



УДК 553.9

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ШЕЛЬФОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В РОССИИ

### PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF OFFSHORE OIL AND GAS DEPOSITS IN RUSSIA

**Шаяхметов Айрат Ильфатович**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры разработка и эксплуатация  
газовых и нефтегазоконденсатных месторождений,  
Уфимский государственный нефтяной  
технический университет  
Airat\_shayahmeto@mail.ru

**Рабаев Руслан Уралович**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры геология и разведка  
нефтяных и газовых месторождений,  
Уфимский государственный нефтяной  
технический университет  
r.u.rabaev@gmail.com

**Аннотация.** Нефтегазодобывающая отрасль России стоит на пороге активного освоения месторождений с трудноизвлекаемыми запасами и шельфовых месторождений нефти и газа. В статье проведен анализ добычи и запасов нефти и газа мирового континентального шельфа и шельфа Российской Федерации. Выявлены тенденции развития шельфовых проектов в мире и даны рекомендации по развитию освоения шельфовых месторождений в России.

**Ключевые слова:** шельфовое месторождение, морская добыча нефти, запасы нефти газа на шельфе, запасы шельфа Арктики.

**Shaiakhmetov Airat Ilfatovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate professor of the Department  
Development and Operation of Gas  
and Oil-gas Condensate Fields,  
Ufa State Petroleum Technological University  
Airat\_shayahmeto@mail.ru

**Rabaev Ruslan Uralovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate professor of the Department  
Geology and Prospecting of Oil and Gas Fields,  
Ufa State Petroleum Technological University  
r.u.rabaev@gmail.com

**Annotation.** Oil and gas industry of Russia is on the verge of active development of fields with hard-to-recover reserves and offshore oil and gas fields. The article analyzes the production and reserves of oil and gas of the world continental shelf and the shelf of the Russian Federation. Tendencies of development of offshore projects in the world are revealed and recommendations on development of exploration of offshore fields in Russia are given.

**Keywords:** offshore deposit, offshore oil production, oil and gas offshore reserves, offshore Arctic resources.

По данным BP Statistical Review of World Energy June 2017 [1] к концу 2016 года мировые доказанные запасы нефти и газа составляют 240,7 млрд тонн и 186,6 трлн. м<sup>3</sup> соответственно. При сохранении существующих темпов потребления нефти и газа хватит более чем на 54 и 52 года соответственно, а с учетом ежегодного увеличения мировых доказанных запасов нефти и газа за счет открытия новых месторождений как на суше, так и на море углеводородного сырья хватит человечеству на более длительный период времени. Однако добывать нефть и газ с каждым годом становится все сложнее. Мировая добыча нефти на суше из месторождений с традиционными коллекторами снижается в среднем на 2–6 % в год. В России также прогнозируется снижение добычи углеводородного сырья из введенных в разработку месторождений в среднем на 1,7 % до 2020 г., что не так критично по сравнению с общемировой тенденцией [2]. Для обеспечения растущего спроса на энергоносители нефтегазодобывающим компаниям все чаще приходится вводить в разработку месторождения с трудноизвлекаемыми запасами либо морские и шельфовые месторождения. Для их рентабельной и экологически безопасной эксплуатации требуется создание новых и постоянное совершенствование существующих техники и технологий добычи.

#### Мировая морская добыча нефти и газа

Почти треть мировой добычи нефти и газа приходится на морские и шельфовые месторождения, и этот показатель остается стабильным с начала 2000-х годов [5]. Более 50-ти стран реализуют проекты по освоению морских и шельфовых месторождений. Лидерами по морской добыче нефти являются Саудовская Аравия, Бразилия, Мексика, Норвегия, Соединенные Штаты Америки и Ангола. Только эти шесть стран обеспечили около половины от общего объема морской добычи нефти. Раз-



витие технологий способствует увеличению глубины осваиваемых проектов. С каждым годом в мировой морской добыче увеличивается доля добываемой нефти из глубоководных (125–1500 м) и сверхглубоководных (более 1500 м) месторождений. На 2015 г. около трети мировой морской добычи нефти приходилось на глубоководные и сверхглубоководные проекты. Лидерами по разработке глубоководных и сверхглубоководных проектов являются Бразилия, США, Ангола и Норвегия, а по разработке сверхглубоководных проектов – Бразилия и США (вместе – более 90 % мировой сверхглубоководной добычи по состоянию на 2015 г.) [6]. Промышленная добыча углеводородного сырья на континентальном шельфе в современной России началась гораздо позже (в начале 2000-х годов) по сравнению со странами-лидерами по морской добыче углеводородов и в настоящее время составляет незначительную долю по сравнению с общемировыми показателями. Для сравнения за 2016 год на российском шельфе добыто 22,3 млн тонн нефти (с учетом газового конденсата), что составляет 4,0 % от общероссийского показателя или около 1,7 % от мировой морской добычи нефти. Природного газа за 2016 год на российском шельфе добыто 32,9 млрд м<sup>3</sup>, что составляет 5,7 % от общероссийского показателя или около 3,4 % от мировой морской добычи газа [7].

По прогнозам Министерства энергетики Российской Федерации добыча углеводородного сырья на российском континентальном шельфе в последующие годы будет только расти. По результатам 2017 года ожидается рост добычи нефти на российском шельфе на 16,6 % и газа – на 3,3 % по сравнению с 2016 годом, а к 2035 году добыча нефти на российском шельфе должна достигнуть 50 млн тонн [7, 8].

Перспективная на нефть и газ площадь дна мирового океана оценивается в 75 млн км<sup>2</sup> (21 % от всей площади мирового океана), в том числе около 26 % на шельфе, 27 % на континентальном склоне и 47 % на континентальном подножии. При этом зона континентального шельфа является наиболее доступной, здесь глубина моря в среднем не превышает 200–300 м [9]. По данным IFF Energies nouvelles на 2010 г. в пересчете на условное топливо около 30 % мировых доказанных запасов нефти и газа приходится на морские и шельфовые месторождения (около 20 % запасов нефти и около 45 % запасов газа) [10]. Наиболее богатыми на нефть и газ являются шельф Персидского залива (Саудовская Аравия, Катар, Иран, Ирак, ОАЭ, Кувейт), шельф Арктики (Россия, США, Канада, Норвегия), Венесуэльского залива и лагуны Маракайбо (Венесуэла), Мексиканского залива (США, Мексика), Гвинейского залива (Ангола), Северного моря (Норвегия).

Одним из наиболее перспективных с точки зрения геологоразведки территорий является шельф Арктики, здесь может содержаться по оценкам отечественных экспертов до четверти мировых неразведанных запасов нефти и газа [2]. Из-за низкой геологической изученности этих территорий суммарные прогнозируемые запасы углеводородного сырья на месторождениях арктического шельфа различными экспертами оцениваются по-разному. По данным USGS величина прогнозных запасов арктического континентального шельфа оценивается около 60 млрд тонн нефтяного эквивалента [11,12]. Проведенные под руководством ФГУП ВНИГНИ исследования по данным на 2009 год показали, что извлекаемые начальные суммарные запасы углеводородного сырья российской части арктического континентального шельфа могут составить более 60 млрд тонн нефтяного эквивалента [13].

По данным Infield Systems Limited и U.S. Geological Survey (USGS) на 2013 год на арктическом шельфе открыто 174 месторождения нефти и газа с общими запасами около 20 млрд тонн нефтяного эквивалента, из которого 85 % приходится на природный газ и 15 % – на нефть). При этом на месторождениях, расположенных на российской части арктического шельфа сосредоточено до 83 % доказанных запасов природного газа и до трети доказанных запасов нефти всех месторождений шельфа Арктики.

### **Добыча нефти и газа на континентальном шельфе России**

Территория российского континентального шельфа имеет площадь более 6 млн км<sup>2</sup>, что составляет около 21 % от площади шельфа Мирового океана. По результатам исследований ФГУП ВНИГНИ, проведенным по данным на 2009 год, ресурсы углеводородного сырья на месторождениях континентального шельфа России составляют около 115 млрд тонн нефтяного эквивалента, основная часть которых около 87 % расположены на шельфе Арктических морей (Карское море – 48 %, Баренцево море – 24 %, Печорское море – 5 %, Восточно-Сибирское море – 4 %, Чукотское море – 3 % и море Лаптевых – 3 %), на шельфе Дальнего Востока и Чукотки – около 9 % (Охотское море – 7 %, Берингово море – 1 %, Японское море – 1 %), на шельфе Каспийского моря – 3 % и на шельфе Черного и Азовского морей – 1 % [13].

В перспективе 20–30 лет сохранение Россией лидирующих позиций на рынке нефти и газа будет связано с освоением месторождений углеводородного сырья континентального шельфа арктических морей. По причине низкой изученности геологического строения шельфа Арктики и отсутствия достоверных данных о запасах углеводородного сырья на этих акваториях в ближайшее десятилетие планируется масштабное проведение геологоразведочных работ, а также развитие инфраструктуры в арктической зоне. Освоение месторождений на шельфе арктических морей в настоящее время труднореализуемо по причине отсутствия у российских сервисных и нефтегазодобывающих компаний



полного комплекса собственных технологий и техники по бурению и добыче углеводородов с морских платформ, а также подводных добычных комплексов. Освоение шельфовых месторождений в России в предыдущие года было возможным только благодаря участию в проектах зарубежных компаний, уровень технологий которых в освоении морских месторождений опережает технологии российских компаний на десятилетия.

Поскольку санкционная политика западных государств в отношении России по оценкам политических экспертов имеет долгосрочную перспективу, с целью сохранения энергетической безопасности актуальным для России является создание собственной техники и технологий поиска, разведки и освоения нефтяных и газовых месторождений на шельфе и на море, в том числе в районах с суровыми климатическими условиями и тяжелой ледовой обстановкой.

Освоение шельфовых месторождений углеводородного сырья в Арктике связано не только с высокими экономическими рисками, но также и с экологическими. Так, например, последствия при разливе нефти подо льдом в Арктике могут быть гораздо серьезнее по сравнению с катастрофой в Мексиканском заливе на буровой платформе Deepwater Horizon, поэтому создаваемая и используемая техника и технологии по освоению шельфовых месторождений должны обладать очень высокой степенью надежности.

На первоначальном этапе разрабатываемые технологии могут быть протестированы на шельфовых месторождениях с менее суровыми климатическими условиями, к которым относятся месторождения шельфа Черного и Азовского морей. Также как и на арктическом шельфе здесь преобладают газовые, газоконденсатные и нефтегазоконденсатные месторождения. Несмотря на то что на шельфе Черного и Азовского морей преобладают мелкие и средние по запасам месторождения, проекты по их освоению могут быть экономически привлекательными за счет близости конечного потребителя и низких затратах на транспортировку нефти и газа.

### Вывод

Россия обладает колоссальными запасами нефти и газа на континентальном шельфе, преимущественно расположенными в арктической зоне, однако до настоящего времени освоение шельфовых месторождений не носило масштабный характер. В России по состоянию на 2016 год на континентальном шельфе осуществлялась добыча нефти и газа в количестве 4,0 % и 5,7 % от общероссийских показателей соответственно, тогда как в мире эти показатели составляют около третьей части от общемировой добычи нефти и газа. Такое отставание в освоении континентального шельфа в России в основном было связано с наличием большого количества месторождений с традиционными запасами нефти и газа, расположенными на суше, освоение которых экономически более целесообразно по сравнению с морскими проектами. Немаловажную роль также сыграло техническое и технологическое отставание российских компаний по сравнению с их зарубежными конкурентами, возросшее в период «перестройки» российской экономики и длительного периода экономического кризиса в 1990-х годах. При этом Россия обладает колоссальными запасами нефти и газа на континентальном шельфе и будущее энергетической безопасности страны связано с освоением месторождений шельфа Арктики, на долю которых приходится около 87 % запасов месторождений континентального шельфа России. В связи с этим для России актуальным является создание собственной техники и технологий поиска, разведки и освоения нефтяных и газовых месторождений на шельфе и на море, в том числе в районах с суровыми климатическими условиями и тяжелой ледовой обстановкой. На первоначальном этапе эти технологии целесообразно отработать на месторождениях южных морей Российской Федерации.

### Литература:

1. URL : <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>
2. Васильцова В.М. Проблемы освоения шельфовых месторождений нефти и газа // Записки Горного института. – СПб., 2016. – Т. 218. – С. 345–350.
3. Пономарев А.И. Многофункциональные скважины для разработки залежей высоковязкой нефти / А.И. Пономарев, И.З. Денисламов, И.В. Владимиров, Ф.Ф. Миндияров, А.И. Шаяхметов // Нефтепромысловое дело. – 2017. – № 8. – С. 20–24.
4. Пономарев А.И. Прогнозирование обводнения фонда добывающих скважин на крупных газовых месторождениях / А.И. Пономарев, А.И. Шаяхметов // Научно-технический сборник Вести газовой науки: Актуальные вопросы исследований пластовых систем месторождений углеводородов. – 2012. – № 3 (11). – С. 76–85.
5. Global Offshore Oil Production Climbing, With Strong Contribution from U.S., Says EIA / Carolyn Davis. – 26.10.2016. – URL : <http://www.naturalgasintel.com/articles/108234-global-offshore-oil-production-climbing-with-strong-contribution-from-us-says-eia>
6. Offshore oil production in deepwater and ultra-deepwater is increasing / Matthew Manning // U.S. Energy Information Administration (EIA) – 28.10.2016. – URL : <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=28552>
7. URL : <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/9228/75385>



8. Энергетический бюллетень. – 2017. – № 45, февраль. – 58 с. – URL : <http://ac.gov.ru/files/publication/a/11982.pdf>
9. Ахмеджанов Т.К. Освоение шельфовых месторождений : учеб. пособие / Т.К. Ахмеджанов, А.С. Ыскак. – Алматы : КазНТУ, 2008. – 259 с.
10. URL : <http://www.oecd.org/sti/ind/oecd-shipbuilding-workshop-sabathier.pdf>
11. John Ferentinos, Global Offshore Oil & Gas Outlook. Gas/Electric Partnership Conference. – 2013. – URL : <http://www.gaselectricpartnership.com/HOffshore%20Infield.pdf>
12. Donald L. Gautier, Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle. U.S. Geological Survey. – 2008. – URL : <https://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf>
13. Каминский В.Д. Минерально-сырьевые ресурсы арктической континентальной окраины России и перспективы их освоения / В.Д. Каминский, О.И. Супруненко, А.Н. Смирнов // Арктика: экология и экономика. – 2014. – № 3 (15). – С. 52–61. – URL : [http://arctica-ac.ru/docs/3\(15\)/052\\_061\\_АРКТИКА\\_3\(15\)\\_09\\_2014.pdf](http://arctica-ac.ru/docs/3(15)/052_061_АРКТИКА_3(15)_09_2014.pdf)

#### References:

1. URL : <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>
2. Vasiltsova V.M. Problems of development of offshore fields of oil and gas // Notes of Mountain institute. – SPb., 2016. – Т. 218. – P. 345–350.
3. Ponomarev A.I. Multipurpose wells for development of deposits of high-viscosity oil / A.I. Ponomarev, I.Z. Denislamov, I.V. Vladimirov, F.F. Mindiyarov, A.I. Shayakhmetov // Oil-field business. – 2017. – No. 8. – P. 20–24.
4. Ponomarev A.I. Forecasting of flood of fund of production wells on large-scale gas deposits / A.I. Ponomarev, A.I. Shayakhmetov // the Scientific and technical collection of the Message of gas science: Topical issues of researches of bedded systems of fields of hydrocarbons. – 2012. – No. 3 (11). – P. 76–85.
5. Global Offshore Oil Production Climbing, With Strong Contribution from U.S., Says EIA / Carolyn Davis. – 26.10.2016. – URL : <http://www.naturalgasintel.com/articles/108234-global-offshore-oil-production-climbing-with-strong-contribution-from-us-says-eia>
6. Offshore oil production in deepwater and ultra-deepwater is increasing / Matthew Manning // U.S. Energy Information Administration (EIA) – 28.10.2016. – URL : <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=28552>
7. URL : <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/9228/75385>
8. Power bulletin. – 2017. – No. 45, February. – 58 p. – URL : <http://ac.gov.ru/files/publication/a/11982.pdf>
9. Akhmedzhanov T. K. Development of offshore fields: studies. grant / T.K. Akhmedzhanov, A.S. Yskak. – Almaty : KazNTU, 2008. – 259 p.
10. URL : <http://www.oecd.org/sti/ind/oecd-shipbuilding-workshop-sabathier.pdf>
11. John Ferentinos, Global Offshore Oil & Gas Outlook. Gas/Electric Partnership Conference. – 2013. – URL : <http://www.gaselectricpartnership.com/HOffshore%20Infield.pdf>
12. Donald L. Gautier, Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle. U.S. Geological Survey. – 2008. – URL : <https://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf>
13. Kamensk V.D. Mineral raw material resources of the Arctic continental suburb of Russia and prospect of their development / EL Kaminsky, O.I. Suprunenko, A.N. Smirnov // Arctic: ecology and economy. – 2014. – No. 3 (15). – P. 52–61. – URL : [http://arctica-ac.ru/docs/3\(15\)/052\\_061\\_АРКТИКА\\_3\(15\)\\_09\\_2014.pdf](http://arctica-ac.ru/docs/3(15)/052_061_АРКТИКА_3(15)_09_2014.pdf)