

Научная статья  
УДК 622.276.04  
doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.005

## ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ АРКТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Анна Борисовна Николаева**

Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, nikolaeva1@iep.kolasc.net.ru, ORCID 0000-0002-6695-5534

**Аннотация.** Арктика является богатейшим и одновременно самым сложным для исследования и освоения месторождений регионом в мире. Однако для России и человечества в целом это неизбежно.

Арктический регион характеризуется экстремальными природно-климатическими условиями с достаточно невысоким уровнем хозяйственного освоения и удаленностью от промышленных центров, невысоким уровнем или отсутствием какой-либо инфраструктуры, а также неустойчивостью экологической системы к антропогенному воздействию и длительным периодом восстановления. Поскольку потенциал разрабатываемых в настоящее время месторождений ресурсов будет исчерпан в течение нескольких десятилетий, а экономики государств еще не готовы к полному переходу на альтернативные источники энергии, необходим поиск и разработка новых запасов углеводородов, что определяет актуальность исследования.

Цель работы — выявление основных проблем, возникающих при разработке углеводородов арктического региона, которая предопределяет комплексный подход к их решению. В данном случае речь идет о реформировании законодательства, увеличении финансирования и привлечении новых участников в сфере международного сотрудничества. Поскольку экспорт нефти и газа является традиционным направлением для Российской Федерации, разработка углеводородного сырья региона является предпосылкой для дальнейшего экономического развития страны. Необходима государственная политика, нацеленная на развитие и совершенствование новых технологий, снижение экологических рисков и глубокое научное исследование Арктики.

Был использован метод экспертных оценок, который применяется в случаях сложности проблемы, недостатка имеющейся информации и неосуществимости математической формализации процесса решения. Основа применения этого метода — возможность и умение экспертов оценить значимость исследуемой проблемы, а также перспективность развития определенного направления исследований. Оценки экспертов были выделены в ходе изучения и анализа литературы.

**Ключевые слова:** Арктический регион, месторождения углеводородов, проблемы разработки ресурсов, отечественные технологии, экологические риски.

**Благодарности:** работа выполнена в рамках темы № 0226-2018-0004 Института экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук «Взаимодействие глобальных, национальных и региональных факторов в экономическом развитии Севера и Арктической зоны Российской Федерации» по государственному заданию Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук».

**Для цитирования:** Николаева А. Б. Проблемы разработки углеводородных ресурсов Арктики в современных условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 3. С. 70-81. doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.005

Original article

## PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ARCTIC HYDROCARBON RESOURCES UNDER THE CURRENT CONDITIONS

**Anna Borisovna Nikolaeva**

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, nikolaeva1@iep.kolasc.net.ru, ORCID 0000-0002-6695-5534

**Abstract.** The Arctic is the richest and at the same time the most difficult region to develop in the world. Exploration and exploitation of its deposits are inevitable for Russia and mankind as a whole.

The Arctic region is characterized by extreme nature-climatic conditions, with a rather low level of economic development and remoteness from industrial centers, a low level or lack of any infrastructure as well as by instability of the ecological system to anthropogenic impact and a long recovery period. Since the potential of the resources currently being developed will be exhausted within several decades, and the world economies are not yet ready for a full transition to alternative energy resources, it is necessary to search for and develop new hydrocarbon reserves that determines the relevance of the study.

The aim of the study is to identify the main problems arising when exploiting hydrocarbons in the Arctic region. The set of problems identified predetermines an integrated approach to their solutions. In this case, it is about reforming legislation, increasing funding, and attracting new participants in the international cooperation. Since the export of oil and gas is traditional for the Russian Federation, exploitation of hydrocarbons in the region is a prerequisite for the further economic development of the country. A state policy aimed at development and improvement of new technologies, reducing environmental risks, and deep scientific research of the Arctic, is needed.

The method of expert assessment was used, which is applied for solving complex tasks with lack of information, and impossibility of mathematical formalization of the solution process. The basis for the application of this method is the possibility and ability of experts to assess the importance of the problem under study and development prospects for a certain research direction. The expert assessments were highlighted during the study and analysis of the literature.

**Keywords:** the Arctic region, hydrocarbon fields, problems of resource development, domestic technologies, ecological risks.

**Acknowledgments:** the work is a part of the Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences issue no. 0226-2018-0004 "Interaction of Global, National and Regional Factors in the Economic Development of the North and the Arctic Zone of the Russian Federation" within the state assignment of the Federal Research Centre "Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences".

**For citation:** Nikolaeva A. B. Problems of development of Arctic hydrocarbon resources under the current conditions. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, no. 3, pp. 70–81. doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.005

## Введение

В международной повестке дня тема освоения Арктики вызывает неизменный политический и общественный резонанс, потому что здесь переплетаются вопросы как национального суверенитета, так и безопасности арктических государств; сохранения уникальной природной среды и экосистем; баланса прав и интересов арктических и неарктических государств. В настоящее время к Арктике проявляют интерес многие государства, даже значительно удаленные от нее.

В недрах арктических территорий имеются цветные, редкие и благородные металлы, а обновляющиеся биоресурсы являются традиционной ценностью<sup>1</sup>. Но основная причина интереса — это природный газ и нефть. Несмотря на то что наблюдается тенденция внедрения и использования альтернативных видов энергии, аномально холодная и снежная зима 2020–2021 гг. показала, что ветряки и солнечные батареи бывают бессильны. Поэтому специалисты полагают, что ископаемое топливо останется главным источником энергии на ближайшие десятилетия.

За экономическое влияние в регионе соперничают не только страны Арктического совета, но и страны Евросоюза. Это ведет к усилению борьбы за ресурсы Арктики и свободный выход на Северный морской путь (СМП). Не остаются в стороне и некоторые азиатские государства. Страны, характеризующиеся устойчивым экономическим ростом, а следовательно, и возрастанием потребностей в энергоресурсах, заинтересованы в исследовании этого региона и применении его

ресурсов<sup>2</sup>. Поэтому для Российской Федерации важно наращивать свое присутствие в Арктическом регионе.

В соответствии с данными, предоставленными в докладе Геологической службы США, ресурсы континентального шельфа Арктики содержат 90 млрд барр. нефти и 47 трлн куб. м природного газа [1]. По оценкам зарубежных исследователей, мировой рынок морской добычи углеводородов составляет не менее 300 млрд долл. США в год [2, 3]. По результатам исследований ОПЕК и Международного энергетического агентства, в течение двух ближайших десятилетий использование первичной энергии человечеством возрастет в полтора раза по сравнению с уровнем 2010 г. Ожидается, что структура мирового энергобаланса существенно не изменится: нефть будет занимать порядка 30 %, а газ — 24–26 % [4].

В настоящее время структура мирового энергобаланса такова, что нефть и газ занимают порядка 60 %, возобновляемые источники энергии — 6–8 %. По ориентировочным расчетам существующих месторождений, запасы нефти будут исчерпаны за полвека, а газа — за шестьдесят лет [5]. При этом предполагается, что темпы роста использования газа на планете будут более чем в три раза больше темпов роста использования жидких углеводородов и угля. В России увеличение производства газа планируется за счет расширения добычи в Арктическом и восточных регионах страны [6]. Поэтому запасы нефти и газа в Арктике даже в долгосрочной перспективе будут

<sup>1</sup> Освоение недр Арктики // Будущее Арктики: сайт. URL: <https://будущее-арктики.рф/osvoenie-ne-dr-arktiki/> (дата обращения: 20.12.2020).

<sup>2</sup> Интересы азиатских государств в Арктике: проблемы и перспективы сотрудничества // Будущее Арктики: сайт. URL: <https://будущее-арктики.рф/interesy-aziatskix-gosudarstv-v-arktike-problemy-perspektivy-sotrudnichestva> (дата обращения: 20.12.2020).

играть существенную роль в поддержании размеров добычи, а также возможного ее роста.

Наблюдающееся в последнее время сокращение ледяного покрова [7–9] содействует открытию новых, прежде недоступных месторождений, в особенности морских, что немного упрощает исследование и освоение Арктики. Несмотря на то что доля нефти и газа с морских месторождений составляет порядка 30 % от мировой добычи [3], доля арктических углеводородов в суммарной добыче еще очень мала.

### Российская часть Арктического шельфа

Арктический регион на сегодняшний день является резервом энергетических ресурсов и зоной стратегических интересов России. Российская часть шельфа составляет приблизительно пятую часть от всего континентального шельфа. Эксперты оценивают его запасы в 153 млрд т нефтяного эквивалента [6]. Площадь российского Арктического шельфа в рамках, которые были определены международными соглашениями, — 4,1 млн кв. км, что приблизительно можно сопоставить с площадью Евросоюза, при этом его большую часть составляют потенциально нефтегазоносные территории.

При этом следует отметить, что в принципе шельф Мирового океана исследован менее чем на десять процентов. Основная часть разведанных ресурсов арктических углеводородов РФ обнаружены в Баренцевом, Печорском и Карском морях<sup>3</sup>.

### Динамика на рынках нефти и газа

Основными потребителями российского газа являются европейские страны. В 2019 г. ООО «Газпром экспорт» поставило в страны Европы 220,6 млрд куб. м газа. Из них 77 % поставок из России пришлось на страны Западной Европы (включая Турцию); 23 % — на центральноевропейские государства (табл. 1).

В 2020 г. доля углеводородов в общем экспорте составила менее 50 % (49,6 %). Для сравнения: в 2019 г. доля углеводородов — 62,1 %. Такая ситуация сложилась вследствие сокращения физических объемов добычи и падения спроса<sup>4</sup>.

Первое полугодие 2020 г. характеризовалось очень сложной ситуацией на рынке газа. Так, в первом квартале цена на газ упала до 150 долл. США за 1 тыс. куб. м, во втором — стала менее 100 долл.

США<sup>5</sup>. За этот период произошло сокращение экспорта газа в Европу на 18 % по сравнению с первым полугодием 2019 г. Объем экспорта газа в Европу за весь 2020 г. составил менее 200 млрд куб. м, это наименьший результат за почти двадцать лет. По данным Федеральной таможенной службы (ФТС) РФ, в декабре 2020 г. средняя экспортная стоимость поставок газа выросла до 156,6 долл. США за 1 тыс. куб. м против 155,48 долл. США в ноябре и 145 долл. США в октябре. Наименьшая цена на газ была зафиксирована в июне 2020 г. — 82 долл. США за 1 тыс. куб. м<sup>6</sup>.

По данным ФТС РФ, средняя экспортная цена за газ в целом за 2020 г. составила 126,7 долл. США за 1 тыс. куб. м при объемах поставок в 199,2 млрд куб. м (табл. 1), а выручка «Газпрома» от его продажи — 25,3 млрд долл. США (в 2019 г. — 41,8 млрд долл. США)<sup>7</sup> (рис. 1).

Таким образом, доходы ООО «Газпром экспорт» от экспорта газа в 2020 г. сократились почти на 40 % по сравнению с 2019 г. Физический объем экспорта газа за этот период упал на 9,7 %<sup>8</sup>. Такое падение на рынке газа было вызвано пандемией коронавируса в мире и, как следствие, локдаунами, сокращением производства уменьшением потребности в энергоносителях.

Начиная с 2021 г. ожидается возвращение финансовых показателей к обычным значениям<sup>9</sup>. Так, уже за два месяца 2021 г. наблюдается увеличение экспорта природного газа более чем на 7 % по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. (37,1 млрд куб. м). При этом доходы России от экспорта природного газа (данные ФТС РФ) за два месяца 2021 г. составили 6,34 млрд долл. США, что более чем на 18 % больше показателей предыдущего года<sup>10</sup>.

<sup>5</sup> Информационный сайт finans.ru. URL: <https://www.finanz.ru/novosti/birzhevyye-tovary/ceny-na-gaz-v-evrope-vzleteli-na-170percent-1029679269> (дата обращения: 03.06.2021).

<sup>6</sup> Сайт ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/10648349> (дата обращения: 03.06.2021).

<sup>7</sup> Информационный сайт ФИНАМ. URL: <https://www.finam.ru/analysis/newsitem/cena-postavok-gaza-gazproma-na-eksport-podroslo-do-157-za-1-000-kub-v-dekatre-2020-goda-fts-20210208-164150/> (дата обращения: 03.06.2021).

<sup>8</sup> Сайт ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/10648349> (дата обращения: 03.06.2021).

<sup>9</sup> Сайт neftegaz.ru. URL: <https://neftegaz.ru/news/Trading/636546-gazprom-v-sentyabre-2020-g-narastil-eksport-gaza-v-evropu-do-maksimuma-2020> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>10</sup> Информационный сайт global-finances.ru. URL: <http://global-finances.ru/eksport-gaza-iz-rossii-po-godam/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>3</sup> Конкуренция за Арктику // Комсомольская правда: сайт. URL: <https://www.kp.ru/putevoditel/spetsproekty/razvitie-neftyanoy-promyshlennosti/> (дата обращения: 03.06.2021).

<sup>4</sup> Яндекс дзен: сайт. URL: [https://zen.yandex.ru/media/dvinsky\\_club/itogi-eksporta-nefti-i-gaza-za-2020-god-60213ccbcecc86b3385254e](https://zen.yandex.ru/media/dvinsky_club/itogi-eksporta-nefti-i-gaza-za-2020-god-60213ccbcecc86b3385254e) (дата обращения: 03.06.2021).

Таблица 1

Экспорт природного газа Российской Федерацией

Год	Объем экспорта, млрд куб. м	Экспортная цена, долл. США за тыс. куб. м
2000	193,9	85,84
2005	209,2	151,36
2010	177,8	268,48
2013	196,4	335,87
2015	185,5	225,26
2019	220,6	189,44
2020	199,2	126,7

Примечание. Таблица построена по данным статистического сайта. URL: [www.Cbr.ru/statistics/credit-statistics/trade/gas](http://www.Cbr.ru/statistics/credit-statistics/trade/gas).

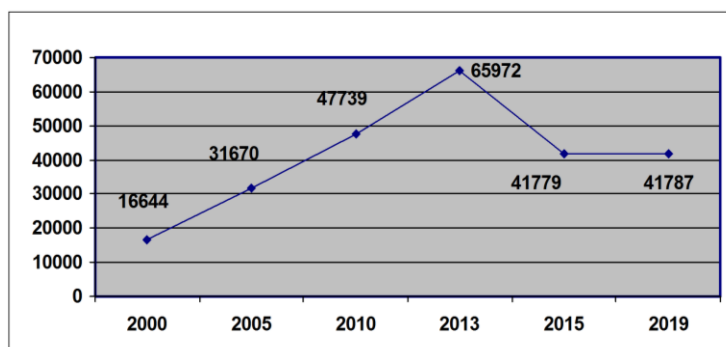


Рис. 1. Объемы выручки по газу (млн долл. США). Построено автором по данным сайта [www.Cbr.ru/statistics/credit-statistics/trade/gas](http://www.Cbr.ru/statistics/credit-statistics/trade/gas)

Как и на рынке газа, ситуация на рынке нефти с началом пандемии ухудшилась. По данным ФТС РФ, прибыль от экспорта нефти в 2020 г. по сравнению с

предыдущим годом также сократилась на 40,8 % и составила 72,366 млрд долл. США (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

Российский экспорт нефти марки BRENT и доход

Год	Объем экспорта, млн т	Доход, млрд долл. США
2000	144,5	25,27
2005	252,5	83,43
2010	250,7	135,79
2011	244,5	181,81
2012	240,0	180,92
2015	244,5	89,58
2019	269,2	122,22
2020	238,6	72,36

Примечание. Таблица построена по данным сайта [global-finances.ru](http://global-finances.ru). URL: <http://global-finances.ru/eksport-nefti-iz-rossii-po-godam/>.

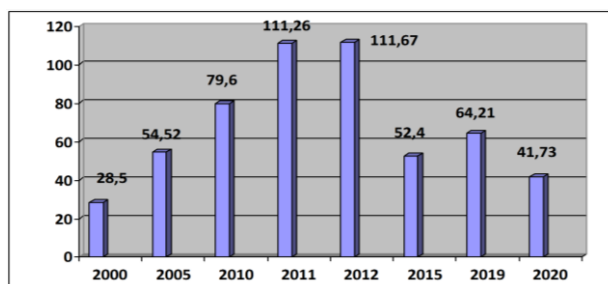


Рис. 2. Цена нефти марки BRENT (долл. США / барр.) по годам. Построено автором по данным сайта [global-finances.ru](http://global-finances.ru). URL: <http://global-finances.ru/tsena-na-neft-marki-brent-po-godam/>

В 2020 г. нефть обеспечила в денежном выражении 21 % поступлений в РФ от внешней торговли (с нефтепродуктами — 35 %) <sup>11</sup>. Таким образом, наибольших объемов экспорт нефти достигал в 2019 г., но доходы были не максимальными вследствие невысокой цены. Максимальные доходы от продажи нефти за рубеж были зафиксированы в 2011–2012 гг. <sup>12</sup>.

Крупнейшим импортером отечественной нефти является Китай. По данным Главного таможенного управления КНР, в 2020 г. поставки нефти из РФ достигли 83,57 млн т (27,3 млрд долл. США).

В отличие от рынка газа, в начале 2021 г. стабилизации нефтяного рынка не произошло. Экспорт нефти из России за два месяца 2021 г. составил 33,9 млн т, это почти на 20 % меньше аналогичного периода 2020 г. (-17,6 %). Доходы России от экспорта нефти за два месяца 2021 г. сократились более чем на 30 % и составили 12,74 млрд долл. США (-30,1 %) (данные ФТС РФ). Обнадеживающим моментом является то, что цена на нефть начала расти, и к июню 2021 г. стоимость барреля нефти превысила 70 долл. США.

#### Проблемы освоения российской части Арктики

Несмотря на перспективность освоения шельфа для России, добыча арктических природных богатств — очень сложная задача. Арктика сегодня фактически не имеет соответствующей инфраструктуры. Все работы осложняются суровыми климатическими условиями, поскольку необходимо, чтобы адаптация к пониженным температурам была не только у людей, но и у использующейся техники. Для добычи углеводородов необходимы ледостойкие буровые установки, морские терминалы, аэропорты и автомобильные дороги <sup>13</sup>.

Сложность разработки российской части шельфа возрастает в направлении с запада на восток. В районе Баренцева моря сформировался достаточно теплый климат благодаря течению Гольфстрим, к тому же там достаточно неглубоко, поэтому освоение шельфа считается нетрудным. Но начиная с Чукотского моря даже разведка месторождений осложнена постоянным ледяным покровом. Поэтому, чтобы обеспечить круглогодичную добычу углеводородов в экстремальных условиях, необходимо, как указывалось выше, проектирование специальных платформ,

устойчивых ко льдам. К примеру, у Норвегии таких проблем нет, поскольку их месторождения располагаются в районах, большую часть года свободных ото льда, сложность лишь в периодически появляющихся айсбергах и штормовых волнах [10]. Таким образом, суровые климатические условия и отсутствие соответствующей инфраструктуры определяют повышенные затраты на добычу ресурсов в этом регионе.

Понижение мировых цен на нефть, которое началось летом 2014 г., сказалось на осуществлении ряда значительных нефтегазовых проектов. Это касается добычи нефти и газа из сланцевых пород, а также проектов Арктического шельфа. Данная ситуация еще больше усугубилась с началом пандемии в 2020 г. Проблема поддержания размеров добываемых ресурсов, а также возможность их увеличения, необходимого, чтобы удовлетворить потребности мировой экономики в перспективе, останутся актуальными [10].

В сложившихся условиях реализация многих проектов по добыче углеводородов в Арктике переносится на 10–15 лет вперед. Официальные версии указываются разные, например, необходимость пересмотра геологической модели месторождения. Неофициальная версия, как правило, одна — слишком высокая стоимость разработки месторождений, поскольку в отдельных районах себестоимость добычи может достигать до 100 долл. США за баррель, что делает разработку нерентабельной при невысокой цене на нефть <sup>14</sup>.

Таким образом, в настоящее время сроки реализации многих проектов по добыче сдвинуты и планы по объемам сократились, как по разведке, так и по добыче. В частности, цена нефти марки BRENT, которая в августе 2020 г. составляла 44,45 долл. США за баррель, не сможет окупить дорогостоящие арктические проекты <sup>15</sup>.

Мировая тенденция такова, что если в 2013 г. морскую буровую установку среднего класса сложно было найти за 600 тыс. долл. США в сутки, то после 2016 г. за 150 тыс. долл. США в сутки готовы предоставить любую платформу. Это происходит вследствие того, что крупные мировые компании приостановили реализацию своих проектов на шельфе. Ими реализуются проекты, в которые уже вложен капитал, а деятельность в разведке шельфа значительно сокращена. США отказались от реализации крупных арктических проектов еще в 1987 г. [11, 12]. Следует отметить, что это происходит даже в регионах с относительно благоприятным

<sup>11</sup> Информационный сайт global-finances.ru: URL: <http://global-finances.ru/tsena-na-neft-marki-brent-po-godam/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>12</sup> Информационный сайт global-finances.ru: URL: <http://global-finances.ru/eksport-nefti-iz-rossii-po-godam/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>13</sup> Проект освоения арктического шельфа может оживить экономику РФ // РИА «Новости»: сайт URL: <https://www.gazeta.ru/business/2019/07/16/12503839.shtml> (дата обращения: 15.01.2021).

<sup>14</sup> Нефтянка: информационный сайт. URL: <http://neftianka.ru/dolginskoe/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>15</sup> Калькулятор: информационный портал. URL: <https://www.calc.ru/dinamika-Brent.html?date=2020>.



**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ**

климатом и небольшими глубинами. Это свидетельствует о том, что рынок сократился многократно в денежном отношении за последние несколько лет [11].

В настоящее время США, Норвегия и РФ на шельфе в Арктике осуществляют только отдельные проекты. Некоторые эксперты считают, что в ближайшее время Арктический шельф будет использован, главным образом, для геолого-разведочных исследований и, возможно, для подготовки месторождений к масштабному освоению в дальнейшем [10].

Санкционные ограничения, введенные во второй половине 2014 г. рядом стран (США, страны ЕС, Норвегия и др.), сделали практически невозможным участие отдельных зарубежных нефтяных и нефтесервисных компаний, в том числе ExxonMobil, в арктических проектах. В настоящее время российская нефтегазовая промышленность находится в зависимости от возможности получения оборудования и услуг из других стран.

По мнению профессора Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова Ю. Ампилова: «...Таких сложных условий добычи, как в нашей Восточной Арктике, больше в мире нет, поэтому не существует и технологий. Поэтому эти технологии необходимо создавать».

Научный руководитель Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения РАН академик Алексей Конторович тоже полагает, что необходимо создание собственных технологий разработки запасов, приносящих минимальный вред природе. Это позволит избежать дефицита нефти в будущем, что, по словам академика, возможно уже через несколько десятилетий<sup>16</sup>.

Директор Института проблем нефти и газа РАН Анатолий Дмитриевский утверждает, что нефтегазодобывающая промышленность уже готова перейти на отечественные технологии. В отрасли происходят изменения, что связано со значительным сокращением потенциала «легких» больших месторождений. Для увеличения периода их работы на ближайшие десятилетия ученые разработали ряд рекомендаций, но в целом запасы маловязкой нефти легкодоступных месторождений истощаются. Возникает необходимость разработки трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ)<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Конкуренция за Арктику // Комсомольская правда: сайт. URL: <https://www.kp.ru/putevoditel/spetsproekty/razvitie-neftyanoy-promyshlennosti/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>17</sup> ТРИЗ — трудноизвлекаемые запасы, месторождения, которые сложно разрабатывать из-за сурового климата или тяжелых геологических условий. Обычно стоимость добычи нефти на таких участках в несколько раз или даже на порядок превышает стоимость получения традиционной нефти. Но государства и компании осознанно наращивают объемы работ на этих участках.

Месторождения шельфа РФ практически на 80 % — это газ. Существует проблема газового рынка и конкуренции, что обуславливается тем, что ресурсы находятся в тысячах километров от потребителя. У России основными потребителями газа традиционно является Европа. Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР) закупает сжиженный природный газ (СПГ).

В соответствии с прогнозами экспертов, потребности Европы не будут интенсивно возрастать, возможны небольшие колебания. Например, Германия планирует постепенный отказ от использования угля и АЭС, поэтому спрос страны на импорт газа будет расти. Предполагается, что потребности Азии в газе будут увеличиваться, поскольку АТР, в особенности страны Северо-Восточной Азии, быстро развиваются. Основные потребители СПГ — Китай, Тайвань, Южная Корея и Япония [13–15].

Но некоторые эксперты полагают, что на данном рынке возможны проблемы, связанные с конкуренцией, так как в Азии уже запущены проекты по производству СПГ Австралии, Катара, США и Канады [11].

Традиционная проблема при освоении Арктики — недостаточное финансирование науки, строительства инфраструктуры, арктических проектов и т. п. Расчеты Министерства природных ресурсов и экологии РФ показали, что развитие арктических территорий потребует 13,5 трлн руб. до 2050 г., из которых 5,5 трлн должны быть направлены в регион до 2024 г.

В Министерстве энергетики РФ проходит рассмотрение вопросов для обеспечения государственной поддержки арктических проектов по добыче углеводородов. По результатам будет сформирован портфель из 150 перспективных арктических проектов, из них почти половина — это проекты, направленные на добычу и переработку ресурсов; геологоразведка и реализация проектов на шельфе по 7 %. Для осуществления данной инициативы потребуется 5 трлн руб., предполагается, что 1 трлн будет взят из бюджета, остальные средства — внебюджетные источники<sup>18</sup>.

В настоящее время разработкой шельфа Арктики занимаются ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть»». Эти компании переносят лицензионные обязательства по геологоразведке на ряде труднодоступных участков. Специалисты считают, что такое положение может негативно сказаться на

Обкатывают технологии, надеясь на сокращение издержек и отдачу в будущем. Сейчас доля ТРИЗ в общероссийской добыче нефти невелика (7,2 %), но она с каждым годом растет.

<sup>18</sup> Освоение Арктики в перспективе // Сайт zen.yandex.ru. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ad47e7a5816698601fc3e3f/osvoeni-e-arktiki-v-perspektive-5e3d13169d9d5e020619e86e> (дата обращения: 02.06.2021).

разведке и добыче. Они полагают, что необходимо внести изменения в закон «О недрах». В, частности, в настоящей версии документа указывается, что освоение месторождений на Арктическом шельфе частными компаниями не может осуществляться.

Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики считает, что необходимо расширить доступ к шельфу частных инвесторов. Ими уже готовится соответствующий проект закона.

ПАО «Нефтяная компания «Лукойл»», имеющая большой опыт работы на шельфе Каспийского и Балтийского морей, тоже полагает, что право на разработку арктических месторождений должны иметь все желающие. При этом «Лукойл» является «пионером» при получении квалификационного допуска для работы на континентальном шельфе Норвегии в качестве оператора. «Лукойл» и Letter One принимают участие в осуществлении арктических проектов на шельфе этого государства. Сегодня «Лукойл» — участник совместных предприятий двух лицензионных участков Норвегии в Баренцевом море.

Если говорить о возможности разработки другими российскими и зарубежными компаниями Арктического шельфа, то, с одной стороны, как считает глава АО «Росгеология» Сергей Горьков, хорошо, когда существует конкуренция, но с другой стороны, на шельфе могут работать только крупные компании, поскольку стоимость буровой установки в совокупности с инфраструктурой будет очень большой. Это делает допуск всех компаний бессмысленным. В условиях открытой конкуренции непременно возникнут компании, у которых не будет достаточных средств и опыта, а при отсутствии ответственности это не приведет ни к чему хорошему.

Научный руководитель Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации доктор юридических наук, профессор Анатолий Яковлевич Капустин говорит о необходимости преодоления фрагментации российского законодательства, регулирующего нефтегазовую отрасль. Указом Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 года № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» утвержден документ, имеющий стратегическое значение и для развития нефтегазовой отрасли экономики на данной территории<sup>19</sup>. Для решения широкого круга задач,

которые поставлены в этом документе, необходимо адекватное правовое регулирование. Анатолий Яковлевич считает, что существующее законодательство по недропользованию в Арктике основывается, главным образом, на законодательстве о недрах, где определены достаточно специфические требования к пользователям недр на участках, а необходимо брать во внимание разные факторы, влияющие на деятельность в этом регионе. Анатолий Яковлевич полагает, что в данном случае нужно разработать концептуальные подходы к правовой деятельности в Арктике. По его словам, необходимо создание концепции комплексного, системного правового регулирования освоения арктических месторождений [16].

Реализация этой концепции может быть представлена в виде федерального закона, в котором будут определены требования к исполнению деятельности по изучению, разведке и добыче углеводородного сырья региона.

#### **Проекты: реализуемые и перспективные. Современная ситуация по реализации арктических нефтегазовых проектов**

В настоящее время добывающая промышленность продвигается на Север от уже существующих мест разработки углеводородов. Согласно информации, предоставленной Министерством РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики, предполагается, что продолжительность периода арктической геологической разведки в среднем составляет десять лет. При этом отмечается, что сроки могут быть сокращены в два раза за счет применения современных отечественных технологий. Например, разрабатывается проект по строительству плавучей буровой установки высшего ледового класса. Ее производительность превышает существующие аналоги в два раза. В ведомстве считают, что создание собственных буровых технологий станет приоритетом на ближайшее десятилетие.

В Российской Федерации на Арктическом шельфе открыто 26 месторождений нефти и газа, из них семь уже готовы к разработке. Месторождения находятся в акваториях Баренцева, Печорского и Карского морей. Запасы перечисленных акваторий содержат 0,6 млрд т нефти и 8,5 трлн куб. м газа [6].

Важнейшим в аспекте перспективы добычи нефти и газа является полуостров Ямал. Открытые в регионе 32 месторождения располагаются на суше и в прилегающих акваториях. Их суммарный запас — 26,5 трлн куб. м газа и 1,6 млрд т нефти и конденсата. Самым значительным из них является

<sup>19</sup> Указ Президента РФ от 5 марта 2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» (п. 7, раздел II). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (дата обращения: 16.03.2021).

Бованенковское газовое месторождение, размер добычи газа которого составляет 115 млрд куб. м газа в год, а в перспективе — до 140 млрд куб. м в год. В рамках проекта «Ямал СПГ» в конце 2017 г. был загружен первый танкер [17, 18].

Крупнейшее газоконденсатное месторождение в Арктике, четвертое по величине, расположенное за полярным кругом, — Штокмановское. Оно входит в число двадцати пяти крупнейших месторождений в мире. Его запасы — 3,9 млн куб. м газа и порядка 56 млн т газового конденсата. Открытое в конце 1980-х гг. месторождение являлось ресурсной базой при производстве СПГ в России и было предназначено для поставки газа по газопроводу «Северный поток» в страны Западной Европы. Но работы на месторождении осложняются рядом неблагоприятных климатических факторов: большими глубинами (до 340 м), значительной высотой волн, экстремальными температурами зимой (до -50 °С), а также наличием айсбергов (до 4 млн т). В силу этих факторов, а также вследствие сложившейся неблагоприятной конъюнктуры в 2019 г., осуществление проекта по Штокману было отсрочено на неопределенный срок.

Компания «Газпром» планирует запустить несколько морских месторождений в Арктике до 2030 г., в частности, речь идет о Каменномысском-море и Крузенштернском<sup>20</sup>.

Месторождение Каменномысское-море является уникальным по запасам газа — 555 млрд куб. м. Но условия добычи являются очень сложными: экстремально низкие температуры, шторма и большой слой ледяного покрова. Главным объектом должна стать новейшая ледостойкая платформа. Ее постройка началась в 2020 г. Доставка к месту назначения планируется в период летней навигации 2024 г. Добыча первого газа намечена на 2025 г.<sup>21</sup>. Крузенштернское месторождение является газоконденсатным и расположено в Ямальском районе Ямало-ненецкого АО. Основная часть месторождения находится в акватории Карского моря и отчасти на побережье полуострова Ямал.

В результате проведенных «Газпромом» геолого-разведочных работ запасы газа составляют 2 трлн куб. м, что тоже ставит данное месторождение в разряд уникальных. Начало эксплуатации намечено на 2028 г.

<sup>20</sup> Освоение Арктики в перспективе // Сайт zen.yandex.ru. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ad47e7a5816698601fc3e3f/osvoeni-e-arktiki-v-perspektive-5e3d13169d9d5e020619e86e> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>21</sup> Месторождение Каменномысское-море. Проект на арктическом шельфе в экстремальных ледовых и климатических условиях // Газпром: сайт. URL: <https://www.gazprom.ru/projects/kamennomysskoe/> (дата обращения: 06.06.2021).

По словам эксперта Минэнерго России И. Паничкина, в настоящее время на российском Арктическом шельфе осуществляется первый нефтегазовый проект — это месторождение нефти Приразломное, которое было открыто в 1989 г. в акватории Печорского моря. Его запасы составляют 72 млн т нефти. Лицензией на его разработку владеет компания ООО «Газпром нефть шельф». В августе 2011 г. на месторождение была доставлена морская ледостойкая платформа «Приразломная». Ее проектная мощность составляет порядка 6,5 млн т нефти в год. Промышленная разработка Приразломного была начата в конце 2013 г. на глубине 20 м. В 2014 г. в порт Роттердама было доставлено 300 тыс. т нефти, что составило порядка 2,2 млн барр. Эта нефть получила название Arctic Oil (ARCO) [10].

Работы по данному проекту осложнены коротким безледовым периодом в Печорском море: нужно успеть в течение четырех месяцев осуществить доставку и установку буровой платформы, пробурить разведочную скважину и законсервировать до появления первого льда, что сказывается на стоимости процесса геологоразведки<sup>22</sup>.

Специалисты считают, что пришло время для разработки крупных инфраструктурных проектов в освоении Арктики. Одним из таких проектов является «Восток Ойл» компании «Роснефть». Данный проект предполагает создание на полуострове Таймыр целой нефтегазовой провинции. Ресурсные запасы — 5 млрд т нефти.

Основой проекта является условное объединение крупнейших нефтегазовых месторождений, находящихся на севере Красноярского края и формирование единой инфраструктуры для добычи и транспортировки ресурсов. Глава «Роснефти» Игорь Сечин заявил, что это будет кластер мирового уровня.

В состав «Восток Ойл» вошли месторождения Ванкорского кластера, Пайяхское месторождение и Западно-Иркинский участок. Общие перспективные запасы перечисленных месторождений — 2,6 млрд т нефти. Суммарно в рамках проекта они будут давать до 100 млн т нефти ежегодно<sup>23</sup>.

В силу масштабыности проекта необходим большой объем ресурсов, и никакая крупная компания не сможет решить эту задачу в одиночку. Предполагается, что инвестиции в проект должны составить от 5 до 8,5 трлн руб. Реализация проекта предполагает как привлечение инвесторов, так и

<sup>22</sup> Газпром нефть: сайт. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2014-july-august/1104872/> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>23</sup> «Восток Ойл» // Arctic Russia. URL: <https://arctic-russia.ru/project/vostok-oil/> (дата обращения: 02.06.2021).



государственные налоговые льготы, размер которых оценивается в размере 2,6 трлн руб.<sup>24</sup>. В рамках проекта планируется добыча и транспортировка к 2024 г. до 25 млн т нефти, к 2027 г. — до 50 млн т и к 2030 г. — 115 млн т.

### Наука в нефтегазохимической промышленности. Новые технологии

В настоящее время в нефтеперерабатывающей промышленности возникает необходимость увеличения доли технологичных продуктов с высокой добавленной стоимостью. В частности, прибыль от реализации пластиков в полтора-два раза больше стоимости первоначального нефтехимического сырья. В ближайшее время в РФ планируется увеличение доли продукции, выработанной при помощи нефтехимического синтеза: этилена, пропилена и т. п.

Предполагается, что в топливно-энергетическом комплексе увеличится тенденция развития безотходного производства. В основном речь идет о нефтепереработке. Уже сейчас существуют производства, где внедряются технологии переработки нефтесодержащих отходов, которые способствуют возвращению сырья в производство и содействуют снижению негативного воздействия на окружающую среду<sup>25</sup>.

Специалисты предлагают расширение ассортимента продукции, получаемой из углеводородного сырья на морских и прибрежных промыслах. Речь идет о производстве сухого газа, водорода, автомобильных бензинов, дизельного топлива, сжиженных углеводородных газов, синтетического жидкого топлива и т. п., что даст возможность повысить рентабельность производств. Результаты такого производства будут востребованы и на российском, и на зарубежном рынках. Внедрение современных отечественных технологий по производству синтетического жидкого топлива (СЖТ), СПГ и водорода из природного газа становится актуальным при освоении ресурсов газа на шельфе Арктики [6].

Как показал мировой опыт, осуществление инновационных нефтегазовых технологических проектов, характеризуется быстрым и эффективным возвратом финансовых средств. Рядом академических институтов шести отделений Российской академии наук были проведены научные исследования по теме «Фундаментальный базис инновационных технологий

нефтяной и газовой промышленности», в результате которых была обоснована ресурсно-инновационная стратегия развития экономики Российской Федерации. Был подготовлен ряд предложений по эффективному и масштабному развитию инновационных технологий поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов, транспортировки и переработки нефти и газа [19, 20].

Ученые Российской академии наук создали новые научно-технические и технологические решения и инновационные технологии, которые реально могут повысить эффективность различных процессов нефтяной, газовой и нефтегазохимической промышленности. Нефтяные и газовые компании, обладающие соответствующей материальной базой и кадровыми ресурсами, уже работают в тандеме с учеными и внедряют отечественные технологии.

Все разработки ученых являются коммерческой тайной, но Анатолий Дмитриевский, директор Института проблем нефти и газа Российской академии наук, в своем интервью Владимиру Губареву раскрыл некоторые секреты<sup>26</sup>.

Например, создан новый реагент «Темпоскрип-Люкс», который производится на экспериментальных заводах Российской академии наук. После закачивания реагента в скважину через полтора-два месяца происходит реакция и выход нефти возрастает на 580 %. В результате применения этой технологии добывается самая дешевая нефть в мире, ее стоимость не превышает 1,2 долл. США за баррель.

Следующим примером является технология плазменно-импульсного воздействия, которая позволит добывать нефть в самых сложных условиях. По словам Дмитриевского, эта технология поможет потеснить США с рынка буровых работ на сланцевые газ и нефть. Он также отметил, что наши технологии отличаются экологичностью и эффективностью.

### Экология

Говоря о разработке месторождений в Арктике, нельзя не остановиться на экологической составляющей, поскольку их активное освоение будет нести не только выгоду, но и большие экологические риски. Природа Арктики, в том числе и шельф, как уже упоминалось выше, характеризуются хрупкостью и большим периодом восстановления. Возможные техногенные

<sup>24</sup> Сайт РИА «Новости». URL: <https://www.gazeta.ru/business/2019/07/16/12503839.shtml> (дата обращения: 02.06.2021).

<sup>25</sup> Топливо-энергетический комплекс. Нефтепереработка и нефтехимия // Информационный сайт RBC.ru. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5e03c2687a8aa950d0341985> (дата обращения: 12.06.2021).

<sup>26</sup> Губарев В. Эпоха «легкой» нефти в России ушла. Интервью академика Анатолия Дмитриевского // Pravda.Ru. URL: <https://www.pravda.ru/science/1256373-oil/> (дата обращения: 08.04.2021).

воздействия на экологию этого региона, безусловно, отразятся на экологии всей планеты<sup>27</sup>.

Нарастающая активность может нанести непоправимый вред уникальной экосистеме Арктики, которая богата редкими видами флоры и фауны, в том числе эндемиками. Кроме того, на этих территориях проживают коренные малочисленные народы Севера.

Безусловно, страны никогда не откажутся от реализации своих арктических проектов, но в данном случае возникает острая необходимость в экологическом контроле при освоении региона. Нужен «разумный баланс» [21] между интересами стран при обеспечении энергетической безопасности и поддержании темпов развития экономики с одной стороны и обеспечением экологической безопасности Арктики с другой. Данный баланс можно найти только в случае активного международного сотрудничества государств.

#### Выводы

В ходе исследования выделены основные проблемы в разведке и добыче ресурсов в Арктике. В первую очередь, это экстремально суровые климатические условия работы и отсутствие или недостаточно развитая инфраструктура, что определяет повышенные затраты.

Сложившаяся негативная ситуация на рынке вследствие снижения цены на нефть в течение нескольких лет создала предпосылки для приостановки реализации ряда арктических проектов по разведке и добыче углеводородов. Санкционные ограничения также сказываются на реализации проектов, поскольку возникает недостаток оборудования, техники и услуг вследствие зависимости от других стран.

<sup>27</sup> Арктика. Противоречия и стратегия будущего // Будущее Арктики: сайт. URL: <https://будущее-арктики.рф/arctica-protivorechiya-i-strategii-budushchego> (дата обращения: 21.05.2021).

Отечественные технологии на данном этапе недостаточно развиты и доступны.

Возможны проблемы с поиском потребителя, в частности на рынке газа. Сложность вызывает удаленность газовых месторождений от потребителя.

Возникла необходимость реформирования законодательства в нефтегазовой сфере арктического региона. Необходимо увеличение финансирования науки для разработки современных технологий разведки и добычи и товарной продукции, на которую возрастает спрос на внутреннем и внешнем рынках: СПГ, СЖТ и водород. Использование отечественных разработок значительно увеличит рентабельность при освоении арктических углеводородных запасов, будет содействовать укреплению позиций России в Арктике и увеличит экспорт наукоемких технологий в мировые центры нефтегазодобычи.

Очевидно, что по истечении определенного периода рентабельность при добыче арктических ресурсов будет возрастать, вследствие того что технологии будут совершенствоваться, расширится их применение.

Поскольку международная напряженность перешла на Арктический регион, то с сохранением политики санкций это вынудит Россию привлечь к сотрудничеству других участников, например из Азии. Таким образом, международное сотрудничество в Арктике может быть реформировано, что, в свою очередь, скажется на количестве заказов у традиционных зарубежных производителей оборудования для разработки арктических месторождений.

Таким образом, к решению проблем разработки ресурсов Арктики необходимо подходить комплексно. И такой комплекс мер должен включать в себя как минимум увеличение финансирования науки, арктических проектов и развития инфраструктуры; реформирование законодательства; расширение международного сотрудничества.

#### Список источников

1. Gautier D. et al. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic // *Science*. 2009. Vol. 324, no. 5931. P. 1175–1179.
2. Westwood J., Parsons B. and Rowley W. Global Ocean Markets // *Oceanology*. 2011. Vol. 14, no. 3. P. 84.
3. Kelly Paul L. Evaluating the impact of the law of the sea treaty on future offshore drilling: Presentation at Global Offshore Drilling 2005 Conference “Break the Boundaries and Explore New Frontiers”, April 19, 2005. P. 2.
4. World Oil Outlook 2014 // Organization of the Petroleum Exporting Countries. URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/WOO\\_2014.pdf](https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO_2014.pdf).
5. International energy agency // *World Energy Outlook*, 2010. P. 46.
6. Дмитриевский А. Н., Ерёмин Н. А., Шабалин Н. А., Кондратьев А. Т., Еремин А. Н. Состояние и перспективы освоения углеводородных ресурсов Арктического шельфа России // *Neftegaz.RU*. 2017. № 1 // Сайт журнала *Neftegaz.RU*. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/rynok/538351-sostoyanie-i-perspektivy-osvoeniya-uglevodorodnykh-resurov-arkticheskogo-shelfa-rossii/> (дата обращения: 13.01.2021).

7. Climate Change, Permafrost, and Impacts on Civil Infrastructure / U. S. Arctic Research Commission. Permafrost Task Force Report. December 2013. Special Report 01–03. P. 63.
8. Sommerkorn M., Hass Susan J. Arctic Climate Feedbacks: Global Implications // WWF International Arctic Programme, August, 2009. P. 96.
9. Borgerson Scott G. Arctic Meltdown // Foreign Affairs. 2008. March / April. P. 63–77.
10. Паничкин И. Разработка морских нефтегазовых ресурсов Арктики: текущее состояние и перспективы // Российский совет по международным делам; Аналитическая записка № 8, октябрь 2016, с. 3–11 // Сайт РСМД (Российский совет по международным делам). URL: <https://russiancouncil.ru/upload/ArcticOilaAndGas-Policybrief8-ru.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).
11. Ампилов Ю. Освоение недр Арктики: от нефти и газа к полезным ископаемым для нового технологического уклада // III Международная конференция «Арктика — 2018» (Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие региона) // Будущее Арктики: сайт. URL: <https://будущее-арктики.рф/osvoenie-nedr-arktiki> (дата обращения: 15.01.2021).
12. Arctic potential. Realizing the Promise of U. S. Arctic Oil and Gas Resources / National Petroleum Council. 2015. URL: <http://www.npcarcticpotentialreport.org> (дата обращения: 12.12.2020).
13. Shakhovskaya L., Petrenko E., Dzhindzholia A., Timonina V. Market Peculiarities of Natural Gas: Case of the Pacific Region // Entrepreneurship and Sustainability Issues. 2018. Vol. 5, iss. 3. P. 555–564.
14. Zhu Y., Shi Y., Wu J. et al. Exploring the Characteristics of CO<sub>2</sub> Emissions Embodied in International Trade and the Fair Share of Responsibility // Ecological Economics. 2018. Vol. 146. P. 574–587.
15. Эдер Л. В., Филимонова И. В., Комарова А. В., Немов В. Ю. Экспорт газа из России: структура и динамика поставок // Газовая промышленность. 2019. № 1 (779). С. 86–92.
16. Капустин А. Я. От фрагментации к комплексному регулированию. Право и освоение нефтегазовых ресурсов российской Арктики и континентального шельфа // Neftegaz.RU. 2020. № 5 // Сайт журнала Neftegaz.RU. URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/arktika/551775-ot-fragmentatsii-k-kompleksnomu-regulirovaniyu-pravo-i-osvoenie-neftegazovykh-resursov-rossiyskoj-ar/> (дата обращения: 13.01.2021).
17. Henderson J., Moe A. Russia's Gas "Triopoly": Implications of a Changing Gas Sector Structure // Eurasian Geography and Economics. 2017. Vol. 58, no. 4. P. 442–468.
18. Vatansever A. Is Russia Building Too Many Pipelines? Explaining Russia's Oil and Gas Export Strategy // Energy Policy. 2017. Vol. 108. P. 1–11.
19. Богаткина Ю. Г., Линдин В. Н. Проблемы разработки месторождений шельфа и методология их технико-экономической оценки // НТЖ «Нефть, газ и бизнес». 2015. № 11. С. 37–40.
20. Дмитриевский А. Н., Еремин Н. А. Создание инструментальной, технической и технологической основы инновационного освоения нефтегазовых месторождений Арктики: доклад на VI Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее» (Санкт-Петербург, 5–7 декабря 2016 г., конгрессно-выставочный центр «Экспофорум», 5 декабря 2016 г., рабочая сессия «Развитие научных исследований в Арктике», зал 9).
21. Ihlen O., Nitz M. Oil and Gas as Natural Riches or Environmental Problems: Framing Contests in Public Relations // Paper presented at the annual meeting of the International Communication Association, Dresden International Congress Centre, Dresden, Germany, 2011. P. 13–15.

## References

1. Gautier D., Bird K., Charpentier R. R., Grantz A. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic. *Science*, 2009, vol. 324, no. 5931, pp. 1175–1179.
2. Westwood J., Parsons B. and Rowley W. Global Ocean Markets. *Oceanology*, 2011, vol. 14, no. 3, pp. 84.
3. Kelly Paul L. *Evaluating the impact of the law of the sea treaty on future offshore drilling*. Presentation at Global Offshore Drilling 2005 Conference "Break the Boundaries and Explore New Frontiers", April 19, 2005, p. 2.
4. World Oil Outlook 2014. Organization of the Petroleum Exporting Countries. Available at: [https://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/WOO\\_2014.pdf](https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO_2014.pdf).
5. International energy agency. World energy outlook, 2010, p. 46.
6. Dmitrievskij A. N., Erjomin N. A., Shabalin N. A., Kondratjuk A. T., Eremin A. N. Sostojanie i perspektivy osvoenija uglevodorodnykh resursov Arkticheskogo shel'fa Rossii [State and prospects of development of hydrocarbon resources of the Arctic shelf of Russia]. *Neftegaz.RU*, 2017, no. 1. (In Russ.). Available at: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/538351-sostoyanie-i-perspektivy-osvoeniya-uglevodorodnykh-resursov-arkticheskogo-shel'fa-rossii> (accessed 13.01.2021).

7. Climate Change, Permafrost, and Impacts on Civil Infrastructure. U. S. Arctic Research Commission. Permafrost Task Force Report, December 2013, Special Report 01–03, p. 63.
8. Sommerkorn M., Hass S. J. Arctic Climate Feedbacks: Global Implications. *WWF International Arctic Programme*, August, 2009, p. 96.
9. Borgerson Scott G. Arctic Meltdown. *Foreign Affairs*, 2008, March, April, pp. 63–77.
10. Panichkin I. *Razrabotka morskikh neftegazovykh resursov Arktiki: tekushchee sostojanie i perspektivy* [Development of offshore oil and gas resources in the Arctic: current status and prospects]. (In Russ.). Available at: <https://russiancouncil.ru/upload/ArcticOilaAndGas-Policybrief8-ru.pdf> (accessed 15.01.2021).
11. Ampilov Ju. *Osvoenie nedr Arktiki: ot nefti i gaza k poleznym iskopaемым dlja novogo tehnologicheskogo uklada*. (In Russ.). Available at: <https://budushhee-arktiki.rf/osvoenie-nedr-arktiki> (accessed 15.01.2021).
12. Arctic potential. Realizing the Promise of U. S. Arctic Oil and Gas Resources. National Petroleum Council, 2015. Available at: <http://www.npcarcticpotentialreport.org> (accessed 12.12.2020).
13. Shakhovskaya L., Petrenko E., Dzhindzholia A., Timonina V. Market Peculiarities of Natural Gas: Case of the Pacific Region. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 2018, vol. 5, iss. 3, pp. 555–564.
14. Zhu Y., Shi Y., Wu J., Wu L., Xiong W. Exploring the Characteristics of CO<sub>2</sub> Emissions Embodied in International Trade and the Fair Share of Responsibility. *Ecological Economics*, 2018, vol. 146, pp. 574–587.
15. Jeder L. V., Filimonova I. V., Komarova A. V., Nemov V. Ju. Jeksport gaza iz Rossii: struktura i dinamika postavok [Gas exports from Russia: structure and dynamics of supplies]. *Gazovaja promyshlennost'* [Gas Industry], 2019, no. 1 (779), pp. 86–92. (In Russ.).
16. Kapustin A. Ja. Ot fragmentacii k kompleksnomu regulirovaniyu [From fragmentation to integrated management]. (In Russ.). Available at: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/arktika/551775-ot-fragmentatsii-k-kompleksnomu-regulirovaniyu-pravo-i-osvoenie-neftegazovykh-resursov-rossiyskoy-ar> (accessed 13.01.2021).
17. Henderson J., Moe A. Russia's Gas "Triopoly": Implications of a Changing Gas Sector Structure. *Eurasian Geography and Economics*, 2017, vol. 58, no. 4, pp. 442–468.
18. Vatansever A. Is Russia Building Too Many Pipelines? Explaining Russia's Oil and Gas Export Strategy. *Energy Policy*, 2017, vol. 108, pp. 1–11.
19. Bogatkina Ju. G., Lyndin V. N. Problemy razrabotki mestorozhdenij shel'fa i metodologija ih tehniko-jekonomicheskoi ocenki [Problems of development of shelf fields and methodology of their technical and economic assessment]. *Neft', gaz i biznes* [Oil, Gas and Business], 2015, no. 11, pp. 37–40. (In Russ.).
20. Dmitrievskij A. N., Eremin N. A. Sozdanie instrumental'noj, tehnicheskoi i tehnologicheskoi osnovy innovacionnogo osvoenija neftegazovykh mestorozhdenij Arktiki [Formation of tool, technical and technological basis for innovative development of gas and oil Arctic fields]. Report at VI International Forum "Arctic: the Present and the Future", Saint Petersburg, December 5–7, 2016. (In Russ.).
21. Ihlen O., Nitz M. Oil and Gas as Natural Riches or Environmental Problems: Framing Contests in Public Relations. *Paper presented at the annual meeting of the International Communication Association*, Dresden International Congress Centre, Dresden, Germany, 2011, pp. 13–15.

**Об авторе:**

А. Б. Николаева — канд. экон. наук, старший научный сотрудник

**About the author:**

Anna B. Nikolaeva — PhD (Economics), Senior Researcher

Статья поступила в редакцию 27 июля 2021 года

Статья принята к публикации 2 сентября 2021 года

The article was submitted on July 27, 2021

Accepted for publication on September 2, 2021