

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ, РАЗВЕДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ /
GEOLOGY, PROSPECTING, EXPLORATION AND EXPLOITATION OF OIL AND GAS FIELDS**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.151.68>

КЮТЮНГДИНСКИЙ ГРАБЕН – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЙ РАЙОН НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Научная статья

Сивцев А.И.^{1,*}, Калинин А.И.², Сивцев Н.А.³

¹ ORCID : 0000-0001-8386-2383;

² ORCID : 0000-0002-5713-7935;

³ ORCID : 0000-0003-4859-8841;

^{1,3} Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Российская Федерация

² Институт проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (maraday[at]yandex.ru)

Аннотация

Представлены основные результаты геологоразведочных работ на нефть и газ в пределах Лено-Анабарского прогиба и Анабаро-Хатангской седловины. Отмечены крайне низкий и неравномерный уровень геолого-геофизической изученности рассматриваемых территорий и необходимость изучения среднепалеозойского комплекса отложений. На основе опубликованных и фондовых сведений сделан краткий обзор литолого-стратиграфических описаний разрезов и особенностей геологического строения Кютюнгдинского грабена. На основе геолого-геофизических данных сделано предположение о наличии соленосных отложений в разрезе Кютюнгдинского грабена. Указана возможность реализации нефтематеринского потенциала венд-кембрийских отложений в нижней части разреза Кютюнгдинского грабена.

Ключевые слова: Анабаро-Хатангская седловина, Лено-Анабарский прогиб, Кютюнгдинский грабен, соленосные отложения, нефтематеринские свиты, перспективы нефтегазоносности.

KYUTYUNGDISKY GRABEN – A PROMISING OIL AND GAS BEARING AREA IN THE NORTH-EAST OF THE SIBERIAN PLATFORM

Research article

Sivtsev A.I.^{1,*}, Kalinin A.², Sivtsev N.A.³

¹ ORCID : 0000-0001-8386-2383;

² ORCID : 0000-0002-5713-7935;

³ ORCID : 0000-0003-4859-8841;

^{1,3} North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, Russian Federation

² Institute of Oil and Gas Problems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation

* Corresponding author (maraday[at]yandex.ru)

Abstract

The main results of geological exploration for oil and gas within the Lena-Anabar yielding and the Anabar-Khatang saddle are presented. The extremely low and uneven level of geological and geophysical exploration of the studied territories and the necessity to examine the Middle Paleozoic sediment complex are noted. On the basis of published and stock data, a brief review of lithological and stratigraphic descriptions of sections and features of the geological structure of the Kyutyungda graben was made. On the basis of geological and geophysical data, it is assumed that there are saline deposits in the Kyutyungda graben section. The possibility of implementation of oil-maternal potential of Vendian-Cambrian sediments in the lower part of the Kyutyungda graben section is indicated.

Keywords: Anabar-Khatang saddle, Lena-Anabar yielding, Kyutyungda graben, saline sediments, oil-maternal formations, oil and gas prospects.

Введение

Согласно Доктрине энергетической безопасности РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 13.05.2019 г. № 216, воспроизводство минерально-сырьевой базы топливно-энергетического комплекса является одной из главных задач для обеспечения энергетической безопасности и поддержания защищенности экономики и населения страны.

В связи с разворотом энергетической отрасли страны на «восток» из-за незаконных санкций со стороны Евросоюза, США и общей политической напряженности на Ближнем Востоке возникла острая необходимость ускорения геологоразведочных работ на нефть и газ на востоке страны. В ответ на экономические санкции были приняты Указы Президента РФ от 21.02.2023 № 112, которым были внесены изменения в Основы государственной политики РФ в Арктике до 2035 года и от 27.02.2023 N 126, которым внесены изменения в Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.

Данными стратегическими документами поставлены задачи по стимулированию разработки новых нефтегазовых провинций, месторождений трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья, производству СПГ и газохимической продукции, полезного использования попутного нефтяного газа.

Ускоренное открытие месторождений нефти и газа на северных территориях Республики Саха (Якутия) может внести ощутимый вклад в решении вышеприведенных целей и задач. Для повышения эффективности геологоразведочных работ, направленных на опосредованное месторождений углеводородов необходима геологически обоснованная постановка приоритетных направлений поиска.

Постановка проблемы

Наиболее перспективными в отношении нефтегазоносности и имеющими некоторый задел в изучении являются территории Анабаро-Хатангской седловины, Лено-Анабарского прогиба и северной части Предверхоанского прогиба.

В пределах Анабаро-Хатангской седловины на 01.07.2019 г. отработано 4110 км сейсмических профилей МОГТ и пробурено 54 скважины на 18 площадях [9]. Большая часть объема буровых работ приходится на 40-50-е годы прошлого столетия, когда в пределах Анабаро-Хатангской седловины проводилось бурение на структурах, не подготовленных геофизическими методами. В результате этих работ, в пределах административной территории Республики Саха (Якутия) были открыты два небольших месторождения – Южно-Тигянское нефтяное и Чайдахское газовое. Надо заметить, запасы этих небольших месторождений, приуроченные к верхнепалеозойским отложениям, не поставлены на государственный баланс.

В Лено-Анабарском регионе средняя плотность сейсмических наблюдений достигает всего 0,095 км/км² [8]. Здесь в 80-90-х гг. прошлого столетия пробурено 7 скважин, в том числе 6 параметрических и 1 поисковая. Общий метраж составил 19,7 тыс. пог.м, что равняется плотности бурения 0,26 км/км². Результаты глубокого бурения не привели к открытию месторождения нефти и газа. Получены прямые и косвенные признаки нефтегазоносности венд-кембрийских отложений в виде высокодебитных притоков пластовой воды с растворенным газом и битумопроявлений различного масштаба. Кроме того, на юго-восточной части Лено-Анабарского прогиба в пермских отложениях открыто и изучено Оленекское месторождение природных битумов.

Таким образом, полученная геолого-геофизическая и промысловая информация позволила предварительно оценить перспективы нефтегазоносности только по венд-кембрийским и верхнепалеозойско-мезозойским отложениям.

Вместе с тем в пределах изучаемой территории имеют распространение отложения среднепалеозойского потенциально нефтегазоносного комплекса, которые по мнению ряда исследователей относятся к высокопродуктивным нефтематеринским толщам [3], [5], [10], [13]. В отложениях данного комплекса присутствуют соляные пласты являющиеся наиболее эффективными флюидоупорами.

По благоприятному географическому расположению (близость к северному морскому пути и от судоходной р. Лена) и наличием возможности изучения перспектив нефтегазоносности широкого стратиграфического разреза Кютюндинский грабен является наиболее приоритетным объектом.

Особенности геологического строения

Кютюндинский грабен был установлен в 1951 г. В.М. Муравленко под названием Русско-Реченского прогиба по выходам турнейских отложений в бассейне левого притока р. Оленек – Нючча-Юрэгэ (Русская речка). В следующем году Д.С. Сороков и Д.Н. Архангельский установили, что каменноугольные отложения широко развиты также по правобережью Оленека – в бассейне р. Кютюндэ. По их предложению прогиб был назван Кютюндинским. Это название вошло в литературу и стало общепринятым [2]. Грабен в поле силы тяжести протягивается от южного склона Оленекского поднятия до Верхоянской складчатой области на 280 км при ширине 40 км [11].

Контуры грабена четко фиксируются зонами разрывных нарушений северо-западного простирания, по которым терригенно-карбонатные породы венда и кембрия соприкасаются с карбонатными отложениями турнейского и визейского ярусов каменноугольного периода. По мере движения к юго-востоку породы Кютюндинского грабена и вмещающие венд-кембрийские отложения погружаются под верхнепалеозойско-мезозойские отложения (рис.1).

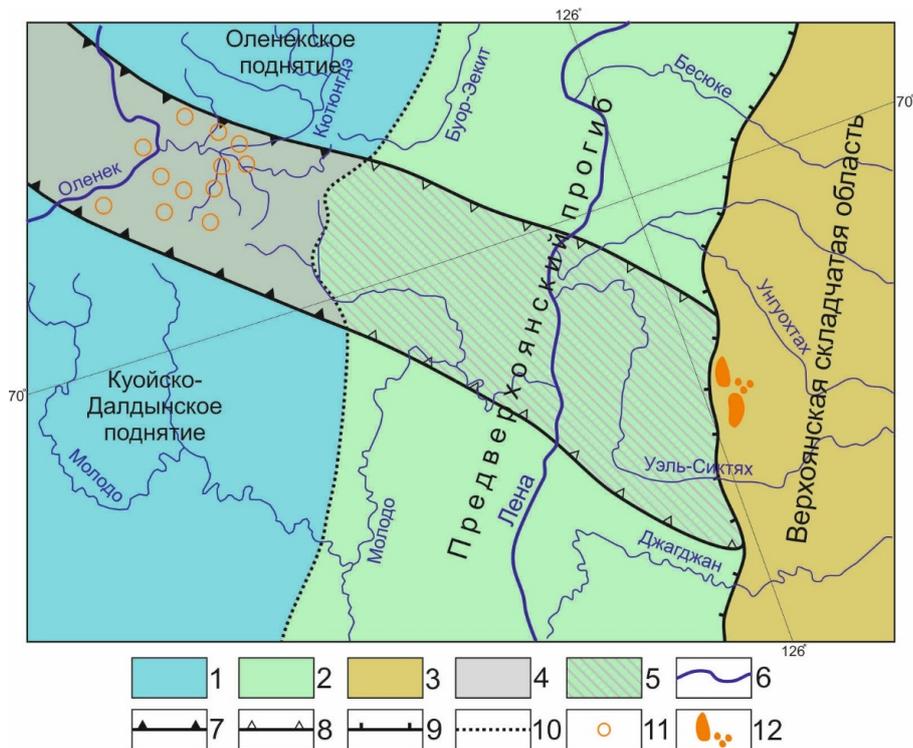


Рисунок 1 - Схема расположения Кютюнгдинского грабена:

1 – Оленекское и Куойско-Далдынское поднятия сложенные преимущественно терригенно-карбонатными отложениями верхнего протерозоя – нижнего палеозоя; 2 – Предверхоанский прогиб, представленный терригенными отложениями верхнего палеозоя – мезозоя; 3 – Верхоянская складчатая область; 4 – девонско-каменноугольные отложениями Кютюнгдинского грабена; 5 – погребенная под верхнепалеозойско-мезозойскими отложениями часть Кютюнгдинского грабена; 6 – западная граница распространения эвапоритов; гидросеть, границы Кютюнгдинского грабена; 7 – установленные геолого-съёмочными работами; 8 – установленные геофизическими методами; 9 – фронт надвигов Верхоянской складчатой области; 10 – условная граница Предверхоанского прогиба; 11 – солянокупольные структуры в зоне развития каменноугольных отложений (бассейн р. Оленек); 12 – выходы гипсоносных отложений атырканской свиты

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.151.68.1>

В частности, в бассейне нижнего течения р. Оленек установлена толща известняков и доломитов с остатками верхнетурнейской и визейской фауны. По краям этого грабена нижнекаменноугольные породы непосредственно перекрывают кембрийские, а в осевой части налегают на толщу красноцветных доломитовых мергелей, содержащих пласты гипсов мощностью около 60 м. Возраст гипсоносной толщи Л.М. Натаповым на основе сопоставления с разрезом атырканской свиты, выделяемого в Верхоянской складчатой области, определен как средне-верхнедевонский (рис.2).



Рисунок 2 - Разреза Кютюнгдинского грабена по результатам геолого-съёмочных работ:

1 – гипсы; 2 – известняки; 3 – глинистые известняки; 4 – мергели; 5 – известковистые конгломераты, гравелиты; 6 – глины, аргиллиты; 7 – находки фауны

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.151.68.2>

Примечание: по ист. [11]

Гипсоносная толща (кысылхаинская свита) в бассейнах рек Оленек и Кютюнгда зафиксирована более чем в 70 локальных коренных выходах протяженностью 1-2 редко до 5 км, расположенных на разных (20-180 м) гипсометрических уровнях. Общая площадь распространения толщи оценивается в 800 км². В северных выходах,

наиболее близких к краевому шву Кютюндинского грабена отмечаются разобщенные штоки диаметром 0,1-0,5 км среди обширных площадей, сложенных карбонатными породами нижнего карбона [11].

Кысылхаинская свита сложена пачками переслаивания гипсов, мергелей, аргиллитов и глин. Для нее характерны резкая фациальная изменчивость, отсутствие четкой нижней границы, невыдержанность строения и мощностей, а также наличие в кровле многих разрезов остаточных кор выветривания. В нижней части свиты преобладают мощные монолитные чистые гипсы. Толщина кысылхаинской свиты оценивается в 40 м.

Кысылхаинская свита с угловым несогласием перекрывается карбонатной пестроцветной толщей сэнской свиты верхнего девона – нижнего карбона. Общая толщина сэнской свиты 40 м. Выше с разрывом залегают базальные неотсортированные известковые конгломераты турнейского яруса, либо гравелиты и известняки визе.

В бассейне р. Юёл-Сиктях, несколько южнее Хараулахского хребта Л.М. Натаповым изучены девонские отложения. Здесь девонские отложения расположены в зоне крупного надвига и отличаются широким распространением сульфатных красноцветных пород. В обломках известняков и доломитов заключенных в толщах гипсов и ангидритов атырканской свиты найдены остатки кораллов, характерные для верхнеэфельского и начала живетского веков. В таком случае подстилающие их сульфаты могут соответствовать позднеэфельским или раннеживетским эвапоритовым горизонтам Норильского и Хатангского районов. Всего толщина среднедевонских отложений в бассейне Юель-Сиктях оценивается в 600 м.

Вышележащая артыганская свита представлена пестрыми красновато-бурыми, зеленовато-серыми и серыми мергелями, алевролитами и алевролитистыми известняками с характерной волнистой тонкослоистой текстурой. Возраст этих пород, с разрывом перекрывающихся морскими нижнекаменноугольными отложениями, условно датируется верхним девонном. Толщина верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений в бассейне Юель-Сиктях оценивается 1100 м.

Перспективы нефтегазоносности

Выходы гипсоносных отложений в пределах северо-западной и юго-восточной оконечностей Кютюндинского грабена и значительная отрицательная аномалия в поле силы тяжести указывают о наличии единой соленосной толщи во внутренней части грабена. Отчасти данное предположение подтверждается данными сейсморазведочных работ 2014-2015 гг. (рис. 3). Полученные АО «Якутскгеофизика» четко свидетельствуют о более масштабном присутствии в грабене среднепалеозойских отложений, толщиной до 2-5 км. Таким образом, в пределах северной части Предверхоянского прогиба появляется весьма перспективный в нефтегазоносном отношении объект.

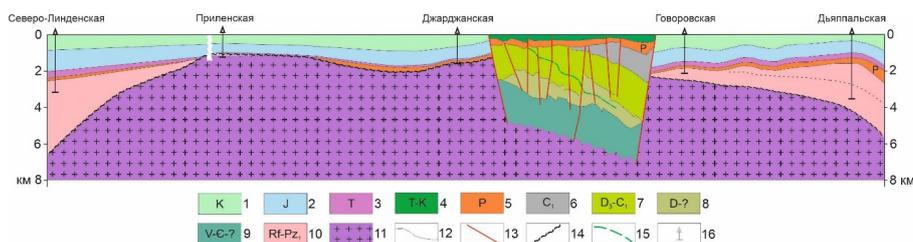


Рисунок 3 - Продольный разрез Предверхоянского прогиба вдоль линии параметрических и опорных скважин: Дьяпальская-Говоровская-Джарданская-Приленская-Северо-Линденская:

Отложения: 1 – меловые; 2 – юрские; 3 – триасовые; 4 – мезозойские; 5 – пермские; 6 – нижнекаменноугольные; 7 – верхнедевонско-нижнекаменноугольные; 8 – девонские(?); 9 – венд-кембрийские(?); 10 – рифейско-нижнепалеозойские; 11 – фундамент; 12 – геологические границы; 13 – разрывные нарушения; 14 – поверхность фундамента; 15 – детачмент; 16 – скважины

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.151.68.3>

Северо-западная часть Кютюндинского грабена охватывает Суханский осадочный бассейн. Нефтематеринские комплексы Суханского осадочного бассейна представлены битуминозно-карбонатной хатыспытской свитой венда и высокоуглеродистой карбонатно-кремнистой сланцевой куонамской свитой нижнего и среднего кембрия [7].

Хатыспытская свита венда изучена на северо-западном склоне Оленекского поднятия и обнажается в бассейне р. Хорбусуонка. В верхней части хатыспытской свиты устанавливаются черные битуминозные тонкослоистые известняки, содержащие линзы темных массивных тонкозернистых известняков и редкие прослои аргиллитов. Содержание органического углерода в битуминозных известняках колеблется в пределах 0,03-4,19%, повышаясь в сланцах до 14% [7].

В пределах Суханского бассейна глинистые, карбонатные и кремнистые породы куонамской свиты с толщиной до 25-65 м обогащены органическим веществом, содержание которого достигает 30% от массы породы [6]. Нижне-среднекембрийские отложения формации являются уникальными по обогащенности ОВ во всем разрезе докембрия и палеозоя Сибирской платформы [1].

По уровню катагенеза ОВ породы хатыспытской свиты венда и куонамской свиты кембрия, обнажающиеся в непосредственной близости от бортов Кютюндинского грабена, находятся на начальных грациях мезокатагенеза [7]. Соответственно, во внутренней части Кютюндинского грабена катагенетические преобразования органического вещества обеих свит будут близки к уровню «главной зоны нефтеобразования».

Особенности строения кысылхаинской свиты (локальность выходов, разные гипсометрические уровни обнажений, отсутствие нижней границы, невыдержанность разреза и наличие в кровле отложений кор выветривания)

свидетельствуют о том, что она обнажается в ядрах солянокупольных структур, прорывающих карбонатные породы сэнской свиты и нижнего карбона. Значительная отрицательная аномалия в поле силы тяжести и полученный на современном этапе сейсмогеологический разрез вполне допускают развитие единой соленосной толщи на всем протяжении грабена.

Предполагаемое наличие в нижней части разреза (в зоне неясной сейсмостратификацией) венд-кембрийских нефтематеринских отложений в комплексе с соленосным экраном позволяет рассматривать площадь развития эвапоритовых отложений Кютюнгдинского грабена в качестве высокоперспективного объекта на обнаружение залежей нефти и газа.

Заключение

Весьма интересным объектом для опосредованного поиска месторождений нефти и газа становится Кютюнгдинский грабен. Здесь также возможны развитие солянокупольных структур с которыми связываются множество различных эффективных ловушек углеводородов. На территории целесообразно поставить параметрическое бурение за счет федерального бюджета. Скважина с глубиной 3500 м позволит не только установить нефтегазоносность Кютюнгдинского грабена, но и опосредованно оценить перспективы нефтегазоносности труднодоступных участков Суханской впадины.

Наличие открытых месторождений нефти и газа, благоприятные геологические условия и близость к северному морскому пути делают рассмотренные территории одним из приоритетных объектов для нефтегазопромысловых работ в Арктической зоне Республики Саха (Якутия).

Финансирование

Работа выполнена в рамках Госзадания Министерства науки и высшего образования РФ № 122011100158-2.

Funding

The work was carried out as part of the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, No. 122011100158-2.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Бахтуров С.Ф. С. Куонамская битуминозная карбонатно-сланцевая формация / С.Ф. Бахтуров, В.М. Евтушенко, В.С. Переладов. — Новосибирск : Наука, 1988. — 160 с.
2. Виноградов В.А. Тектонические предпосылки нефтегазоносности Кютюнгдинского грабена / В.А. Виноградов, Е.С. Кутейников // Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Сибирской платформы и прилегающих районов. — Москва: Недра, 1968. — С. 167–170.
3. Грамберг И.С. Потенциальные возможности нефтегазообразования в осадочных толщах морей Лаптевых и Восточно-Сибирского / И.С. Грамберг // Геология шельфа Восточносибирских морей. Сб. науч. тр. — Л. : НИИГА, 1976. — 122 с.
4. Евдокимова Н.К. Углеводородный потенциал отложений осадочного чехла шельфов восточно-арктических морей России (Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского) / Н.К. Евдокимова, Д.С. Яшин, Б.И. Ким // Геология нефти и газа. — 2008. — № 2. — С. 3–12.
5. Иванов В.В. Нафтиды и нафтоиды Северо-Востока СССР / В.В. Иванов, Б.А. Клубов. — М. : Наука, 1979. — 147 с.
6. Каширцев В.А. Органическая геохимия нафтидов востока Сибирской платформы / В.А. Каширцев. — Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН, 2003. — 160 с.
7. Каширцев В.А. Прямые признаки нефтегазоносности и нефтематеринские отложения Суханского осадочного бассейна Сибирской платформы / В.А. Каширцев, Т.М. Парфенова, С.А. Моисеев [и др.] // Геология и геофизика. — 2019. — Т. 60. — № 10. — С. 1472–1487.
8. Конторович В.А. Сейсмогеологические модели и нефтегазоносность осадочных комплексов в арктических регионах Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции (Анабаро-Хатангская, Лено-Анабарская нефтегазоносные области) / В.А. Конторович, А.Ю. Калинин, Л.М. Калинина [и др.] // Геология нефти и газа. — 2019. — № 5. — С. 15–26. — DOI: 10.31087/0016-7894-2019-5-15-26.
9. Конторович В.А. Структурно-тектоническая характеристика и перспективы нефтегазоносности Анабаро-Хатангской седловины (Хатангский залив моря Лаптевых и прилегающие территории) / В.А. Конторович, Л.М. Калинина, А.Ю. Калинин [и др.] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2019. — Т. 14. — № 3.
10. Косько М.К. Седиментационные бассейны Восточно-Сибирского и Чукотского морей / М.К. Косько // Геология морей и океанов. — Л. : ВНИИОкеангеология, 1988. — С. 188–195.
11. Натапов Л.М. К вопросу о возрасте и геодинамической природе эвапоритовой формации Кютюнгдинского грабена (Северо-Восток Сибирской платформы) / Л.М. Натапов, Л.М. Израилев // Доклады Академии наук СССР. — 1990. — Т. 312. — № 1. — С. 174–178.

12. Полякова И.Д. Углеводородный потенциал рифейско-нижнемеловых комплексов Лаптевоморского региона / И.Д. Полякова, Г.Ч. Борукаев, С.А. Сидоренко // Арктика: экология и экономика. — 2016. — № 1 (21). — С. 56–65.

13. Сафронов А.Ф. Перспективы нефтегазонасыщенности арктической части территории Западной Якутии / А.Ф. Сафронов, В.С. Ситников, В.А. Каширцев [и др.] // Российская Арктика: геологическая история, минерагения, геоэкология. — С-Пб. : Изд-во ВНИИОкеангеология, 2002. — С. 347–353.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bahturov S.F. S. Kuonamskaja bituminoznaja karbonatno-slancevaja formacija [Kuonam bituminous carbonate-shale formation] / S.F. Bahturov, V.M. Evtushenko, V.S. Pereladov. — Novosibirsk : Nauka, 1988. — 160 p. [in Russian]

2. Vinogradov V.A. Tektonicheskie predposylki neftegazonosnosti Kjutjungdinskogo grafeba [Tectonic prerequisites for the oil and gas potential of the Kyutyungdinsky graben] / V.A. Vinogradov, E.S. Kutejnikov // Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' vostochnoj chasti Sibirskoj platformy i prilegajushhih rajonov [Geological Structure and Oil and Gas Potential of the Eastern Part of the Siberian Platform and Adjacent Areas]. — Moscow: Nedra, 1968. — P. 167–170. [in Russian]

3. Gramberg I.S. Potencial'nye vozmozhnosti neftegazoobrazovaniya v osadochnyh tolshhah morej Laptevyyh i Vostochno-Sibirskogo [Potential opportunities for oil and gas formation in the sedimentary strata of the Laptev and East Siberian Seas] / I.S. Gramberg // Geologija shel'fa Vostochnosibirskih morej [Geology of the Shelf of the East Siberian Seas]. — L. : NIIGA, 1976. — 122 p. [in Russian]

4. Evdokimova N.K. Uglevodorodnyj potencial otlozhenij osadochnogo chehla shel'fov vostochno-arkticheskikh morej Rossii (Laptevyyh, Vostochno-Sibirskogo i Chukotskogo) [Hydrocarbon potential of sedimentary cover deposits of offshore East arctic seas of Russia (Laptev, East Siberian and Chukotsk)] / N.K. Evdokimova, D.S. Jashin, B.I. Kim // Geologija nefti i gaza [Geology of Oil and Gas]. — 2008. — № 2. — P. 3–12. [in Russian]

5. Ivanov V.V. Naftidy i naftoidy Severo-Vostoka SSSR [Naphthides and naphthoids of the North-East of the USSR] / V.V. Ivanov, B.A. Klubov. — M. : Nauka, 1979. — 147 p. [in Russian]

6. Kashircev V.A. Organicheskaja geohimija naftidov vostoka Sibirskoj platformy [Organic geochemistry of naphthides of the East of the Siberian Platform] / V.A. Kashircev. — Yakutsk: Yakutsk Publishing House of SB RAS, 2003. — 160 p. [in Russian]

7. Kashircev V.A. Prjamyje priznaki neftegazonosnosti i neftematerinskie otlozheniya Suhanskogo osadochnogo bassejna Sibirskoj platformy [The Sukhana sedimentary basin, Siberian platform: source rock characterization and direct evidence of oil and gas presence] / V.A. Kashircev, T.M. Parfenova, S.A. Moiseev [et al.] // Geologija i geofizika [Geology and Geophysics]. — 2019. — Vol. 60. — № 10. — P. 1472–1487. [in Russian]

8. Kontorovich V.A. Sejsmogeologicheskie modeli i neftegazonosnost' osadochnyh kompleksov v arkticheskikh regionah Leno-Tunguskoj neftegazonosnoj provincii (Anabaro-Hatangskaja, Leno-Anabarskaja neftegazonosnye oblasti) [Seismogeological models and petroleum potential of sedimentary sequences in the arctic regions of Lena-Tunguska petroleum province (Anabar-Khatanga, Lena-Anabar petroleum areas)] / V.A. Kontorovich, A.Ju. Kalinin, L.M. Kalinina [et al.] // Geologija nefti i gaza [Geology of Oil and Gas]. — 2019. — № 5. — P. 15–26. — DOI: 10.31087/0016-7894-2019-5-15-26. [in Russian]

9. Kontorovich V.A. Strukturno-tektonicheskaja harakteristika i perspektivy neftegazonosnosti Anabaro-Hatangskoj sedloviny (Hatangskij zaliv morja Laptevyyh i prilegajushhie territorii) [Structural features of petroleum bearing prospects belonging to Anabar-Khatanga saddle (Khatanga bay of the Laptev sea and adjacent territories)] / V.A. Kontorovich, L.M. Kalinina, A.Ju. Kalinin [et al.] // Neftegazovaja geologija. Teorija i praktika [Petroleum Geology. Theoretical and Applied Studies]. — 2019. — Vol. 14. — № 3. [in Russian]

10. Kosko M.K. Sedimentacionnye bassejny Vostochno-Sibirskogo i Chukotskogo morej [Sedimentation basins of the East Siberian and Chukchi Seas] / M.K. Kosko // Geologija morej i okeanov [Geology of the Seas and Oceans]. — L. : VNIIOkeangeologija, 1988. — P. 188–195. [in Russian]

11. Natapov L.M. K voprosu o vozraste i geodinamicheskoj prirode jevaporitovoj formacii Kjutjundinskogo grabena (Severo-Vostok Sibirskoj platformy) [On the question of the age and geodynamic nature of the evaporite formation of the Kyutingdinsky Graben (Northeast of the Siberian Platform)] / L.M. Natapov, L.M. Izrailev // Doklady Akademii nauk SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]. — 1990. — Vol. 312. — № 1. — P. 174–178. [in Russian]

12. Poljakova I.D. Uglevodorodnyj potencial rifejsko-nizhnemelovyh kompleksov Laptevomorskogo regiona [Hydrocarbon potential of riphean-lower cretaceous complexes of the Laptev sea region] / I.D. Poljakova, G.Ch. Bорукаев, S.A. Sidorenko // Арктика: экология и экономика [Arctic: Ecology and Economy]. — 2016. — № 1 (21). — P. 56–65. [in Russian]

13. Safronov A.F. Perspektivy neftegazonosnosti arkticheskoi chasti territorii Zapadnoj Jakutii [Prospects of oil and gas potential of the Arctic part of the territory of Western Yakutia] / A.F. Safronov, V.S. Sitnikov, V.A. Kashircev [et al.] // Rossijskaja Arktika: geologicheskaja istorija, mineraгенija, geojekologija [Arctic: Geological History, Mineralogy, Geoecology]. — S-Pb. : VNIIOKEANGEOLGY Publishing House, 2002. — P. 347–353. [in Russian]