



ГИДРОГЕОЛОГИЯ АРТЕЗИАНСКИХ БАССЕЙНОВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ И ЯМАЛО-ГЫДАНСКОЙ МЕГАСЕДЛОВИНЫ

С.С. ВЛАСЕНКО

*Северо-Западный филиал ООО «Русская Буровая Компания»
12, корп. 2, лит. А, ул. Кораблестроителей, Санкт-Петербург 199226, Россия*

АННОТАЦИЯ

Введение. В гидрогеологическом отношении территория Баренцево-Карского шельфа изучена недостаточно подробно и данные о гидрогеологическом районировании основываются в основном на результатах исследований 1970-х гг., когда были предприняты попытки выделения артезианских бассейнов шельфа по комплексу гидрогеологических показателей нефтегазоносности. В настоящее время положение границ бассейнов может быть скорректировано на основании актуальных данных нефтегазогеологического районирования и гидрогеологического опробования скважин.

Цель. Проведение гидрогеологического районирования территории южной части Карского моря и севера Западно-Сибирской геосинеклизы, включающих нефтегазоперспективные структуры: Южно-Карскую синеклизу и Ямало-Гыданскую мегаседловину, а также химический анализ подземных вод водоносных комплексов юрско-мелового возраста, слагающих отложения осадочного чехла Западно-Сибирского осадочного бассейна.

Материалы и методы. В исследовании использовался главным образом картографический метод для анализа более ранних карт и схем гидрогеологического и нефтегазогеологического районирования российского сектора континентального склона Северного Ледовитого океана и для определения границ выделяемых артезианских бассейнов. Для химического анализа подземных вод использовались результаты гидрогеологического опробования скважин, пробуренных на Заполярном нефтегазоконденсатном месторождении.

Результаты. Определены границы двух артезианских бассейнов — Южно-Карского субмаринного и Ямало-Гыданского семимаринного, соответствующих одноименными нефтегазоперспективным структурам и обладающих одинаковым геологическим строением. Для обоих бассейнов характерно наличие основных водоносных комплексов мезозойского гидрогеологического этажа Западной Сибири. При изучении состава подземных вод Заполярного месторождения установлено, что с глубиной закономерно сменяются типы вод с увеличением содержания гидрокарбонат-иона вследствие возможной миграции флюидов, обогащенных углекислотой, из пород фундамента.

Закключение. Выделенные бассейны отличаются широким распространением нефтегазонасыщенных структур, детальной изученностью осадочного чехла. Для обоих артезианских бассейнов характерно распространение подземных вод единого состава и генезиса.

Ключевые слова: Баренцево-Карский шельф, гидрогеологическое районирование, артезианские бассейны, подземные воды, водоносные комплексы, нефтегазонасыщенные структуры

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Власенко С.С. Гидрогеология артезианских бассейнов южной части Карского моря и Ямало-Гыданской мегаседловины. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2022;64(2):92—99. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2022-64-2-92-99>

Статья поступила в редакцию 01.07.2022

Принята к публикации 05.09.2022

Опубликована 15.09.2022

HYDROGEOLOGY OF THE ARTESIAN BASINS OF THE SOUTHERN PART OF THE KARA SEA AND YAMAL-GYDANSK MEGASADDLE

SERGEY S. VLASENKO

*North-Western branch of "Russian Drilling Company"
12 bld. 2, lit. A, Korablestroiteley str., Saint-Petersburg 199226, Russia*

ABSTRACT

Background. In hydrogeological terms, the territory of the Barents-Kara shelf has not been studied in sufficient detail. The data on its hydrogeological zoning are based mainly on the results of research undertaken in the 1970s, when attempts were made to isolate artesian shelf basins according to a set of hydrogeological indicators of oil and gas content. Currently, the position of the basin boundaries can be adjusted using current data from oil and gas and geological zoning and the hydrogeological testing of wells.

Aim. To conduct the hydrogeological zoning of the territory of the southern part of the Kara Sea and the north of the West Siberian geosyncline, including oil and gas structures — the South Kara syncline and the Yamal-Gydan megasaddle, as well as to carry out a chemical analysis of groundwater of the Jurassic-Cretaceous aquifer complexes composing the sediments of the sedimentary cover of the West Siberian sedimentary basin.

Materials and methods. A cartographic method was used to analyze earlier maps and schemes of hydrogeological and oil and gas geological zoning of the Russian sector of the continental slope of the Arctic Ocean, and then to determine the boundaries of the identified artesian basins. For a chemical analysis of groundwater, the results of hydrogeological testing of wells drilled at the Zapolyarnoye oil and gas condensate field were used.

Results. The boundaries of two artesian basins — the South Kara submarine and the Yamal-Gydan semi-marine, corresponding to the same-name oil and gas prospective structures and having the same geological structure, were determined. Both basins are characterised by the presence of the main aquifer complexes of the Mesozoic hydrogeological floor of Western Siberia. When studying the composition of groundwater of the Zapolyarnoye deposit, it was found that the types of water change regularly with depth and an increase in the content of the hydrocarbonate ion due to the possible migration of fluids enriched with carbonic acid dioxide from the rocks of the foundation.

Conclusion. The determined basins are characterised by a wide distribution of oil and gas-bearing structures and the exploration maturity of the sedimentary cover. Both artesian basins are characterized by the distribution of groundwater of a unified composition and genesis.

Keywords: Barents-Kara shelf, hydrogeological division into districts, artesian basins, underground waters, water-bearing complexes, the oil and gas-bearing structures

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Vlasenko S.S. Hydrogeology of the artesian basins of the southern part of the Kara sea and Yamal-Gydansk megasaddle. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2022;64(2):92—99. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2022-64-2-92-99>

Manuscript received 01 July 2022

Accepted 5 September 2022

Published 15 September 2022

В связи с интенсивным промышленным освоением месторождений нефти и газа основное внимание сегодня уделяется изучению территории российской Арктики, в состав которой входят высокоперспективные и перспективные на наличие углеводородов осадочные бассейны, расположенные в пределах континентальной окраины и шельфа. Формирование осадочного бассейна происходит в определенном геодинамическом режиме, где важную роль играют прежде всего тектонические процессы, определяющие форму и строение залежей нефти и газа [15]. Режимы нефтегазообразования различаются в бассейнах, расположенных в пределах материков, океанов и переходных зон [18].

Особый промышленный интерес представляют месторождения нефти и газа, расположенные в западной части российской Арктики — на шельфе Баренцева и Карского морей. Стоит подчеркнуть, что последние гидрогеологические обобщения исследований Баренцево-Карского шельфа проводились лишь в 1970-е годы. Тем не менее для всесторонней оценки локализации и геологического развития нефтегазоносных структур на шельфе необходим учет гидрогеологических особенностей исследуемых структур. В настоящее время роль гидрогеологических исследований важна также при решении задач по защите окружающей среды, а именно учета геоэкологических опасностей и выделения зон со сложной геоэкологической обстановкой в том числе в пределах нефтегазоперспективных объектов [21].

Результаты

Гидрогеологическое районирование. На начальном этапе исследований было произведено выделение Баренцево-Карской шельфовой гидрогеологической области (ШГО), разделенной на западную часть, включающую шельфовые артезианские бассейны Восточно-Баренцевского мегапрогиба [3], и восточную часть, включающую Южно-Карский шельфовый субмаринный артезианский бассейн с прилегающим Ямало-Гыданским семимаринным артезианским бассейном, частично расположенным на шельфе Карского моря [4]. Выделение артезианских бассейнов в восточной части Баренцево-Карской ШГО произведено также с учетом нефтегазогеологического районирования бассейнов континентального склона Северного Ледовитого океана и границы артезианских бассейнов южной части Карского моря, которые соответствуют границам крупных нефтегазоперспективных структур [6, 16].

Указанные бассейны расположены в южной части Карского моря и в северной части Западной Сибири на территории Ямальского и Гыданского полуостровов (рис.).

Южно-Карский артезианский бассейн соответствует Южно-Карской синеклизе, включающей Западно-Карскую структурную зону, Русановско-Скуратовскую зону поднятий, в пределах которой открыты два уникальных газоконденсатных месторождения — Русановское и Ленинградское, а также Восточно-Карскую структурную зону. Бассейн является субмаринным как погруженная в Карское море часть Западно-Сибирской геосинеклизы. Южно-Карская синеклиза представлена в основном месторождениями газа и газоконденсата, связанными с апт-альб-сеноманским комплексом пород [6].

Ямало-Гыданский артезианский бассейн соответствует северной части Западно-Сибирской низменности — Ямало-Гыданской мегаседловине, включающей Северо-Ямальскую зону поднятий и Северо-Гыданскую региональную ступень. Бассейн является семимаринным, поскольку частично расположен на суше и характеризуется инфильтрационным режимом для верхних водоносных горизонтов. Северная часть Западно-Сибирской низменности перспективна преимущественно в отношении залежей нефти.

Гидрогеохимическая характеристика водоносных комплексов южной части Карского моря.

Установлено единство геологического строения и стратиграфической приуроченности мезозойско-кайнозойских отложений Южно-Карской синеклизы и Ямало-Гыданской мегаседловины как краевой (погружающейся) части Западно-Сибирской геосинеклизы [5, 6, 16]. Дно южной части Карского моря характеризуется непосредственным продолжением нефтегазоносных структур суши на шельф. Отложения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла севера Западной Сибири и южной части Карского моря, залегающие на палеозойском основании, разделены на осадочные сейсмогеологические мегакомплексы [7]. В этом отношении справедлива закономерная гидрогеохимическая зональность в рассматриваемых структурах на основании времени взаимодействия подземных вод с вмещающими породами [11].

Наиболее общий гидрогеологический разрез ряда месторождений Западной Сибири представлен шестью водоносными комплексами: олигоцен-четвертичным, турон-олигоценным, апт-альб-сеноманским, неокомским, юрским и триас-палеозойским [9].

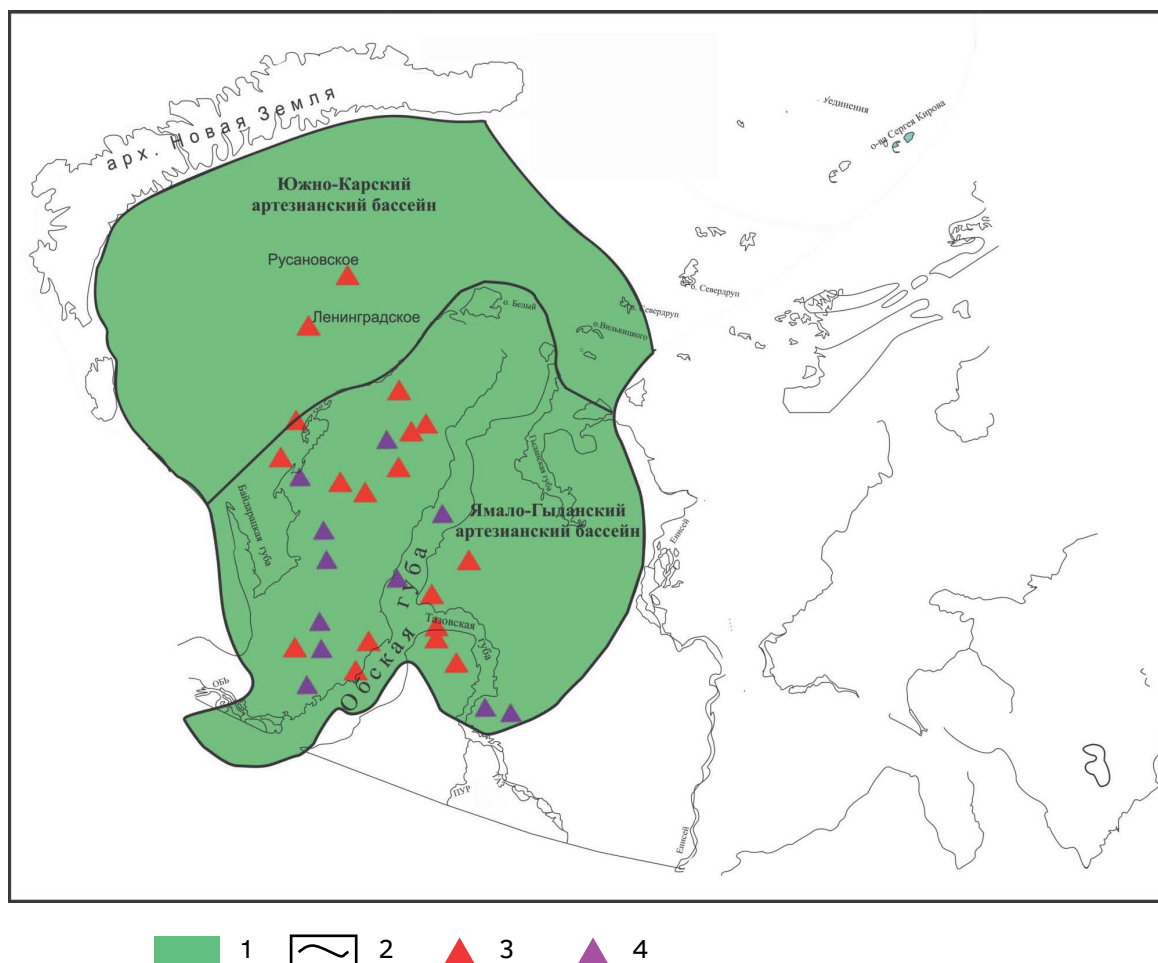


Рис. Артезианские бассейны южной части Карского моря.

Цифрами на карте обозначены: 1 — площади артезианских бассейнов, 2 — границы геологических структур, 3 — крупные и уникальные месторождения газа, 4 — крупные и уникальные месторождения нефти, газа и конденсата

Fig. Artesian basins of the southern part of the Kara sea.

The numbers on the map are indicated by: 1 — the areas of artesian basins, 2 — the boundaries of geological structures, 3 — large and unique gas fields, 4 — large and unique oil, gas and condensate fields

Одним из главных факторов гидрогеологических исследований при решении задач нефтегазопромысловой геологии является применение различных гидрогеологических показателей продуктивности недр, что связано с важным значением водных растворов в процессах нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Данная методика в последние годы приобретает международный формат и способствует решению широкого круга проблем: оценки продуктивности недр из залежей сланцевых пород [17, 19, 20], определению зоны контакта продуктивных пластов [12], учету долевого участия конденсационных вод в смесях маломинерализованных технических и пластовых вод [1].

В качестве объекта исследования выбраны водоносные комплексы Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения (НГМ), расположенного в пределах Пур-Тазовской нефтегазоносной области (НГО), структурно примыкающей к Ямало-Гыданской мегаседловине.

Гидрогеологическая изученность определялась по отбору проб воды из 18 скважин Заполярного НГМ, вскрывших следующие комплексы нижнего гидрогеологического этажа: **туронский, сеноманский, неокомский, верхнеюрский, ниже-среднеюрский**. Верхний гидрогеологический этаж включает отложения **олигоцен-четвертичного** возраста и пробами не был представлен.

Результаты гидрогеохимических исследований отражены в таблице гидрогеохимической характеристики водоносных комплексов Заполярного месторождения (табл.). В пределах исследуемых водоносных комплексов преобладающим генетическим типом по классификации В.А. Сулина является хлоридно-кальциевый тип.

Вниз по разрезу происходит смена генетических типов подземных вод по классификации В.А. Сулина с хлоридно-кальциевого на гидрокарбонатно-натриевый. Одним из факторов наличия гидрокарбоната натрия в водах верхнеюрских отложений может быть результат миграции

обогащенных углекислотой подземных вод из пород доюрского фундамента, формирующих разломно-блоковый характер строения неокомских и верхнеюрских продуктивных отложений Западной Сибири, что нашло отражение в исследованиях подземных вод Усть-Тегусского и Урненского месторождений из южных нефтегазоносных районов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП) [8, 14].

Заключение

По результатам исследований выделены гидрогеологические структуры нового типа — Южно-

Таблица. Гидрогеохимическая характеристика водоносных комплексов Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения

Table. Hydrogeochemical characteristics of water-bearing complexes of the Zapolyarnoe oil and gas condensate field

Показатели	Ед. измерения	Водоносные комплексы				
		Турон-олигоценый	Апт-альб-сеноманский	Неокомский	Верхне-юрский	Нижне-средне-юрский
HCO_3^-	мг/дм ³	24,0	201,3—268,0 (234,6)	16,0—1244,0 (594,8)	146,0	61,0
CO_3^-		84,0	н/об	12,0—108,0 (11,1)	-	-
SO_4^{2-}		н/об	5,0—52,0 (28,5)	1,6—683,0 (71,5)	3,0	-
Cl^-		4397,0	7092,0—10283,4 (8687,7)	186,0—5502,9 (1151,7)	6,0	20,0
Br^-		5,9	27,0	0,5—11,8 (4,7)	-	-
I^-		4,2	12,7—15,4 (14,1)	0,4—10,4 (2,5)	-	-
Na^+		2730,0	4300,0—6373,8 (5336,9)	281,0—3195,4 (866,2)	25,0	10,0
K^+			0,8—1 (0,9)	1,0—35,0 (7,8)	6,0	1,0
Ca^{2+}			216,0—240,0 (228,0)	2,0—419,0 (115,4)	24,0	14,0
Mg^{2+}		6	66,8—68,0 (67,4)	1,0—12,9 (5,2)	6,0	7,0
NH_4^+		18,00	15,0—20,0 (17,5)	0,2—16,5 (3,1)	13,6	0,3
B^-		3,9	6,2	2,1—19,8 (8,8)	2,3	0,8
Общая минерализация	г/дм ³	7,4	12,1—17,1 (14,6)	0,9—9,2 (2,8)	0,2	0,1
Нафтеновые кислоты	-	0,7	0,7	0,1—0,8 (0,5)	1,4	0,2
Газосодержание	л/л	1,3	0,3	1,88	2,1	0
rNa/rCl	-	0,96	0,94—0,96 (0,95)	0,81—503,77 (31,31)	6,41	0,77
Cl/Br	-	-	262,27	4,90—528,30 (194,71)	-	-
Ca/Cl	-	0,04	0,02—0,03 (0,03)	0,01—0,22 (0,09)	4,00	0,70
B/Br	-	-	0,2	0,22—21,15 (3,46)	-	-
Тип вод по В.А. Сулину	-	Хлоридно-кальциевый		Хлоридно-кальциевый в 2 верхних пластах и сульфатно-натриевый — в остальных	Гидрокарбонатно-натриевый	Хлоридно-кальциевый

Карский шельфовый субмаринный и Ямало-Гыданский семимаринный артезианские бассейны, отличающиеся от ранее выделенных в работах Я.В. Неизвестнова [10] широким распространением нефтегазоносных структур и более детальной изученностью гидрогеологического разреза. Установлено закономерное распространение подземных вод общего состава и генезиса в рассматриваемых бассейнах, поскольку геологическое строение Южно-Карского бассейна аналогично строению Ямало-Гыданского. Общей характеристикой большинства месторождений Западно-Сибирской НГП

является единая стратификация водоносных комплексов нижнего (мезозойского) гидрогеологического этажа, в которой происходит смена генетических типов с хлоридно-кальциевого на гидрокарбонатно-натриевый при переходе от меловых отложений к юрским с увеличением содержания гидрокарбонат-иона [13]. Особенности данной гидрогеохимической зональности были представлены на примере гидрогеологического разреза Заполярного НГМ и используются в настоящее время как критерий регионального прогноза нефтегазоносности [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Абукова Л.А., Абрамова О.П. и др. Гидрогеохимический мониторинг разработки месторождений углеводородов // Георесурсы, Геоэнергетика, Геополитика. 2015. № 2(12). С. 2—3.
2. Бешенцев В.А., Сальникова Ю.И. и др. Гидрогеохимические условия нефтегазовых областей Ямало-Ненецкого нефтегазодобывающего региона (часть 2) // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2019. № 6. С. 19—30. DOI: 10.31660/0445-0108-2019-6-19-30
3. Власенко С.С., Сударииков С.М. Гидрогеологическое районирование нефтегазоперспективных структур Восточно-Баренцевского мегапрогиба // Геология, география и глобальная энергия. 2022. № 1. С. 64—73. DOI: 10.54398/2077-6322_2022_1_64
4. Власенко С.С., Сударииков С.М. Гидрогеологические структуры и нефтегазоносность южной части Карского моря // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2020. № 7. С. 38—43. DOI: 10.24411/2687-1092-2020-10705
5. Власенко С.С., Сударииков С.М. Особенности гидрогеохимии подземных вод Пур-Тазовской нефтегазоносной области на примере нефтегазоконденсатного месторождения «Заполярное» // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2021. № 8. С. 44—51. DOI: 10.24412/2687-1092-2021-8-44-51
6. Конторович В.А., Конторович А.Э. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности шельфа Карского моря // Доклады Академии наук. 2019. Т. 489. № 3. С. 272—276. DOI: 10.31857/S0869-56524893272-276
7. Конторович В.А. Нефтегазоносность Карского моря // Деловой журнал Neftgaz. RU. 2018. № 11. С. 34—43.
8. Курчиков А.Р., Плавник А.Г. и др. Геодинамические и гидродинамические условия Урненского и Усть-Тегусского нефтяных месторождений // Геодинамика и тектонофизика. 2019. Т. 10. № 4. С. 1011—1027. DOI: 10.5800/GT-2019-10-4-0455
9. Матусевич В.М., Рыльков А.В. Геолого-геохимические условия нефтегазообразования и формирование нефтегазоносности осадочных бассейнов // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2014. № 1. С. 28—36.
10. Неизвестнов Я.В., Бро Е.Г. и др. Типизация морских артезианских бассейнов Арктики по комплексу гидрогеологических показателей нефтегазоносности. Ленинград: Северное морское научно-производственное геолого-геофизическое объединение «СЕВМОРГЕО», Научно-исследовательский институт геологии Арктики, 1977. Том I. 258 с.
11. Новиков Д.А. Основные черты гидрогеохимии Арктики // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2015. Т. 2. № 1. С. 125—129.
12. Садыкова Я.В., Фомин М.А. и др. Прогноз нефтегазоносности юрских и палеозойских отложений южных районов Западно-Сибирского бассейна // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 9. С. 114—127. DOI: 10.18799/24131830/2019/9/2260
13. Сальникова Ю.И., Бешенцев В.А. Природные условия и результаты подсчета запасов подземных вод для обеспечения системы ППД на Западно-Мессояхском и Восточно-Мессояхском НГМ // Горные Ведомости. 2016. Т. 7. № 146. С. 32—41.
14. Севастьянов А.А., Коровин К.В. и др. Особенности строения и оценка потенциала ачимовских отложений на территории ХМАО-Югры // Успехи современного естествознания. 2016. № 8. С. 195—199.
15. Севастьянова Р.Ф., Ситников В.С. Развитие представлений о строении и нефтегазоносности территории Непско-Ботубинской антеклизы и прилегающей части Предпатомского прогиба // Записки Горного института. 2018. Т. 234. С. 599—603. DOI: 10.31897/PMI.2018.6.599
16. Супруненко О.И., Устрицкий В.И. и др. Геолого-геофизическое районирование севера Баренцево-Карского шельфа по данным сейсморазведки // Геология нефти и газа. 2009. № 4. С. 17—25.

17. Barry P.H., Kulongoski J.T., et al. Tracing enhanced oil recovery signatures in casing gases from the Lost Hills oil field using noble gases // *Earth and Planetary Science Letters*. 2018. Vol. 496. P. 57—67.
18. Litvinenko V.S., Kozlov A.V., et al. Hydrocarbon potential of the Ural–African transcontinental oil and gas belt // *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*. 2017. Vol. 7(1). P. 1—9. DOI: 10.1007/s13202-016-0248-4
19. Liu K., Ostadhasan M., et al. Nanoscale pore structure characterization of the Bakken shale in the USA // *Fuel*. 2017. Vol. 209. P. 567—578. DOI: 10.1016/j.fuel.2017.08.034
20. Lu S., Li J., et al. Classification of microscopic pore-throats and the grading evaluation on shale oil reservoirs // *Petroleum Exploration and Development*. 2018. Vol. 45. Iss. 3. P. 452—460.
21. Vlasenko S.S., Sudarikov S.M. Ecological and hydrogeological state of oil and gas bearing areas of the Barents and Kara seas shelf // *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2021. Vol. 19, Iss. 3. P. 589—595. DOI: https://cjes.guilan.ac.ir/article_4954.html

REFERENCES

1. Abukova L.A., Abramova O.P., et al. Gidrogeohimicheskiy monitoring razrabotki mestorozhdeniy uglevodorodov [Hydrogeochemical monitoring of the development of hydrocarbon deposits]. *Georesursy, Geoenergetika, Geopolitika* [Geo-resources, Geo-energy, Geopolitics]. 2015. No. 2(12). P. 2—3 (In Russian).
2. Beshentsev V.A., Salnikova Yu.I., et al. Gidrogeohimicheskie usloviya neftegazovykh oblastei Yamalo-Nenetskogo neftegazodobyvayushchego regiona (chast 2) [Hydrogeochemical conditions of oil and gas regions of the Yamalo-Nenets oil and gas producing region (part 2)]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Neft i gaz*. [Oil and gas Studies]. 2019. No. 6. P. 19—30 (In Russian) DOI: 10.31660/0445-0108-2019-6-19-30
3. Vlasenko S.S., Sudarikov S.M. Gidrogeologicheskoe rayonirovanie neftegazoperspektivnykh struktur Vostochno-Barentsevskogo megaprogiba [Hydrogeological zoning of oil and gas prospective structures of the East Barents megatrough]. *Geologiya, Geografiya i Global'naya energiya*. [Geology, Geography and Global Energy]. 2022. No. 1. P. 64—73 (In Russian). DOI: 10.54398/2077-6322_2022_1_64
4. Vlasenko S.S., Sudarikov S.M. Gidrogeologicheskie struktury i neftegazonosnost' yuzhnoi chasti Karskogo mor'ya [Hydrogeological structures and oil and gas potential of the southern part of the Kara Sea]. *Relief i chetvertichnye obrazovaniya Arktiki, Subarktika i Severo-Zapada Rossii* [Relief and quaternary formations of the Arctic, Subarctic and North-West of Russia]. 2020. Iss. 7. P. 38—43 (In Russian). DOI: 10.24411/2687-1092-2020-10705.
5. Vlasenko S.S., Sudarikov S.M. Osobennosti gidrogeohimii podzemnykh vod Pur-Tazovskoi neftegazonoi oblasti na primere neftegazokondensatnogo mestorozhdeniya "Zapolyarnoe" [Features of hydrogeochemistry of underground waters of the Pur-Taz oil and gas bearing region on the example of the Zapolyarnoe oil and gas condensate field]. *Relief i chetvertichnye obrazovaniya Arktiki, Subarktika i Severo-Zapada Rossii* [Relief and quaternary formations of the Arctic, Subarctic and North-West of Russia]. 2021. Iss. 8. P. 44—51 (In Russian). DOI: 10.24412/2687-1092-2021-8-44-51
6. Kontorovich V.A., Kontorovich A.E. Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti shel'fa Karskogo mor'ya [Geological structure and prospects of oil and gas potential of the Kara Sea shelf]. *Doklady Akademii nauk* [Reports of the Academy of Sciences]. 2019. Vol. 489. No. 3. P. 272—276 (In Russian). DOI: 10.31857/S0869-56524893272-276
7. Kontorovich V.A. Neftegazonosnost' Karskogo mor'ya [Oil and gas potential of the Kara Sea]. *Delovoy zhurnal Neftegaz. RU* [Business magazine "Neftegaz.RU"]. 2018. No. 11. P. 34—43 (In Russian).
8. Kurchikov A.R., Plavnik A.G., et al. Geodinamicheskie i gidrodinamicheskie usloviya Urnenskogo i Ust'-Tegusskogo neftnykh mestorozhdeniy [Geodynamic and hydrodynamic conditions of Urnensky and Ust-Tegus oil fields]. *Geodynamika i tectonofizika* [Geodynamics and tectonophysics]. 2019. Vol. 10. No. 4. P. 1011—1027 (In Russian). DOI: 10.5800/GT-2019-10-4-0455
9. Matusevich V.M., Rylkov A.V. Geologo-geohimicheskie usloviya neftegazoobrazovaniya i formirovanie neftegazonosnosti osadochnykh basseynov [Geological and geochemical conditions of oil and gas formation and formation of oil and gas content of sedimentary basins]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Neft' i gaz* [Oil and gas Studies]. 2014. No. 1, P. 28—36 (In Russian).
10. Neizvestnov Ya.V., Bro E.G., et al. Tipizatsiya morskikh artezijskikh basseynov Arktiki po kompleksu gidrogeologicheskikh pokazateley neftegazonosnosti [Typing marine artesian basins of the Arctic hydrogeological indicators of oil and gas]. Leningrad: the North sea scientific-production geophysical Union "SEVMORGEO", Scientific research Institute of Arctic Geology, 1977. Vol. 1. 258 p. (In Russian).
11. Novikov D.A. Osnovnye cherty gidrogeohimii Arktiki [The main features of hydrogeochemistry of the Arctic]. *Interexpo GEO-Sibir'* [Interexpo GEO-Siberia]. 2015. Vol. 2. No. 1. P. 125—129 (In Russian).
12. Sadykova Ya.V., Fomin M.A., et al. Prognoz neftegazonosnosti yurskikh i paleozoiskikh otlozheniy yuzhnykh rayonov Zapadno-Sibirskogo basseina [Forecast of oil and gas potential of Jurassic and paleozoic deposits of the southern regions of the West Siberian basin]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov* [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering].

2019. Vol. 330. No. 9. P. 114—127 (In Russian). DOI: 10.18799/24131830/2019/9/2260
13. Salnikova Yu.I., Beshentsev V.A. Prirodnye usloviya i rezultaty podscheta zapasov podzemnykh vod dl'ya obespecheniya sistemy PPD na Zapadno-Messoyakhskom i Vostochno-Messoyakhskom NGM [Natural conditions and results of the calculation of groundwater reserves for the provision of the PPD system at the Zapadno-Messoyakhsky and Vostochno-Messoyakhsky NGM]. Gornye Vedomosti [Mining Statements]. 2016. Vol. 7. No. 146. P. 32—41 (In Russian).
 14. Sevastyanov A.A., Korovin K.V., et al. Osobennosti stroeniya i ocenka potentsiala achimovskikh otlozheniy na territorii KhMAO-Yugry [Features of the structure and assessment of the potential of achimov deposits on the territory of KhMAO-Yugra]. Uspekhi sovremen-nogo estestvoznaniya [Advances in current natural sciences]. 2016. No. 8. P. 195—199 (In Russian).
 15. Sevostyanova R.F., Sitnikov V.S. Razvitie predstavleniy o stroenii i neftegazonosnosti territorii Nepsko-Botuobinskoi anteklizy i prilgayushei chasti Predpatomskogo progiba [The development of ideas about the structure and oil and gas potential of the territory of the Nepsko-Botuobinskaya anticline and the adjacent part of the Predpatomsky trough]. Zapiski Gornogo Instituta [Journal of Mining Institute]. 2018. Vol. 234. P. 599—603 (In Russian). DOI: 10.31897/PMI.2018.6.599
 16. Suprunenko O.I., Ustritsky V.I., et al. Geologo-geofizicheskoe rayonirovanie severa Barentsevo-Karskogo shel'fa po dannym seysmorazvedki [Geologic-geophysical zoning of northern Barents-Cara shelf by seismic prospecting data]. Geologiya nefti i gaza [Oil and gas geology]. 2009. No. 4. P. 17—25.
 17. Barry P.H., Kulongoski J.T., et al. Tracing enhanced oil recovery signatures in casing gases from the Lost Hills oil field using noble gases // Earth and Planetary Science Letters. 2018. Vol. 496. P. 57—67.
 18. Litvinenko V.S., Kozlov A.V., et al. Hydrocarbon potential of the Ural–African transcontinental oil and gas belt // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. 2017. Vol. 7(1). P. 1—9. DOI: 10.1007/s13202-016-0248-4
 19. Liu K., Ostadhassan M., et al. Nanoscale pore structure characterization of the Bakken shale in the USA // Fuel. 2017. Vol. 209. P. 567—578. DOI: 10.1016/j.fuel.2017.08.034
 20. Lu S., Li J., et al. Classification of microscopic pore-throats and the grading evaluation on shale oil reservoirs // Petroleum Exploration and Development. 2018. Vol. 45. Iss. 3. P. 452—460.
 21. Vlasenko S.S., Sudarikov S.M. Ecological and hydrogeological state of oil and gas bearing areas of the Barents and Kara seas shelf // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Vol. 19, Iss. 3. P. 589—595. DOI: https://cjes.guilan.ac.ir/article_4954.html

ВКЛАД АВТОРА / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Власенко С.С. — выбрал объект исследований и разработал концепцию научной публикации, выделил артезианские бассейны на основании актуальных данных о нефтегазгеологическом районировании, выявил закономерную сменяемость генетических типов и свойств подземных вод для выделенных гидрогеологических структур, сформировал основные выводы и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Sergey S. Vlasenko — chose an object of research and developed the concept of a scientific publication, identified artesian basins on the basis of up-to-date data on oil and gas geological zoning, revealed the natural variability of genetic types and properties of groundwater for the selected hydrogeological structures, formed the main conclusions and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Власенко Сергей Сергеевич — геолог 2-й категории Северо-Западного филиала ООО «Русская Бу-
ровая Компания».

12 корп. 2, лит. А, Кораблестроителей ул., г. Санкт-Петербург 199126, Россия

e-mail: serzh.vlasenko.1995@yandex.ru

тел.: +7 (981) 687-99-50

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-2812>

Sergey S. Vlasenko — Geologist of the 2-nd category of the North-Western branch of “Russian Drilling Company”.

12 bld. 2, lit. A, Korablestroiteley str., Saint-Petersburg 199126, Russia

e-mail: serzh.vlasenko.1995@yandex.ru

tel.: +7 (981) 687-99-50

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-2812>