

Характеристика природных мегарезервуаров Енисей-Хатангского регионального прогиба с позиции поиска месторождений углеводородов

Сидорчук Е.А., Добрынина С.А.

Институт проблем нефти и газа Российской академии наук, Москва, Россия
elena_sidorchuk@mail.ru

Аннотация

В работе рассмотрена проблема перспектив нефтегазоносности центральной и восточной частей Енисей-Хатангского регионального прогиба (ЕХРП). На этой территории открыто меньше всего месторождений углеводородов. Открытия крупных и уникальных скоплений отсутствуют. В восточной части ЕХРП открыто Балахнинское нефтегазоконденсатное месторождение среднее по запасам. Авторы проследили распространение подтвержденных запасов углеводородов (УВ) по территории ЕХРП и провели сопоставление запасов продуктивных резервуаров. Наибольшее распространение имеет суходудинский региональный мегарезервуар, который включает наиболее продуктивные гидродинамически связанные свиты: яковлевская, малохетская, суходудинская, нижнехетская.

Материалы и методы

Данные геологической изученности, стратиграфии, тектоники, нефтегазоносности, геологические, структурные, тектонические и топографические карты. Анализ геолого-геофизических материалов, построение профиля и схемы расположения месторождений УВ, сопоставление запасов УВ продуктивных резервуаров.

Ключевые слова

месторождения углеводородов, природные мегарезервуары

Работа выполнена в рамках плана НИР ИПНГ РАН (тема «Научно-методические основы поисков и разведки скоплений нефти и газа, приуроченных к мегарезервуарам осадочного чехла», номер государственной регистрации 122022800253-3).

Для цитирования

Сидорчук Е.А., Добрынина С.А. Характеристика природных мегарезервуаров Енисей-Хатангского регионального прогиба с позиции поиска месторождений углеводородов // Экспозиция Нефть Газ. 2024. № 6. С. 23–27. DOI: 10.24412/2076-6785-2024-6-23-27

Поступила в редакцию: 16.09.2024

Characteristics of natural megareservoirs of the Yenisei-Khatanga regional trough from a hydrocarbon prospecting perspective

Sidorchuk E.A., Dobrynina S.A.

Oil and Gas Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
elena_sidorchuk@mail.ru

Abstract

The paper considers the problem of oil and gas potential of the central and eastern parts of the Yenisei-Khatanga Regional Trough (EKHRT). The least of hydrocarbon deposits have been discovered in this territory. There are no discoveries of large and unique accumulations. The Balakhninskoye oil and gas condensate field has been discovered in the eastern part of the EKHRT, which has average reserves. The authors traced the distribution of confirmed hydrocarbon reserves across the EKHRT and compared the reserves of productive reservoirs. The most widespread is the Sukhodudinsky regional megareservoir, which includes the most productive hydrodynamically related suites: Yakovlevskaya, Malokhetskaya, Sukhodudinskaya, Nizhnekhetskaya.

Materials and methods

Geological data, stratigraphy, tectonics, oil and gas content, geological, structural, tectonic and topographic maps. Analysis of geological and geophysical materials, construction of a profile and layout of hydrocarbon deposits, comparison of productive intervals.

Keywords

hydrocarbon deposits, natural megareservoir

For citation

Sidorchuk E.A., Dobrynina S.A. Characteristics of natural megareservoirs of the Yenisei-Khatanga regional trough from a hydrocarbon prospecting perspective. Exposition Oil Gas, 2024, issue 6, P. 23–27. (In Russ). DOI: 10.24412/2076-6785-2024-6-23-27

Received: 16.09.2024

Не уменьшается интерес с точки зрения открытия месторождений нефти и газа, особенно в категории крупных и выше, на перспективной территории Енисей-Хатангского регионального прогиба. Как отмечается в ранее выполненных работах, изучаемая территория сопредельна и частично относится к арктическому региону, к которым приковано особое внимание. Основные запасы открыты в западной части территории, в зоне сочленения Енисей-Хатангской, Гыданской и Пур-Тазовской нефтегазоносных областей Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. В целом на изучаемой территории открыто порядка 30 месторождений углеводородов, половина из которых имеет крупные и уникальные запасы [1, 2]. В восточной части ЕХРП открыто Балахнинское нефтегазоконденсатное месторождение. На рисунке 1 приведена схема расположения месторождений и перспективных участков по данным Государственного баланса полезных ископаемых на 01.01.2022 г. (ГБПИ на 01.01.2022 г.). В подавляющем большинстве залежи

УВ открыты в меловых отложениях. Каковы перспективы центральной и восточной части ЕХРП с позиции поиска крупных и уникальных месторождений УВ? С точки зрения практики наиболее важны для изучения мезозойско-кайнозойские отложения, так как с ними связаны доказанные запасы углеводородов.

По мнению авторов, одним из наиболее важных оснований для ответа является изучение распространения природных мегарезервуаров в нефтегазоносных комплексах осадочной толщи на изучаемой территории [3, 4]. С 80-х годов прошлого столетия многими исследователями проводится изучение геологического строения ЕХРП. В последние годы опубликованы работы С.В. Голвина, М.А. Фомина, В.А. Конторовича, А.П. Афанасенкова с соавторами и др.

В тектоническом отношении ЕХРП осложняется мегавалами, продольно сформированными в несколько этапов геодинамического сжатия и растяжения, начиная с триаса и до кайнозоя [5, 6]. Согласно корреляции отражающих горизонтов на сейсмопрофилях

ниже юрских отложений, выделяются три комплекса осадков: пермско-раннетриасовый (РЗ-Т1) наиболее мощный, среднетриасовый (Т2) с согласным залеганием на нижнем комплексе и маломощный комплекс верхнего триаса (ТЗ).

Юрские отложения (J) в центре прогиба залегают согласно на триасовых отложениях, но на бортах прогиба наблюдается угловое несогласное залегание. Меловой комплекс (K) сформирован клиноморфными телами. Причем на востоке территории клиноформные тела имеют направление с севера и с юга, образуя встречные клиноформы.

На современном этапе изучения этой территории основное внимание сосредоточено на меловых отложениях на западе и более широком стратиграфическом диапазоне на востоке. Мощная толща юрско-меловых отложений на западе резко сокращается по мощности в восточной части территории.

В работе [7] вся осадочная толща разделена на региональные, субрегиональные, зональные и локальные нефтегазоносные

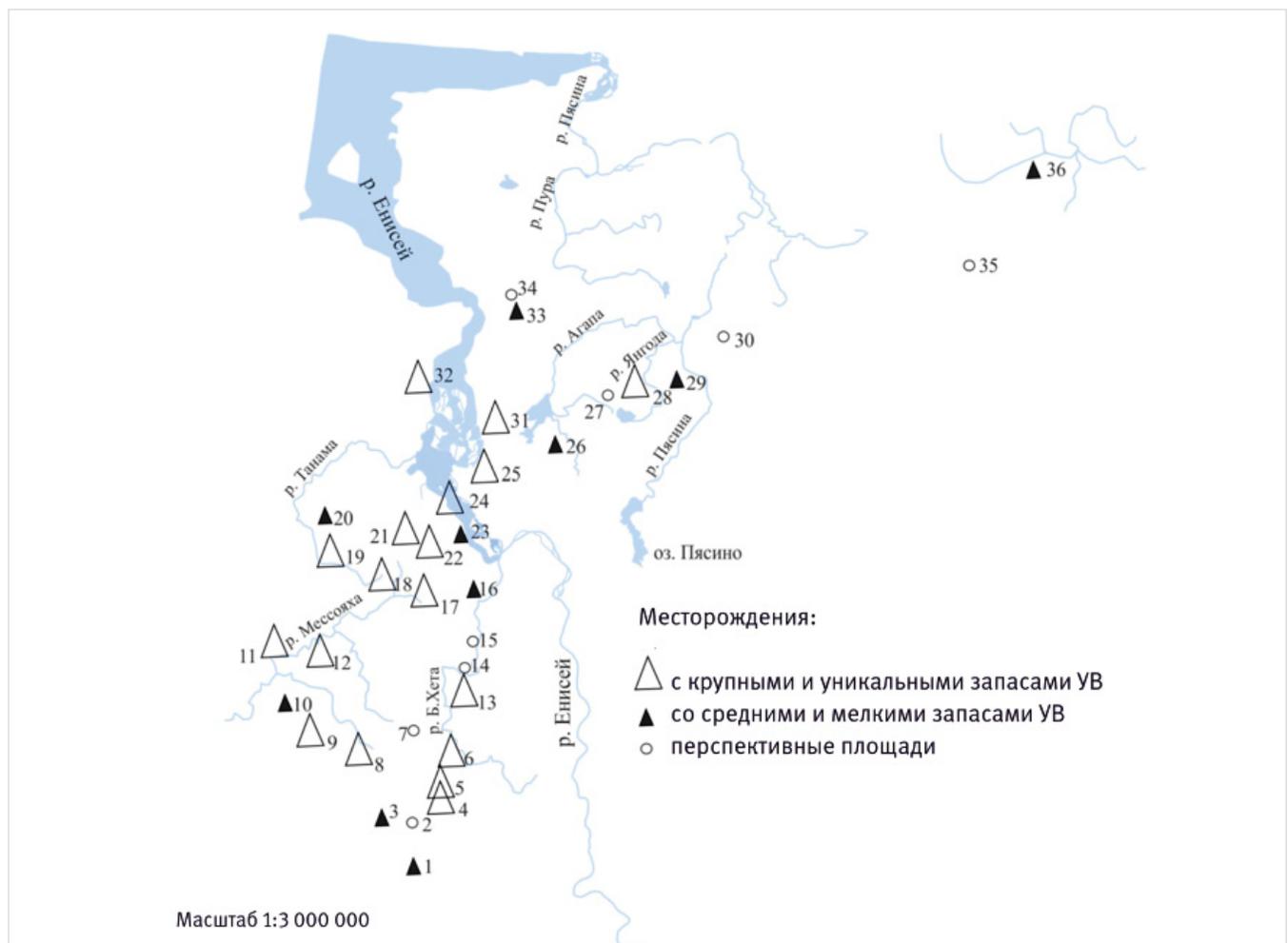


Рис. 1. Схема расположения месторождений углеводородов и перспективных участков на изучаемой территории. Месторождения и перспективные площади: 1 – Мангазейское; 2 – Мало-Тагульская; 3 – Русско-Реченское; 4 – Тагульское; 5 – Лодочное; 6 – Ванкорское; 7 – Вадинская; 8 – Хальмерпаяутинское; 9 – Пякяхинское; 10 – Южно-Мессояхское; 11 – Западно-Мессояхское; 12 – Восточно-Мессояхское; 13 – Сузунское; 14 – Токачинская; 15 – Тайская; 16 – Зимнее; 17 – Мессояхское; 18 – Северо-Соленинское; 19 – Новоогненное; 20 – Нанадянское; 21 – Пеляттинское; 22 – Ушаковское; 23 – Казанцевское; 24 – Западно-Иркинское; 25 – Пайяхское; 26 – Озерное; 27 – им. Зиничева; 28 – Джангодское; 29 – Средне-Пясинская; 30 – Верхне-Кубинская; 31 – Байкаловское; 32 – Дерябинское; 33 – Хабейское; 34 – Гольчихинская; 35 – Новая; 36 – Балахнинское

Fig. 1. Layout of hydrocarbon fields and prospects in the study area. Deposits and prospective areas: 1 – Mangazeyskoye; 2 – Malo-Tagulskoye; 3 – Russko-Rechenskoye; 4 – Tagulskoye; 5 – Lodochnoye; 6 – Vankorskoye; 7 – Vadinskaya; 8 – Halmerpayutinskoye; 9 – Pyakyakhinskoye; 10 – Yuzhno-Messoyakhskoye; 11 – Zapadno-Messoyakhskoye; 12 – Vostochno-Messoyakhskoye; 13 – Suzunskoye; 14 – Tokachinskaya; 15 – Tayskaya; 16 – Zimneye; 17 – Messoyakhskoye; 18 – Severo-Soleninskoye; 19 – Novogennoye; 20 – Nanadyanskoye; 21 – Pelyatkinskoye; 22 – Ushakovskoye; 23 – Kazantsevskoye; 24 – Zapadno-Irkinskoye; 25 – Payyakhskoye; 26 – Ozernoye; 27 – im. Zinichev; 28 – Dzhangodskoye; 29 – Sredne-Pyasinskaya; 30 – Verkhne-Kubinskaya; 31 – Baikalovskoye; 32 – Deryabinskoye; 33 – Khabeyskoye; 34 – Golchikhinskaya; 35 – Novaya; 36 – Balakhninskoye

установлена промышленная газоносность в среднем отделе юрской системы (вымская свита). Раннемеловые терригенные отложения распространены в центре и на востоке восточной части ЕХРП. Сделаны выводы, что резервуарные толщи могли формироваться на всей области распространения нижнемеловых отложений: коллекторы высокого качества, сформированные в континентальных условиях, низкого качества — в морских обстановках. Позднемеловые-кайнозойские отложения распространены практически по всему прогибу ЕХРП. К востоку мощность этих пород уменьшается. По результатам моделирования [8] осадконакопление в северо-восточном окончании ЕХРП происходило преимущественно в континентальных условиях, а в центральной части — в прибрежно-морских и мелководных.

По мнению [10], в соответствии со структурно-формационным анализом мезозойские отложения разделены на три подкомплекса (мегасеквенции): юрский, меловой неоконский и апт-альб-сеноманский. Наибольшая толщина юрских отложений достигает более 4 км с увеличением в районе Агапского и Боганидо-Жданихинского прогиба и выклинивается на Мессояхском, Малохетском, Рассохинском и Балахнинском валах. Неоконский подкомплекс имеет клиноформный характер, наибольшую толщину в Агапском прогибе и резкое уменьшение в сводовых частях приразломных валов Обско-Лаптевской гряды. Так же, как и юрские, меловые неоконские отложения к границам ЕХРП уменьшаются по мощности. Альб-апт-сеноманский подкомплекс представлен следующими свитами: верхней частью малохетской K_{1ml} , яковлевской K_{1jak} , долганской K_{1-2dl} , дорожковской K_{2dr} , из которых последняя выступает в роли флюидоупора.

Современные данные сейсмоки подтверждают [9], что верхнеюрский и нижнемеловой клиноморфные комплексы по территории ЕХРП широко распространены от запада до восточных границ с Анабаро-Хатангской седловиной. На востоке предполагают существование в раннемеловое время двух разделенных поднятиями суббассейнов. В южном суббассейне около Боганидо-Жданихинского наклонного желоба клиноформные тела формировались в волжско-ранневаланжинское время, а в северном около Беловско-Агапского наклонного желоба — в поздне-валанжинское и раннеготеривское время. В последних исследованиях [11] подробно рассматривают западную часть ЕХРП, выделяя в разрезе валанжина и нижнего готерива семь клиноморфных комплексов. Согласно исследованиям группы специалистов, в том числе ФГУП СНИИГИМС, на территории ЕХРП выделено до 25 клиноформных тел, сгруппированных в 5 мегаклиноформ. Надо подчеркнуть, что авторы [9] отмечают свободное

пользование термина «клиноформа». Они определяют это понятие как осадочное тело клиновидной формы с выраженными первичными наклонными слоев, сформировавшееся в условиях бокового заполнения некомпенсированного бассейна. В результате на территории ЕХРП в берриас-нижнеаптском комплексе выделено 15 региональных клиноформ берриас-баремского возраста. Медленная проградация клиноформного комплекса и палеогеоморфологическое поднятие дна в сторону Таймырской суши послужили основой для формирования в разрезе трех-четырёх последовательно залегающих друг на друге фонотем. Вдоль северного борта прогиба толщина их может достигать 500 м.

Итоги

Дана характеристика природных мегарезервуаров ЕХРП. Наибольшее количество уникальных и крупных запасов УВ доказано в нижнехетской и суходудинской свитах суходудинского природного мегарезервуара.

Выводы

В пределах центральной и восточной частей ЕХРП, в которых к настоящему моменту открыто меньше всего месторождений УВ, предложено выделить как наиболее перспективный суходудинский природный мегарезервуар. Первоочередными для изучения являются суходудинская, малохетская, яковлевская, нижнехетская свиты.

Перспективы нефтегазоносности с высокой вероятностью открытия месторождений нефти и газа связываются также с волжско-берриасовым резервуаром. Определенными перспективами нефтегазоносности обладают апт-альб-сеноманский, верхнеюрский (келловей-киммериджский) и нижнесреднеюрский природные мегарезервуары. Требуется дальнейшее изучение и доюрский нефтегазоперспективный комплекс с пока невыясненными перспективами нефтегазоносности. Отложения берриас-нижнеаптского комплекса вдоль северного борта ЕХРП также имеют высокие перспективы нефтегазоносности, где вероятны открытия месторождений УВ.

Литература

1. Сидорчук Е.А., Добрынина С.А. Влияние характеристик коллектора на крупность запасов углеводородов в природных резервуарах // Socar Proceedings. 2022. № 52. С. 23–29.
2. Сидорчук Е.А., Добрынина С.А. Уточнение размещения запасов углеводородов на основе современной геодинамики // Socar Proceedings. 2023. Спецвыпуск 2. С. 14–20.
3. Шустер В.Л. Геолого-геохимические факторы прогноза крупных скоплений нефти и газа, приуроченных к мегарезервуарам // Экспозиция Нефть

Газ. 2024. № 3. С. 10–13.

4. Пунанова С.А., Самойлова А.В. Систематизация мегарезервуарных скоплений нефти и газа в осадочной толще // Экспозиция Нефть Газ. 2023. № 5. С. 16–19.
5. Афанасенков А.П., Никишин А.М., Унгер А.В., Бордунов С.И., Луговая О.В., Чикишев А.А., Яковишина Е.В. Тектоника и этапы геологической истории Енисей-Хатангского бассейна и сопряженного Таймырского орогена // Геотектоника. 2016. № 2. С. 23–42.
6. Унгер А.В., Никишин А.М., Кузляпина М.А., Афанасенков А.П. История формирования инверсионных мегавалов Енисей-Хатангского бассейна // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2017. № 2. С. 8–15.
7. Головин С.В. Классификация нефтегазоносных комплексов мезозоя Енисей-Хатангского прогиба // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2009. Т. 4. № 1. 21 с. URL: http://www.ngtp.ru/rub/4/12_2009.pdf (дата обращения 01.09.2024).
8. Высоколян А.М., Павелкина Д.А., Лавренова Е.А., Шатыров А.К. Условия формирования осадочного чехла северо-восточного замыкания Енисей-Хатангского прогиба в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2024. Т. 66. № 2. С. 22–34.
9. Карташева А.К., Ершов С.В., Шестакова Н.И. Особенности строения и условий формирования берриас-нижнеаптских отложений западных районов Енисей-Хатангской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. 2024. № 1. С. 73–88.
10. Каламкарров С.Л., Петров А.Л., Лошакова И.Ф., Ухлова Г.Д., Обухов А.Н. Особенности нефтегазоносности палеозойского и мезозойского структурных этажей Енисей-Хатангской нефтегазоносной области с учетом тектонических и геохимических данных // Геология нефти и газа. 2024. № 1. С. 7–26.
11. Танинская Н.В., Шиманский В.В., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Низяева И.С., Нугуманова А.А., Бирин М.В., Гиздатуллина И.И. Фациально-палеогеографические реконструкции валанжин-готтеривских отложений нижнего мела Гыданского полуострова и западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба // Нефтегазовая геология: теория и практика. 2021. Т. 16. № 1. 27 с. URL: https://www.ngtp.ru/upload/iblock/0d2/10_2021.pdf (дата обращения 01.09.2024).

ENGLISH

Results

Natural megareservoirs of EKhRT are characterized. The largest amount of unique and large HC reserves is proved in the Nizhnekhetskaya and Sukhodudinskaya formations of the Sukhodudinskaya natural megareservoir.

Conclusions

Within the central and eastern parts of the EKhRT, where the least amount of hydrocarbon deposits have been discovered so far, it is proposed to single out the Sukhodudinskaya natural megareservoir as the most

promising. The Sukhodudinskaya, Malokhetskaya, Yakovlevskaya and Nizhnekhetskaya suites are of primary importance for study.

The Volgian-Berriasian reservoir also has oil and gas potential with a high probability of discovering oil and gas deposits. The Aptian-Albian-Cenomanian, Upper Jurassic (Callovian-Kimmeridgian), and Lower-Middle Jurassic natural megareservoirs have certain oil and gas potential. The pre-Jurassic oil and gas potential complex with as yet unclear oil and gas potential also requires further study. The Berriasian-Lower Aptian complex deposits along the northern edge of the EKhRT also have high oil and gas potential, where hydrocarbon deposits are likely to be discovered.

References

1. Sidorchuk E.A., Dobrynina S.A. Influence of reservoir characteristics on size of hydrocarbon reserves in natural reservoirs. Socar Proceedings, 2022, issue S2, P. 23–29. (In Russ).
2. Sidorchuk E.A., Dobrynina S.A. Refining hydrocarbon reserve location using modern geodynamics. Socar Proceeding, 2023, issue S2, P. 14–20. (In Russ).
3. Shuster V.L. Geologist-geochemical factors for forecasting large accumulations of and gas confined to megareservoirs. Exposition Oil Gas, 2024, issue 3, P. 10–13. (In Russ).
4. Punanova S.A., Samoiloa A.V. Systematization of mega-reservoir accumulations of oil and gas in the sedimentary deposits. Exposition Oil Gas, 2023, issue 5, P. 16–19. (In Russ).
5. Afanasenkov A.P., Nikishin A.M., Unger A.V., Bordunov S.I., Lugovaya O.V., Chikishev A.A., Yakovishina E.V. The tectonics and stages of the geological history of the Yenisei-Khatanga basin and the conjugate Taimyr orogen. Geotectonics, 2016, issue 2, P. 23–42. (In Russ).
6. Unger A.V., Nikishin A.M., Kuzlyapina M.A., Afanasenkov A.P. History of the inversion megaswells of the Yenisei-Khanga basin development. Moscow University Geology Bulletin, 2017, issue 2, P. 8–15. (In Russ).
7. Golovin S.V. Classification of Mesozoic oil-gas complexes of the Yenisei-Khatanga trough. Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika, 2009, Vol. 4, issue 1, 21 p. URL: http://www.ngtp.ru/rub/4/12_2009.pdf (accessed 01.09.2024). (In Russ).
8. Vysokolyan A.M., Pavelkina D.A., Lavrenova E.A., Shatyrov A.K. Depositional environments of the northeastern Yenisey-Khatanga sedimentary cover in relation to assessment of hydrocarbon prospects. Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration, 2024, Vol. 66, issue 2, P. 22–34. (In Russ).
9. Kartashova A.K., Ershov S.V., Shestakova N.I. Structural features and conditions of berriasian-lower aptian deposit formation in western regions of Yenisei-Khatanga petroleum area. Oil and Gas Geology, 2024, issue 1, P. 73–88. (In Russ).
10. Kalamkarov S.L., Petrov A.L., Loshakova I.F., Ykhlova G.D., Obukhov A.N. Yenisei-Khatanga Petroleum Region: features of oil and gas occurrence in Palaeozoic and Mesozoic structural levels considering tectonic and geochemical data. Oil and Gas Geology, 2024, issue 1, P. 7–26. (In Russ).
11. Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Raevskaya E.G., Vasilev N.Ya., Nizyaeva I.S., Naumova A.A., Birin M.V., Gizdatullina I.I. Facial-paleogeographic reconstructions of the valanginian-hauterivian strata belonging to the lower cretaceous Gydan Peninsula and the Western part of the Yenisei-Khatanga regional foredeep, Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika, 2021, Vol. 16, issue 1, 27 p. URL: https://www.ngtp.ru/upload/iblock/0d2/10_2021.pdf (accessed 01.09.2024). (In Russ).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Сидорчук Елена Александровна, к.г.-м.н.,
ведущий научный сотрудник,
Институт проблем нефти и газа Российской академии наук,
Москва, Россия
Для контактов: elena_sidorchuk@mail.ru

Добрынина Светлана Александровна, научный сотрудник,
Институт проблем нефти и газа Российской академии наук,
Москва, Россия
Для контактов: dobrinini2002@mail.ru

Sidorchuk Elena Alexandrovna, ph.d. of geologo-mineralogical sciences, leading researcher, Oil and Gas Research institute Russian Academy of sciences, Moscow, Russia
Corresponding author: elena_sidorchuk@mail.ru

Dobrynina Svetlana Alexandrovna, researcher, Oil and Gas Research institute Russian Academy of sciences, Moscow, Russia
Corresponding author: dobrinini2002@mail.ru

межрегиональная специализированная выставка

САХАПРОМЭКСПО



30–31 октября 2024 г. ЯКУТСК

НЕДРА ЯКУТИИ. СПЕЦТЕХНИКА.
ЭКОЛОГИЯ. ЭНЕРГО.
СВЯЗЬ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Организаторы:



Выставочная компания
Сибэкспосервис
г. Новосибирск



Выставочная компания
СахаЭкспоСервис
г. Якутск

ЭКСПОЗИЦИЯ
НЕФТЬ ГАЗ

Генеральный информационный партнер

8(383) 3356350, e-mail: vk ses@yandex.ru, www.ses.net.ru