

РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИИ ПРОТЕРОЗОЙСКО-ФАНЕРОЗОЙСКИХ РАЗРЕЗОВ АЛДАНО-МАЙСКОЙ НГО ПО ДАННЫМ ГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ

Лариса Николаевна Константинова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: KonstantinovaLN@ipgg.sbras.ru

Игорь Алексеевич Губин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., зав. лабораторией, старший научный сотрудник, e-mail: GubinIA@ipgg.sbras.ru

Сергей Александрович Моисеев

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., ведущий научный сотрудник, e-mail: MoiseevSA@ipgg.sbras.ru; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2, доцент кафедры геологии месторождений нефти и газа

Андрей Михайлович Фомин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, к.г.-м.н., старший научный сотрудник, e-mail: FominAM@ipgg.sbras.ru

Елена Николаевна Кузнецова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, научный сотрудник, e-mail: KuznetsovaEN@ipgg.sbras.ru

В статье рассмотрены дискуссионные вопросы корреляции разрезов глубоких скважин рифея, венда, кембрия и мезозоя, перспективных на поиски нефти и газа в Алдано-Майской НГО. Предложен авторский вариант корреляции на основании интерпретации данных ГИС, сейсморазведочных работ, изучения описания керна глубоких скважин, фондовых и опубликованных материалов. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения стратиграфических разбивок скважин и построения карт.

Ключевые слова: Алдано-Майская нефтегазоносная область, глубокое бурение, корреляция рифея, венда, кембрия, мезозоя

CORRELATION RESULTS OF THE PROTEROZOIC-PHANEROZOIC SECTIONS OF THE ALDAN-MAYA OIL AND GAS BEARING REGION ON DEEP DRILLING DATA

Larisa N. Konstantinova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptuyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: KonstantinovaLN@ipgg.sbras.ru

Igor A. Gubin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, head of the laboratory, Senior Researcher, e-mail: GubinIA@ipgg.sbras.ru

Sergey A. Moiseev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, Leading Scientist, e-mail: MoiseevSA@ipgg.sbras.ru; Novosibirsk State University, 630090, Russia, Novosibirsk, 2, Pirogova st., Associate Professor of the Department of Geology of Oil and Gas Fields

Andrey M. Fomin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., PhD, Senior Researcher, e-mail: FominAM@ipgg.sbras.ru

Elena N. Kuznetsova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptyuga Ave., Researcher, e-mail: KuznetsovaEN@ipgg.sbras.ru

The article discusses the controversial issues of well log correlation of the Riphean, Vendian, Cambrian and Mesozoic sequences, which is prospects for oil and gas within the Aldan-Maya petroleum region. The author's version of the stratigraphic correlation is based on the interpretation of logging data, seismic surveys, core description, archival and published materials. The results obtained can be used for stratigraphic picks correction and structural maps plotting.

Keywords: Aldan-Maya oil and gas bearing region, deep drilling, correlation of the Riphean, Vendian, Cambrian, Mesozoic

Алдано-Майская НГО, расположенная на юго-востоке Лено-Тунгусской НГП, после проведения здесь региональных геолого-геофизических работ рассматривается как одна из наиболее перспективных территорий по наращиванию минерально-сырьевой базы в России. По схеме тектонического районирования Сибирской платформы (2018 г) Алдано-Майская НГО соответствует Алдано-Майской впадине и Хочомской моноклинали. На Алдано-Майской НГО и прилегающих территориях пробурено 12 глубоких скважин. В настоящей работе использованы материалы бурения и ГИС этих скважин, каталоги стратиграфических разбивок свит, составленные ранее якутскими и другими исследователями, а также данные фондовых и опубликованных источников. Для обоснования выделения ряда стратиграфических границ были использованы данные сейсморазведки.

Рифейские отложения непосредственно на территории Алдано-Майской НГО вскрыты тремя скважинами. Первая параметрическая скважина Мокуйская-1 пробурена в 1982 г. до глубины 3090 м и вскрыла гонамскую свиту нижнего рифея. Усть-Майская скв. 366, пробуренная в 2014 году, вскрыла мильконскую свиту верхнего рифея на глубине 3715 м, а в скважине Лахандинская-1 (глубиной 591,25 м), пробуренной еще в 1938 г, с глубины 511-513 м из верхней части малгинской свиты был поднят керн кавернозных карбонатов, насыщенных жидкой нефтью. Хотя кер-

ном охарактеризован рифей только в трех скважинах, но, в целом, по ним можно составить сводный геолого-геофизический разрез рифея (рис. 1).

По стратиграфической схеме [1] аналогами свит рифея в Алдано-Майской НГО являются в учурской серии нижнего рифея (снизу вверх) гонамская, омахтинская, эннинская свиты; средний рифей представлен аймчанской (талынская, светлинская свиты) и карпыльской (тоттинская, малгинская и ципандинская свиты) сериями; в верхнем рифее выделены лахандинская (кумахинская, мильконская, нельканская, игниканская свиты) и уйская (кандыкская, джабатымская, усть-кирбинская свиты) серии. По литолого-фациальному районированию в 2005 г. были выделены три зоны - Учурская, Майская, Юдомо-Майская [2], позднее В.Г. Варнавским (2015 г.) было проведено структурно-фациальное районирование, где границы Учурской, Майской и Усть-Майской структурно-фациальных зон были уточнены в соответствии со структурными элементами, а также выделена на севере Хандыгская структурно-фациальная зона (СФЗ).

По материалам ОАО «Якутскгеофизика» в скважине Мокуйская 1 отложения аймчанской серии среднего рифея отсутствуют, а керпыльская серия представлена только тоттинской свитой. По мнению Б.Б. Шишкина и др. (2010 г.), мощность учурской серии нижнего рифея гораздо больше (инт. 1836–2857 м), средний рифей представлен только аймчанской серией, а верхний рифей отсутствует. Такие разные варианты корреляции связаны в основном с неоднозначной интерпретацией сейсмических материалов и привязкой свит к разным отражающим горизонтам.

Другими авторами Ю.В. Давыдовым и др. (1982 г), В.Г. Варнавским (2015 г), Е.П. Развозжаевой (2020 г) установлено, что на предвендскую поверхность выходит керпыльская серия среднего рифея. Выполненная авторами данной работы интерпретация сейсмических материалов и данных глубокого бурения подтверждает эти выводы.

Стратиграфическое расчленение **вендских отложений** выполнено согласно схеме структурно-фациального районирования вендских отложений Сибирской платформы [2].

В соответствии со схемой фациального районирования венда Сибирской платформы Алдано-Майская НГО расположена в восточной части Учуро-Майского фациального региона, который включает восточную часть Уордахской фациальной зоны, а также расположенные восточнее ее с юга на север Аимскую, Аллах-Юньскую и Суордахскую фациальные зоны. Стратиграфические исследования в междуречье Юдомы и Белой позволили четко установить двучленное строение вендских отложений, при этом нижняя и верхняя части разреза разделены крупным размывом.

В Уордахской зоне разрезы венда изучены по ряду скважин (рис. 2). Здесь вендский разрез составляет устьюдомская свита, залегающая на кристаллическом фундаменте. Устьюдомская свита разделена на две подсвиты. Нижняя подсвита сложена главным образом доломитами серыми, ангидритистыми, водорослевыми, в основании песчаниками кварцевыми гравийными. Верхняя подсвита представлена доломитами серыми глинистыми, выше светло-серыми массивными и глинистыми известняками.

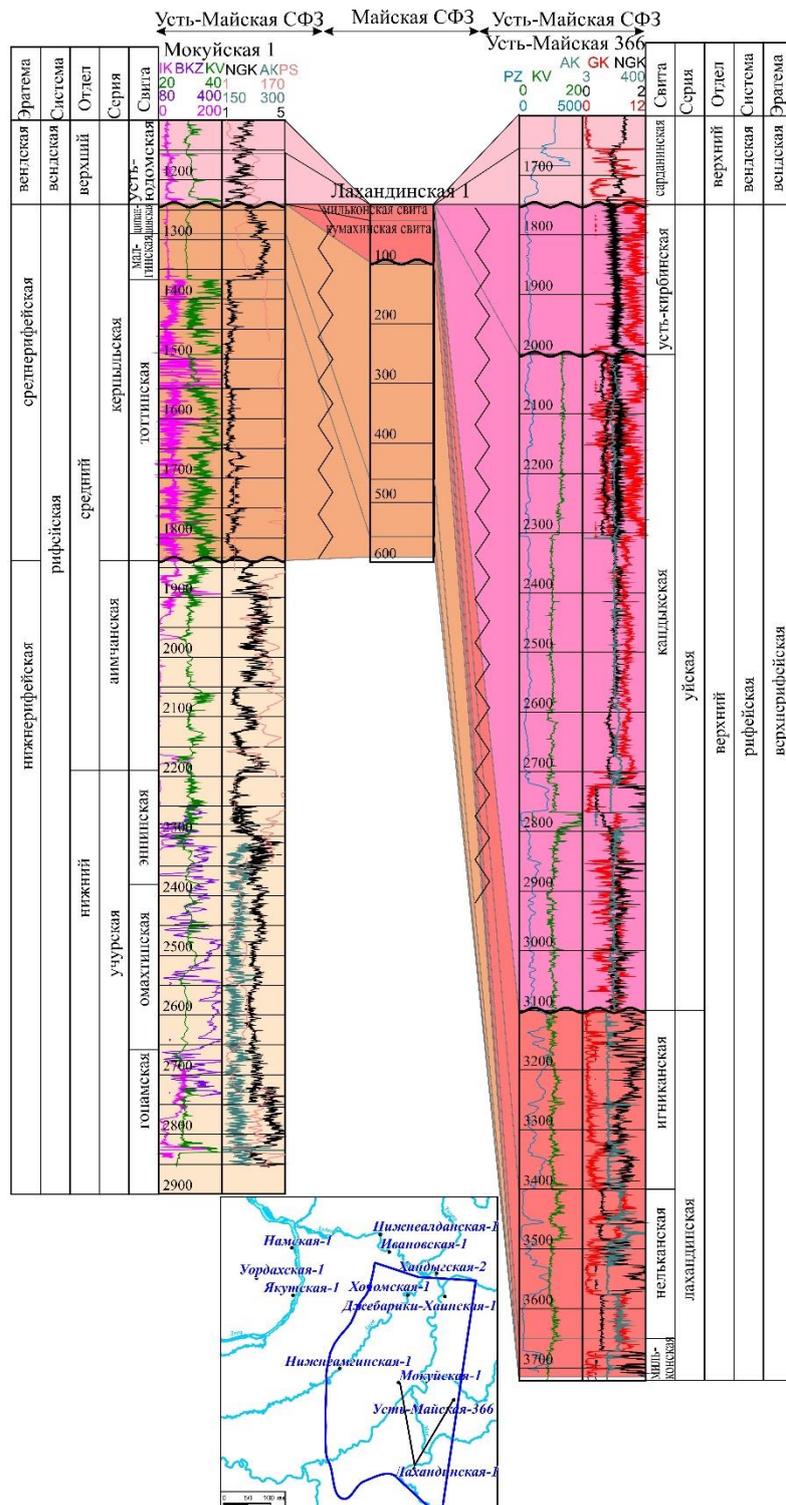


Рис. 1. Схема корреляции по линии скважин Мокуйская-1 - Усть-Майская-366 рифейских отложений Алдано-Майской НГО

Следует отметить, что в скв. Хочомская 1 некоторыми исследователями выделяется аимская свита в интервале 1950-2029 м (рис. 2), но все же достаточно хорошая корреляция реперных горизонтов, а также несовпадение местоположе-

ния скважины с аймской фациальной зоной, которая выделена гораздо южнее дают основание не выделять здесь породы нижнего венда.

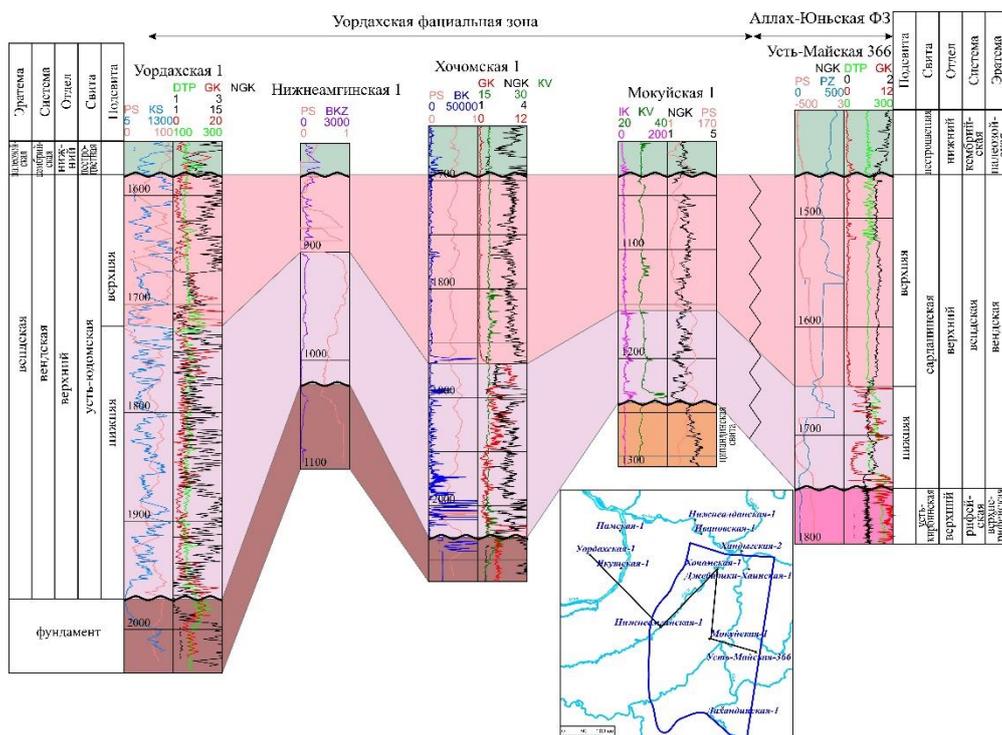


Рис. 2. Схема корреляции по линии скважин Уордахская-1 - Усть-Майская-366 вендских отложений Алдано-Майской НГО

Нижняя преимущественно терригенная подсвита сарданинской свиты в Аллаx-Юньской фациальной зоне представлена алевролитами и аргиллитами, известняками, в основании песчаниками кварцевыми, мелкозернистыми, серыми, плитчатыми. Верхняя подсвита сложена доломитами светло-серыми, массивными; известняками. В Аллаx-Юньской фациальной зоне также развита и усть-юдомская свита, в частности в разрезе Усть-Майской скв. 366 (рис.2). Вендские отложения на территории изучаемой Алдано-Майской НГО и прилегающих участков вскрыты в пяти скважинах. На каротажных кривых достаточно хорошо прослеживается ее двучленное строение: верхняя - карбонатная часть и нижняя - терригенно-карбонатная (рис. 2). Толщины в разрезах скважин изменяются от 200 м в скв. Мокуйская 1 до 400 м в скв. Уордахская 1.

Кембрийские отложения согласно, местами с размывом, залегают на вендских образованиях, составляя значительную нижнюю, преимущественно карбонатную, часть платформенного чехла. На изучаемой территории согласно схеме фациального районирования, отвечают Нижне-Алданской фациальной области Юдомо-Оленекского фациального региона и Алдано-Ленской фациальной области Анабаро-Синского фациального региона [3]. К интервалу венд - нижний кембрий (томмотский ярус) относятся самые верхи усть-юдомской свиты.

На территории Алдано-Майской НГО кембрийские отложения вскрыты в семи скважинах, пять из которых охарактеризованы каротажом и керном, а две – Хандыгская-2 и Джебарики-Хаинская-1 – вскрыли верхнюю усть-майскую свиту и охарактеризованы только керном. Все скважины расположены в Нижне-Алданской фациальной области Юдомо-Оленекского фациального региона. На участке корреляционного профиля по скважинам Хочомская-1 – Усть-Майская-366 хорошо прослеживается реперная иниканская свита (рис. 3). Толщины залегающей выше чайской свиты увеличиваются в восточном направлении от 30 м в разрезе Уордахской скв.1 до 300 м в Усть-Майской скв. 366, что связано с клиноформным строением среднекембрийских отложений. Породы нижнего кембрия на изучаемой территории представлены пестроцветной свитой толщина которой возрастает в противоположном направлении, т.е. в западном – от 90 (Усть-Майская скв. 366) до 200 м (Уордахская скв.1, Нижнеамгинская скв.1). Верхнекембрийские образования в скважинах отсутствуют.

Пермские отложения на территории Алдано-Майская НГО развиты лишь на ее крайнем севере и вскрыты только в разрезе скв. Ивановская-1 в интервале 3390,6-3504,4 м (114 м), выше перекрыты нижнетриасовой таганджинской свитой. Судя по каротажу и описаниям керна, это существенно алевроито-песчаная толща с редкими пластами аргиллитов, линзочками углей и конгломератов, что вероятно соответствует составу тогойдохской толщи.

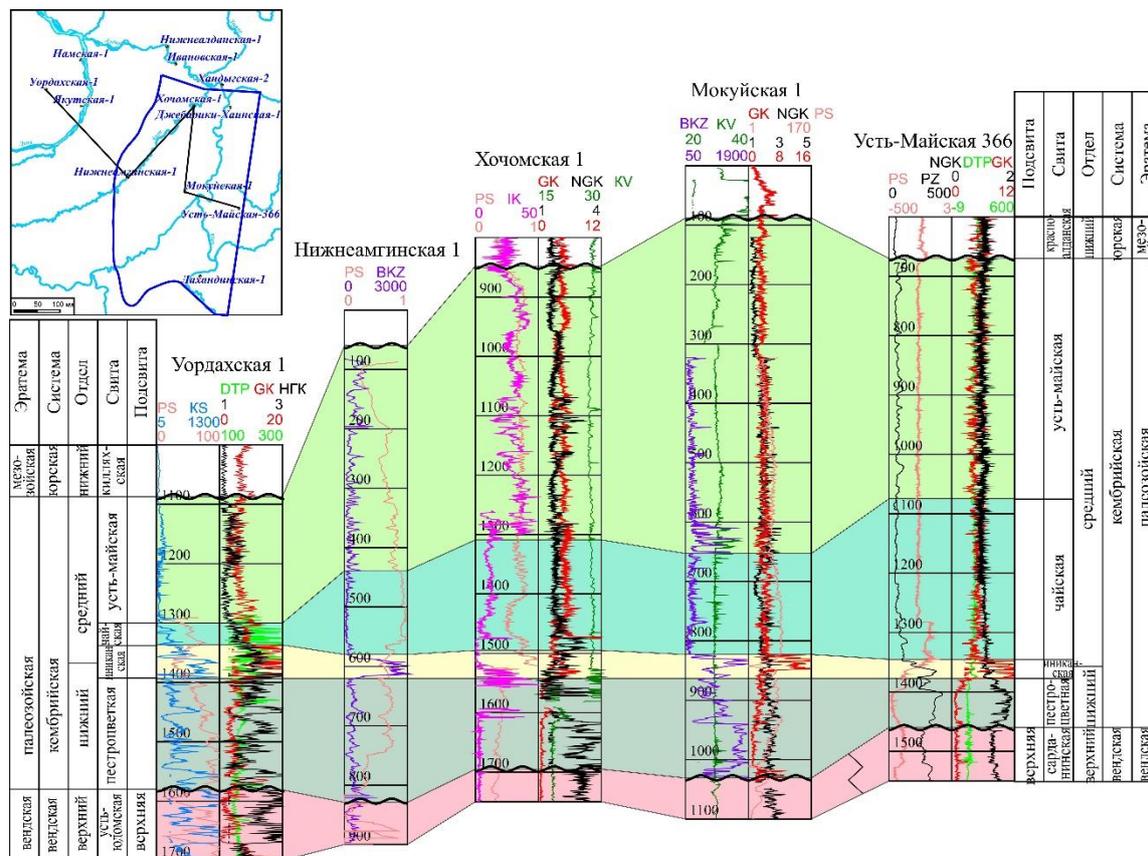


Рис. 3. Схема корреляции по линии скважин Хандыгская-2 - Усть-Майская-366 кембрийских отложений Алдано-Майской НГО

По схеме фациального районирования **триасовых отложений** [4] зона распространения отложений перми охватывает самую северную часть изучаемой Алдано-Майской НГО и входит в состав двух структурно-фациальных зон: Виллюйскую и Западно-Верхоянскую. Расположенная вблизи границы выклинивания триасовых отложений Виллюйская структурно-фациальная зона включает Нижневиллюйский фациальный район, а расположенная к северу от нее – Западно-Верхоянская структурно-фациальная зона включает Менкере-Бараинский фациальный район. Нижний триас в этих районах представлен (снизу-вверх) неджелинской, таганджинской, мономской и сыгынканской свитами, средний – верхний бегиджанской свитой и верхний (только в Менкере-Бараинском фациальном районе) – муосучанской и кыбыттыгасской (нижняя часть) свитами. Ближайшей скважиной, вскрывшей триасовые отложения, является Ивановская скважина №1. Там установлены (снизу вверх) таганджинская (верхи инда), мономская (нижний оленек), сыгынканская (верхний оленек) и бегиджанская (средний-верхний триас), а также муосучанская и кыбыттыгасская свиты.

Отложения **юрской системы** залегают на разных гипсометрических уровнях от нижнего триаса до среднего кембрия включительно и подразделяются согласно структурно-формационному районированию седиментационного бассейна Сибири на две области – переходную от морской к континентальной – Лено-Виллюйскую и континентальную – Ангаро-Алданскую [5]. В разрезе Нижнеамгинской скв. 1 юрские отложения отсутствуют. В разрезе Мокуйской скв. 1 вскрытая толщина юрских образований составляет 88 м. По данным геологической съемки и по стратиграфическим разбивкам Граусман В.В. эти образования отвечают килляхской свите. Наиболее полные разрезы юрских отложений вскрыты восьмью скважинами на изучаемой и прилегающих территориях, пять из которых охарактеризованы керном и каротажем и три – только керном. По ниже-среднеюрским (без келловей) образованиям изучаемая территория расположена в Алданской фациальной зоне, где в южном направлении происходит выклинивание сунтарской свиты, также в этом направлении происходит размыв марыкчанской и бергеинской свит верхней юры и нижневиллюйская свита перекрывается четвертичными отложениями. На севере скважинами Ивановская-1 и Хандыгская-2 вскрыты полные разрезы юры. На прилегающей территории Якутского свода (Виллюйская фациальная зона) в скважинах Уордахская-1 и Намская-1 также представлены все свиты юры в разном объеме, а в разрезе скв. Якутская-1 на дневную поверхность выходит якутская свита (стратиграфический аналог сугджинской свиты).

На территории исследования в Алдано-Амгинской структурно-фациальной подзоне **нижнемеловые** образования представлены неокомской угленосной батыхской свитой, выше залегает аптская безугольная эксеняхская свита и завершает разрез альбская угленосная хатырыкская свита.

Палеогеновые отложения до нижнего олигоцена включительно прослеживаются практически повсеместно по всей Нижне-Алданской структурно-фациальной зоне.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что на предвендскую поверхность в разрезе скв. Мокуйская-1 выходят породы керпильской серии, обосновано отсутствие аймской свиты нижнего венда в разрезе скв. Хочомская-1. В разрезах скважин кембрия установлена закономерность увеличения мощности чайской свиты среднего кембрия в восточном направлении и уменьшение мощности петроцветной свиты нижнего кембрия в противоположном направлении. Реперным горизонтом, разделяющим эти свиты является иниканская свита.

Исследования проводились в рамках проекта НИР «Построение моделей геологического строения и оценка перспектив нефтегазоносности фанерозойских и неопротерозойских осадочных комплексов Лено-Тунгусской НГП для формирования программы геологоразведочных работ и лицензирования недр» (№ гос. регистрации АААА-А19-119111490040-5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краевский Б.Г., Якшин М.С., Наговицин К.Е. Региональная стратиграфическая схема рифейских отложений западной части Сибирской платформы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. - № 7с. – С. 4-14
2. Мельников Н. В., Якшин М. С, Шишкин Б. Б., Ефимов А. О., Карлова Г. А., Килина Л. И., Константинова Л. Н., Кочнев Б. Б., Краевский Б. Г., Мельников П. Н., Наговицин К. Е., Постников А. А., Рябкова Л. В., Терлеев А. А., Хабаров Е. М. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. – Новосибирск: Гео, 2005. – 428 с.
3. Сухов С.С., Шабанов Ю.А., Пегель Т.В., Сараев С.В., Филиппов Ю.Ф., Коровников И.В., Сундуков В.М., Федоров А.Б., Варламов А.И., Ефимов А.С., Конторович В.А., Конторович А.Э. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2016. – 497 с.
4. Девятов В.П., Трущелев А.М., Гриненко В.С. Стратиграфия триасовых отложений Верхоянской фациальной области (Центральная Якутия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 2 (10). – С. 24–37.
5. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Илина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. – Новосибирск: изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. – 480 с.

REFERENCES

1. Kraevskij B.G., YAkshin M.S., Nagovicin K.E. Regional'naya stratigraficheskaya skhema rifejskih otlozhenij zapadnoj chasti Sibirskoj platformy // Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri. – 2018. - № 7s. – S. 4-14
2. Mel'nikov N. V., YAkshin M. S, SHishkin B. B., Efimov A. O., Karlova G. A., Kilina L. I., Konstantinova L. N., Kochnev B. B., Kraevskij B. G., Mel'nikov P. N., Nagovicin K. E., Postnikov A. A., Ryabkova L. V., Terleev A. A., Habarov E. M. Stratigrafiya neftegazonosnyh bassejnov Sibiri. Rifej i vend Sibirskoj platformy i ee skladchatogo obramleniya. – Novosibirsk: Geo, 2005. – 428 s.
3. Suhov S.S., SHabanov YU.A., Pegel' T.V., Saraev S.V., Filippov YU.F., Korovnikov I.V., Sundukov V.M., Fedorov A.B., Varlamov A.I., Efimov A.S., Kontorovich V.A., Kontorovich A.E. Stratigrafiya neftegazonosnyh bassejnov Sibiri. Kembrij Sibirskoj platformy. – Novosibirsk: INGG SO RAN, 2016. – 497 s.

4. Devyatov V.P., Trushchelev A.M., Grinenko V.S. Stratigrafiya triasovyh otlozhenij Verhoyanskoj facial'noj oblasti (Central'naya YAkutiya) // Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri. – 2012. – № 2 (10). – С. 24–37.

5. SHurygin B.N., Nikitenko B.L., Devyatov V.P., Ilina V.I., Meledina S.V., Gajdeburova E.A., Dzyuba O.S., Kazakov A.M., Mogucheva N.K. Stratigrafiya neftegazonosnyh bassejnov Sibiri. YUrskaya sistema. – Novosibirsk: izd-vo SO RAN, filial «Geo», 2000. – 480 s.

© *Л. Н. Константинова, И. А. Губин, С. А. Моисеев,
А. М. Фомин, Е. Н. Кузнецова, 2021*