

Особенности строения и углеводородная продуктивность Южно-Русского месторождения

В объеме национальной добычи углеводородов (УВ) доля газа, добываемого в Западно-Сибирском регионе, составляет свыше 90%, нефти — 68%. Именно здесь открыты самые крупные в России газовые месторождения, являющиеся месторождениями-гигантами. В их числе и Южно-Русское нефтегазоконденсатное месторождение, расположенное в Красноселькупском районе Ямало-Ненецкого автономного округа (рисунок 1), запасы газа которого оцениваются более чем в один миллиард кубометров, нефти и конденсата — 25—30 миллионов тонн. Рациональное освоение этих запасов и стимулирование работ по приросту новых представляет собой основную задачу ОАО «Севернефтегазпром», владеющего лицензией на геологическое изучение и разработку Южно-Русского месторождения.

Сеноманская газовая залежь — самый крупный по объемам углеводородного сырья объект на месторождении. Она была открыта в 1968 году; в промышленную эксплуатацию месторождение введено в декабре 2007 года, а к середине 2009 года добыча газа здесь уже превысила 25 миллиардов кубометров в год.

В результате геологоразведочных работ, планомерно проводимых «Севернефтегазпром», на Южно-Русском месторождении было открыто свыше двадцати залежей в меловых и юрских отложениях. Эти открытия далеко не исчерпали нефтегазоносный потенциал рассматриваемой территории, обладающей значительной ресурсной базой. Для освоения выявленных ресурсов на месторождении были выполнены трехмерные сейсморазведочные

работы. Полевые работы проводились в течение трех полевых сезонов (с 2005-го по 2009 год) на площади около 1 500 квадратных километров. Обработка и интерпретация сейсмических материалов осуществлялась компанией «Геофизические системы данных» — давним партнером ОАО «Севернефтегазпром».

Геолого-геофизическая информация, полученная с применением прогрессивных технологий анализа геолого-геофизических данных, позволила существенно уточнить строение уже известных залежей и обосновать положение новых перспективных объектов в разрезе осадочного чехла.

Так, рисунок 2 иллюстрирует контур сеноманской газовой залежи, отображенный в атрибутах сейсмической записи. За счет высоких емкостных свойств и газонасыщения самые «песчаные», а значит, и самые высокочастотные участки залежи хорошо картируются на картах псевдоакустического импеданса, локализуясь в областях пониженных значений.

К сожалению, более погруженные ловушки нефти и газа на Южно-Русском месторождении имеют существенно меньший «отклик» в сейсмическом волновом поле, поскольку приуроченные к ним скопления УВ характеризуются небольшими размерами и очень сложным строением, обусловленным спецификой их образования.

Анализ имеющихся скважинных и сейсмических данных позволил предположить, что накопление песчаных осадков, формирующих впоследствии нефтегазонасыщенные коллекторы, происходило в условиях аллювиальной равнины, на которой распределение

полигенных осадков во многом было обусловлено «жизнедеятельностью» меандрирующих рек. Песчаные тела здесь достигают значительной ширины, что связано, по-видимому, с миграцией русла в пределах речной долины и развитием постепенно заполняющих ее отложений русловых отмелей.

Длительное существование речной системы в условиях медленного погружения земной коры приводит к формированию мощной толщи аллювиальных отложений, сложенной циклично

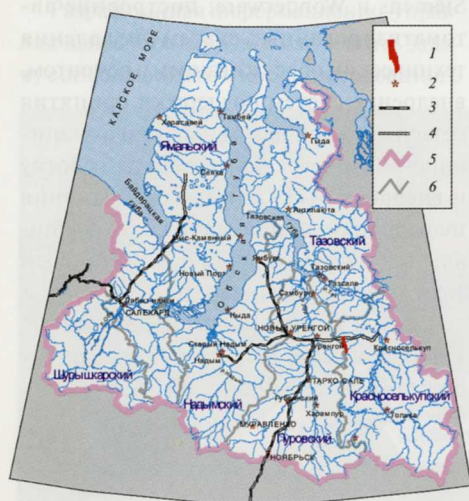


Рис. 1. Обзорная карта Ямало-Ненецкого автономного округа

1 — Южно-Русское НГМК; 2 — населенные пункты; 3 — железные дороги (а — действующие, б — строящиеся); 4 — граница Ямало-Ненецкого автономного округа; 5 — административные границы районов

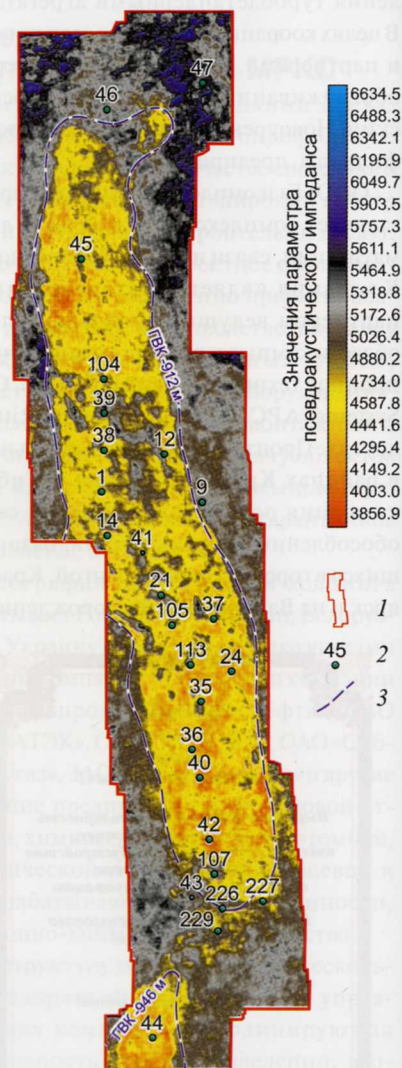


Рис. 2. Отображение сеноманской газовой залежи в атрибутах сейсмической записи

1 — полигон сейсмической съемки 3D; 2 — положение и номер скважины; 3 — газо-водяной контакт

построенными песчано-алевро-глинистыми осадками и протягивающейся на десятки и сотни километров, в которой песчаные пласты-коллекторы имеют крайне прихотливое распространение. Основной задачей обоснования строения залежей или перспективных объектов в таких разрезах становится выполнение корректной стратификации и попластовой корреляции последних. Использование для этого литостратиграфических подходов приводит к многочисленным ошибкам, когда песчаники различных осадочных циклов объединяются в единое тело. Эта проблема может быть решена на основе хроностратиграфических построений [2, 3]. Реализацию такого подхода к уточнению строения залежей УВ в песчаных линзах иллюстрирует рисунок 3.

Еще одна характерная черта строения Южно-Русского месторождения, контролирующая его углеводородную продуктивность, — интенсивные проявления тектонических деформаций различного

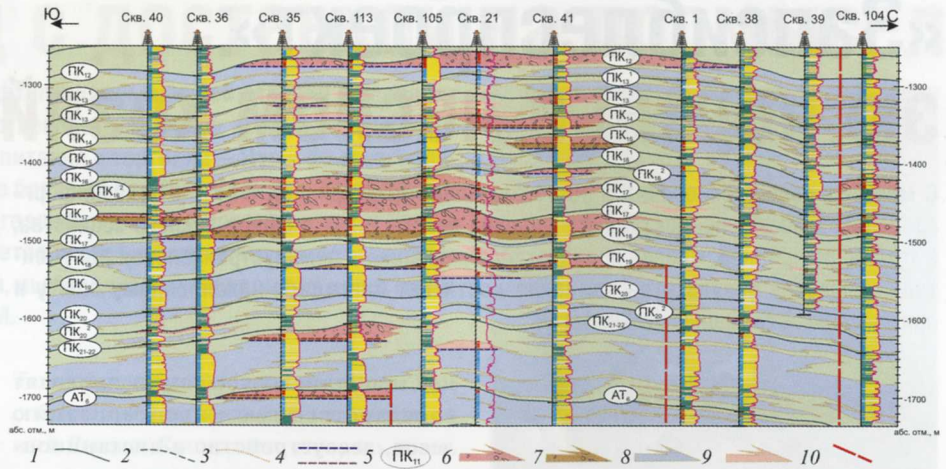


Рис. 3. Схема строения залежей в пластах PK_{12} – AT_6 Южно-Русского месторождения

Границы (1-5): 1 — прослеженные в волновом поле, 2 — предполагаемые, 3 — проницаемых прослов; 4 — флюидные контакты; 5 — индексы пластов; коллекторы (6-10): 6 — газонасыщенные, 7 — нефтенасыщенные, 8 — водонасыщенные, 9 — с неясным характером насыщения; 10 — тектонические нарушения

стиля, затрагивающих разрез всего осадочного чехла (рисунок 4). Характер поведения полигенных нарушений позволяет предположить, что большая их часть представляет собой систему опе-

ряющих разломов чехла, сопутствующих горизонтальному сдвигу фундамента [1]. К таким разломам на месторождении приурочено несколько тектонически экранированных ловушек УВ.

Таким образом, новые данные, полученные в результате проведения трехмерных сейсморазведочных работ и интерпретации их материалов с применением новейших технологий, уточняют и дополняют существовавшие до этого времени представления о строении рассматриваемого участка и позволяют обоснованно планировать работы по дальнейшему геолого-геофизическому изучению и разбурированию территории. **Р**

А. А. ДОРОФЕЕВ, главный геолог
ОАО «Севернефтегазпром»

А. П. ЖУКОВ, директор ООО «Геофизические системы данных», доктор технических наук, профессор

В. А. ЖЕМЧУГОВА, главный геолог
ООО «Геофизические системы данных», доктор геолого-минералогических наук, профессор

А. А. КРУТОЙ, начальник УГРМ
ОАО «Севернефтегазпром»

С. Л. ОСТАПЕНКО, начальник геологического
отдела ОАО «Севернефтегазпром»

Я. М. ШПОРТ, ведущий геофизик
ООО «Геофизические системы данных»

М. О. БЕРБЕНЕВ, геолог ООО «Геофизические системы данных»

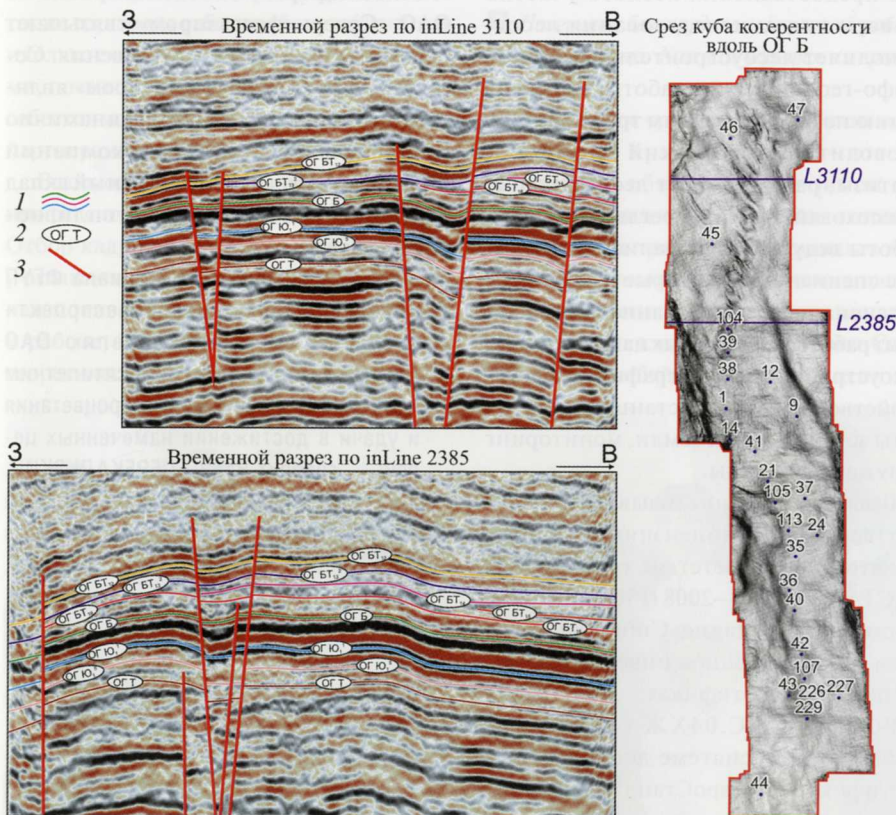


Рис. 4. Сейсмические имиджи оперяющих разломов

1 — отражающие горизонты; 2 — индексы отражающих горизонтов; 3 — разрывные нарушения

Литература:

1. Гогоненков Г. Н., Кашик А. С., Тимурзиев А. И. Горизонтальные сдвиги фундамента Западной Сибири // Геология нефти и газа. — 2007. — №3. — С. 3—11.
2. Mitchum R.M. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 1: Glossary of terms used in seismic stratigraphy // Seismic stratigraphy — applications to hydrocarbon exploration. — Tulsa, Oklahoma: AAPG, 1977. — Memoir 26, p. 205—212.
3. Catuneanu O. Principles of Sequence Stratigraphy. — New York: Elsevier, 2006.



ООО «Геофизические системы данных»

117198 Москва, Ленинский пр-т, 113/1,

Парк-Плейс, офис Е-321

Тел./факс (495) 234-27-94

E-mail: info@gds.ru, www.gds.ru