

Комплексная интерпретация данных наземной сейсмической съемки 3Д и скважинных сейсмических исследований (ВСП) на Южно-Осташковичском месторождении нефти (восточный блок)

■ Громыко В.М., Чечёткина Е.А., Смеян О.И., БелНИПИнефть, РУП «ПО «Белоруснефть»

Одним из основных направлений геологоразведочных работ в последние годы стала доразведка ранее открытых месторождений, на которых возможен прирост значительных промышленных запасов нефти и газа за счет уточнения структурного плана, характеристик резервуара, изучения объектов, ранее относившихся к категории малоперспективных [1].

Южно-Осташковичское межсолевое месторождение нефти введено в промышленную разработку в 1976 году. Объектами разработки на месторождении являются: внутрисолевая (боричевская), межсолевая (петриковско-задонская), подсолевая залежи нефти. Основная величина промышленных извлекаемых запасов нефти (97 %) приурочена к отложениям петриковско-задонского горизонта межсолевой толщи.

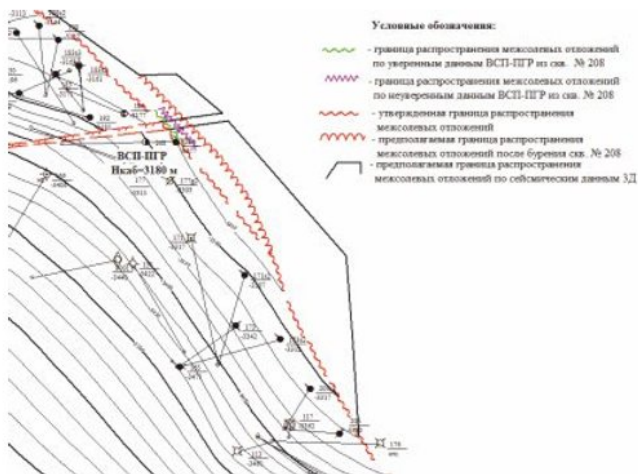
В пределах месторождения в 1999-2000 гг. были выполнены наземные площадные сейсмические наблюдения 3Д (Южно-Тишковский-Восточно-Осташковичский участок (куб 8-9)). Обработка и интерпретация проводились в 2000 г. В 2008 году была выполнена переобработка и переинтерпретация сейсмических данных. В 2012-2013 гг. на месторождении была выполнена широкоазимутальная сейсмическая съемка 3Д с целью уточнения местоположения северо-восточной границы распространения межсолевых отложений, определения оптимального положения проектных скважин и возможности заложения новых скважин. Обработка и интерпретация данных съемки 3Д были завершены в 2013 году.

На месторождении в период с 2001 по 2015 года были проведены скважинные сейсмические наблюдения (ВСП) в двенадцати Южно-Осташковичских скважинах, четыре из которых расположены в западном блоке – №№ 177, 183, 198, 201 и восемь в восточном – №№ 171, 171s2, 173, 208, 209, 210, 214, 217.

По результатам интерпретации площадной съемки 3Д, выполненной в 2000 году по данным глубинной миграции до суммирования («престэк»), были построены структурные карты по трем сейсмо-геологическим границам – кровле глинисто-галитовой, межсолевой, подсолевой терригенной толщ (сейсмические горизонты I, 2D, 1Dt). Структурная карта по сейсмическому горизонту 2D легла в основу для оперативного пересчета запасов Южно-Осташковичского межсолевого месторождения, который был выполнен в 2002 году.

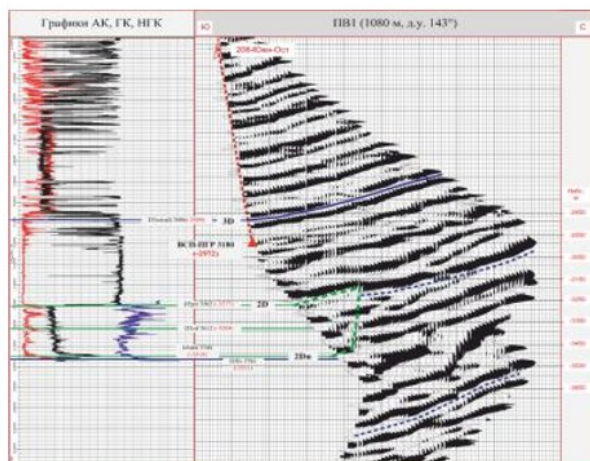
В 2008 году в связи с необходимостью уточнения геологического строения месторождения, была выполнена переобработка и переинтерпретация сейсмических данных 3Д. В результате анализа глубинных динамических разрезов, полученных в результате миграционных преобразований временных суммированных разрезов («постек»), граница межсолевой залежи сместилась в северо-восточном направлении относительно положения скважин №№ 198, 177g2, 171s2, 173s2, 205s2 и утвержденной ранее границы (рис. 1).

В процессе бурения в пределах восточного блока Южно-Осташковичского месторождения эксплуатационной скважины № 208-Южно-Осташковичская



▲ Рис. 1. Структурная карта по кровле межсолевых отложений с результатами работ ВСП-ПГР в скважине № 208-Южно-Осташковичская.

были выполнены наблюдения ВСП-ПГР с целью прогнозирования разреза ниже забоя скважины и уточнения границы распространения межсолевых отложений.



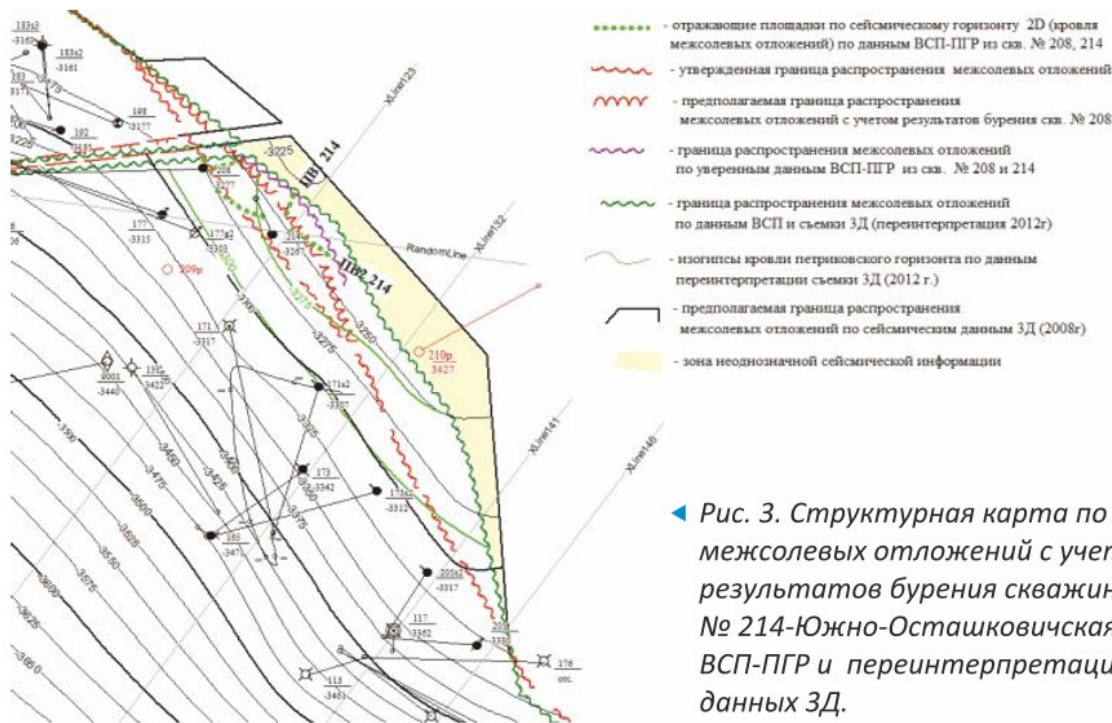
▲ Рис. 2. Глубинный динамический разрез ВСП по скважине № 208-Южно-Осташковичская.

По уверенным данным ВСП-ПГР (рис. 2) граница развития межсолевого комплекса практически совпадала с утвержденной в 2002 году, а проектная точка вскрытия этих отложений находилась на самой ее кромке. Было принято решение незначительно отклонить скважину к западу и бурить ее в зону уверенного сейсмического материала.

По факту скважина № 208 вскрыла целевой горизонт на проектных отметках, прошла весь межсолевой комплекс и закончена бурением в ливенских отложениях. Это дало основание по результатам переинтерпретации сейсмического материала в 2008 году отнести границу кровли петриковского горизонта на 80-100 м к северо-западу, относительно положения, утвержденного на момент начала бурения.

Принимая во внимание материалы ВСП-ПГР и бурения скважины № 208, было принято решение провести работы ВСП-ПГР в процессе бурения эксплуатационной скважины № 214 для уточнения границы распространения межсолевого комплекса в районе этой скважины и в направлении разведочной скважины № 210. Кроме того, была начата переинтерпретация данных съемки ЗД 2000 года, полученных в результате миграционных преобразований в 2008 году по исходным полевым сейсмограммам до суммирования («престек»).

По результатам комплексной интерпретации ВСП-ПГР в скважине № 214-Южно-Осташковичская и данных переинтерпретации сейсмической съемки ЗД, выполненной в 2012 году, было уточнено положение границы распространения межсолевых нефтепродуктивных отложений, которая по новым представлениям находится на 50-150 м юго-западнее, чем предполагалось ранее по данным интерпретации сейсморазведки ЗД. Была выделена зона неоднозначной сейсмической информации, в пределах которой расположена проектная точка вскрытия межсолевого комплекса разведочной скважиной № 210р-Южно-Осташковичская, что значительно повышало риски при ее бурении (рис. 3). Для уточнения границы распространения межсолевого комплекса в этой части

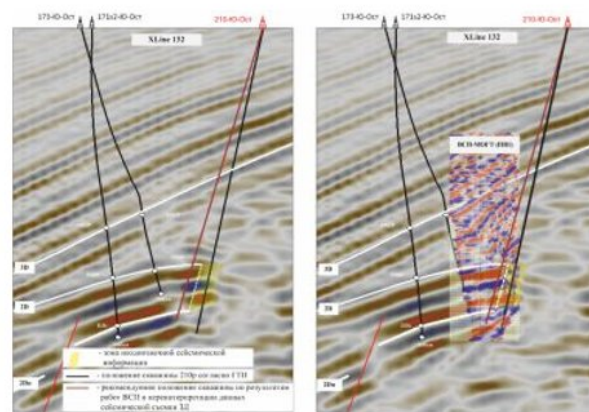


▲ Рис. 3. Структурная карта по кровле межселевых отложений с учетом результатов бурения скважины № 214-Южно-Осташковичская, работ ВСП-ПГР и переинтерпретации данных ЗД.

месторождения и проектного положения точки вскрытия петриковского горизонта скважиной № 210р, было рекомендовано выполнить наблюдения ВСП в эксплуатационной скважине № 171с2.

По результатам работ ВСП в скважине №171с2, в целом подтвердились ранее выполненные построения по кровле межселевой толщи. Граница распространения этих отложений с учетом новых данных находится на 70-180 м юго-западнее, чем предполагалось ранее по данным сейсморазведки ЗД (2008 г.). Проектная точка вскрытия межселевого комплекса разведочной скважиной № 210р-Южно-Осташковичская расположена в зоне неоднозначной сейсмической информации, поэтому было рекомендовано сместить ее к юго-западу на 80-90 м в зону уверенной сейсмической информации (рис. 4).

По результатам бурения скважины № 210 структурные построения по сейсмическому горизонту 2D, выполненные по результатам комплексной интерпретации материалов сейсморазведки ЗД и ВСП, в целом, подтвердились. В то же



▲ Рис. 4. Сопоставление глубинных динамических разрезов ЗД и материалов ВСП на Южно-Осташковичском месторождении.

время граница развития подошвы этого комплекса и соответственно положение зоны «среза» межселевых отложений, которая интерпретировалась с учетом данных по скважинам №№ 208 и 214-Южно-Осташковичские, оказалась севернее, чем было установлено по факту. Принимая во внимание данные бурения, была выполнена дополнительная интерпретация сейсмических данных ЗД по подошве межселевого комплекса (сейсмический горизонт 2Dп) и определена граница, где корреляция этого горизонта не вызывает никаких

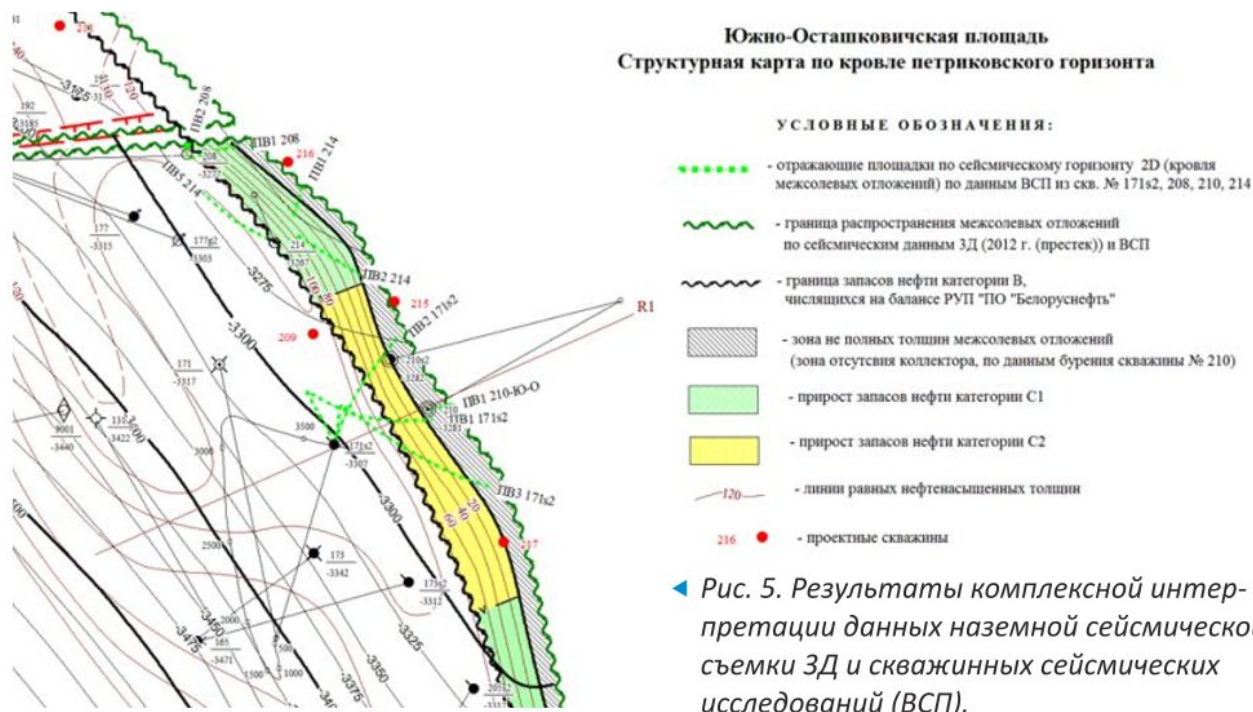


Рис. 5. Результаты комплексной интерпретации данных наземной сейсмической съемки 3Д и скважинных сейсмических исследований (ВСП).

сомнений. После завершения бурения в скважине были выполнены работы ВСП из ближнего ПВ, которые подтвердили результаты бурения.

С целью доразведки межселевой залежи Южно-Осташковичского месторождения принято решение пробурить разведочную скв. № 210s2-Южно-Осташковичская, с использованием части ствола скв. № 210-Южно-Осташковичская. При заложении проектной скважины № 210s2 положение забоя определялось таким образом, чтобы он располагался в пределах уверенного сейсмического материала по сейсмическому горизонту 2Дп.

Результаты бурения скважины №210s2-Южно-Осташковичская подтвердили структурные построения по межселевому комплексу, выполненные по результатам комплексной интерпретации материалов сейсморазведки 3Д и ВСП.

В ходе комплексной интерпретации данных наземной сейсмической съемки 3Д и скважинных сейсмических исследований (ВСП) были получены новые данные о строении восточного блока Южно-

Осташковичского межселевого месторождения (рис. 5), на основании которых:

- пересчитаны запасы восточной части Южно-Осташковичского месторождения с учетом результатов бурения скважин №№ 210 и 210s2;
- пробурены скважины №№ 209 и 217-Южно-Осташковичские, которые вскрыли отложения межселевой толщи в соответствии с вновь полученными данными о строении восточного блока Южно-Осташковичского месторождения;
- уточнено местоположение проектной скважины № 215-Южно-Осташковичская;
- рекомендовано отказаться от бурения проектной скважины № 216-Южно-Осташковичская.

Литература

1. Чупикова И.З., Доразведка, прирост запасов и добыча нефти на «старых» месторождениях новыми технологиями на примере Ново-Елховского месторождения. – Георесурсы №3 (45), 2012.