

СЕЙСМОРАЗВЕДКА – ОСНОВНОЙ МЕТОД ПОИСКА И РАЗВЕДКИ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Сейсморазведка, как составная часть геологоразведочных работ, является основным методом выявления и подготовки объектов поисково-разведочного бурения. Последовательное наращивание объемов сейсморазведочных работ, параллельное усовершенствование методики наблюдений и технических средств позволяют стабильно увеличивать ресурсную базу углеводородов. Оработка детализационных профилей комплексирована с переработкой сейсмических профилей прошлых лет, эффективность таких работ на территории Республики Татарстан особенно высока при доведении плотности сети профилей до 3,5 пог. км на кв. км. В последние годы геологоразведочные работы смещаются в западные малоизученные районы республики, где отмечается сложное геологическое строение: активная разрывная тектоника, выклинивания слоев, развитие биогермов.

Ключевые слова: сейсморазведка, временной разрез, структура, залежь, нефтепоисковое бурение.

Республика Татарстан относится к регионам с относительно высокой степенью геологической изученности земной коры, как собственно осадочного чехла, так и кристаллического фундамента на значительную глубину.

Сегодняшнее состояние изученности характеризуется комплексностью применения методов поиска и разведки нефтяных залежей. Среди них структурное бурение, глубокое поисково-разведочное бурение, объемная и профильная сейсморазведка, электроразведочные, магнито-разведочные, гравиразведочные, геохимические работы и аэро-космогеологические исследования.

Материалы структурного бурения в 40-50 годы XX века послужили основой открытия гигантского Ромашкинского и ряда других месторождений нефти.

Значительный объем электроразведочных, гравиразведочных работ и аэро-космогеологических исследований позволил детально изучить геологическое строение продуктивной части осадочного чехла, наметить перспективные участки и объекты.

Широкое развитие в последние десятилетия геохимических исследований позволило по новому подойти к локальному прогнозу нефтеносности, получить инструмент оценки малоамплитудных, сложнопостроенных ловушек антиклинально- и неантиклинального типов.



Рис. 1. Изученность 1980-2007 гг.

В то же время, начиная с 80-х годов XX века, основным методом выявления и подготовки объектов поисково-разведочного бурения становится сейсморазведка МОГТ в объемной и профильной модификациях. И это не случайно. Именно в эти годы широко внедряются в производство вибрационные установки и цифровые сейсмические станции, позволившие увеличить производительность труда, разрешенность сейсмической записи, глубину исследований.

	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2007	Всего
Отработано:								
МОГТ 2D, пог.км	6509	10055	15960	11844	11891	28654	11453	96366
МОГТ 3D, кв.км				193	1173	700	73	2139
Выявлено структур за этот период	71	91	113	70	179	175	153	852
Подготовлено структур за этот период	27	38	90	81	68	121	59	484
Ресурсы СЗ, млн.т.		15.1 (1984г)	36.8	29.5	28.08	14.86	14.64	138,98
Открыто новых местор.	5	-	1	1	-	11	18	36
Открыто новых залежей	24	68	71	46	37	95	26	367

Последовательное наращивание объемов сейсморазведочных работ наряду с совершенствованием методики наблюдений и технических средств дало ощутимый результат в увеличении количества подготовленных к глубокому бурению нефтеперспективных объектов, увеличении перспективных ресурсов углеводородного сырья, а в конечном итоге, в открытии нефтяных месторождений и залежей.

В таблице приведены данные, показывающие динамику этого процесса.

Оценивая изученность по десятилетиям, можно отметить, что с 1981 до 1990 г. сейсморазведочные работы выполнялись, в основном, на склонах ЮТС. Позже, с 1991 по 2000 г. работы проводились на северо-востоке и в юго-западной части РТ. Начиная с 2000 г. огромный объем работ выполнен в центральной части РТ (Рис. 1). К настоящему времени недоизученными сейсморазведкой остаются Ковалинский, Балтасин-

кий участки, на них в настоящее время проводятся работы. Не изучен Шалинский участок, на нем запланировано выполнение сейсморазведочных работ в 2009-2010 годах.

Но, несмотря на достаточно высокую изученность территории РТ, как видно из Рис. 1, уплотнение сети профилей, постановка работ в модификации 3D, применение новых методик и технологий позволяют и сегодня выявлять и готовить к глубокому бурению новые структуры, детализировать ранее подготовленные.

Высокой эффективностью отличаются сейсморазведочные работы на западном склоне ЮТС и в пределах восточного борта Мелекесской впадины, так как объекты, картируемые на этих участках, выразительны по амплитуде. Примером является Тауташская структура, подготовленная к бурению в результате детализационных работ, выполненных на новом технико-методическом уровне (Рис. 2). В 2005 г. бурением скважины 1237 установлены залежи в тульских, бобриковских и верейских отложениях.

По результатам сейсморазведочных работ 2006-2007г.г. на Дербешкинской площади были подготовлены Нижне-Гарейская, Верхне-Гарейская, Баскульская, Кулягашская, Татсуксинская, Западно-Атырская, Атырская и Чалманартовская структуры, при оперативном разбуривании двух первых были получены притоки нефти из тульских отложений (Рис. 3); на Муслимовском участке была детализирована и рекомендована к глубокому бурению Долинская структура (Рис. 4), на ней получен приток нефти из бобриковских отложений.

В восточной части Татарстана, где расположены основные месторождения нефти и изученность геофизическими методами достаточно высока, сейсморазведочные работы в последние годы проводятся в виде детализации, как в пределах лицензионных участков, так и в разведочных зонах. Отработка детализационных сейсмопрофилей на новом технико-методическом уровне комплексирована с переработкой материала прошлых лет с использованием современных обрабатывающих комплексов, что позволяет при относительно невысоких затратах осуществлять прирост ресурсов категории С3 и увеличивать запасы категории С2.

Программа Детализационных работ ОАО "Татнефть" 2004 - 2007 г.г. включала сейсморазведочные работы на 35 участках в пределах 128 структур. При отработке 1700 пог.км выдано 100 рекомендаций на бурение. Частично в рекомендованных точках пробурены скважины с преобладающим положительным результатом, основная масса рекомен-

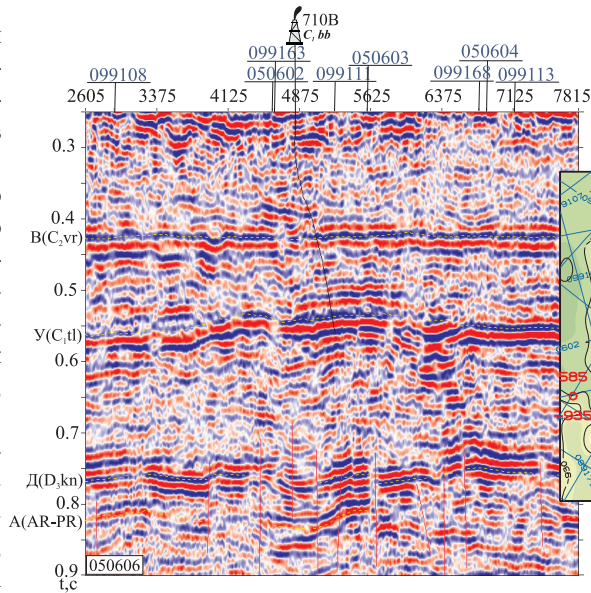


Рис. 2. Тауташское поднятие. Структурная карта по кровле тульского горизонта нижне-го карбона.

даций должна быть реализована в 2008 - 2010 г.г. Опыт проведения подобных работ показывает их высокую эффективность при доведении плотности сети профилей до 3,5 - 4 пог.км на кв.км территории.

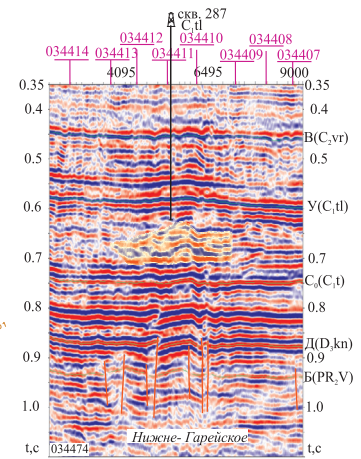
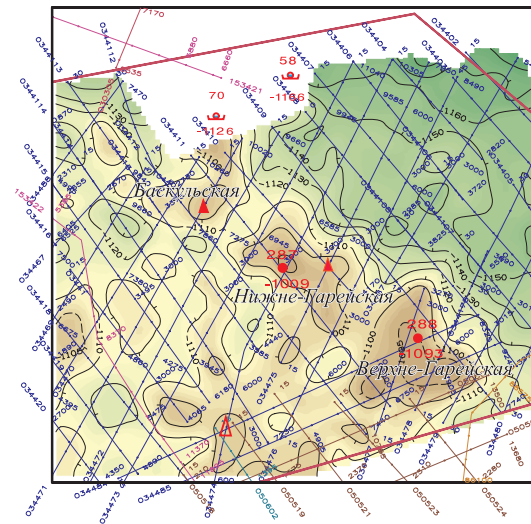


Рис. 3. Нижне-Гарейкая и Верхне-Гарейская структуры. Структурная карта по отражающему горизонту У.

Длительное время, выполняя работы в регионах, где леса отнесены к 1 группе (Татарстан, Оренбургская, Ульяновская и другие обл.), сейсморазведчики обходили залесённые территории, поскольку рубка просек в таких лесах запрещена. Так появились "белые пятна", по которым информации о геологическом строении недр было явно недостаточно.

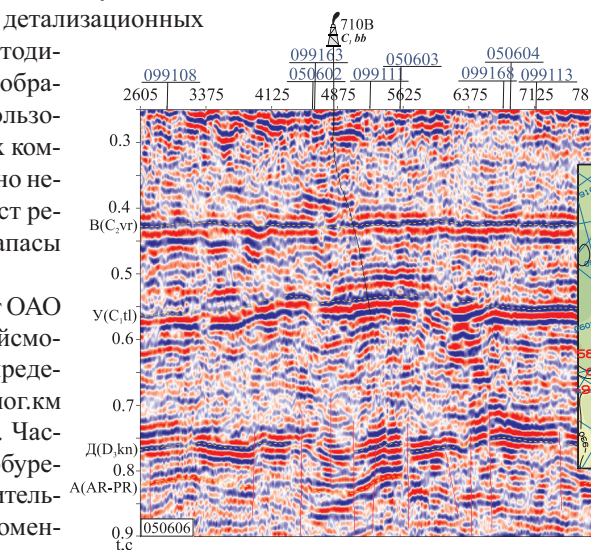


Рис. 4. Долинское поднятие. Структурная карта по отражающему горизонту У.

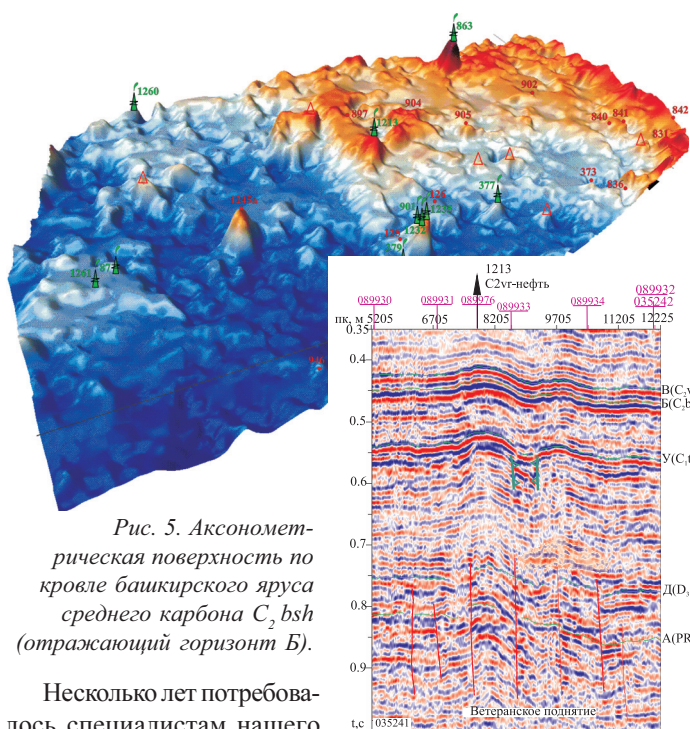


Рис. 5. Аксонометрическая поверхность по кровле бакирского яруса среднего карбона C₂ bsh (отражающий горизонт Б).

Несколько лет потребовалось специалистам нашего предприятия для разработки и внедрения технологий, позволяющих выполнять сейсморазведочные работы на территориях, покрытых лесными массивами. Суть технологий заключается в том, что они позволяют обойтись без рубки просек – это ручное бурение с применением мобильных или переносных станков отечественного и импортного производства. Бурение взрывных скважин осуществляется с помощью буровых установок марки УРБ-2А2 и Rick-sha.

На вооружении сейсморазведочных партий сегодня находятся современные телеметрические системы сбора сейсмической информации: SN-428XL, SN-388 (France), Image System (USA), Input/Output System II. Используются как взрывные, так и невзрывные источники сейсмических колебаний. Основным типом невзрыв-



Рис. 6. Сейсморазведочные работы в Западной Татарстане.

ных источников являются сейсмические вибраторы: PLS-362, Hemi-50 и СВ 18/120. Обработка и интерпретация материала выполняется вычислительным центром, оснащенный 136-процессорным Linex-кластером и сервером SUN Enterprise 10000. Это позволяет проводить обработку не менее 30000 пог.км в год 2D и 2000 кв.км 2D сейсморазведки. Более 200 рабочих мест, объединенных в единую сеть с сервером, обеспечивают доступ к самым сложным процедурам обработки и интерпретации фирм Landmark, Schlumberger, Paradigm Geophysical, Western Geco и реше-

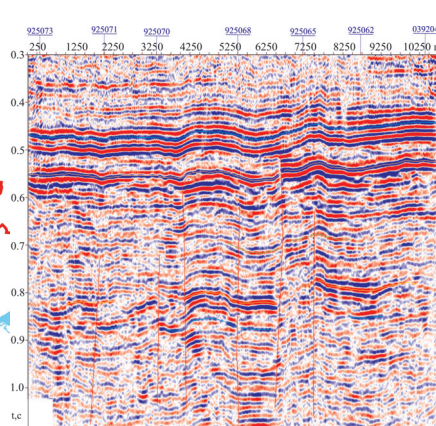
ние самых тонких геологических задач сейсморазведки и промысловой геофизики. Детализационные профили, отработанные на новом технико-методическом уровне, позволяют более обоснованно принимать решение о вводе в фонд подготовленных к бурению закартированных структур. На рисунке 5 представлены результаты подобных работ на лицензионном участке, расположенном на северо-восточном борту Мелекесской впадины.

Особое значение сейсморазведка приобретает при изучении крайних западных районов республики на относительно малоизученных структурно-тектонических элементах – Казанско-Кажимском прогибе и восточном склоне Токмовского свода. Сейсморазведочные работы проведены на Кукморском, Берсутском и Шадкинском блоках, принадлежащих ОАО “Татнефть”, прирост перспективных ресурсов нефти категории С3 составил 4,59 млн.т. По Государственным контрактам выполнены исследования МОГТ 2D на Свияжском и Кайбицко-Карлинском участках, прирост перспективных ресурсов нефти категории С3 составил 1,77 млн.т и 1,73 млн.т, соответственно.

В 2007 г. были начаты работы на Ковалинском и Балтасинском блоках (ОАО “Татнефть”), на последующие два года запланировано их продолжение. С 2007 г. выполняются работы на Казанском участке (Агентство “Татарнедра”), Апасовском, Булгарском участках (ОАО “Татнефть”), Тетюшском (ЗАО “Геотех”), Алексеевском (ОАО “Шешмаойл”), Базарно-Матакском (ЗАО “ХИТ Р”).

В пределах данных тектонических элементов отмечается сложное геологическое строение, обусловленное активной разрывной тектоникой, выклиниваниями слоёв, возможными биогермными постройками (Рис. 6).

Наращивание ресурсной базы, в основном, происходит на Южно-Татарском, Северо-Татарском сводах и его



склонах в бортовых и осевых зонах внутриформационных прогибов ККСП. Учитывая, что в последние годы вектор геологоразведочных работ смещается к западу, в ближайшие годы по результатам сейсморазведочных работ и в западной части Татарстана прогнозируется выявление и подготовка к опоскованию структурных и неструктурных нефтеперспективных объектов в палеозойской части разреза.

V.A. Ekimenko. Seismic prospecting – the principal oil exploration method.

Seismic prospecting is the principal oil exploration method. The steadily increasing use of seismic operations and parallel improvement of survey techniques and technical equipment allow increasing the resource base of hydrocarbons.

Key words: seismic prospecting, time section, structure, deposit, exploratory drilling.

Екименко Валентина Александровна, главный геолог ООО «ТНГ-Групп», 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Ворошилова, 21. Тел.: (85594) 3-08-03.