

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/34\\_2020](https://doi.org/10.17353/2070-5379/34_2020)

УДК 553.98.04(265.51)

**Большакова Н.В., Данильев С.М., Данильева Н.А.**Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия,  
Bolshakova\_NV@pers.spmi.ru, Danilev\_SM@pers.spmi.ru, Danileva\_NA@pers.spmi.ru

## **РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УГЛЕВОДОРОДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФА БЕРИНГОВА МОРЯ, ТИХОГО ОКЕАНА И СОПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ**

*Освещены основные результаты региональных геологоразведочных работ, проведенных в последнее десятилетие в Притихоокеанской нефтегазоносной провинции - на акваториях Берингова моря и Тихого океана, территории Восточной Камчатки. Произведена сравнительная оценка начальных суммарных ресурсов углеводородов региона и обозначены направления дальнейших исследований.*

***Ключевые слова:** ресурсы углеводородов, Притихоокеанская нефтегазоносная провинция, шельф Берингова моря, Тихий океан, Восточная Камчатка.*

Ресурсный потенциал Притихоокеанской нефтегазоносной провинции (НГП) гораздо скромнее, чем ресурсы соседней с ней Охотской провинции. Согласно количественной оценке, начальные суммарные геологические ресурсы (НСР) углеводородов акватории Охотского моря оцениваются в 14,5 млрд. т нефтяного эквивалента (н. э.) против 0,94 млрд. т н. э. для шельфа Тихого океана. НСР северной части Берингова моря в пределах Анадырской нефтегазоносной (НГО) и Наваринской перспективно нефтегазоносной областей (ПНГО), расположенных вне провинций, составляют 1,2 млрд. т н. э. В соответствии с проведенной количественной оценкой НСР территорий Охотской НГП превышают 1 млрд. т н. э., а ресурсы территорий Притихоокеанской НГП и самостоятельной Анадырской НГО - в сумме менее, чем 0,5 млрд. т н. э.

Стоит отметить, что большая часть ресурсной базы Охотской НГП, а именно 68% всех НСР находится в распределенном фонде недр, в то время как ресурсы Притихоокеанской НГП полностью принадлежат нераспределенному фонду.

Интерес недропользователей главным образом сосредоточен на самой богатой в ресурсном плане Северо-Сахалинской НГО, где на суше открыто более 60 месторождений нефти и газа, а на акватории – более 15, включая уникальное Южно-Кириновское месторождение [Нелюбов, Маргулис, 2016]. Его суммарные геологические запасы оцениваются в 887,9 млн. т н. э.

Во второй по значимости Западно-Камчатской НГО на суше открыто 4 мелких месторождения газа, обеспечивающих энергетические потребности полуострова. На акватории месторождений не выявлено, но перспективы обнаружения здесь залежей

углеводородов оцениваются достаточно высоко, и недропользователи проявляют заинтересованность в постановке на шельфе Западной Камчатки детальных поисковых работ [Новиков и др., 2015].

Промышленная нефтегазоносность Притихоокеанской провинции определяется одним лишь Угловым месторождением нефти в миоценовых отложениях наземной части Хатырской НГО. Промышленная нефтегазоносность Анадырской НГО связана также с миоценовыми отложениями наземной части, в которых открыты Верхне-Телекайское нефтегазоконденсатное, Верхне-Эчинское нефтяное и Западно-Озерное газовое месторождения. Все месторождения являются мелкими, а добыча газа ведется на одном из них, обеспечивая энергоресурсами г. Анадырь.

Таким образом, вопрос с топливным обеспечением Камчатки и Чукотки стоит довольно остро. Добываемый из месторождений газ не способен обеспечить постоянно растущие потребности в энергоресурсах. Добыча углеводородов на суше Сахалина неуклонно снижается, в то время как на акватории она растет, что требует прироста запасов. Для наращивания ресурсной базы Дальневосточного региона в целом необходим переход от регионального этапа геологоразведочных работ (ГРП) к поисково-оценочному.

В Охотском море региональный этап изучения завершился в 2009-2010 гг., и в период 2010-2019 гг. проводились исключительно поисково-разведочные работы на лицензионных участках ПАО «Роснефть» (Северо-Сахалинская НГО, Северо-Охотская и Шантарско-Лисянская ПНГО) и ПАО «Газпром» (Северо-Сахалинская и Западно-Камчатская НГО).

Нежелание недропользователей брать лицензионные участки на шельфе Берингова моря и Тихого океана объясняется рядом существенных факторов, среди которых: сложная геолого-структурная позиция региона; слабая изученность геолого-геофизическими работами; низкий ресурсный потенциал, подтвержденный лишь единичными открытиями мелких месторождений на суше; отрицательные результаты бурения двух скважин на территории Восточной Камчатки (Лигинмынская, Усть-Камчатская) и скважины на акватории Берингова моря (скв. Центральная-1); отсутствие инфраструктуры. Но ситуация может в корне поменяться по результатам региональных ГРП, проведенных на шельфе силами ОАО «Дальморнетегеофизика» в период с 2012 по 2016 гг.

Региональные работы выполнялись в Беринговом море и Тихом океане в рамках четырех объектов последовательно: Олюторский и Ильпинский (2012-2013 гг.), Восточно-Камчатский (2013-2014 гг.), Северо-Курильский (2014-2016 гг.), Хатырский и Анадырский. Всего в рамках этих четырех объектов пройдены 14614 пог. км комплексных геофизических исследований, включающих сейсморазведку 2D кратностью 108\*, магнито- и гравиразведку; дополнительно переобработаны 7200 км сейсмопрофилей прошлых лет (табл. 1).

Таблица 1

**Объемы региональных геологоразведочных работ на шельфе Дальнего Востока, выполненные в 2012-2016 гг.**

	Моря	Элементы нефтегазогеологического районирования	Комплексные профильные работы 2D, км
1	Берингово море	Олюторская ПНГО	4244
2		Восточно-Камчатская ПНГО	3070
3		Анадырская и Хатырская НГО	3000
4	Тихий океан	Северо-Курильский самостоятельный ПНГР	4300
<b>ВСЕГО региональные ГРР</b>			<b>14614</b>

*ПНГР - перспективный нефтегазоносный район.*

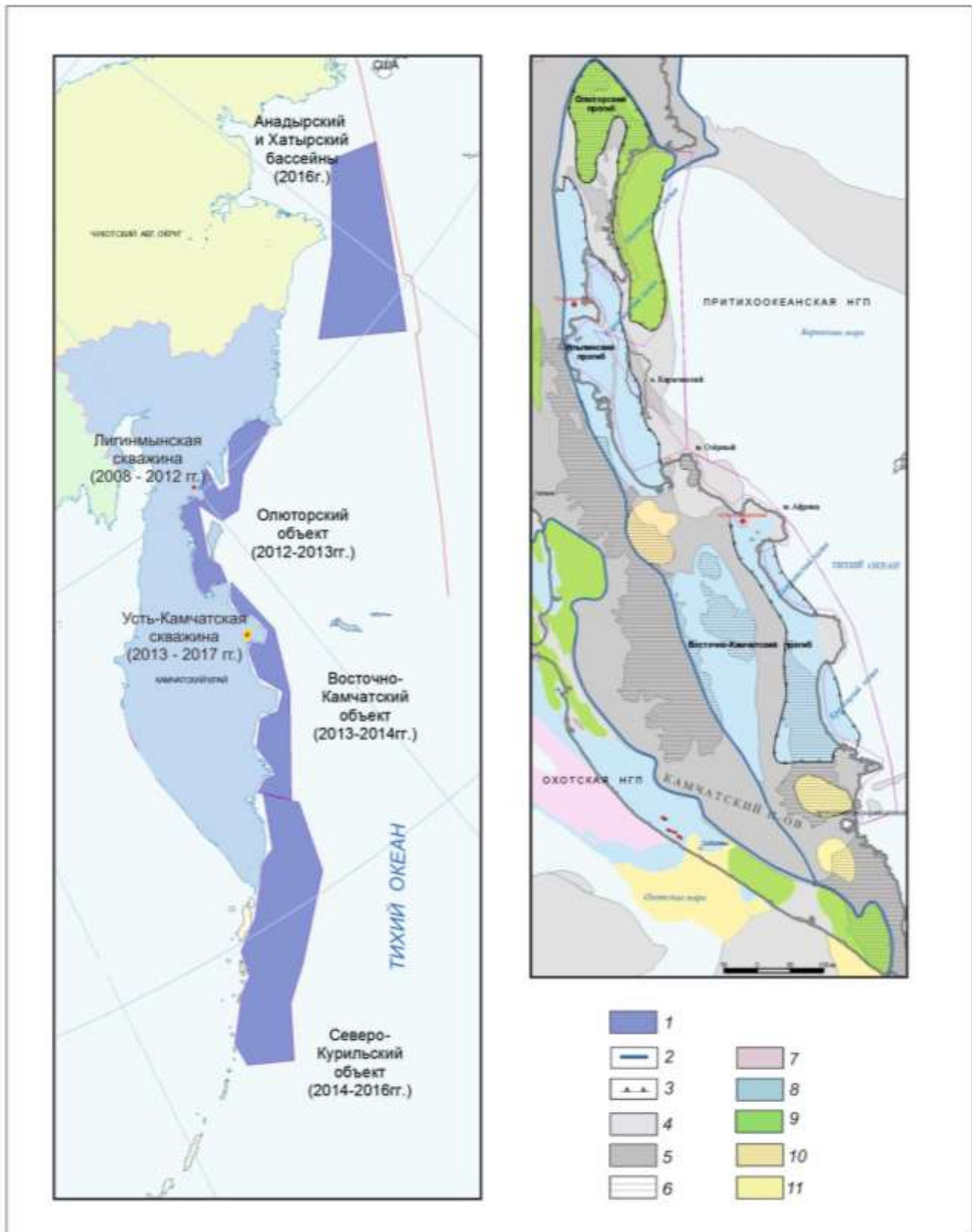
Затраченные усилия и средства могут быть оправданы только в том случае, если, в соответствии со стадийностью ГРР на нефть и газ, на основании результатов выполненных региональных работ будут проведены работы поискового этапа, но прежде должны быть обоснованы перспективные районы и участки – потенциальные объекты лицензирования.

Работы по первому и второму объектам региональных работ осуществлялись в рамках Олюторской и Восточно-Камчатской ПНГО, третьего – в зоне сопряжения Хатырской и Анадырской НГО. Площадь четвертого объекта не является элементом существующего варианта нефтегазогеологического районирования и выделяется под условным названием Северо-Курильского самостоятельного перспективно нефтегазоносного района [Рыбак-Франко, Грецкая, Агаджаняц, 2019] (рис. 1).

В пределах *Олюторского участка работ* располагаются одноименная морская и часть глубоководной Командорской ПНГО Притихоокеанской НГП.

В результате интерпретации региональных сейсмических профилей МОВ ОГТ 108\*, отработанных в 2012 г., и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет, а также обработки и интерпретации гравиметрических и магнитометрических материалов, уточнены региональное геологическое строение, история геологического развития и перспективы нефтегазоносности слабоизученного участка Берингово моря – Ильпинского и Олюторского осадочных бассейнов общей площадью 50630 км<sup>2</sup>.

Прослежены пять сейсмических горизонтов, разделяющих весь осадочный разрез изученного района: южно-ильпинско-кыланский (палеоцен-среднеэоценовый), килакирнунский (средне-верхнеэоценовый), пахачинский (олигоцен-среднемиоценовый), корфско-классический (среднемиоцен-плиоценовый) и лимимтэваямский (плиоцен-четвертичный).



**Рис. 1. Обзорная карта и карта плотностей начальных суммарных ресурсов углеводородов территории Восточной Камчатки и прилегающих акваторий**

1 – контуры участков работ, проведенных ОАО «Дальморнефтегеофизика» в 2012-2016 гг.; 2 – границы Притихоокеанской и Охотской НГП; 3 – границы прогибов; бесперспективные земли: 4 – с маломощным осадочным чехлом; 5 – выходы комплекса основания на дневную поверхность; 6 – неоген-современный Курило-Камчатский вулканический пояс; плотность геологических НСР углеводородов: 7 – 30-50 тыс. т/км<sup>2</sup>; 8 – 10-30; 9 – 5-10 тыс. т/км<sup>2</sup>; 10 – 3-5 тыс. т/км<sup>2</sup>; 11 – <3 тыс. т/км<sup>2</sup>.

Основные перспективы обнаружения залежей углеводородов связаны с отложениями южно-ильпинско-кыланского сейсмокомплекса, характеризующегося оптимальным сочетанием коллекторов и флюидоупоров и преимущественно находящихся в благоприятных условиях консервации залежей.

Количество выявленных локальных структур составило 68, из которых 37 выделены впервые, 16 структур - предшествующими и подтверждены данными исследованиями и 15 образованы в результате разделения или объединения ранее выделенных структур. Для 11 структур оценены ресурсы по категории  $D_{\text{блок}}$ , которые составили 123,1 млн. т н. э.

Средние значения локализованных ресурсов структур Ильпинского и Олюторского бассейнов варьируют от 1 до 27,8 млн. т н. э. Всего выделены 6 структур с ресурсами менее 10 млн. т н. э., 2 структуры – с ресурсами 10-20 млн. т н. э., 3 структуры – с ресурсами 20-30 млн. т н. э.

По официальной оценке, принятой в 2012 г. по состоянию изученности на 01.01.2009 г., НСР углеводородов морской части Олюторской ПНГО составляют 260/156 (геологические/извлекаемые) млн. т по категории  $D_2$ , плотность НСР соответственно 7,3/4,4 тыс. т/км<sup>2</sup> (табл. 2). Олюторская ПНГО характеризуется самой низкой плотностью ресурсов по сравнению с морскими частями Хатырской и Анадырской НГО и Восточно-Камчатской ПНГО. Ввиду уточнения границ и увеличения площади Олюторской ПНГО по результатам ГРП на сегодняшний день плотность ресурсов значительно не изменилась. Вероятно, что выполненная оценка занижена. Однако, слабая изученность наземной части бассейна и отсутствие прямых признаков нефтегазоносности не позволяют в настоящее время делать более оптимистичный прогноз.

Район региональных работ *Восточно-Камчатского объекта* расположен в пределах Берингова моря и Тихого океана, включает морскую часть Восточно-Камчатской ПНГО (Тюшевский прогиб) и небольшой участок Командорской ПНГО Притихоокеанской НГП, а также акваторию Тихого океана, расположенную за пределами элементов нефтегазогеологического районирования.

Площадь исследований подводной окраины Восточной Камчатки составила 36862 км<sup>2</sup>. В результате комплексной интерпретации сейсмических профилей МОВ ОГТ 108\*, отработанных в 2013 г., гравиметрических и магнитометрических материалов прослежены четыре опорных сейсмических горизонта, разделяющих весь геологический разрез изученного района и позволяющих изучить морфологию акустического фундамента и строение кайнозойского осадочного чехла.

Таблица 2

**Корректировка параметров нефтегазоносности и объемов начальных суммарных ресурсов углеводородов  
в соответствии с результатами региональных работ, проводившихся в 2012-2016 гг. в Беринговом море и Тихом океане**

НГО и ПНГО	По состоянию на 01.01.2009 г.			По состоянию на 01.01.2020 г.		
	Площадь перспективная, тыс. км <sup>2</sup>	Плотность геологических НСР, тыс. т/км <sup>2</sup>	НСР, млн. т н. э., геол. извл.	Площадь перспективная, тыс. км <sup>2</sup>	Плотность геологических НСР, тыс. т/км <sup>2</sup>	НСР, млн. т н. э., геол. извл.
Анадырская НГО	40,4	15,7	<u>632,5</u> 360,3	58,5	17,0	<u>987,7</u> 585,5
Наваринская ПНГО	6,5	17,7	<u>115,2</u> 65,6	15,5	16,8	<u>260,0</u> 147,1
Берингоморский ПНГР	7,9	9,5	<u>74,9</u> 42,6			
Хатырская НГО	16,6	30,2	<u>500,5</u> 283,0	19,0	25,9	<u>492,5</u> 292,3
Олюторская ПНГО	35,7	7,3	<u>260,0</u> 156,0	39,6	7,2	<u>286,3</u> 172,2
Восточно-Камчатская ПНГО	6,4	15,6	<u>100,0</u> 52,7	7,6	14,0	<u>106,3</u> 52,7
<b>ВСЕГО по 6 областям</b>	<b>113,5</b>	<b>14,8</b>	<u><b>1683,1</b></u> <b>960,2</b>	<b>140,2</b>	<b>15,2</b>	<u><b>2132,8</b></u> <b>1249,8</b>

Выделены четыре сейсмокомплекса: дроздовско-ветловский (палеоцен-среднеэоценовый), кубовско-тюшевский (среднеэоцен-нижнемиоценовый), ракитинско-левожупановский (средне-верхнемиоценовый) и лимимтэваямско-ольховский (плиоцен-четвертичный) [Савицкий др., 2016].

В разрезе подводной окраины Восточной Камчатки предложена палеоцен-эоценовая (дроздовско-ветловская) возможная нефтегазоносная система. НСР подводной окраины Восточной Камчатки оценивались объемно-генетическим методом, использование которого весьма эффективно на региональном этапе изучения территории. Объемно-генетический метод предусматривает определение генерационного, эмиграционного и аккумуляционного (прогнозные НСР) потенциалов рассматриваемой осадочной системы [Методическое руководство..., 2000].

На структурных картах впервые выделены и околтурены антиклинальные структуры. Большая часть из 36 выявленных локальных структур расположена на значительных глубинах моря (более 500 м) и практически за пределами принятых границ Восточно-Камчатского прогиба. Среди них - 13 самых перспективных, но лишь одна из них – структура Красивая в Уколкинской впадине – расположена на глубине менее 500 м.

На берингоморской подводной окраине Восточной Камчатки расположены Уколкинская впадина и склоново-глубоководный Прикамчатский прогиб Командорского глубоководного бассейна. Наземная часть этой впадины включается в Восточно-Камчатскую ПНГО и, наряду с наложенным Тюшевским прогибом, рассматривается как Восточно-Камчатский ПНГР, перспективный на углеводородное сырье. Суммарные прогнозные ресурсы района по категории D<sub>2</sub> составляют около 100 млн. т, плотность ресурсов равна 10-30 тыс. т/км<sup>2</sup> [Грецкая и др., 2019; Савицкий и др., 2016]. В связи с тем, что на большей части шельфа, относимого к Восточно-Камчатской ПНГО, мощность осадочного чехла не превышает 1,5-2,0 км, а катагенез органического вещества пород соответствует зоне протокатагенеза, более оптимистичные ресурсные оценки этого региона не будут являться обоснованными.

В пределах *Хатырского и Анадырского объектов* расположены наземно-морские Хатырская НГО и Олюторская ПНГО, части глубоководных Алеутской и Командорской ПНГО Притихоокеанской НГП, а также части Анадырской НГО и Наваринской ПНГО и участок за пределами элементов нефтегеологического районирования. К настоящему времени оценка НСР нефти и газа Алеутской и Командорской ПНГО не выполнялась.

В изученной региональными исследованиями кайнозойской толще выделяются и оцениваются палеогеновый и неогеновый сейсмокомплексы [Грецкая, Петровская, Савицкий, 2018].

В результате структурных построений впервые закартированы 70 структур разного генезиса. По категории D<sub>1</sub> и D<sub>2</sub> изученных нефтегеологических элементов оценены локализованные ресурсы 42 структур, из них 14 выделены впервые на участке комплексных геофизических работ.

Суммарные локализованные извлекаемые ресурсы нефти составляют 114,5 млн. т, а ресурсы газа – 323,0 млрд. м<sup>3</sup>.

*Анадырская НГО.* В пределах площади работ закартированы надрегиональное несогласие в основании осадочного чехла и несогласия, приуроченные к кровле палеогенового, нижне-среднемиоценового и к подошве плиоцен-четвертичного сейсмокомплексов, а их возрастная привязка обоснована биостратиграфическими данными по скв. Центральная-1 на шельфе Анадырского залива.

Значительно, относительно работ прежних лет, увеличены размеры Наваринского осадочного бассейна. Впервые на основе нового сейсмического материала определено взаимоотношение Анадырского и Наваринского бассейнов в зоне их сочленения в районе бухты Угольная. Установлено, что бассейны развивались в рамках единой Анадырско-Наваринской зоны прогибания в течение большей части кайнозойского времени.

В структуре геологических ресурсов преобладает нефть, а извлекаемых – газ. Ресурсы неогенового сейсмокомплекса оценивались по категории D<sub>1</sub>, а палеогенового комплекса – по категории D<sub>2</sub>.

Границы Анадырской НГО скорректированы, и в рамках уточненных границ ее площадь составляет 58,5 тыс. км<sup>2</sup>. Объем геологических НСР увеличен до 987,7 млн. т н. э., а извлекаемых – до 585,5 млн. т (см. табл. 2). Соответственно, плотность геологических НСР – 17,0 тыс. т/км<sup>2</sup>.

В палеогеновом комплексе на участке региональных работ выявлено 8 локальных структур; 7 структур выделены ранее, еще 3 структуры – за пределами участка региональных работ. Для 14 структур оценены локализованные геологические ресурсы в объеме 447 млн. т н. э.

*Наваринская ПНГО.* В соответствии с результатами региональных работ скорректированы границы области, ее площадь, объемы НСР и впервые подсчитаны локализованные ресурсы.

Наваринская область полностью расположена в пределах участка комплексных геофизических работ, включает Наваринскую ПНГО и Беринговоморский ПНГР и участок за их пределами. Согласно принятой катагенетической зональности источником углеводородов являются палеогеновые отложения. Для оценки извлекаемых ресурсов нефти применялся коэффициент 0,2.



Беринговоморский ПНГР включен в состав российской части Наваринской ПНГО суммарной площадью 15,5 тыс. км<sup>2</sup>.

Ее геологические и извлекаемые ресурсы нефти и газа оценены в 260,0 и 147,1 млн. т н. э. Геологические ресурсы нефти (52,5%) незначительно превышают ресурсы газа, что дает среднее значение плотности геологических НСР 16,8 тыс. т/км<sup>2</sup>. На большей площади бассейна распространены палеогеновый и нижне-среднемиоценовый сейсмокомплексы, сформированные в обстановках неглубокого шельфа. В таких отложениях наиболее часто встречается оптимальное соотношение коллекторов и флюидоупоров, необходимое для образования скоплений углеводородов.

В Наваринском бассейне выделены 48 структур разного генезиса и времени образования. В 9 локальных структурах сосредоточены 75,1 млрд. м<sup>3</sup> газа, что составляет 69% НСР газа. По величине извлекаемых ресурсов в 8 структурах прогнозируются средние, а в одной структуре – мелкая залежь

*Хатырская НГО.* Площадь области, объемы ее НСР и локализованных ресурсов скорректированы в соответствии с результатами региональных работ.

Геологические и извлекаемые ресурсы нефти и газа составляют 492,5 и 292,3 млн. т н. э., несколько меньше, чем принятые в официальной оценке на 01.01.2009 г. Для палеогенового сейсмокомплекса подсчитаны ресурсы по категории D<sub>2</sub>, а для неогенового – по категории D<sub>1</sub>. Плотность геологических и извлекаемых ресурсов - 25,9 и 15,4 тыс. т/км<sup>2</sup>. С палеогеновым комплексом связаны 74% НСР. Локализованные ресурсы оценены на 20 объектах.

*Олюторская ПНГО.* Площадь и объем геологических НСР области также скорректированы по результатам региональных работ, а локализованные ресурсы подсчитаны впервые.

Геологические и извлекаемые НСР составляют 286,3 и 172,2 млн. т н. э. Для оценки извлекаемых ресурсов нефти применялся коэффициент 0,2. В структуре геологических и извлекаемых ресурсов преобладает газ. Плотность геологических и извлекаемых ресурсов составляет 7,2 и 4,3 тыс. т/км<sup>2</sup>. Локализованные ресурсы газа для 7 структур оценены в 72,0 млрд. м<sup>3</sup>. По величине ресурсов залежи являются средними и мелкими.

По результатам геологоразведочных работ на *Северо-Курильском объекте* оконтурен одноименный осадочный бассейн, ранее не выделявшийся на схемах нефтегазогеологического районирования. По предварительному подсчету его НСР составляют 1,4 млрд. т н. э. Мощность кайнозойских осадочных отложений варьируется от 10 до 12 км. Крупнейшей структурой Северо-Курильского бассейна является прогиб ДМНГ площадью около 66 тыс. км<sup>2</sup>, а его НСР оценены по категории D<sub>2</sub> в объеме 1,24 млрд. т н. э. [Рыбак-Франко, Грецкая, Агаджаняц, 2019]

В пределах бассейна выделены более 100 локальных структур, для 37 из которых оценены локализованные ресурсы в объеме 431,1 млрд. м<sup>3</sup> газа.

Результаты проведенных региональных исследований показывают, что существующая схема нефтегеологического районирования не согласуется с новыми представлениями о геологическом строении и развитии региона. Полученные результаты должны стать основой для пересмотра нефтегазогеологического районирования Притихоокеанской НГП. Так, в Беринговом море необходимо определить положение Уколкинской впадины. В Тихом океане оконтурить Восточно-Камчатскую ПНГО, выделить Северо-Курильский ПНГР и Прикамчатско-Тихоокеанскую ПНГО. По результатам уточнения границ элементов нефтегазогеологического районирования должна быть выполнена количественная оценка НСР углеводородов. Плотность ресурсов вновь выявленного прогиба ДМНГ составляет 18,8 тыс. т/км<sup>2</sup>, что несколько превышает плотность ресурсов более хорошо изученных соседних областей. Необходимо проведение дополнительных исследований, позволяющих обосновать столь оптимистичные прогнозы.

Однако стоит отметить, что для уточнения нефтегазогеологического районирования и выполнения объективных ресурсных оценок, необходимо избегать искусственного разделения осадочных бассейнов береговой линией. Для проведения качественной геологической интерпретации и обоснования перспектив нефтегазоносности региона необходимо объединение разрозненных результатов наземных и морских ГРР в единую информационную систему.

За последнее десятилетие в регионе выполнен значительный комплекс геологоразведочных работ, главным образом охватывающий акватории Берингова моря и Тихого океана, но в это же время на территории Восточной Камчатки пробурены две параметрические скважины – Лигинмынская (2012 г.) и Усть-Камчатская (2017 г.), общим объемом 6530,5 м.

Основными задачами, поставленными перед бурением Лигинмынской скважины, являлись: изучение геологического строения осадочного чехла Ильпинского прогиба и оценка перспектив нефтегазоносности изучаемого района. Выбор точки заложения скважины основывался на результатах сейсморазведочных работ МОГТ\*24, проведенных в 1992-1993 гг. Плотность сейсморазведки на площади составляла 1,09 км/км<sup>2</sup>. В результате бурения скважины установлено, что фактически вскрытый разрез значительно отличается от проектного - мощность эоценовых отложений на треть превысила прогнозируемую; не вскрыты отложения палеоцена; отложения миоцена в разрезе отсутствуют. С точки зрения перспектив нефтегазоносности наибольший интерес представляет нижняя часть разреза (глубже 2650 м) в соответствии с тенденцией увеличения рассеянного органического

вещества. Так как фактической глубиной скважины (3000,5 м) палеогеновый разрез изучен не полностью, это не позволяет в полной мере судить о возможной нефтегазоперспективности нижезалегающих толщ [Большакова, 2013].

Основанием для заложения Усть-Камчатской параметрической скважины послужили данные сейсморазведки, выполненной на Столбовской площади Восточно-Камчатской ПНГО в 2012 г. в объеме 135 пог. км. По результатам этих работ выделены три наиболее перспективные для бурения структуры. Скважина начата бурением в 2013 г. на Западном объекте, локализованные ресурсы которого оценены в объеме 3,8 млн. т н. э. Скважина вскрыла разнообразный по литологии разрез, сопоставление которого с разрезами горного обрамления региона проведено пока достаточно условно. По комплексу фораминифер нижняя часть разреза (2540-3530 м) отнесена к ветловской свите (палеоцен – нижний эоцен). По результатам каротажных исследований выделены пласты с повышенными емкостными свойствами и удельным электрическим сопротивлением, что свидетельствует о наличии возможных коллекторов в разрезе. Но, в результате испытания 12 наиболее перспективных пластов получены лишь притоки минерализованной газированной воды небольшого дебита, и в целом испытанный интервал характеризуется низкими коллекторскими свойствами.

Таким образом, на сегодняшний день потенциальными недропользователями эти результаты воспринимаются, как подтверждение полной бесперспективности Восточной Камчатки с точки зрения ее нефтегазоносности. Избежать столь негативных суждений можно только одним способом: попытаться с максимально доступной обоснованностью показать, что результаты бурения – лишь частные случаи, не исчерпывающие возможности реальных открытий.

На сегодняшний день плотность сети сейсмопрофилей описываемого региона составляет около 0,08 км/км<sup>2</sup>, что является явно недостаточным для завершения регионального этапа геологоразведочных работ [Савицкий, 2016]. В связи со сложной тектоникой района исследований для сопоставления данных наземных работ и материалов морской сейсморазведки необходимы дополнительные данные о транзитной мелководной зоне для получения непрерывной сейсмической информации, увязывающей сушу и акваторию.

Для создания единой модели геологического строения региона, уточнения границ нефтегазогелогического районирования необходимо проведение обобщающих исследований с целью увязки результатов наземных и морских работ с последующим выделением зон возможного нефтегазонакопления. Недостаточность объективных оснований для перехода от регионального этапа к поисковому на сегодняшний день делает Восточную Камчатку не слишком привлекательной для потенциальных недропользователей. Однако, стоит отметить, что значительный объем проведенных исследований дает все основания предполагать наличие

здесь нефтегазоносных систем (нефтематеринских пород, коллекторов, флюидоупоров). Тщательный анализ и обобщение всех имеющихся геолого-геофизических данных с последующим обоснованием первоочередных объектов лицензирования в конечном итоге должны привести к открытию здесь месторождений углеводородов.

### Литература

*Большакова Н.В.* Лигинмынская параметрическая скважина (Восточная Камчатка) – прогнозные ожидания и реальность // Актуальные проблемы нефтегазовой геологии XXI века: электронный сборник материалов III Международной конференции молодых ученых и специалистов. - СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2013. - Гл. 3. - С. 2-7.

*Грецкая Е.В., Савицкий А.В., Петровская Н.А., Рыбак-Франко Ю.В.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Российского сектора Берингова моря и Тихого океана // Новые идеи в геологии нефти и газа-2019. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019. - С. 133-137.

*Грецкая Е.В., Петровская Н.А., Савицкий А.В.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Хатырского и Алеутского бассейна. Берингово море // Санкт-Петербург-2018. Инновации в геонауках - время открытий: материалы 8-ой Международной конференции и выставки EAGE (9-12 апреля 2018 г. ). - EAGE, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201800199>

Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России. - М.: ВНИГНИ, 2000. - 189 с.

*Нелюбов П.А., Маргулис Л.С.* Состояние и перспективы развития сырьевой базы углеводородов Дальнего Востока России // Разведка и охрана недр. - 2016. - № 9. - С.50-56.

*Новиков Ю.Н., Маргулис Л.С., Андиева Т.А., Гома Л.М., Пылина Л.М., Большакова Н.В., Крестина О.И., Турова Е.С.* Территориальный углеводородный потенциал Дальнего Востока в XXI веке: итоги геологоразведочных работ и тенденции недропользования // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2015. - Т.10. - №2. - [http://www.ngtp.ru/rub/4/23\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/23_2015.pdf). DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/23\\_2015](https://doi.org/10.17353/2070-5379/23_2015)

*Савицкий А.В., Грецкая Е.В., Рыбак-Франко Ю.В., Соловьев А.В.* Перспективы геологоразведочных работ в глубоководных осадочных бассейнах Берингова моря и Тихого океана // Геология нефти и газа. - 2016. - №5. - С. 58-66.

*Рыбак-Франко Ю.В., Грецкая Е.В., Агаджанянц И.Г.* Геофизические исследования в акватории Северных Курильских островов – новая страница в понимании геологического строения, эволюции и перспектив нефтегазоносности региона // Новые идеи в геологии нефти и газа-2019. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019. - С. 408-412.

**Bol'shakova N.V., Danil'ev S.M., Danil'eva N.A.**

Saint-Petersburg Mining University, Bolshakova\_NV@pers.spmi.ru, Danilev\_SM@pers.spmi.ru, Danileva\_NA@pers.spmi.ru

## **HYDROCARBON RESOURCES POTENTIAL AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE BEHRING SEA SHELF AND THE PACIFIC OCEAN JOINING THE EASTERN KAMCHATKA ONSHORE AREA**

*The article highlights the main results of regional geological exploration carried out in the last decade in the Pre-Pacific petroleum province - offshore Behring Sea and the Pacific Ocean joining the Eastern Kamchatka onshore area .*

*Comparative assessment of hydrocarbons resources potential of this region is made based on the results of the research, that allowed to justify further directions of exploration.*

**Keywords:** *hydrocarbon resources potential, Pre-Pacific petroleum province, offshore Bering Sea, Pacific Ocean, Eastern Kamchatka onshore area.*

### **References**

Bol'shakova N.V. *Liginmyskaya parametricheskaya skvazhina (Vostochnaya Kamchatka) – prognoznye ozhidaniya i real'nost'* [Liginmyskaya parametric well (East Kamchatka) – expectations and reality]. Aktual'nye problemy neftgazovoy geologii KhKhI veka: elektronnyy sbornik materialov III Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. St.-Petersburg: VNIGRI, 2013, chapter 3, pp. 2-7.

Gretskaya E.V., Petrovskaya N.A., Savitskiy A.V. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftgazonosnosti Khatyrskogo i Aleutskogo basseyna. Beringovo more* [Geological structure and hydrocarbon potential of Khatyr and Aleut Basins. Bering Sea]. Sankt-Peterburg-2018. Innovatsii v geonaukakh - vremya otkrytiy: materialy 8-oy Mezhdunarodnoy konferentsii i vystavki EAGE (Saint-Petersburg, 9-12 Apr 2018). EAGE, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201800199>

Gretskaya E.V., Savitskiy A.V., Petrovskaya N.A., Rybak-Franko Yu.V. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftgazonosnosti Rossiyskogo sektora Beringova morya i Tikhogo okeana* [Geological structure and prospects of oil and gas potential of the Russian sector of the Bering sea and the Pacific ocean]. Novye idei v geologii nefi i gaza-2019. Moscow: MGU, 2019, pp. 133-137.

*Metodicheskoe rukovodstvo po kolichestvennoy i ekonomicheskoy otsenke resursov nefi, gaza i kondensata Rossii* [Methodological guide to quantitative and economic assessment of oil, gas and condensate resources in Russia]. Moscow: VNIGNI, 2000, 189 p.

Nelyubov P.A., Margulis L.S. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya syr'evoy bazy uglevodorodov Dal'nego Vostoka Rossii* [State and prospects of development of the raw material base of hydrocarbons in the Russian Far East]. Razvedka i okhrana nedr, 2016, no. 9, pp. 50-56.

Novikov Yu.N., Margulis L.S., Andieva T.A., Goma L.M., Pylina L.M., Bol'shakova N.V., Krestina O.I., Turova E.S. *Territorial'nyy uglevodorodnyy potentsial Dal'nego Vostoka v XXI veke: itogi geologorazvedochnykh rabot i tendentsii nedropol'zovaniya* [Regional hydrocarbon potential of the Far East in the XXI century: exploration results and trends in subsurface use]. Neftgazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika, 2015, vol. 10, no. 2, available at: [http://www.ngtp.ru/rub/4/23\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/23_2015.pdf). DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/23\\_2015](https://doi.org/10.17353/2070-5379/23_2015)

Rybak-Franko Yu.V., Gretskaya E.V., Agadzhan'yats I.G. *Geofizicheskie issledovaniya v akvatorii Severnykh Kuril'skikh ostrovov – novaya stranitsa v ponimanii geologicheskogo stroeniya, evolyutsii i perspektiv neftgazonosnosti regiona* [Geophysical research in the waters of the Northern Kuril Islands – a New page in understanding the geological structure, evolution and prospects of oil and gas potential of the region]. Novye idei v geologii nefi i gaza-2019, Moscow: MGU, 2019, pp. 408-412.

Savitskiy A.V., Gretskaya E.V., Rybak-Franko Yu.V., Solov'ev A.V. *Perspektivy geologorazvedochnykh rabot v glubokovodnykh osadochnykh basseynakh Beringova morya i Tikhogo okeana*

[Prospects of geological exploration in deep-water sedimentary basins of the Bering sea and the Pacific ocean]. Geologiya nefi i gaza, 2016, no. 5, pp. 58-66.

© Большакова Н.В., Данильев С.М., Данильева Н.А., 2020

