УДК 550.8
DOI 10.29003/m3553.0514-7468.2023_45_3/372-378

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КИРЕНСКОЙ ПЛОЩАДИ

В.Н. Чупарин, С.А. Лазаренко, А.А. Огонян*

Статья обобщает литературные данные по геолого-геофизическим работам, изучению тектоники, стратиграфии и нефтегазоносности Киренского участка. Киренская площадь располагается в зоне сочленения Непско-Ботуобинской антеклизы и Предпатомского регионального прогиба. Наибольшее внимание уделяется перспективам нефтегазоносности и геологическому строению исследуемого участка.

Ключевые слова: *геологоразведочные работы, Киренская площадь, Непско–Ботуобинская антеклиза, Предпатомский региональный прогиб.*

Ссылка для цитирования: *Чупарин В.Н., Лазаренко С.А., Огонян А.А.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Киренской площади // Жизнь Земли. 2023. Т. 45, № 3. С. 372–378. DOI: 10.29003/m3553.0514-7468.2023_45_3/372-378.

Поступила 22.05.2023 /Принята к публикации 06.09.2023

GEOLOGICAL STRUCTURE AND OIL AND GAS POTENTIAL OF THE KIRENGA AREA

V.N. Chuparin[1], S.A. Lazarenko[1], A.A. Ogonyan[2]
[1] *Irkutsk State University, postgraduate student*
[2] *Irkutsk branch of GAZPROM invest, head of department*

The paper summarizes the literature data of geological and geophysical works as well as the results of studying the tectonics, stratigraphy and oil and gas contents in the Kirenga area, Irkutsk region, Russian Federation. The Kirenga area is located in the junction zone of the Nepa–Botuoba anteclise and the Cis-Patom regional trough. The prospects of oil and gas contents and the geological structure in this location are of the greatest attention.

Keywords: *exploration work, Kirenga area, Nepa–Botuoba anteclise , Cis-Patom regional trough.*

For citation: Chuparin, V.N., Lazarenko, S.A., Ogonyan, A.A., "Geological structure and oil and gas potential of the Kirenga area", *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **45**, no 3, 372–378 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3553.0514-7468.2023_45_3/372-378.

Введение. В Восточной Сибири продолжается формирование центров по подготовке запасов и добыче нефти и газа. Основными районами лицензирования недр на ближайшее время выбраны наиболее изученные и перспективные на углеводороды структуры: Непско-Ботуобинская антеклиза, Ангаро-Ленская ступень и Предпатомский региональный прогиб [1–3, 5, 7]. Венд и нижний кембрий являются одними из основных объектов геологоразведочных работ на нефть и газ в Центральных районах Сибирской платформы. Производственные и научные организации уделяют большое внимание изучению стратиграфии вендских и нижнекембрийских отложений [7].

Одним из потенциально возможных участков, содержащих углеводороды, является Киренская площадь, расположенная в западной части Киренского района Иркутской области (**рис. 1**), в среднем течении р. Лены, на юго-западном погружении Непско–Ботуобинской антеклизы.

* Чупарин Владимир Николаевич – аспирант, vladimir.chh@yandex.ru, Лазаренко Сергей Алексеевич – аспирант, *s.a.lazarenko97@ya.ru;* Иркутский государственный университет; Огонян Александр Алексеевич – нач. отдела, филиал ООО «Газпром инвест» «Иркутск», *aleksandr_og@mail.ru*.

Рис. 1. Схема исследуемого района.
Fig. 1. Map of the studied area.

Рядом с участком располагается ряд крупных нефтегазоконденсатных месторождений: Марковское, находящееся в 12 км от южной границы участка, открытое в 1962 г., в 10 км на запад – Даниловское, и в 10 км на юго-запад – Дулисьминское. Площадь Киренского лицензионного участка составляет около 5708 км^2 [7].

Поисковые работы на исследуемой территории проводились в 1964–1994 гг. Выполнялись геологическая съёмка и структурно-геологическое картирование. В результате сейсморазведочных работ 1963–1971 гг. было подтверждено наличие Непского свода по подсолевым отложениям. По результатам аэромагнитной и гравиметрической съёмок было установлено блоковое строение фундамента, окружённое разломами. Наиболее крупные локальные аномалии силы тяжести в Приленском районе связаны с проявлением соляной тектоники в усольской свите [5].

На севере и западе участка установлено относительно спокойное залегание осадочных пород и сложное строение всего осадочного чехла в восточной части. Выполнен динамический анализ (расчёт средних амплитуд) по интервалам разреза, потенциально продуктивным на нефть и газ. По его результатам выделены зоны, потенциально продуктивные на углеводороды: Северо-Кутулейская, Западно-Кутулейская, Южно-Кутулейская, Восточно-Кутулейская и Центральная [8]. В последующие годы проводились геофизические работы и поисковое бурение.

Целью настоящей работы является уточнение геологического строения разреза в пределах исследуемой площади и оценка перспектив нефтегазоносности по данным, полученным в результате бурения поисковых и разведочных скважин.

Литолого-стратиграфический разрез. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза представлена по данным глубокого бурения и геологической съёмки (**рис. 2**). Оса-

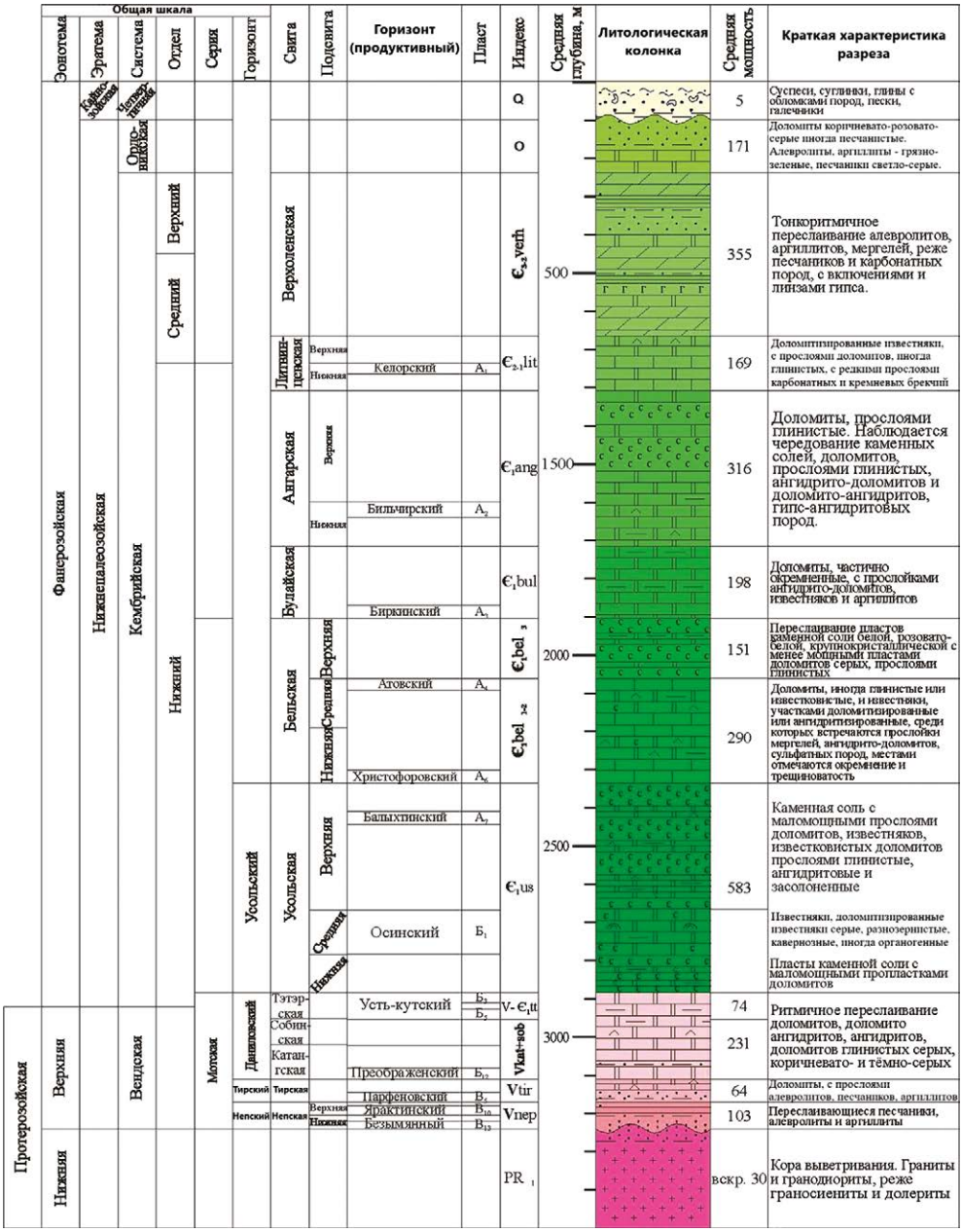

Рис. 2. Сводная стратиграфическая колонка по Киренской площади [7].
Fig. 2. Consolidated stratigraphic column for the Kirenga river area [7].

дочный чехол сложен отложениями кембрийской, юрской, ордовикской и четвертичной систем. Мощность вскрытых отложений осадочного комплекса не превышает 2700 м.

Фундамент представлен протерозойскими породами, сложенными гранитами и гранито-гнейсами. Вскрытая толщина фундамента – от 7 до 30 м [7].

Вендская система включает в себя:

Непскую свиту – в её состав входят безымянный и яractинский продуктивные горизонты. Безымянный горизонт сложен переслаиванием песчаников с аргиллитами, яractинский делится на верхний и нижний пласты, сложен песчаниками кварцевыми и алевролитами [1].

Тирская свита представлена терригенными породами и перекрывается сульфатно-карбонатными отложениями (доломитами). В подошве свиты выделяется парфёновский продуктивный горизонт, сложенный алевролитами с прослоями песчаника [2, 3].

Породы катангской и собинской свит представлены ритмичным переслаиванием доломитов, ангидритов.

Венд-кембрийская система представлена тэтэрской свитой и представляет собой два пласта доломитов, разделённых глинистыми ангидритами. В объёме этих пластов выделяется усть-кутский продуктивный горизонт.

Кембрийская система включает в себя:

Усольскую свиту, представленную переслаиванием каменных солей, доломитов, известняков. В подошве свиты залегает осинский продуктивный горизонт, сложенный известняками и доломитами.

Бельская свита подразделяется на нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижняя и средняя подсвиты сложены преимущественно доломитами и известняками, верхняя представлена переслаиванием каменной соли и доломита [4, 6].

Булайская свита сложена доломитами с прослойками известняков и аргиллитов.

В нижней части ангарской свиты наблюдаются доломиты с глинистыми прослоями. Выше преобладает чередование каменных солей, доломитов и глинистых пород [7].

Породы литвинцевской свиты выходят на поверхность в сводах антиклинальных структур к северо-западу и юго-востоку от изучаемой площади. Свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. Нижняя сложена преимущественно из доломитизированных известняков, а верхняя представлена доломитами с прослоями каменных солей [9].

Верхоленская свита представлена ритмичным переслаиванием алевролитов, аргиллитов и мергелей. На некоторых скважинах породы данной свиты отсутствуют [7].

Ордовикские отложения преобладают в основном во впадинах и представлены доломитами, алевролитами, аргиллитами.

Четвертичные отложения покрывают весь комплекс более древних образований и представлены песками, супесями, суглинками и глинами.

Изученность глубоким бурением. В 1964–1977 гг. Восточно-Сибирским геологическим управлением в пределах Киренского участка пробурены скважины опорного (Киренская 1-0, глубина 2702 м), параметрического (Карелинская 1-пр, 2692 м и 3-пр, 2652 м) и поискового (Карелинская 2-п, 2634 м) назначения [7]. Во всех этих скважинах полностью пройден осадочный чехол и вскрыт протерозойский кристаллический фундамент (гранодиориты, граниты) (**таблица**). Во всех пробуренных скважинах проводились промыслово-геофизические исследования. Был расчленён осадочный чехол, оценена солёносность нижнекембрийских отложений, намечены и рекомендованы к испытанию отдельные интервалы, перспективные на углеводороды.

По результатам проведённых геофизических исследований были получены абсолютные отметки глубин вскрытия литолого-стратиграфических подразделений осадочного чехла. Эти данные использованы при описании вскрываемых скважинами на северо-западе участка венд-кембрийских отложений.

В 2014 г. на северо-западе Киренского лицензионного участка была пробурена поисково-оценочная скважина № 2, вскрывшая кристаллический фундамент, забой которой составляет 2652,2 м [7].

Таблица. Состояние фонда скважин на Киренском участке [7]
Table. State of the well stock in the Kirenskaya area [7]

Площадь	№ скважины	Категория скважины	Альтитуда, м	Фактическая глубина, м	Породы на забое	Состояние скважины	Годы бурения скважины
Киренская	1-0	опорная	289,5	2702	фундамент	ликвидирована	1963–1965
Карелинская	1	параметрическая	363,3	2692	фундамент	ликвидирована	1966–1967
Карелинская	3	параметрическая	365,4	2652	фундамент	ликвидирована	1966–1967
Карелинская	2	поисковая	273,5	2634	фундамент	ликвидирована	1966–1967
Поймыгинская	120	параметрическая	341,3	2530	фундамент	ликвидирована	1975–1976
Аянская	44	поисковая	460,78	2702	фундамент	ликвидирована	1976–1977
Киренская	2П	поисковая	514,64	2652,2	фундамент	консервация	2014

Результаты опробования и испытания скважин. На Киренском участке проводилось опробование и испытание парфёновского, яractинского, безымянного, верхнетирского, усть-кутского, осинского и преображенского горизонтов [7]. В Карелинской скважине № 1 опробование было проведено только в терригенной части разреза с отрицательными результатами. В Карелинской скважине № 2 при совместном опробовании парфёновского, яractинского и безымянного горизонтов получен слабый приток газа и фильтрат бурового раствора объёмом 6,9 м^3. По результатам опробования Киренской-1 из парфёновского, яractинского, безымянного и усть-кутского горизонтов получены небольшие притоки газа, нефти и пластовой воды.

При опробовании яractинского горизонта в скважине Аянская-44 получен приток пластовой воды дебитом 121 м^3/сут, верхнетирского горизонта – разгазированный фильтрат бурового раствора дебитом 12,7 м^3/сут. Приток нефти с газом получен в результате опробования осинского горизонта в скважине Поймыгинская-120.

В Киренской поисковой скважине № 2 проведено опробование осинского горизонта с помощью комплекта испытательного инструмента (КИИ-146), интервал опробования 2162–2266 м. Приток пластового флюида не получен. Также проводилось испытание яractинского горизонта в интервале глубин 2590–2595,5 м. В результате испытания вызова притока из пласта посредством снижения уровня жидкости в скважине был получен слабый нефонтанирующий приток пластового флюида (нефть 60 % и вода 40 %). Максимальный дебит скважины по жидкости составлял 3,08 м^3/сут, дебит нефти

составляет 1,85 м^3/сут. По данным термометрии, выполненной в условиях восстановления уровня в стволе скважины при переменной величине забойного давления 166 атмосфер, был отмечен внутрипластовый переток воды (2595,3–2602,8 м) к интервалу перфорации снизу [7].

Заключение. Проведённый анализ геолого-геофизических исследований и данных глубокого бурения, представленных в отчётах поисково-оценочных работ в пределах Киренского лицензионного участка, находящегося в зоне сочленения Непско-Ботуобинской антеклизы и Предпатомского регионального прогиба, показал, что исследуемая площадь представлена неоднородным кристаллическим фундаментом с различной глубиной залегания. Отмечается блоковое строение фундамента и ряд крупных поднятий пород основания. Установлено относительно спокойное залегание осадочных пород в западной части площади работ и сложное строение всего осадочного комплекса – в восточной. В результате глубокого бурения был вскрыт осадочный чехол и протерозойский кристаллический фундамент. Благодаря полученным материалам установлено, что кроме известных по наземным съёмкам ордовикских и верхнекембрийских отложений развиты также нижнекембрийские галогенно-карбонатный и подстилающий его терригенно-карбонатный комплексы. С помощью геофизических исследований по скважинам были получены данные о литологическом составе осадочного чехла, оценена соленосность нижнекембрийских отложений. По результатам опробований и испытаний скважин терригенной части разрезов были получены притоки нефти, газа и пластовой воды с различными дебитами. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что Киренский участок имеет сложное геологическое строение и является перспективным на углеводородное сырьё. В связи с этим целесообразно провести доизучение центральной и северной части территории с помощью геологоразведочных работ, т. к. на них не проводилось бурение и опробование пластов на углеводороды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анциферов А.С., Бакин В.Е., Воробьёв В.Н.* Непско-Ботуобинская антеклиза – новая перспективная область добычи нефти и газа на Востоке СССР. Новосибирск: «Наука», 1986. 245 с.

2. *Анциферов А.С., Бакин В.Е., Варламов И.П., Вожов В.И., Воробьёв В.Н., Гольберт А.В., Гребенюк В.В., Гришин М.П., Гурова Т.И., Дробот Д.И., Конторович А.Э., Кузнецов В.Л., Лебедев В.М., Левченко И.Г., Мандельбаум М.М., Мельников Н.В., Микуленко К.И., Назимков Г.Д., Накаряков В.Д., Полякова И.Д., Рыбьяков Б.Л., Савицкий В.Е., Самсонов В.В., Стасова О.Ф., Старосельцев В.С., Сурков В.С., Трофимук А.А., Фотиади Э.Э., Хоменко А.В.* Геология нефти и газа Сибирской платформы. М.: Недра, 1981. 552 с.

3. *Бурцев М.И.* Поиски и разведка месторождений нефти и газа. М.: Изд-во РУДН, 2006. 263 с.

4. *Кушмар И.А., Григоренко Ю.Н., Ананьев В.В., Белинкин В.А., Губина Е.А.* Нефть и газ Восточной Сибири. СПб: Недра, 2006. 102 с.

5. *Мельников Н.В.* Венд-кембрийский соленосный бассейн Сибирской платформы (стратиграфия, история развития). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 148 с.

6. *Самсонов В.В.* Иркутский нефтегазоносный бассейн. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1975. 196 с.

7. *Чистяков В.Б., Наумов К.К., Млокосевич С.Ю.* Выявление зон активной нефтегазоносности и перспективных объектов на Киренском ЛУ методом гелиевых изысканий // Актуальная геология (по заказу ЗАО «Русь-Ойл»). СПб, 2014. 149 с.

8. *Шемин Г.Г.* Геология и перспективы нефтегазоносности венда и нижнего кембрия центральных районов Сибирской платформы (Непско-Ботуобинская, Байкитская антеклизы и Катангская седловина). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 467 с.

9. *Шемин Г.Г., Моисеев С.А., Станевич А.М., Вахромеев А.Г., Смирнов М.Ю., Леонтьев И.Ю., Бондарев А.Н., Поспеев А.В., Мигурский А.В., Эпов М.И.* Перспективы нефтегазоносности региональных резервуаров Предпатомского регионального прогиба (Сибирская платформа). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. 315 с.

REFERENCES

1. Antsiferov, A.S., Bakin, V.E., Vorobyov, V.N., *A new promising area for oil and gas production is the Nepa-Botuobinskaya anteclise in the East of USSR* (Novosibirsk: Nauka, 1986) (in Russian).

2. Antsiferov, A.S., Bakin, V.E., Varlamov, I.P., Vozhov, V.I., Vorobyov, V.N., Golbert, A.V., Grebenyuk, V.V., Grishin, M.P., Gurova, T.I., Drobot, D.I., Kontorovich, A.E., Kuznetsov, V.L., Lebedev, V.M., Levchenko, I.G., Mandelbaum, M.M., Melnikov, N.V., Mikulenko, K I., Nazimkov, G.D., Nakaryakov, V.D., Polyakova, I.D., Rybyakov, B.L., Savitsky, V.E., Samsonov, V.V., Stasova, O.F., Staroseltsev, V.S., Surkov, V.S., Trofimuk, A.A., Fotiadi, E.E., Khomenko, A.V., *Geology of oil and gas of the Siberian platform* (Moscow: Nedra, 1981) (in Russian).

3. Burtsev, M.I., *Search and exploration of oil and gas fields* (Moscow: RUDN, 2006) (in Russian).

4. Kushmar, I.A., Grigorenko, Yu.N., Ananiev, V.V., Belinkin, V.A., Gubina, E.A., *Oil and gas of Eastern Siberia* (St. Petersburg: Nedra, 2006) (in Russian).

5. Melnikov, N.V., *Vendian-Cambrian saline basin of the Siberian Platform (stratigraphy, development history)* (Novosibirsk: SB RAS, 2009) (in Russian).

6. Samsonov, V.V., *Irkutsk oil and gas basin* (Irkutsk: Vostochnosibirskoe izdatel'stvo, 1975) (in Russian).

7. Chistyakov, V.B., Naumov, K.K., Mlokosevich, S.Yu., "Identification of zones of active oil and gas content and promising objects at the Kirenskaya license area by the method of helium surveys", *Actual Geology* (St. Petersburg, 2014) (in Russian).

8. Shemin, G.G., *Geology and prospects of oil and gas potential of the Vendian and Lower Cambrian of the central regions of the Siberian Platform (Nepsko-Botuobiskaya, Baikitskaya anteclises and Katangskaya saddle)* (Novosibirsk: SB RAS, 2007) (in Russian).

9. Shemin, G.G., Moiseev, S.A., Stanevich, A.M., Vakhromeev, A.G., Smirnov, M.Yu., Leontiev, I.Yu., Bondarev, A.N., Pospeev, A.V., Migursky, A.V., Epov, M.I., *Prospects for the Pre-Patomsky regional through (Sibirian platform)* (Novosibirsk: SB RAS, 2018) (in Russian).