыто Адобинское мест-е.,	В 2006 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	+		+
		Вотинцева Н.С.						получен газ из башкирских отложений					

Соколовская Дэф	ВОСВ	Новоподгородняя с/п 25/90- 92,Беляев А. К.	МОГТ	ОГЭ	1992	2007	ООО "Архангел- ское"	Пробурена скв. 12 Архангеловская на глубину 3890 м со вскрытием Rf- Vп. Результаты бурения: В франских отложениях установлен продуктивный пласт с нефтью.	В 2007 г. выведена из бурения с положительными результатами.	-	-	+	+
Западно- Оренбургская (купол)	СИВ	Рыбкинская с/п 9/96-97, Альберт А.К.	МОГТ	ОГЭ	1997	2006	"Оренбург газпром"	Пробурена скв.104 Западно-Оренбургская с глубиной 3653. Нефтеносность в карбонатных отложениях Rfil и тер.отложениях нижнего девона.	В 2007 г. выведена из бурения с положительными результатами.	+	-	+	+
Приразломная Даф	ВОСВ	Борисовская с/п 25/86-87, Беляев А.К.	МОГТ	ОГЭ	1987	2008	ООО "Гапром Добыча Оренбург "	Пробурена скв.103 Западно-Оренбургская глубиной 3608 м , вскрыла терриген.отложениях нижнего девона. Результаты бурения: получены промышленные притоки нефти и газа из Pfl.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.	+	-	-	+
Западно- Кушпакская Б,Тр,Дф,Д,Даф	Южны й склон	Ананьевская с/п 5/05, 3Д,ТНГ, Гойда Г.П.	3Д	ТНГ	2005	2007	ООО "Оренбург- нефть"	Пробурена скв. 802 Ананьевская глубиной 3675 с вскрытием кристал. фундамента. Промыш- ленные притоки нефти из пластов Д4, Т1,Б2. Открыто Западно- Кушпакское мест-е.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.	-	+	+	+
Северо- Ростовская Тр,У,Т.	Южны й борт	Никольско- Сорочинская с/п 10/03,Гагаулина Л.Н.,БНГ	МОГТ	БНГ	2003	2007	ООО "Оренбург нефть"	Пробурена скв.907 Сорочинско-Никольская на глубину 2537 с вскрытием турне. Получена нефть в пластах О6,БЦ,Т2-1.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.	-	+		+
Западно- Герасимовская Д,Т,У, Тр,Б	Южны й борт	Бузулукская с/п 16/07-08,3Д, 16/07-08,ТНГ +Western Geco,3Д.	3Д	ТНГ + Western Geco	2008	2008	ОАО "Оренбург нефть"	Пробурена скв.402 Бузулукская на глубину 3923 м, вскрыла фундамент.Выявлена продуктивность пластов P5, А0, О3, Б2, Дфр, Дфм.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.	+	+	+	+
Южно- Проскуринская Т,У, Тр,Б	Южны й борт МЕП	Бузулукская с/п 16/07-08,ТНГ +Western Geco,3Д.	3Д	ТНГ + Western Geco	2008	2008	ОАО "Оренбург нефть"	Пробурена скв 400 Бузулукская с глубиной 2300 вскрыт фамен. Получена нефть из башкирских,окских,турн ейских, бобриковских отложений.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.		+	-	+
Восточно- Капитоновская	ВОСВ	Восточно- Радовская с/п 10/2007, Мигунов В.Г.	3Д	ОГЭ	2007	2008	ООО "Ключи"	Пробурена скв.1 Восточно-Радовская на глубину 3760. Результаты бурения: получена нефть из Дv-2 ,открыто Восточно- Капитоновское мест-е.	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.	-	-	+	+
Западно- Елгинская	ВОСВ	Умиркинская 10/2007-2008, Губайдулина И.К.	2Д	ОГЭ	2008	2008	ООО "ЮжУрал нефть"	Пробурена скв.201 Умиркинская	В 2008 г. выведена из бурения с положительным и результатами.				+
Западно- Савельевская Т,У, Тр,Б	Южны й борт МЕП	Бузулукская с/п 16/07-08,ТНГ +Western Geco,3Д.	3Д	ТНГ + Western Geco	2008	2008	ОАО "Оренбург нефть"	Пробурена скв.404 Бузулукская на глубину 3340 м, вскрыла фамен- фран. Установлена нефтносность артинских (газ), бобриковских, окских, башкирских пластов.	В 2009г. выведена из бурения с положительным и результатами.		+	-	+

