

North Caspian region in connection with the prospects of oil and gas bearing]. *Geologo-geokhimicheskie issledovaniya pri poiskakh, razvedkei razrabotke mestorozhdeniy UV : tematicheskij sbornik nauchnykh trudov AzIU* [Geological and geochemical investigations in the search, exploration and development of hydrocarbon fields: thematic collection of proceedings of AzIU], Baku, 1991, pp. 3–10.

10. Kerimov V. Yu., Averbukh B. M., Milnichuk V. S. Tektonika Severnogo Kaspiya i perspektivy neftegazonosnosti [Tectonics of Northern Caspian sea and prospects of oil and gas bearing]. *Sovetskaya geologiya* [Soviet Geology], 1990, no. 7, pp. 23–30.

11. Kosova C. S., Grabskaya V. Ye. Otchet po rezultatam poiskovykh seysmorazvedochnykh rabotakh MOGT-2D v predelakh Promyslovsko-Poldnevskogo litsenzionnogo uchastka (dogovor M-00-06/99) [Report on the results of seismic exploratory work CDP-2D within Promyslovka-Poldnevskogo license block (contract M-00-06/99)], Moscow, 2001. 190 p.

12. Kuznetsova L. A. *Geofizicheskie materialy po obosnovaniyu zalozheniya razvedochnogo bureniya na Promyslovskoy ploschadi* [Geophysical materials on a substantiation prospecting drilling on the Promyslovsky area], Astrakhan, 1997.

13. Minskiy N. A. *Formirovanie neftenosnykh porod i migratsiya nefti* [Formation of petroliferous breeds and oil migration], Moscow, Nedra Publ., 1975. 288 p.

14. Mitalev I. A., Makarova A. M. Nauchnoe obosnovanie vydeleniya pervoocherednykh obektov poiskovykh rabot na nefi i gaz v yurskikh otlozheniyakh yuzhnoy chasti Astrakhanskoy oblasti [Scientific substantiation allocation priority projects prospecting for oil and gas in the southern part of the Jurassic deposits of the Astrakhan region], Astrakhan, PONVNIIGG Publ., 1992.

15. Serebryakov O. I. Ontogenez serovodoroda prirodnykh gazov mestorozhdeniy Prikaspiyskoy vpadiny [Ontogenesis hydrogen sulphide of natural gases of deposits of the Caspian Basin], Moscow, 1991. 20 p.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-КАМЧАТСКОГО ПРОГИБА

Григорьев Михаил Александрович

кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Кубанский государственный университет

350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

E-mail: kubik989@mail.ru

Кулаковский Николай Александрович, магистрант

Кубанский государственный университет

350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

E-mail: kubik989@mail.ru

В представленной статье отображаются результаты сейсморазведочных работ, проведенных в северной части Восточно-Камчатского прогиба в 2011–2012 гг. Рассматривается трехэтажное строение разреза с выделением несогласных серий: палеоцен-эоценовое, олигоцен нижнемиоценовое и среднемиоцен-плиоцен-четвертичное образования. Обосновывается выбор именно такой модели строения разреза. Здесь же характеризуются перспективные объекты, выделенные в результате проведенных работ на изучаемой территории. Согласно принятым представлениям об участии тех или иных свит как элементов нефтегазоносных комплексов Восточно-Камчатского прогиба, по нефтематеринским и резервуарным свитам палеогена и неогена маркируются на обработанных профилях антиклинальные перегибы. Указываются тектонически экранированные блоки, представляющие собой, при надежности перекрывающих покровов, ловушки для жидких и газообразных углеводородов. Нефтегазоперспективными признаками представленных в разрезе кремнистых пород-

силицитов являются: а) их доказанный высокий нефтегазоматеринский потенциал в Западной Камчатке и на Сахалине; б) широкое распространение коллекторских горизонтов с развитием трещинной проницаемости; в) наличие в нижней части разреза (свиты палеоцена-олигоцена) материнских свит и их трещиноватость, что создает предпосылки для вертикальной восходящей миграции в вышележащие коллектора. В приведенной таблице производится сопоставительная характеристика перспективных объектов с учетом всех полученных данных и проведенных ранее работ. По каждому объекту даются прогнозные оценки (с выделением первоочередных) на постановку глубокого поискового бурения. В конце статьи подводятся итоги проделанной работы в тезисной форме.

Ключевые слова: ветловская серия, чажминская свита

PROSPECTS OF OIL AND GAS BEARING OF NORTHERN PART OF EASTERN KAMCHATKA DEFLECTION

Grigorev Mikhail A.

C.Sc. in Geology and Mineralogy, Associate Professor

Kuban State University

149 Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040, Russian Federation

E-mail: kubik989@mail.ru

Kulakovskiy Nikolay A.

Undergraduate

Kuban State University

149 Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040, Russian Federation

E-mail: kubik989@mail.ru

In the present paper shows the results of seismic surveys conducted in the Northern part of the Eastern Kamchatka trough in 2011-2012. We consider a three-story structure of the section with the release of dissidents series: paleocene-eocene, oligocene-lawmotsen and midmotsen-pliocene-quaternary, and justify the choice of this model is the structure of the section. Also characterized by promising objects selected in the result of the work in the study area. According to the accepted notions of participation of certain formations as elements of oil and gas complexes of the Eastern Kamchatka basin, source rocks and reservoir on the retinue of the Paleogene and Neogene in the treated profiles marked anticlinal bend and tectonically screened blocks, which are at the reliability of overlapping tire traps for liquid and gaseous hydrocarbons. Oil and gas signs presented in the context of siliceous rocks - silicites is: a) their proven high neftegazomaterinsky potential in Western Kamchatka and Sakhalin, and b) widespread reservoir horizons with the development of fracture permeability, and c) the presence in the lower part of the (series Paleocene-Oligocene) Motherboard formations and fractures, which creates conditions for vertical upward migration into the overlying reservoir. In driven text table is a comparative description of exploration targets, including all of the data and earlier works. Given projections for each object with the release of priority, to stage a deep exploration drilling. The article summarizes the work done in a succinct form.

Keywords: vetlovskaya series, chazminskaya suite

Сейсмические исследования 2009–2010 гг., проведенные в северной части Восточно-Камчатского прогиба, позволили предварительно оценить перспективы нефтегазоносности рассматриваемого региона. Выделен один объект в отложениях ветловской свиты, охарактеризованный в сейсмической записи аномалией «яркое пятно» и перегибами кровли отложений (структурные ловушки) [2].

В 2011–2012 гг. были продолжены сейсморазведочные работы в модификации МОГТ-2D (рис. 1), что позволило существенно уточнить геологическое строение района и дополнительно выделить в разрезе несколько объектов, а также ранжировать их по степени перспективности и очередности опосискования.

Сейсмические исследования 2011–2012 гг. подтвердили, что кайнозойское выполнение бассейна отчетливо разделяется на три несогласно залегающие серии: палеоцен-эоценовое, олигоцен-нижнемиоценовое и среднемиоцен-плиоцен-четвертичное образования [8, 9, 10, 11]. Картина сейсмической записи на разрезах позволяет выделить на них три несогласных структурных этажа. Результаты атрибутивного и параметрического анализов подтверждают такое разделение разреза. Отмечается развитие анизотропии литологических характеристик среды и трехчленное деление разреза [12]. Первая (от поверхности) низкоскоростная толща соответствует верхнему кайнозойскому структурному этажу (сейсмокомплексу). Вторая толща включает средний и нижний кайнозойские структурные этажи, а также верхнемеловой структурный этаж. Третья толща соответствует породам кристаллического фундамента (нижний мел).

Верхний кайнозойский структурный этаж стратиграфически привязан к четвертичным отложениям, плиоценовой ольховской свите и верхним подразделениям горбушинской свиты (средний-верхний миоцен). Залегание субгоризонтальное. Данный этаж наименее подвержен структурной перестройке и процессам складчатости. В северной части профиля 011109 (рис. 2) он осложняется складкой (восточный объект), проявленной также и по нижним этажам [1].

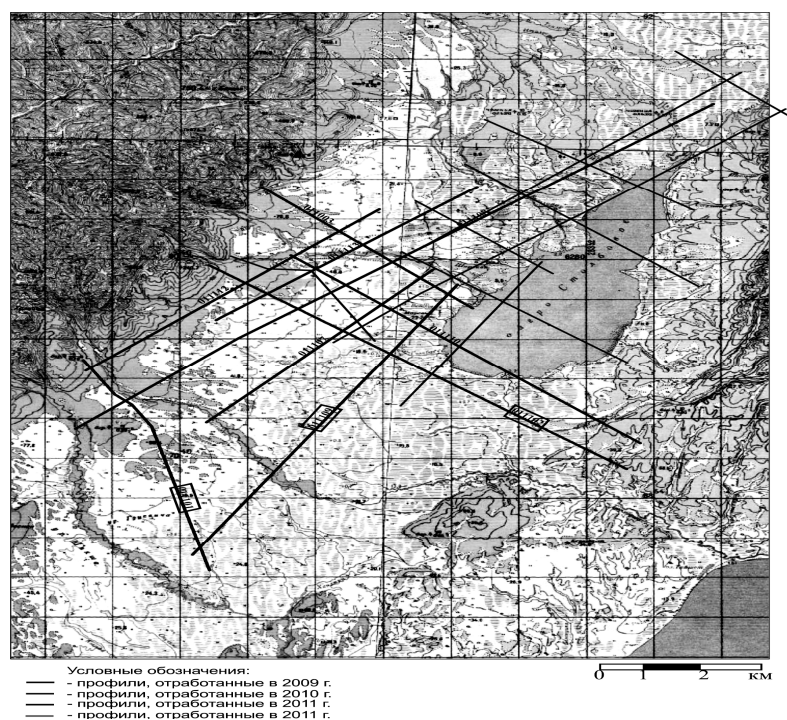


Рис. 1. Схема расположения профилей

Формирование антиклинальной структуры – постседиментационное в четвертичном периоде. После накопления отложений ольховской свиты генетически связано с разломом, секущим все комплексы отложений. Мощность ком-

плекса постепенно возрастает с юга на север, с 600 до 900 сек. Комплекс ложится трансгрессивно, зонально, с угловым несогласием на подстилающие породы среднего и нижнего структурного этажа. Это обусловлено выступом пород переходного комплекса или фундамента на юге площади работ, в районе расположения профиля 011101, в южной части профиля 011109 (рис. 2, 3). Блоковое строение поднятия на сейсмических профилях проявлено развитием дизъюнктивных нарушений по кровле дроздовской свиты, сейсмический горизонт DR (Φ_2').

Средний кайнозойский структурный этаж приурочен к нижним подразделениям горбушинской свиты (нижний миоцен) и к олигоценовой чажминской свите. В структурном отношении комплекс отличается сравнительно слабой степенью развития пликативных и дизъюнктивных дислокаций. Накопление этого комплекса связано с воздыманием нижнего сейсмокомплекса в южной части площади. Поднятие территории сопровождалось складкообразованием и сносом эродированного терригенного материала в образовавшуюся палеодепрессию. Осадки комплекса налегают на складки, образованные до накопления среднего структурного этажа, преимущественно наклонно. Это характерно для южной и западной границы распространения чажминской свиты (южный объект). На некоторых структурах в низах среднего сейсмокомплекса читаются элементы облекания (западный объект), что говорит о продолжавшихся тектонических напряжениях на начало его накопления. Возраст подвижек – рубеж эоцена и олигоцена.

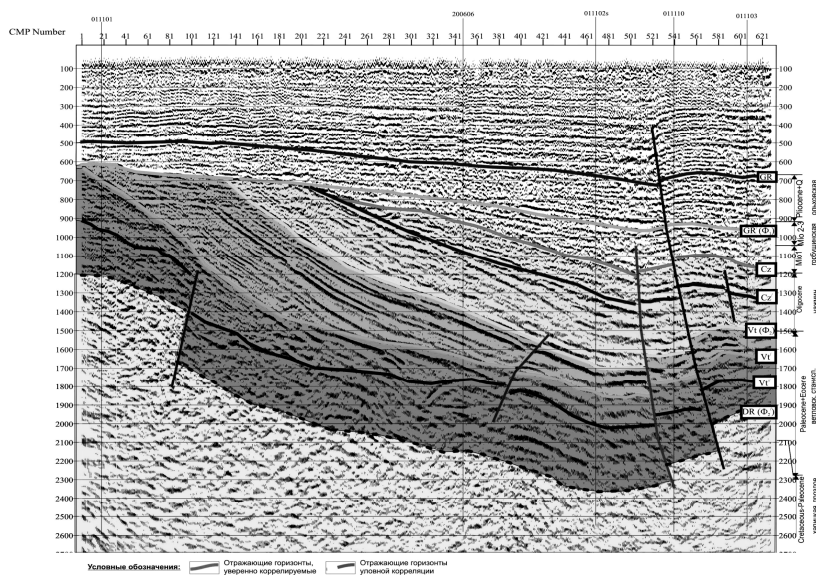


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез по профилю RF 011109

Нижний кайнозойский структурный этаж приурочен к ветловской и станиславской свитам. Характеризуется средней степенью тектонической нарушенности. Судя по интерпретации сложной картины сейсмической записи профиля 011102 (рис. 4) в западной части прогиба, нижний сейсмокомплекс, соответствующий нижнему кайнозойскому структурному этажу, осложнен процессами надвигообразования. В системе взбросо-надвигов восточного падения необходимо отметить обратную направленность взбросов в

восточной части, прилегающей к складчатому поясу хребта Кумроч, сложенного палеогеновыми отложениями с широким развитием надвигов западного падения. Выявлено, что зона сочленения с хребтом Кумроч не находит отражения на сейсморазведочных разрезах. Отмечается лишь общее воздымание и складкообразование нижнего сейсмокомплекса с появлением одиночных нарушений взбросового типа. На востоке отмечается общее уменьшение мощности комплекса. Оно конседиментационно связано с развитием системы взбросов с большим прогибанием в палеоцен-эоценовой части прогиба, прилегающей к хребту Кумроч. По комплексу проявлены все три выделенных объекта. Складки в плане имеют брахиморфную форму и вытянуты по простиранию оси прогиба.

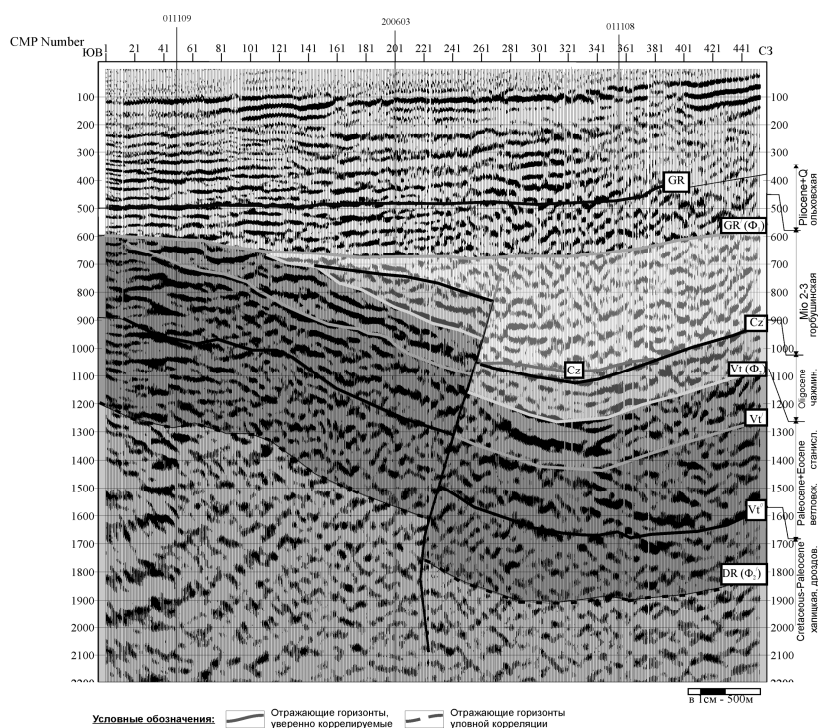


Рис. 3. Сейсмогеологический разрез по профилю RF 011101

Верхнемеловой структурный этаж на временных разрезах проявляется в погруженной части ниже времени 2,5 с резким ухудшением качества сейсмической записи и потерей корреляции. По отдельным фрагментам в выступах и поднятиях комплекса по западному, южному и восточному бортам Столбовской впадины Тюшевского прогиба, трассируются многочисленные разрывные нарушения. Прогнозируется наибольшая степень развития дислокаций для комплекса. Однако качество записи не позволяет говорить о его тектоническом строении и структурных особенностях. По представлениям предшествующих исследователей, мощность комплекса может составлять в погруженной части до 4 км. При этом кровля консолидированного фундамента опускается до 9 км.

Нижнемеловой структурный этаж соответствует комплексу пород консолидированного фундамента. Поверхность кровли, согласно имеющимся исследованиям, в целом повторяет тенденцию кровли дроздовской свиты.

Корреляция горизонта и выявление тектонических особенностей комплекса не представляется возможным из-за потери качества на сейморазведочных профилях с глубиной записи.

Выделение объектов

Согласно принятым представлениям об участии тех или иных свит как элементов нефтегазоносных комплексов Восточно-Камчатского прогиба, по нефтематеринским и резервуарным свитам палеогена и неогена на обработанных профилях маркируются антиклинальные перегибы, а также тектонически экранированные блоки, представляющие собой, при надежности перекрывающих покровов, ловушки для жидких и газообразных УВ.

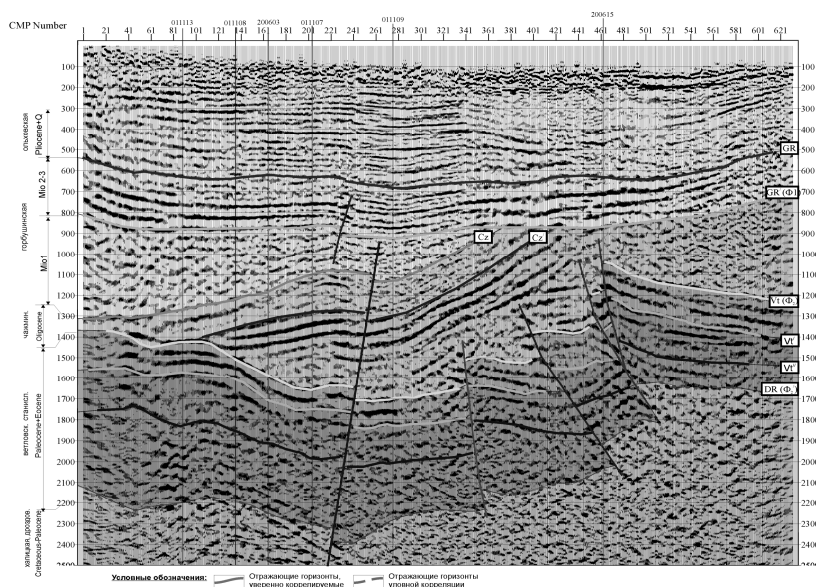
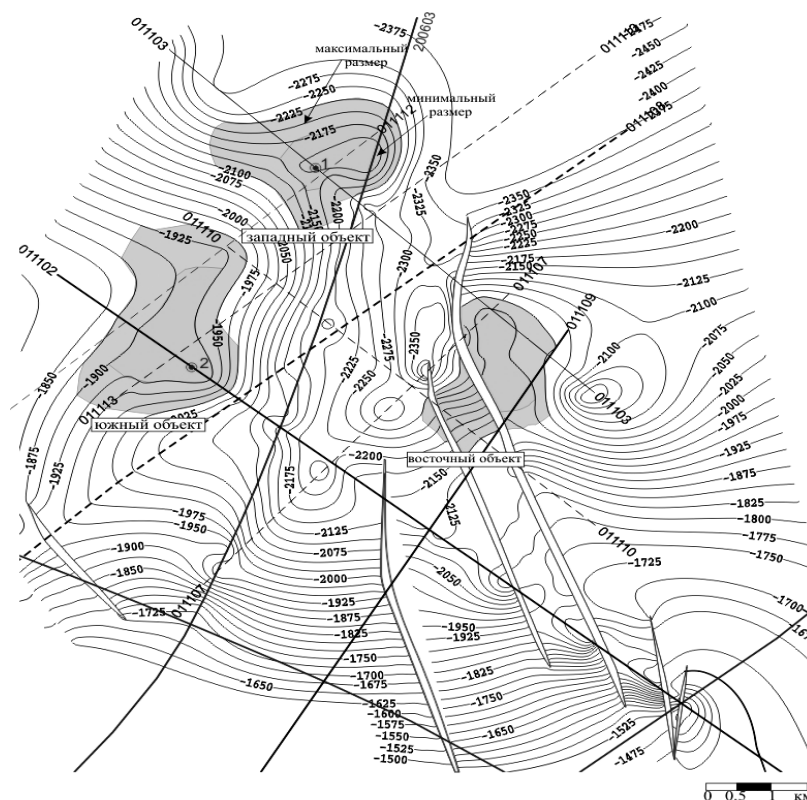


Рис. 4. Сейсмогеологический разрез по профилю RF 011102

На карте глубин по кровле станиславской свиты выделяются три объекта. Западный объект (рис. 5) – малоамплитудная антиклинальная складка, выраженная в нижнемиоцен-палеоценовых отложениях и по поверхности меловых пород. Структуре соответствует локальный максимум Δg , при этом более кондиционный 011103 профиль пересекает южную часть данной структуры, другой – косо сечет северную. На профиле 011103 выделяется на пикетах 81–101, на временных отметках – 1350–1500 мс. На профиле 200603 – на пикетах 661–721, на временных отметках – 1750–1800 мс. Второй перегиб (восточный объект) (рис. 4) представляет собой антиклинальную складку, осложненную разломом, амплитудой около 150 м/сек. Этот перегиб установлен на восточном конце профиля 011103 и на северном – 011109. Он отчетливо выражен по олигоцен-миоценовым отложениям до времени 1,5 сек. Структура более древних горизонтов не ясна. Перегибу соответствует локальный максимум Δg . На профиле 011103 выделяется на пикетах 231–321, временных отметках – 1200–1500 мс. На профиле 011109 проявляется на пикетах 501–621, временных отметках – 1200–1500 мс (рис. 3). Структурный нос по кровле ветловской серии в первич-

ной интерпретации на западе профиля 011102 (южный объект) выражен наибольшим максимумом Δg . На профиле 011102 выделяется на пикетах 41–121, на временных отметках – 1400–1600 мс (рис. 4). Основанием для налегающих палеоген-неогеновых отложений, вероятно, является выступ пород верхнего мела, свиты которого обнажены в хребте Кумроч. Сложная картина сейсмической записи не дает возможности однозначно говорить о структурной интерпретации. Предположительно, по подошве ветловской свиты и нижележащим горизонтам объект читается как антиклинальный перегиб (рис. 5). На первом этапе южный объект рассматривался как основной.



рассмотрены сравнительные перспективы обнаружения залежей УВ в выделенных объектах [14, 15].

Для ранжирования перспективности объектов (таблица 1) были определены их характеристики:

- размеры (площадь по отражающим горизонтам);
- амплитуда складок;
- время образования;
- проявление в комплексах отложений;
- пути миграции из нижележащих комплексов;
- наличие объектов по нижневетловскому подкомплексу;
- оцененные ресурсы.

Таблица 1

Описание объектов

Общие сведения		Западный (Объект 1)	Восточный (Объект 2)	Южный (Объект 3)
Тип объекта		Антиклиналь	Разбитая взбросами на блоки антиклиналь/ гемиантиклиналь	Гемиантиклиналь со слабо-выраженным куполом
Выраженность на сейсморазведочных профилях, № пр.		011103, 200603	011103, 011109	011102
размеры объектов min/max (площадь по отражающим горизонтам), км ²	Vt	1,2 / 3,2 км ²	2,6 / 3,0 км ²	2,7 / 5,5 км ²
	Cz	2,5 / 3,5 км ²	2,6 / 4,0 км ²	–
	Cz'	1,5 / 2,7 км ²	2,0 / 3,7 км ²	–
амплитуда складок, мс		100 мс	150 мс	100 мс
время образования		Предмиоценовое	Основная складчатость – плиоценовая	Предолигоценное
Проявленность в комплексах отложений		Ветловские и чажминские	Все этажи	Ветловские
пути миграции из нижележащих комплексов		Зона дробления ниже- и средневетловских пород	Серия проводящих взбросов	Зона дробления нижнее- и средневетловских пород
наличие объектов по нижневетловскому подкомплексу		нет	да	да
Ресурсы по Д _{1л} , млн. т. жидких УВ		3,8	4,6	3,6

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В результате комплексного анализа региональной геолого-геофизической информации и новых сейсморазведочных данных определен ряд поисковых объектов, представляющих интерес с точки зрения выявления залежей углеводородов. В палеогеновых и неогеновых отложениях Восточно-Камчатского прогиба на сейсмических профилях маркируются антиклинальные перегибы, а также тектонически экранированные блоки. Они (при надежности перекрывающих покрышек) могут являться ловушками для углеводородов.

2. По итогам проведенной оценки прогнозных ресурсов категории Д_{1лок} по каждому из выделенных объектов, на основе объемного метода оценки

ресурсов с использованием геологических аналогий нефтегазоносных интервалов известных месторождений Северного Сахалина, суммарные оцененные ресурсы составляют по трем объектам 11 280 млн. т. ут.

3. По трем объектам произведена сравнительная оценка перспектив конечного углеводородонасыщения и даны рекомендации по точке заложения параметрической скважины. Учитывая сложность и многофакторность прогноза нефтегазоносности локальных объектов, а также необходимость геологического обоснования точек заложения параметрических скважин, был выбран ряд критериев, позволяющих упростить поставленную задачу.

4. Имеющийся массив интерпретированной геолого-геофизической информации позволяет рассматривать Западный и Южный объекты как наиболее оптимальные для заложения параметрических скважин. По нашему мнению, наиболее значительным по совокупности всех критериев является Западный объект. Его выделение базируется на большем количестве фактического материала.

Список литературы

1. Астахов С. М. Региональные сейсморазведочные работы на Столбовской площади Восточно-Камчатского прогиба: отчет о результатах работ / С. М. Астахов, Н. А. Кулаковский. – Краснодар, 2012. – 299 с.
2. Григорьев М. А. Перспективы нефтегазоносности Восточно-Камчатского прогиба / М. А. Григорьев, Н. А. Кулаковский // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3. – С. 38–40.
3. Баженова О. К. Геохимические предпосылки нефтегазоносности Восточной Камчатки / О. К. Баженова. – Москва : Недра, 1971. – 55 с.
4. Дахнова М. В. Применение геохимических методов исследований при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородов / М. В. Дахнова // Геология нефти и газа. – 2007. – № 2. – С. 20–24.
5. Канарейкин Б. А. Результаты первых нефтепоисковых сейсмических работ в северной части Восточно-Камчатского прогиба / Б. А. Канарейкин // Геофизические методы поисково-оценочных исследований : сборник научных трудов. – Новосибирск : Наука, 2007. – С. 34–49.
6. Маргулис Л. С. Восточно-Камчатский прогиб. Условия нефтегазоносности и первоочередные геологоразведочные работы на нефть и газ / Л. С. Маргулис // Тектоника и нефтегазоносность континентальных окраин. – Санкт-Петербург : Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, 2000. – С. 54–83.
7. Маргулис Л. С. Секвенс-стратиграфия и нефтегазоносность Охотоморского региона / Л. С. Маргулис // Тектоника и нефтегазоносность континентальных окраин – Санкт-Петербург : Всероссийский нефтяной научно-исследовательский институт, 2002. – С. 34–39.
8. Петров А. И. Геодинамическая модель резервуара с кремнисто-глинистым коллектором (на примере баженовской свиты Салымского нефтяного месторождения Западной Сибири) / А. И. Петров, В. С. Шеин // Геология нефти и газа – 1999. – № 9–10. – С. 21–25.
9. Попруженко С. В. Перспективы нефтегазоносности Восточной Камчатки (Тюшевской прогиб) / С. В. Попруженко, Г. И. Аносов // «Геодинамика, магматизм и минералогия Континентальных окраин Севера Пацифики» : Материалы Всероссийского совещания. – Магадан : Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н. А. Шило Дальневосточного отделения Российской Академии наук, 2003 – Т. 2. – С. 35–40.
10. Соловьев А. В. Изучение тектонических процессов в областях конвергенции литосферных плит методами трекового датирования и структурного анализа / А. В. Соловьев. – Москва : Институт литосферы окраинных и внутренних морей Российской Академии наук, 2010. – С. 22–25.
11. Шапиро М. Н. Кинематическая модель формирования Олюторско-Камчатской складчатой области / М. Н. Шапиро, А. В. Соловьев // Геология и геофизика. – Новосибирск : Сибирское отделение Российской Академии наук, 2009. – Т. 50, № 8. – С. 863–880.
12. Шапиро М. Н. Формирование Восточно-Камчатской аккреционной призмы трекового датирования цирконов из терригенных пород / М. Н. Шапиро, А. В. Соловьев // Геология

и геофизика. – Новосибирск : Сибирское отделение Российской Академии наук, 2009. – Т. 45, № 11. – С. 1292–1302.

13. Юрочко А. И. Особенности вещественного состава и физических свойств кремнистых и глинисто-кремнистых пород-коллекторов Окружного месторождения нефти (о. Сахалин) / А. И. Юрочко // Геология нефти и газа. – 1981 – № 9. – С. 17–21.

14. Castagna J. P. Framework for AVO gradient and intercept interpretation / J. P. Castagna, H. W. Swan, D. J. Foster // Geophysics. – 1998. – Vol. 63, no. 3. – Pp. 948–956.

15. Nakayama K. Hydrocarbon-expulsion model and its application to Niigata area / K. Nakayama // AAPG Bulletin. – Vol. 71. – Pp. 810–821.

References

1. Astakhov S. M., Kulakovskiy N. A. *Regionalnye seysmorazvedochnye raboty na Stolbovskoy ploshchadi Vostochno-Kamchatskogo progiba* [Regional seismic prospecting on the Stolbovsky block of the East-Kamchatka trough], Krasnodar, 2012. 299 p.

2. Grigorev M. A., Kulakovskiy N. A. Perspektivy neftegazonosnosti Vostochno-Kamchatskogo progiba [Prospects of oil and gas bearing of the East-Kamchatka trough]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2011, no. 3, pp.38–40.

3. Bazhenova O. K. *Geokhimicheskie predposylki neftegazonosnosti Vostochnoy Kamchatki* [Geochemical preconditions of oil and gas bearing of Eastern Kamchatka], Moscow, Nedra Publ., 1971. 55 p.

4. Dakhnova M. V. Primenenie geokhimicheskikh metodov issledovaniy pri poiskakh, razvedke i razrabotke mestorozhdeniy uglevodorodov [Application of geochemical investigations for exploration, prospecting and development of hydrocarbons fields]. *Geologiya nefti i gaza* [Oil and Gas Geology], 2007, no. 2, pp. 82–89.

5. Kanareykin B. A. Rezultaty pervykh neftepoiskovykh seysmicheskikh rabot v severnoy chasti Vostochno-Kamchatskogo progiba [Results of the first oil exploration seismic surveys in the northern part of the Eastern Kamchatka trough]. *Geofizicheskie metody poiskovo-otsenочnykh issledovaniy* [Geophysical methods of prospecting and evaluation researches], Novosibirsk, Nauka Publ., 2007, pp. 34–49.

6. Margulis L. S. Vostochno-Kamchatskiy progib. Usloviya neftegazonosnosti i pervoocherednye geologorazvedochnye raboty na nefi i gaz [Eastern Kamchatka trough. Terms of oil and gas bearing and primary exploration works for oil and gas]. *Tektonika i neftegazonosnost kontinentalnykh okrain* [Tectonics and oil and gas bearing of continental margins], Saint Petersburg, All-Russia Petroleum Research Exploration Institute Publ. House, 2000, pp. 54–83.

7. Margulis L. S. Sekvens-stratigrafiya i neftegazonosnost Okhotomorskogo regiona [Sequence stratigraphy and oil and gas bearing of the Okhotsk Sea region]. *Tektonika i neftegazonosnost kontinentalnykh okrain* [Tectonics and oil and gas bearing of continental margins], Saint Petersburg, All-Russia Petroleum Research Exploration Institute Publ. House, 2002, pp. 34–39.

8. Petrov A. I., Shein V. S. Geodinamicheskaya model rezervuara s kremnistoglinistym kollektorom (na primere bazhenovskoy svity Salymskogo neftyanogo mestorozhdeniya Zapadnoy Sibiri) [Geodynamic model of the reservoir siliceous clay collector (for example Bazhenov Salym oil fields of Western Siberia)]. *Geologiya nefti i gaza* [Oil and Gas Geology], 1999, no. 9–10, pp. 21–25.

9. Popruzhenko S. V., Anosov G. I. Perspektivy neftegazonosnosti Vostochnoy Kamchatki (Tyushevskiy progib) [Prospects of oil and gas bearing of Eastern Kamchatka (Tyushevsk trough)]. «*Geodinamika, magmatizm i minerageniya Kontinentalnykh okrain Severa Patsifiki*» : *Materialy Vserossiyskogo soveshchaniya* ["Geodynamics, magmatism and minerageny continental margin of the North Pacific" : Proceedings of All-Russian Conference], Magadan, North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N. A. Shilo of Russian Academy of Sciences Far East Branch Publ. House, 2003, vol. 2, pp. 35–40.

10. Solov'ev A. V. *Izuchenie tektonicheskikh protsessov v oblastiakh konvergentsii litosfernykh plit metodami trekovogo datirovaniya i strukturnogo analiza* [Study of tectonic processes in the areas of convergence of lithospheric plates track dating methods and structural analysis], Moscow, Institute of Lithosphere of Marginal Seas of Russian Academy of Sciences Publ. House, 2010, pp. 22–25.

11. Shapiro M. N., Solov'ev A. V. Kinematicheskaya model formirovaniya Olyutorsko-Kamchatskoy skladchatoy oblasti [Kinematic model of the formation of the Olyutorsky-Kamchatka fold area]. *Geologiya i geofizika* [Geology and Geophysics], Novosibirsk, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences Publ. House, 2009, vol.50, no. 8, pp. 863–880.

12. Shapiro M. N., Solovev A. V. Formirovanie Vostochno-Kamchatskoy akkretionnoy prizmy trekovogo datirovaniya tsirkonov iz terrigennykh porod [Formation of East-Kamchatka accretionary prism track dating of zircons from clastic rocks]. *Geologiya i geofizika* [Geology and Geophysics], Novosibirsk, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences Publ. House, 2009, vol. 45, no. 11, pp. 1292–1302.

13. Yurochko A. I. Osobennosti veshchestvennogo sostava i fizicheskikh svoystv kremnistykh i glinisto-kremnistykh porod-kollektorov Okruzhnogo mestorozhdeniya nefti (o. Sakhalin) [Peculiarities of maternal composition and physical properties of siliceous and argillo-siliceous reservoir rocks in Okruzhnoye oil field (Sakhalin Island)]. *Geologiya nefi i gaza* [Oil and Gas Geology], 1981, no. 9, pp. 17–21.

14. Castagna J. P., Swan H. W., Foster D. J. Framework for AVO gradient and intercept interpretation. *Geophysics*, 1998, pp. 23–28.

15. Nakayama K. Hydrocarbon-expulsion model and its application to Niigata area. *AAPG Bulletin*, vol. 71, pp. 810–821.

ТЕХНОЛОГИЯ МОРСКОЙ 3D СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ «ARAM ARIES II»

Гуленко Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор

Кубанский государственный университет
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: gulenko@fpm.kubsu.ru

Рудаков Александр Владимирович, аспирант

Кубанский государственный университет
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: gulenko@fpm.kubsu.ru

Цель работы – описание основных элементов рациональной технологии 3D сейсморазведочных работ, созданной при проведении полевых исследований на акватории Печорского моря. При проведении работ использовалась кабельная телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II», донные приемные устройства «PZ dual sensor» GS-PV-1S, а также группа из 12 пневматических излучателей «Bolt» 1900LL с общим объемом 24,24 л (1480 in3). При рабочем давлении сжатого воздуха 14 МПа амплитуда суммарного сигнала группы составляет 44,8 бар·м (peak–peak), степень гашения пульсаций (peak / bubble) – около 20. Использовалась центральная симметричная система наблюдений, расположение взрывных и приёмных линий – взаимно перпендикулярное. Расстояние между линиями приема составляло 400 м, между линиями возбуждения – 300 м. При этом расстояние между пунктами возбуждения равнялось 25 м, а между пунктами приема – 50 м. Количество активных каналов в расстановке составляло 960, а минимальная кратность прослеживания – 80. Для отработки площади использовалось 6 судов: судно-база с центральной регистрирующей станцией телеметрической системы «ARAM ARIES II»; судно-пингеровщик, оборудованное системой акустического позиционирования «Sonardyne»; судно-взрывпункт и 3 судна-раскладчика, а также 2 маломерных плавсредства – мотолодки RIB FAST-1000. В работе детально описана последовательность раскладки и перемещения приемных линий, пингеровки и отстрела расстановок. Описанная технологическая схема производственных сейсморазведочных работ МОГТ 3D в акватории Печорского моря, разработанная специалистами ГНЦ ФГУП «Южморгеология», позволила оптимизировать качество и сроки выполнения работ в полевом сезоне 2012 г.