

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/3_2017

УДК 553.98:551.72(571.56)

Севостьянова Р.Ф.Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения РАН (ИПНГ СО РАН), Якутск, Россия, rose_sevos@mail.ru

ХАМАКИНСКИЙ ГОРИЗОНТ ЧАЯНДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СВЕТЕ НОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ ДАНЫХ

Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение является одним из основных месторождений, используемых для реализации Восточной газовой программы. Основные продуктивные горизонты, вмещающие залежи углеводородов представлены терригенными породами, сформированными в различных фациальных условиях, и сложными типами коллекторов. Рассмотрены литолого-фациальные обстановки седиментации этих пород для создания достоверных петрофизических моделей горизонтов.

Ключевые слова: *хамакинский продуктивный горизонт, венд, Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение, Республика Саха (Якутия).*

Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ) расположено на Ленско-Вилуйском междуречье, на территории Ленского и частично Мирнинского районов Республики Саха (Якутия), в 170 км западнее г. Ленска, в 240 км юго-западнее г. Мирный.

Геологический разрез района представляют нижнепротерозойские образования кристаллического фундамента, рифейские, вендские, кембрийские, юрские и четвертичные отложения осадочного чехла. Основную роль в строении осадочного чехла играют терригенно-карбонатные отложения венда и галогенно-карбонатные образования кембрия [Антонова, Килина, Мельников, 1977].

Продуктивные нефтегазоносные горизонты на месторождении находятся в отложениях талахской, паршинской и бюксской свит венда.

В тектоническом отношении Чаяндинское НГКМ находится в северо-восточной части Непского свода, осложняющего Непско-Ботуобинскую антеклизу, в зоне сочленения его с Мирнинским выступом на севере и Нюйско-Джербинской впадиной Предпатомского прогиба на востоке [Конторович и др., 2004].

Как и на всей рассматриваемой территории Непско-Ботуобинской антеклизы, нижняя существенно карбонатная докембрийская часть осадочного чехла, исследуемого месторождения, имеет отчетливо выраженное блоковое строение.

Чаяндинское НГКМ приурочено к одноименному блоку и отделяется от близрасположенного Талаканского месторождения грабеном. Чаяндинский блок расположен к востоку от Талаканского блока, в пределах юго-восточного склона Непского свода. С

запада и юго-востока он ограничен системой клинообразно сходящихся к югу разломов субмеридионального и северо-западного направлений.

В строении и нефтегазоносности терригенных продуктивных горизонтов месторождения главную роль играют структурный и литологический факторы. В условиях преимущественного моноклинального залегания продуктивных отложений важную роль при образовании неантиклинальных ловушек играют многочисленные разрывные нарушения. Сквозные разломы, затрагивающие весь осадочный разрез, встречаются относительно редко. Одни дизъюнктивы развиты в кристаллическом фундаменте и низах осадочного чехла, затухая вверх по разрезу, другие, наоборот, затрагивают лишь его верхнюю часть. Наиболее значительные нарушения контролируют блоки с залежами углеводородов (рис. 1). Тектонические нарушения, главным образом северо-восточного простирания, экранируют залежи в Северном, Южном и Саманчакиском блоках Чаяндинского месторождения [Шибина, Кушмар, Кляровская, 2011].

В пределах Чаяндинского месторождения промышленные скопления углеводородов выявлены в трех горизонтах - ботуобинском, хамакинском и талахском. Вилючанский горизонт также продуктивен на ограниченной площади, но своей газовой залежью входит также в единый резервуар талахского горизонта.

На государственном балансе по Чаяндинскому НГКМ по состоянию на 01.01.2016 г. числятся запасы газа по категории C_1 - 708 млрд. м³, по категории C_2 - 738 млрд. м³, извлекаемые запасы нефти по категориям C_1 и C_2 составляет соответственно 56 млн. т и 53 млн. т.

Особое внимание следует обратить на хамакинский продуктивный горизонт, к залежам которого приурочено наибольшее количество запасов. **Хамакинский продуктивный горизонт** представлен по площади месторождения повсеместно. Горизонт продуктивен в южной части Северного блока, в Южном и Саманчакиском блоках. В более погруженной северной части Северного блока горизонт водонасыщен.

В хамакинском горизонте сосредоточено 75% от всех балансовых запасов газа месторождения категории C_1+C_2 . По соотношению запасов газа и степени их разведанности хамакинский горизонт является основным объектом разведки.

Хамакинский горизонт залегает среди аргиллитов паршинской свиты, которые являются верхним и нижним флюидоупорами. Общая эффективная толщина горизонта меняется в диапазоне от 4 м в восточной части Южного блока до 40 м в его центральной части.

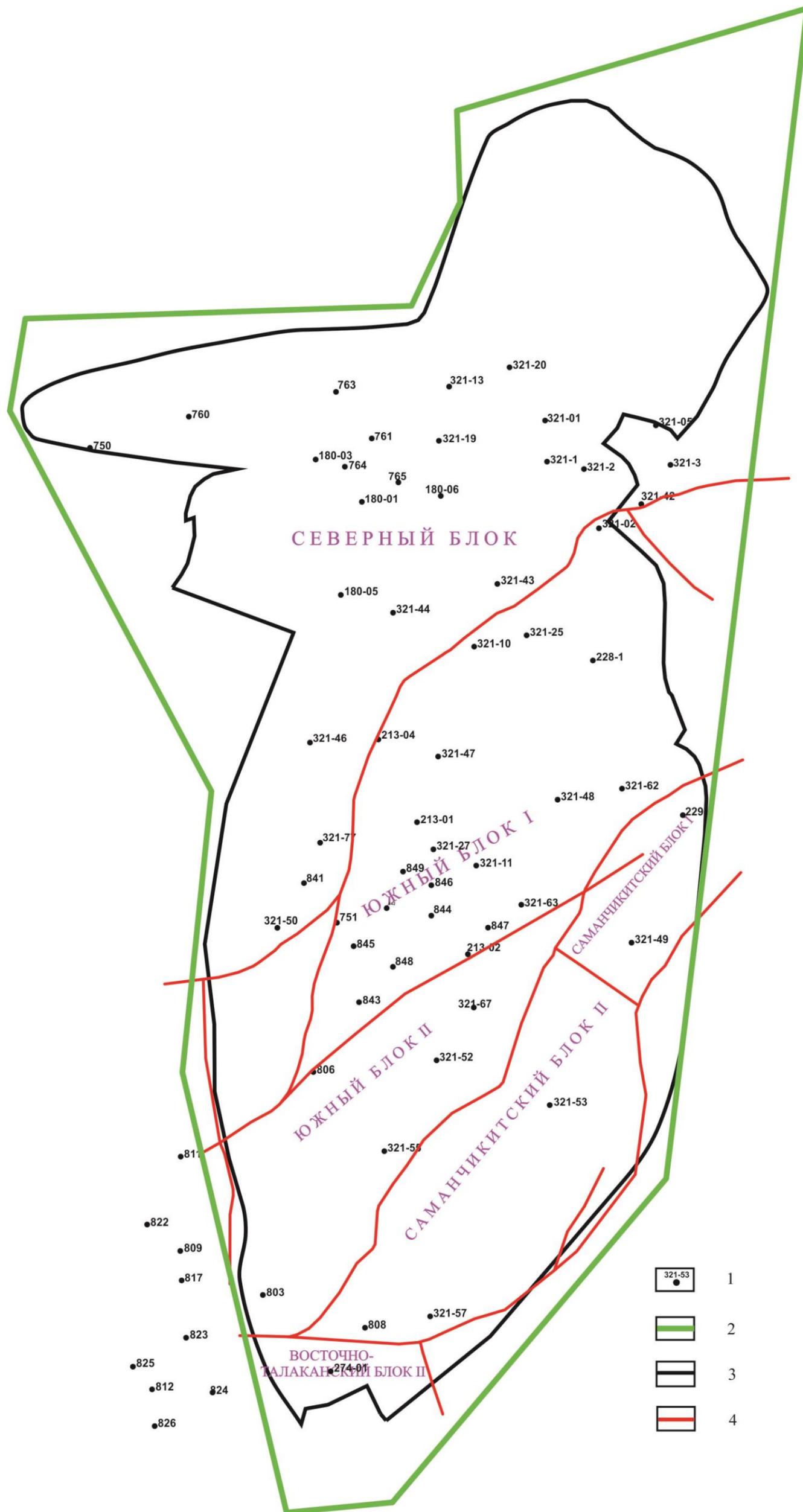


Рис. 1. Схема блокового строения Чайндинского нефтегазоконденсатного месторождения (составила Р.Ф. Севостьянова, 2016)
 1 - пробуренные скважины; 2 - граница лицензионного участка; 3 - контуры ЧНГКМ; 4 - обозначение разломов.

Хамакинский продуктивный горизонт имеет сложное геологическое строение. Основной элемент горизонта – его нижняя часть, сложена мощной пачкой песчано-глинистых пород (пачка ХМ₂). В соответствии с региональными изменениями осадочного чехла эта пачка, постепенно уменьшаясь в толщине в северо-западном направлении, полностью срезается поверхностью стратиграфического несогласия. Подчиняясь все той же закономерности, коллекторы основного элемента горизонта перекрываются коллекторами верхней песчаной пачки (пачка ХМ₁), подошва которой является поверхностью стратиграфического несогласия (рис. 2).

Верхняя песчаная пачка имеет небольшую толщину и представлена разномерными песчаниками с аномально высокой естественной гамма-активностью с прослоями аргиллитов. Она с угловым несогласием залегает на песчано-глинистых отложениях нижней части горизонта. Максимальная толщина песчаников пачки – 14,5 м, в юго-восточном направлении к Саманчакитскому блоку их толщина уменьшается до 1 м. Отмечается преимущественно кварцевый состав пород. Полевые шпаты практически отсутствуют (0-10%).

По данным Л.Д. Колотущенко, В.Ю. Трухина, Л.В. Пешковой (ООО «ЦНИП ГИС», 2011) содержание цемента в песчаных разностях в основном не превышает 10% (в среднем 4-5%). По составу цемент глинистый, кварцевый регенерационный, карбонатный и ангидритовый. Тип цементации преимущественно поровый.

Данные бурения показывают, что хамакинский продуктивный горизонт объединяет серию пластов, отличающихся, как по толщине, так и по площади распространения, а также по своим фильтрационно-емкостным свойствам. В целом для нижней (основной) части хамакинского горизонта характерны пористость 5-19%, изредка до 21%, и абсолютная проницаемость от 1 до 800 мД, а в отдельных образцах 1600 мД (В.Д. Матвеев, Н.И. Коваль, М.М. Солощак, ОАО НК «Саханефтегаз», 2000).

Доли коллекторов разных классов хамакинского горизонта приведены в табл. 1. Преобладают коллекторы IV и VI классов, несколько меньшее распространение имеют коллекторы III и V классов. Коллекторы I и II встречаются очень редко.

Горизонт формировался в различных седиментационных условиях, в основном в аллювиальных и прибрежно-морских обстановках. Это обусловило наличие в его составе как слабо отсортированных гравелитовых песчаников, так и хорошо отсортированных «языкообразной» формы песчаных тел (В.Д. Матвеев, Н.И. Коваль, М.М. Солощак, ОАО НК «Саханефтегаз», 2000).

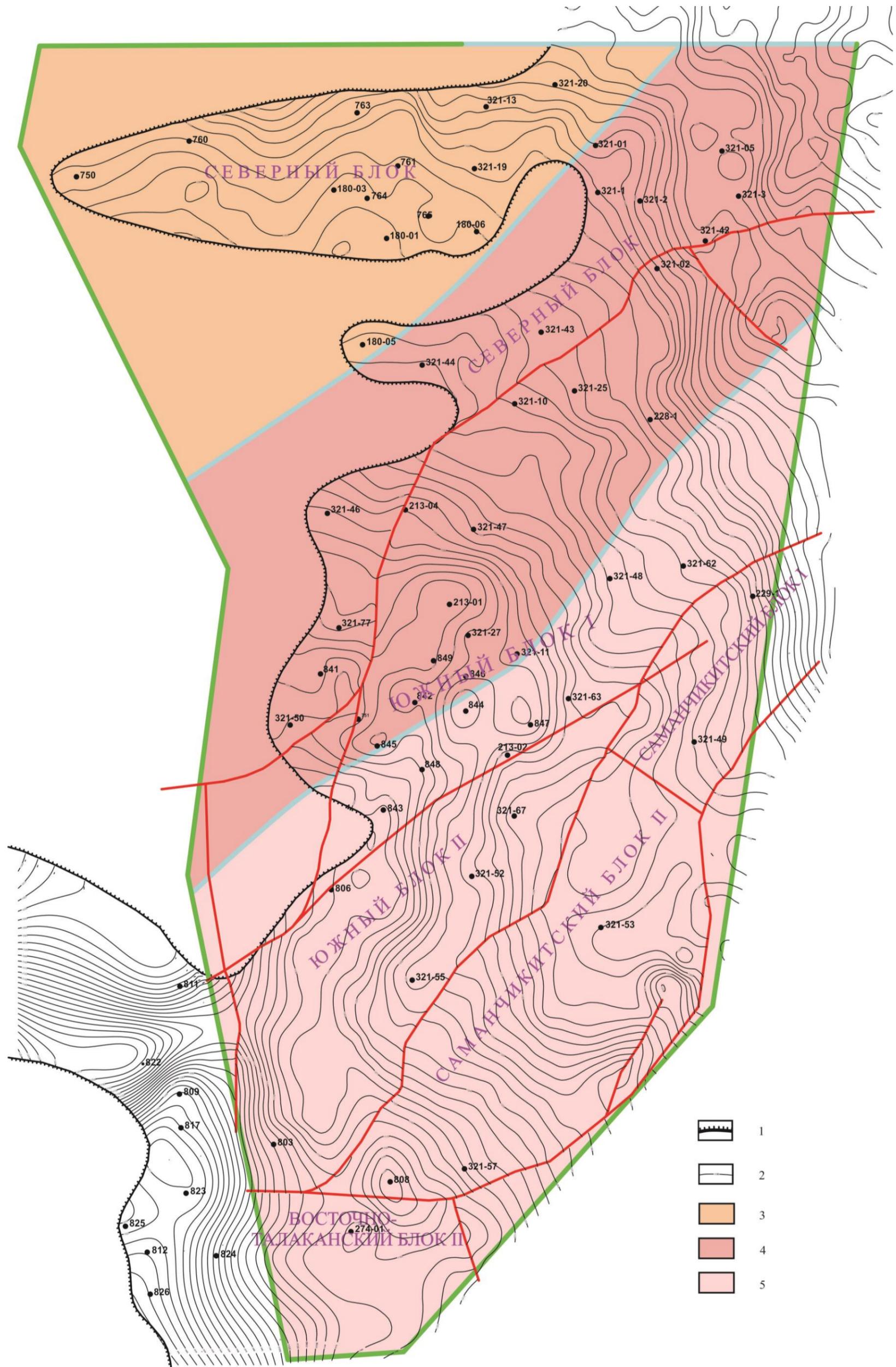


Рис. 2. Соотношение верхней и нижней пачки в объеме хамакинского продуктивного горизонта Чайиндинского нефтегазоконденсатного месторождения (составила Р.Ф. Севостьянова, 2016)

1 – линия выклинивания коллектора; 2 – изогипса подошвы коллектора; 3 - Хамакинский в объеме X_{M1} ; 4 - Хамакинский в объеме $X_{M1}+X_{M2}$; 5 - Хамакинский в объеме X_{M2} . Остальные условные обозначения см. рис. 1.

Таблица 1

**Доли коллекторов разных классов хамакинского горизонта
Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения**

Хамакинский горизонт		
Классы коллекторов	Количество образцов, шт.	Доля класса коллектора, %
I класс: >1000 мД	24	1,2
II класс: 500-1000 мД	70	3,6
III класс: 100-500 мД	325	16,9
IV класс: 10-100 мД	542	28,2
V класс: 1-10 мД	400	20,8
I класс: 0,1-1 мД	561	29,2
Всего:	819	100

Выводы

1. Условия осадконакопления продуктивных горизонтов венда Чаяндинского месторождения относятся к шельфовым (мелководным) обстановкам. Формирование песчаников *хамакинского горизонта* происходило в основном в аллювиальных и прибрежно-морских условиях седиментации.

2. Согласно результатам лабораторных исследований керн, определен класс коллектора, выделены преобладающие классы коллекторов горизонта и установлены особенности их развития по площади месторождения. Выявлено, что в *хамакинском горизонте* преобладают коллекторы IV и VI классов, несколько меньшее распространение имеют коллекторы III и V классов. Коллекторы I и II классов встречаются очень редко.

3. Названные особенности формирования и размещения коллекторов хамакинского продуктивного горизонта следует учитывать при доразведке и разработке Чаяндинского НГКМ.

Литература

Антонова Т.Ф., Килина Л.И., Мельников Н.В. Флюидоносные комплексы в Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции // Труды СНИИГГиМСа. – 1977. - Вып. 254. - С. 75-79.

Конторович В.А., Беляев С.Ю., Конторович А.Э. Критерии классификации платформенных структур // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2004. - № 1. - С. 47-58.

Шибина Т.Д., Кушмар И.А., Кляровская А.В. Условия формирования рифей-нижнекембрийских песчаных и глинистых пород в связи с оценкой нефтегазоносности Предпатомского прогиба // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2011. -Т.6. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2/19_2011.pdf

Sevostyanova R.F.

Institute of Oil and Gas Problems of the Siberian Branch of the RAS, Yakutsk, Russia,
rose_sevos@mail.ru

LITHOFACIES FEATURE OF THE KHAMAKIN PRODUCTIVE RESERVOIR UNITS IN CHAYANDA FIELD

Chayanda oil, gas and condensate field is one of the main fields used for the implementation of the Eastern Gas Program. The main productive reservoir units, accommodating deposits of hydrocarbons are represented by clastic rocks formed in different facies conditions and representing complex types of collector. In this regard, the article deals with lithological and facies conditions of sedimentation of these rocks, which will create a more reliable petrophysical model, taking into account the different lithotypes deposits and several specific sedimentation area.

Keywords: Vendian stratigraphy, Khamakin productive reservoir unit, Chayanda field, Republic Sakha (Yakutia).

References

Antonova T.F., Kilina L.I., Mel'nikov N.V. *Flyuidonosnye komplekсы v Leno-Tungusskoy neftegazonosnoy provintsii* [Fluids complexes in the Lena-Tunguska petroleum province]. Trudy SNIIGGiMSa, 1977, vol. 254, p. 75-79.

Kontorovich V.A., Belyaev S.Yu., Kontorovich A.E. *Kriterii klassifikatsii platformennykh struktur* [Criteria for platform structures]. Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh mestorozhdeniy, 2004, no. 1, p. 47-58.

Shibina T.D., Kushmar I.A., Klyarovskaya A.V. *Usloviya formirovaniya rifey-nizhněkembriyskikh peschanykh i glinistykh porod v svyazi s otsenkoy neftegazonosnosti Predpatomskogo progiba* [Genesis conditions of the Riphean-Lower Cambrian sand and pelitic rocks in petroleum potential evaluation of Pred-Patom foredeep]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika, 2011, vol. 6, no. 2, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2/19_2011.pdf

© Севостьянова Р.Ф., 2017