

Состояние и анализ развития ресурсной базы углеводородного сырья Ямало-Ненецкого автономного округа и шельфа Карского моря

А.М. Брехунцов*, И.И. Нестеров (мл.), Е.Г. Грамматчикова
ООО «Многопрофильное научное предприятие «ГЕОДАТА», Тюмень, Россия

Проведен анализ состояния и изменения ресурсной базы территории Ямало-Ненецкого автономного округа и шельфа Карского моря. Приведены данные по добыче, запасам и ресурсам газа, нефти и конденсата. Показано распределение запасов углеводородного (УВ) сырья по величине месторождений, по фондам недр и нефтегазоносным комплексам. За 20-летний период показано соотношение добычи и приростов запасов в регионе. Объемы запасов промышленных категорий региона позволяют довести годовую добычу газа до 650–750 млрд м³, нефти – до 80 млн т. Необходимо проведение дифференцированной оценки начальных суммарных ресурсов УВ сырья по комплексу геолого-промысловых параметров.

Ключевые слова: ресурсная база, запасы углеводородного сырья, добыча, месторождения нефти и газа, Ямало-Ненецкий автономный округ

Для цитирования: Брехунцов А.М., Нестеров И.И. (мл.), Грамматчикова Е.Г. (2023). Состояние и анализ развития ресурсной базы углеводородного сырья Ямало-Ненецкого автономного округа и шельфа Карского моря. *Георесурсы*, 25(1), с. 15–23. <https://doi.org/10.18599/grs.2023.1.2>

Введение

Север Западной Сибири – крупнейший в мире регион по запасам газа и мировая ресурсная база углеводородного (УВ) сырья, которое на долгосрочную перспективу останется основным энергоресурсом планеты. Добываемый в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) природный газ уже несколько десятилетий играет ведущую роль в экономике России и многих других стран.

Добыча газа в ЯНАО в 2021 г. достигла рекордной за все время отметки в 621 млрд м³, а в 2022 г. была значительно сокращена за счет резкого падения экспорта в Европу. Вместе с тем, по объективным показателям на долгосрочную перспективу прогнозируется устойчиво возрастающий спрос на УВ энергоносители в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Ресурсная база ЯНАО и шельфа Карского моря обладает высоким потенциалом и имеет все предпосылки для укрепления ведущих позиций на неевропейских рынках энергоносителей.

В сложившихся условиях необходима разработка комплексной программы освоения УВ потенциала арктических областей Западной Сибири на основе системного анализа вопросов государственного регулирования, геологии, добычи, транспорта, технологии, оборудования и многих других.

Одним из важнейших разделов такой программы является анализ состояния и изменения ресурсной базы региона с целью оптимального освоения его углеводородного потенциала.

Добыча нефти, газа и конденсата в ЯНАО

За все время разработки в ЯНАО добыто 21,1 трлн м³ природного газа (на 01.01.2022 г.). В 2021 г. добыча газа по предприятиям ПАО «Газпром» составила 452,2 млрд м³, или 73 % годовой добычи в ЯНАО. Остальными недропользователями в округе было добыто 168,8 млрд м³ природного газа. Таким образом, добыча газа в целом по ЯНАО в 2021 г. достигла 621 млрд м³. Резкое падение экспорта в Европу в 2022 г. вызвало существенное, порядка 20 %, сокращение добычи Газпрома.

Наибольшие отборы газа в 2021 г. достигнуты на крупнейших месторождениях: Уренгойском (131,8 млрд м³), Бованенковском (110,9 млрд м³), Заполярном (105,2 млрд м³), Ямбургском (58,0 млрд м³), Южно-Тамбейском (30,3 млрд м³), Южно-Русском (24,2 млрд м³) и Юрхаровском (21,8 млрд м³). Основное сокращение добычи в 2022 году произошло на Бованенковском, Заполярном и Ямбургском месторождениях.

Добыча нефти в 2021 г. по округу составила 36 млн т. С вводом в разработку в 2015 году Восточно-Мессояхского и Новопортовского месторождений в ЯНАО наблюдается устойчивый рост нефтедобычи. В 2015 г. было добыто 20,6 млн т. В 2018 г. и 2020 г. на трех месторождениях введены в разработку залежи высоковязких сеноманских нефтей. В 2022 г. из них на Русском месторождении было добыто 2,5 млн т, на Северо-Комсомольском – 0,9 млн т, на Тазовском – 1,1 млн т.

В 2021 г. в ЯНАО добыто 23 млн т конденсата, на 9 % больше, чем в предыдущем году. Наибольшая добыча достигнута предприятиями общества НОВАТЭК, включая совместные предприятия с обществом Газпром нефть (АО «Арктикгаз» и ЗАО «Нортгаз») – 10,1 млн т или 44 % годовой добычи конденсата в округе. Предприятиями Газпрома в 2021 г. добыто 8,7 млн т конденсата (38 %).

* Ответственный автор: Анатолий Михайлович Брехунцов
e-mail: ntc@mnprgeodata

© 2023 Коллектив авторов

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Запасы месторождений УВ сырья суши и шельфа

В ЯНАО и шельфе Карского моря по состоянию на 01.01.2022 г. открыто 241 месторождение УВ сырья: 84 нефтегазоконденсатных, 73 нефтяных, 52 газоконденсатных, 21 газовое и 11 газонефтяных (нефтегазовых) (рис. 1). 108 месторождений находятся в разработке, 133 – в разведке.

Десять месторождений расположены в акватории Карского моря: Ленинградское, Русановское, имени В.А. Динкова, Нярмейское, 75 лет Победы, имени Маршала Жукова, имени Маршала Рокоссовского, Победа полностью, Харасавэйское и Крузенштернское частично.

Десять месторождений открыты в акватории Обской губы: Каменномысское-море, Северо-Каменномысское, Обское и Северо-Обское полностью, Южно-Парусовое, Каменномысское, Геофизическое, Южно-Тамбейское, Тамбейское и Салмановское (Утреннее) частично.

Девять месторождений находятся в акватории Тазовской губы: Чугорьяхинское полностью, Северо-Парусовое, Антипаютинское, Семаковское, Тота-Яхинское, Салекаптское, Перекатное, Няхартинское и Юрхаровское частично.

Начальные извлекаемые запасы свободного газа на территории ЯНАО и шельфе Карского моря на 01.01.2022 г. по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ составляют 65,3 (из них AB_1C_1 – 48,9) трлн m^3 , нефти – 5,6 (AB_1C_1 – 3,6) млрд т, конденсата – 2,7 (AB_1C_1 – 1,5) млрд т. Из них в пределах суши выявлено 56,5 (AB_1C_1 – 44,3) трлн m^3 газа, 5,4 (AB_1C_1 – 3,6) млрд т нефти и 2,6 (AB_1C_1 – 1,4) млрд т конденсата.

Остаточные извлекаемые запасы свободного газа в регионе составляют 44,2 (AB_1C_1 – 27,9) трлн m^3 , нефти – 4,5 (AB_1C_1 – 2,5) млрд т, конденсата – 2,4 (AB_1C_1 – 1,1) млрд т.

На шельфе региона по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ сосредоточено 19 % текущих извлекаемых запасов свободного газа, 6 % запасов конденсата и 3 % запасов нефти.

В целом по суше ЯНАО темп отбора от начальных извлекаемых запасов газа в рекордном 2021 г. составил 1,05 %, от текущих извлекаемых запасов – 1,67 %. В прошедшие десятилетия темпы отбора были еще ниже. Ресурсная база позволяла наращивать добычу, однако была выбрана стратегия стабильных уровней отбора. В условиях двукратного увеличения мирового потребления природного газа с 1991 г. по 2021 г. доля российского влияния, как страны-экспортера, с каждым годом снижалась. Ставка на европейский рынок и связанную с ним транспортную логистику в условиях отказа европейских стран от российского газа привела к существенному снижению добычи в ЯНАО в 2022 г.

Трудноизвлекаемые запасы

Доля трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в структуре ресурсной базы ЯНАО каждый год увеличивается, соответственно, растет себестоимость добычи. Доля ТРИЗ нефти в общем объеме запасов категорий AB_1C_1 ЯНАО составляет 39 % (950,9 млн т), категорий B_2C_2 – 29 % (582,8 млн т). При этом основные ТРИЗ округа содержатся в залежах, содержащих высоковязкие нефти (30 %), связаны с низкопроницаемыми коллекторами (7 %) и маломощными пластами (2 %). Годовая добыча ТРИЗ в округе в 2021 г. составила 6,9 млн т (19,1 %).

Распределение запасов газа по величине месторождений

В ЯНАО и на шельфе Карского моря открыто 166 газосодержащих месторождений. Среди них 36 уникальных, вмещающих суммарно 56,7 трлн m^3 или 87 % начальных извлекаемых запасов свободного газа по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ (рис. 2). Доля сеноманского газа в запасах составляет 44 %.

Уникальные месторождения обеспечили 94 % (19,8 трлн m^3) накопленной добычи газа, в том числе 84 % из сеноманских отложений. В 2021 году из сеномана было добыто 539,9 млрд m^3 газа, или 87 % годовой добычи.

Крупных месторождений насчитывается 67, и они содержат 12 % (8,0 трлн m^3) начальных извлекаемых запасов газа, из них около одной трети сосредоточено в сеномане.

На долю 37 средних, 26 мелких и очень мелких месторождений приходится 0,8 % (518,8 млрд m^3) и 0,1 % (64,7 млрд m^3) начальных запасов свободного газа региона, соответственно.

Распределение запасов нефти по величине месторождений

В ЯНАО и Карском море запасы нефти учтены по 168 месторождениям. Среди них два уникальных с начальными извлекаемыми запасами нефти по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ – Русское (458,1 млн т) и Восточно-Мессояхское (373,9 млн т). В отличие от уникальных газосодержащих доля запасов уникальных нефтесодержащих месторождений составляет лишь 15 % от общей величины нефтяных запасов региона (рис. 3). Наибольший объем (70 %) начальных извлекаемых запасов нефти сосредоточен в 39 крупных месторождениях (3,9 млрд т). На долю 53 средних по запасам месторождений приходится 13 % начальных извлекаемых запасов нефти (703,8 млн т). Суммарные начальные извлекаемые запасы нефти 74 мелких и очень мелких по запасам месторождений составляют 126,4 млн т (2 %). Средняя величина запасов нефтяных месторождений в ЯНАО составляет 33,2 млн т.

Начальные суммарные ресурсы УВ сырья

Начальные суммарные ресурсы (НСР) углеводородного сырья ЯНАО и шельфа Карского моря в пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП) по состоянию на 01.01.2017 г. составляют (табл. 1):

- свободный газ – 156 трлн m^3 , в том числе шельф Карского моря и акватории речных губ – 38,4 трлн m^3 ;
- нефть – 14,9 млрд т, в том числе шельф – 1,5 млрд т;
- конденсат – 9,5 млрд т, в том числе шельф – 2,1 млрд т.

Оценка подготовленных (категория D_0) извлекаемых ресурсов свободного газа и конденсата ЯНАО и шельфа Карского моря составляет 22,4 трлн m^3 и 2,1 млрд т, соответственно (табл. 2). Наибольшая их часть оценена на полуострове Ямал, значительно меньше – в Надым-Пур-Тазовском регионе и полуострове Гыданский. Максимальные объемы подготовленных ресурсов нефти оценены в Надым-Пур-Тазовском регионе, меньше – на юге округа и на Гыдане.



Рис. 1. Обзорная карта месторождений УВ сырья ЯНАО и шельфа Карского моря по состоянию на 01.01.2023 г. 1 – административные границы областей, округов; месторождения УВ сырья: 2 – газовые, газоконденсатные, 3 – газонефтяные, нефтегазовые, 4 – нефтяные, 5 – нефтегазоконденсатные; железные дороги: 6 – существующие, 7 – проектируемые; 8 – аэропорты, 9 – порты, 10 – нефтяные терминалы

Основные газопоисковые объекты в регионе приурочены к среднеюрским отложениям, суммарная оценка которых составляет 5,9 трлн м³. Близкие суммарные оценки подготовленных ресурсов свободного газа имеют неокосский (4,2 млрд м³), нижнеюрский (4,2 млрд м³)

и апт-альбский нефтегазоносный комплекс (НГК) (4,0 млрд м³), ачимовские пласты оценены 2,9 трлн м³. Сенноманские объекты оцениваются суммарно 672 млрд м³, верхнеюрские – 460 млрд м³, палеозойские – 94 млрд м³, туронские – 45 млрд м³, триасовые – 23 млрд м³.



Рис. 2. Распределение начальных извлекаемых запасов свободного газа по величине месторождений ЯНАО и шельфа Карского моря по состоянию на 01.01.2022 г.

Главные объекты поиска нефти приурочены к неокому с суммарной оценкой 1,6 млрд т извлекаемых ресурсов. Суммарная оценка ачимовских перспективных объектов составляет 789 млн т, среднеюрских – 445 млн т, верхнеюрских – 404 млн т, нижнеюрских – 416 млн т. Значительно скромнее по нефти оцениваются апт-альбский (78 млн т), сеноманский (5 млн т) и палеозойский (0,2 млн т) НГК.

Максимальные объемы конденсата приурочены к среднеюрским объектам (873 млн т). Следующими по величине конденсатными объектами являются ачимовский (421 млн т), неокомский (367 млн т) и нижнеюрский (343 млн т) комплексы. Незначительные объемы суммарных ресурсов конденсата приурочены к верхнеюрскому (60 млн т), апт-альбскому (48 млн т), палеозойскому (4 млн т), триасовому (1,3 млн т) и сеноманскому (0,06 млн т) НГК.

Перспективные и прогнозируемые ресурсы нефти, газа и конденсата (категории D_1D_2) региона на суше прогнозируются в неструктурных условиях и связываются с глубокозалегающими горизонтами, сложенными литологически неоднородными толщами. В первую очередь, это отложения ачимовского и ниже-среднеюрского НГК.

На шельфе Карского моря максимальные ресурсы категорий D_1D_2 в Южно-Карской нефтегазоносной области (НГО) приурочены к апту, в Свердрупской и Предновоземельской НГО – к апту и средней юре.

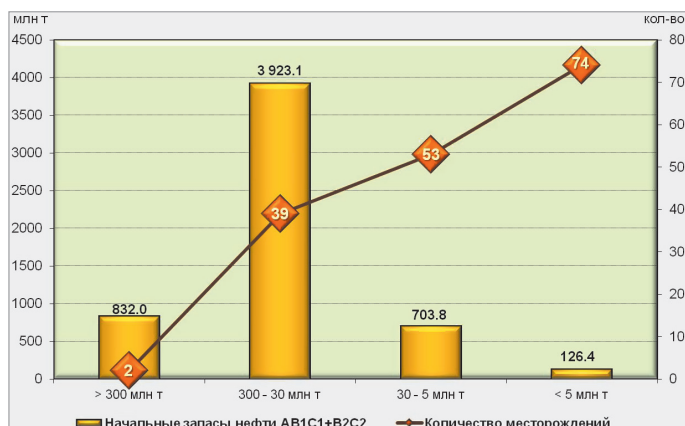


Рис. 3. Распределение начальных извлекаемых запасов нефти по величине месторождений ЯНАО и шельфа Карского моря по состоянию на 01.01.2022 г.

Нефтегазоносный комплекс	Подготовленные ресурсы категории D_0		
	нефть, млн т	своб. газ, млрд м³	конденсат, млн т
Всего по ЯНАО:	3 565	22 417	2 117
в том числе:			
Туронский		45	
Сеноманский	5,2	672	0,1
Апт-альбский	78	4 031	48
Неокомский	1 627	4 216	367
Ачимовский	789	2 852	421
Верхнеюрский	404	460	60
Среднеюрский	445	5 874	873
Нижнеюрский	216	4 151	343
Триасовый		23	1,3
Палеозойский	0,2	94	3,8

Табл. 2. Распределение подготовленных извлекаемых ресурсов УВ сырья (категория D_0) по нефтегазоносным комплексам ЯНАО и шельфа Карского моря (на 01.01.2022 г.)

В акватории Карского моря пробурены единичные скважины, и главные перспективы здесь связываются с крупными высокоамплитудными структурными поднятиями.

Степень разведанности НСР свободного газа ЯНАО и шельфа Карского моря составляет 31 %, нефти – 24 %, конденсата – 15 %. Невыявленные ресурсы газа оцениваются 58 %, нефти – 63 %, конденсата – 71 % (рис. 4, 5, 6).

УВ	Накопл. добыча	Запасы		Ресурсы			НСР на 01.01.17
		AB1C1	B2C2	D_0	D_L	D_{1+2}	
Свободный газ, млрд м³	21 061	27 879	16 358	22 417	15 105	53 403	156 223
в т.ч. шельф	403	4 220	4 186	4 002	3 648	21 893	38 352
Нефть, млн т	1 096	2 464	2 025	3 565	1 507	4 255	14 913
в т.ч. шельф	0,03	1,04	137	155	51	1 121	1 465
Конденсат, млн т	326	1 128	1 271	2 117	1 924	2 783	9 549
в т.ч. шельф	21	31	113	234	252	1 424	2 075

Табл. 1. Структура начальных суммарных извлекаемых ресурсов УВ сырья ЯНАО и шельфа Карского моря по состоянию на 01.01.2022 г.

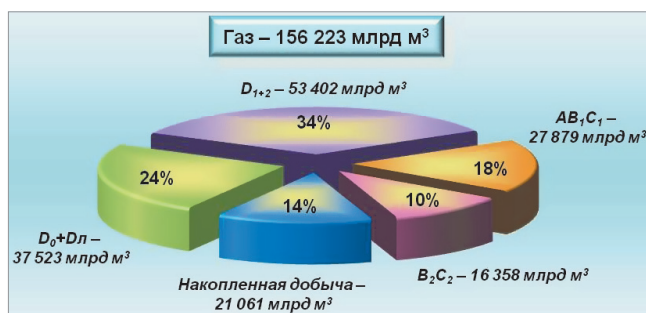


Рис. 4. Структура начальных суммарных извлекаемых ресурсов свободного газа ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

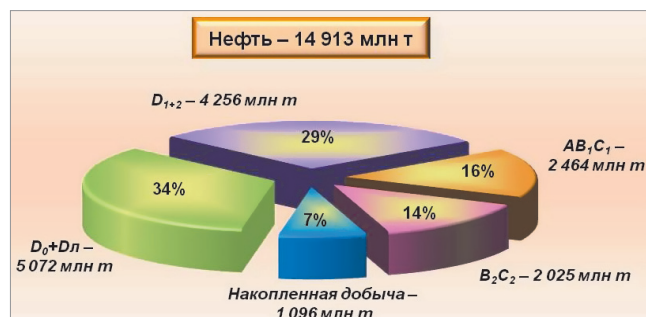


Рис. 5. Структура начальных суммарных извлекаемых ресурсов нефти ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

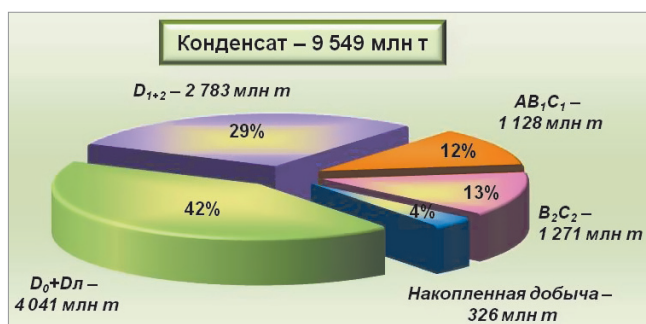


Рис. 6. Структура начальных суммарных извлекаемых ресурсов конденсата ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

Распределенный и нераспределенный фонды недр

На территории ЯНАО и шельфе Карского моря по состоянию на 01.01.2022 г. зарегистрировано 324 действующие лицензии: 127 на право добычи УВ сырья (НЭ), 117 с правом проведения поисково-разведочных работ и добычи УВ сырья (НР), 80 на геологическое изучение недр (НП) (рис. 7).

Из общего числа 241 месторождения УВ сырья ЯНАО и Карского моря в распределенном фонде недр (РФН) находится 215 месторождений, которые по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ содержат 98 % запасов свободного газа, 95 % запасов нефти и 97 % запасов конденсата (табл. 3).

При этом контуры 59 месторождений частично выходят за пределы лицензионных участков с правом на разведку и добычу и учитываются в нераспределенном фонде недр (НФН). Так, западный фланг Тамбейского месторождения частично находится в пределах смежного участка недр с правом на геологическое изучение (НП), и его запасы (255,2 млрд м³ газа) учитываются в НФН.

Часть запасов газа Малыгинского месторождения также учтена в НФН (255,2 млрд м³).

В число 26 месторождений, полностью находящихся в НФН, входят также месторождения, которые расположены в пределах особо охраняемых природных территорий. Например, Нурминское с запасами 223,5 млрд м³ находится в пределах Государственного биологического заказника «Ямальский». Таким образом, запасы месторождений НФН, которые не являются флангами крупных месторождений РФН и не расположены в пределах природных заказников, крайне незначительны и, как правило, не являются привлекательными объектами освоения.

Списание извлекаемых запасов газа

В 2021 г. в результате переоценки запасов месторождений ЯНАО и утверждения новых коэффициентов извлечения газа (КИГ) произошло значительное списание извлекаемых запасов газа (табл. 4). По категориям AB_1C_1 списано 3,7 трлн м³, по категориям B_2C_2 – 84,1 млрд м³. Наибольшее списание по категориям AB_1 произошло на Уренгойском (1,2 трлн м³), Бованенковском (363 млрд м³), Заполярном (656 млрд м³) и Крузенштернском (485 млрд м³) месторождениях.

За период с 2014 по 2021 гг. по месторождениям ЯНАО за счет введения КИГ были списаны извлекаемые запасы свободного газа в объеме 6 827 млрд м³. Этим обусловлено экстремально высокое увеличение показателей темпов отбора извлекаемых запасов и степени выработанности запасов. После введения и обоснования новых КИГ ряд месторождений стал характеризоваться почти полной выработанностью запасов сеноманского газа: Вынгапуровское (99,9 %), Медвежье (96,8 %), Комсомольское (94,4 %), Северо-Уренгойское (93,4 %).

В Государственном балансе в настоящее время геологические запасы указываются только для утвержденных в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых запасов на дату утверждения. По другим месторождениям КИГ фиксируется по отдельным пластам, разбросанным по разным пользователям недр, а по месторождению в целом указываются только извлекаемые запасы. За восемь лет были списаны 6,8 трлн м³ извлекаемых запасов газа, вместе с ними ушли проблемы извлечения и использования низконапорного газа, проблемы, которые в течение 20 лет достаточно бурно обсуждались.

Распределение текущих запасов УВ сырья по нефтегазоносным комплексам

Основной объем добычи свободного газа приходится на сеноманский НГК: накопленной – 17,3 млрд м³ (82 %), годовой – 309,0 млрд м³ (50 %). Наибольшие объемы текущих извлекаемых запасов свободного газа по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ приурочены к сеноманскому (10,7 трлн м³) и апт-альбскому (11,8 трлн м³) НГК (рис. 8). В процентном отношении это составляет, соответственно, 24 % и 27 % от общего объема запасов газа ЯНАО и шельфа Карского моря. К неокомскому НГК приурочено 7,1 трлн м³ газа (16 %), к ачимовскому – 4,8 трлн м³ (11 %), к ниже-среднеюрскому – 7,9 трлн м³ (18 %). В нижней юре запасы незначительны, основная их часть приурочена к пластам Ю₂₋₄ и, в меньшей степени, Ю₇₋₉ средней юры.

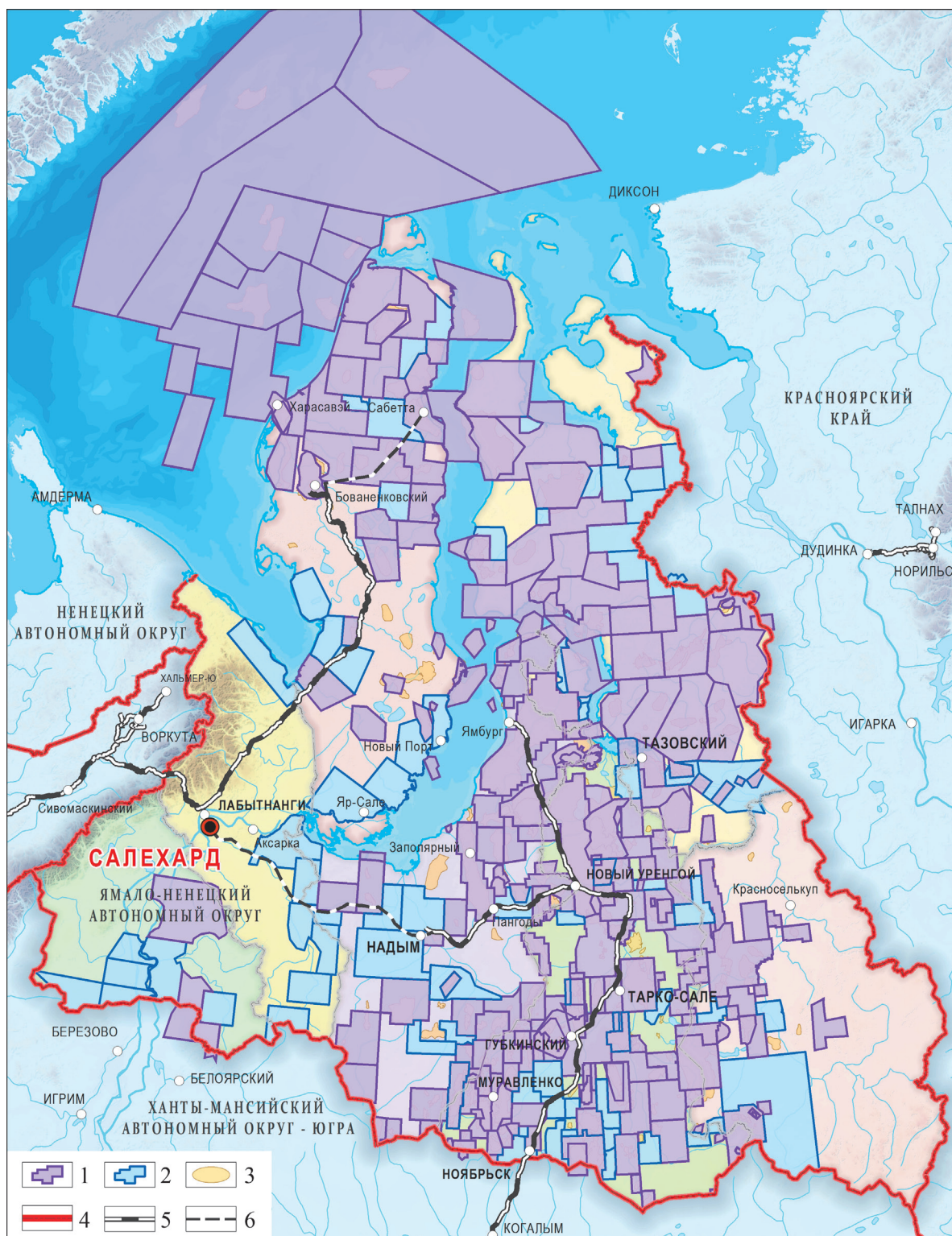


Рис. 7. Схема недропользования ЯНАО и шельфа Карского моря по состоянию на 01.01.2023 г. Лицензионные участки: 1 – разведка и добыча (НР, НЭ), 2 – геологическое изучение (НП); 3 – месторождения УВ сырья, 4 – административные границы областей, округов; железные дороги: 5 – существующие, 6 – проектируемые

Фонд недр	Кол-во месторождений	Текущие извлекаемые запасы $AB_1C_1+B_2C_2$			
		Нефть, млн т	Растворенный газ, млрд м ³	Свободный газ, млрд м ³	Конденсат, млн т
РФН	215	4 253,20	770	43 165,2	2 334,70
НФН	85*	235,9	59,6	1 072	64,3
Итого	241	4 489,10	829,6	44 237	2 399

Табл. 3. Распределение текущих извлекаемых запасов в распределенном и нераспределенном фондах недр ЯНАО и Карского моря (на 01.01.2022 г.). * в т.ч. 59 совместных (небольшие части месторождений выходят за пределы участков в НФН)

Годы	Изменение запасов газа категории AB_1C_1 , млрд м ³			Добыча газа, млрд м ³
	ГРП	Переоценка	ГРП+ переоценка	
2001	218	5	223	509
2002	531	334	865	521
2003	484	-39	445	543
2004	349	-22	327	556
2005	270	3	272	562
2006	195	28	222	574
2007	324	44	368	566
2008	529	165	694	572
2009	209	-16	192	482
2010	360	137	497	539
2011	279	361	639	555
2012	593	5	598	536
2013	752	79	831	544
2014	461	-19	442	512
2015	409	30	439	502
2016	260	-137	123	504
2017	776	-1 255	-479	552
2018	1138	-495	643	591
2019	791	-306	485	604
2020	565	-895	-330	556
2021	924	-3 720	-2796	621

Табл. 4. Движение запасов и добыча свободного газа в ЯНАО и на шельфе Карского моря в 2001–2021 гг.

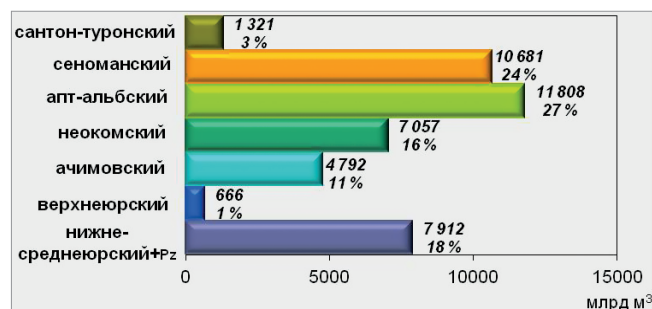


Рис. 8. Распределение текущих извлекаемых запасов газа категорий $AB_1C_1B_2C_2$ по нефтегазоносным комплексам ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

Остальные 4 % запасов газа приходятся на отложения сантона, турона и верхней юры.

На неокомский НГК приходится основной объем накопленной (77 %) и годовой (46 %) нефтедобычи. Наибольшие объемы текущих извлекаемых запасов нефти по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ сосредоточены в неокомском НГК – 1,4 млрд т (31 %) (рис. 9). Примерно равные запасы нефти (22 %) содержатся в сеноманском (975 млн т) и ачимовском (978 млн т) НГК. В нижне-среднеюрском НГК содержится 456 млн т (10 %), в апт-альбском НГК – 372 млн т (8 %), в верхнеюрском – 309 млн т (7 %).

Добыча конденсата в ЯНАО производится из ачимовского и неокомского НГК. Текущие запасы конденсата сосредоточены, главным образом, в трех НГК: в неокомском – 588 млн т (24 %), ачимовском – 739 млн т (31 %) и нижне-среднеюрском – 782 млн т (33 %) (рис. 10).

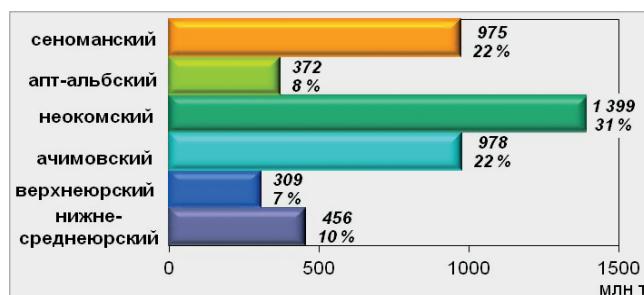


Рис. 9. Распределение текущих извлекаемых запасов нефти категорий $AB_1C_1B_2C_2$ по нефтегазоносным комплексам ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

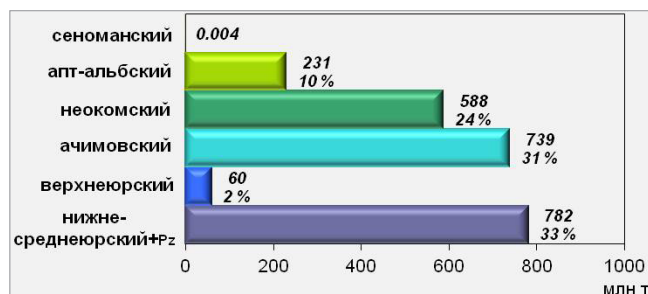


Рис. 10. Распределение текущих извлекаемых запасов конденсата категорий $AB_1C_1B_2C_2$ по нефтегазоносным комплексам ЯНАО и шельфа Карского моря на 01.01.2022 г.

Таким образом, нефтегазоносные комплексы по УВ спецификации имеют свои отличительные особенности. Наибольшие запасы свободного газа содержатся в апт-альб-сеноманском мегакомплексе. Превышение апт-альбских текущих запасов над сеноманскими обусловлено значительной выработанностью сеноманских залежей Надым-Пур-Тазовского региона и преобладанием невовлеченных в разработку запасов апта арктических территорий суши и шельфа.

Наибольшие текущие запасы нефти содержатся в неокомских пластах месторождений Северного Приобья на юге ЯНАО. Сеноманские высоковязкие нефти приурочены к нескольким крупным структурам, характеризующимся интенсивным развитием разломной тектоники. Большая доля запасов нефти в ачимовской толще приурочена к Ямбургскому поднятию с оценкой по категории C_2 .

Высокое содержание конденсата в газоконденсатных залежах нижней, средней юры и ачимовской толщи (300–400 г/м³ и более) обусловило приуроченность наибольших запасов конденсата к этим комплексам.

Прирост запасов УВ сырья

В 2021 году прирост извлекаемых запасов УВ сырья по сумме категорий $AB_1C_1B_2C_2$ за счет геологоразведочных работ (ГРП) составил:

- газ – 624,0 + 69,4 млрд м³;
- нефть – 18,6 + (–) 21,9 млн т;
- конденсат – 56,3 + 83,4 млн т.

Наибольший прирост разведанных запасов (AB_1C_1) свободного газа в результате ГРП в 2021 г. получен на Ленинградском месторождении в акватории Карского моря (439,6 млрд м³), нефти – на Новопортовском (5,9 млн т), конденсата – на Уренгойском (31,3 млн т) месторождениях.

На Ленинградском месторождении прирост запасов связан с апт-альбскими отложениями, на Новопортовском – с неокомскими, на Уренгойском – с ачимовскими.

Кроме Ленинградского, значительные приросты газа в 2021 г. были получены на Салмановском месторождении (141,8 млрд м³), по ачимовской залежи Уренгойского месторождения (102,3 млрд м³). По категориям В₂С₂ максимальный прирост запасов достигнут на Ямбургском месторождении (334,9 млрд м³).

В 2001–2016 гг., за исключением нескольких лет, добыча превышала приросты, за последние пять лет прирост запасов газа по категориям АВС₁ по результатам ГРП превышал добычу (рис. 11). За период 2001–2021 гг. суммарная добыча газа составила 11,5 трлн м³, суммарный прирост запасов за счет ГРП – 10,4 трлн м³. В целом добыча газа компенсирована на 90,5 %. Накопленная некомпенсированная добыча в регионе составила 1,1 трлн м³.

В 2021 г. в ЯНАО прирост запасов нефти в результате ГРП составил 18,6 млн т. Наибольшие приросты запасов произошли на Новопортовском (5,9 млн т), Западно-Чатылькинском (4,3 млн т) и Крайнем (4,0 млн т) месторождениях. По категориям В₂С₂ за счет списания запасов в объеме 21,2 млн т по ачимовской залежи Уренгойского месторождения общее списание по округу составило 21,9 млн т.

За период 2001–2021 гг. суммарная добыча нефти составила 645,1 млн т, суммарный прирост запасов за счет ГРП – 897,3 млн т. В периоды 2001–2006 гг. и 2020–2021 гг. прирост запасов нефти не превышал добычу, а с 2007 г.

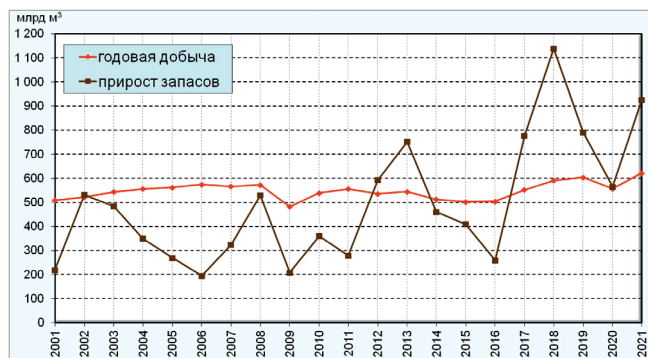


Рис. 11. Соотношение годовой добычи и прироста запасов газа за счет ГРП по категориям АВ₁С₁ в ЯНАО и на шельфе Карского моря за период 2001–2021 гг.

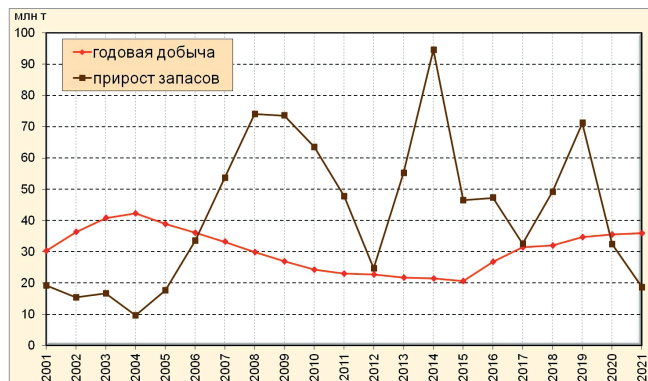


Рис. 12. Соотношение годовой добычи и прироста запасов нефти за счет ГРП по категориям АВ₁С₁ в ЯНАО и на шельфе Карского моря за период 2001–2021 гг.

по 2019 г. компенсировал (рис. 12). В целом за весь анализируемый период превышение прироста запасов над добычей нефти составило 252,2 млн т или 139 %.

В 2021 г. суммарный прирост извлекаемых запасов конденсата месторождений округа в результате ГРП составил по категориям АВ₁С₁ 56,3 млн т. На Уренгойском месторождении прирост по категориям АВ₁С₁ составил 31,3 млн т, на Южно-Тамбейском – 10,7 млн т. По категориям В₂С₂ максимальный прирост приходится на Ямбургское месторождение – 56,3 млн т.

За период 2001–2021 гг. суммарная добыча конденсата составила 260,4 млн т, суммарный прирост запасов за счет ГРП – 672,9 млн т. Значительная перекомпенсация добычи конденсата приростами запасов происходила за счет малых объемов его добычи (рис. 13). Суммарно за весь анализируемый период превышение прироста над добычей составило 412,4 млн т.

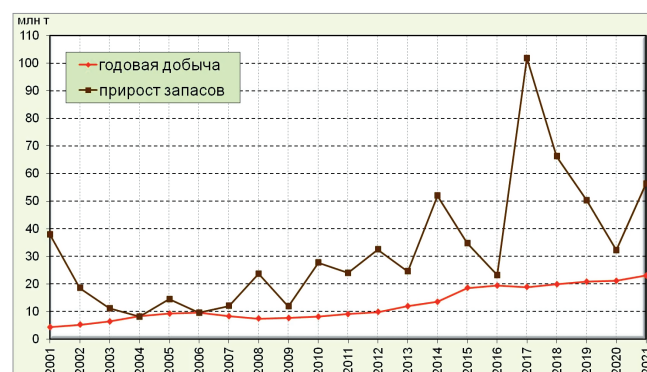


Рис. 13. Соотношение годовой добычи и прироста запасов конденсата за счет ГРП по категориям АВ₁С₁ в ЯНАО и на шельфе Карского моря за период 2001–2021 гг.

Заключение

Территория ЯНАО и шельф Карского моря содержат значительный УВ потенциал, на основе которого на долгосрочную перспективу могут быть обеспечены потребности внутреннего потребления в стране и экспортные поставки на внешние рынки. Объемы запасов промышленных категорий региона позволяют довести годовую добычу газа до уровня 650–750 млрд м³, нефти – до 80 млн т.

Объемы ресурсов региона (категории D) превышают суммарные объемы промышленных запасов и накопленной добычи. Невыявленные ресурсы газа оцениваются 58 %, нефти – 63 %, конденсата – 71 %. На суше региона они, главным образом, прогнозируются и связаны с глубокими горизонтами, неструктурными объектами, приурочены, как правило, к литологически неоднородным толщам и низкопроницаемым коллекторам. Глубокозалегающие толщи находятся в условиях аномально высоких пластовых давлений и температур.

На сегодняшней стадии освоения УВ потенциала региона необходимо проведение дифференцированной оценки НСР УВ сырья по комплексу геолого-промысловых параметров. Степень разведанности НСР по свободному газу составляет 31 %, по нефти – 24 %, по конденсату – 15 %. Необходимо проведение масштабной количественной оценки НСР региона и Западно-Сибирской НГП на основе использования полного объема региональной информации

и результатов ГРП, полученных недропользователями на участках недр с участием отраслевой, академической науки и нефтегазодобывающих компаний.

Литература

Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2022 года (2022). Выпуск 81. Нефть. Уральский Федеральный округ. Часть 2. Ямало-Ненецкий автономный округ. М: Росгеолфонд, 544 с.

Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2022 года (2022). Выпуск 82. Газы горючие. Уральский Федеральный округ. Часть 2. Ямало-Ненецкий автономный округ. М: Росгеолфонд, 590 с.

Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2022 года (2022). Выпуск 83. Конденсат. Уральский Федеральный округ. Часть 1. Ямало-Ненецкий автономный округ. М: Росгеолфонд, 594 с.

Сведения об авторах

Анатолий Михайлович Брехунцов – доктор геол.-мин. наук, директор научно-технического центра ООО «Многопрофильное научное предприятие «ГЕОДАТА»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Немцова, д. 22
e-mail: ntc@mnpgedata.ru

Иван Иванович Нестеров (мл.) – заместитель директора научно-технического центра ООО «Многопрофильное научное предприятие «ГЕОДАТА»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Немцова, д. 22

Елена Геннадьевна Грамматчикова – начальник отдела анализа ресурсной базы УВС и инфраструктуры ООО «Многопрофильное научное предприятие «ГЕОДАТА»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Немцова, д. 22

Статья поступила в редакцию 21.02.2023;
Принята к публикации 01.03.2023; Опубликована 30.03.2023

IN ENGLISH

ORIGINAL ARTICLE

Status and development prospects of the hydrocarbon resource base of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and the Kara Sea shelf

A.M. Brekhuntsov, I.I. Nesterov (Jr.), E.G. Grammatchikova*

GEODATA JSC, Tyumen, Russian Federation

**Corresponding author: Anatoliy M. Brekhuntsov, e-mail: ntc@mnpgedata.ru*

Abstract. An analysis of the state and changes in the resource base of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and the Kara Sea shelf has been carried out. Data on production, reserves and resources of gas, oil and condensate are given. The distribution of hydrocarbon reserves by the field size, by licensed and unlicensed fund and oil and gas complexes are shown. The ratio production and reserves growth over a 20-year period is shown. The reserves of the region's industrial categories make it possible to increase the annual gas production to 650–750 billion m³, oil – up to 80 million tons. It is necessary to carry out a differentiated assessment of the initial total resources of hydrocarbons for the complex of geological and field parameters.

Keywords: resource base, hydrocarbon reserves, oil and gas fields, production, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Recommended citation: Brekhuntsov A.M., Nesterov I.I. (Jr.), Grammatchikova E.G. (2023). Status and development prospects of the hydrocarbon resource base of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and the Kara Sea shelf. *Georesursy = Georesources*, 25(1), pp. 15–23. <https://doi.org/10.18599/grs.2023.1.2>

References

State Balance of Mineral Reserves of the Russian Federation as of January 1, 2022 (2022). Issue 81. Oil. Ural Federal District. Part 2. Yamalo-Nenets Okrug. Moscow: Rosgeolfond, 544 p. (In Russ.)

State Balance of Mineral Reserves of the Russian Federation as of January 1, 2022 (2022). Issue 82. Fuel Gases. Ural Federal District. Part 2. Yamalo-Nenets Okrug. Moscow: Rosgeolfond, 590 p. (In Russ.)

State Balance of Mineral Reserves of the Russian Federation as of January 1, 2022 (2022). Issue 83. Condensate. Ural Federal District. Part 1. Yamalo-Nenets Okrug. Moscow: Rosgeolfond, 594 p. (In Russ.)

About the Authors

Anatoliy M. Brekhuntsov – Dr. Sci. (Geology and Mineralogy), Director of the Scientific-Technical Centre, GEODATA JSC

22 Nemtsova St., Tyumen, 625002, Russian Federation

Ivan I. Nesterov (Jr.) – Deputy Director of the Scientific-Technical Centre, GEODATA JSC

22 Nemtsova St., Tyumen, 625002, Russian Federation

Elena G. Grammatchikova – Head of the Department for Analysis of the Resource Base of Hydrocarbons and Infrastructure, GEODATA JSC

22 Nemtsova St., Tyumen, 625002, Russian Federation

Manuscript received 21 February 2023;
Accepted 01 March 2023; Published 30 March 2023