

за счет средств федерального бюджета на небольшом удалении от него выявлено высокоперспективное рудопоявление Пони. В пределах этого же рудного района (Пильдо-Лимурийского) ожидают своей оценки такие проявления, как Ямптуль, Кантагар и др. Только в пределах данного рудного района можно рассчитывать на выявление нескольких медно-золото-порфировых рудно-магматических систем.

5. Развитие МСБ меди, никеля и платиноидов за счет выявления промышленного сульфидного медно-никелевого оруденения с кобальтом и платиноидами в габбро-анортозитовых массивах Алдано-Становой складчато-глыбовой системы. Здесь уже в постсоветское время выявлено и разведано месторождение (группа месторождений) Кун-Манье. Региональными геолого-геофизическими работами последнего десятилетия в полосе развития основного интрузивного магматизма, протягивающейся в субширотном направлении почти на 1 000 км, установлен ряд геофизических аномалий, которые по аналогии с характером полей на месторождении Кун-Манье интерпретируются как потенциальные рудные объекты. При системном опoисковании территории можно ожидать появления здесь новой медно-никеленой области.

6. Выявление новых эпitherмальных золото-серебряных месторождений в пределах гигантских окраинно-континентальных вулканогенных поясов Дальнего Востока. Сегодня месторождения этого типа являются наиболее востребованными объектами добычи благородных металлов на Дальнем Востоке. К ним относится большинство отработываемых в настоящее время месторождений золота и серебра (Кубака, Многовершинное, Дукат, Лунное, Покровское, Хаканджа, Купол, Валунистое, Биркачан и др.).

7. Освоение золоторудного потенциала большеобъемных месторождений в черносланцевых толщах и карбонатных отложениях. За последние годы в районах традиционной золотодобычи, в частности в Магаданской области, доказаны перспективы выявления новых крупнообъемных золоторудных месторождений (пока относящихся к нетрадиционному для России геолого-промышленному типу), освоение которых с применением современных технологий добычи и переработки руд позволит уже в течение ближайших лет резко (в 1,5–2 раза) увеличить объем добычи золота в стране. Положительным движением в этом направлении является подготовка к началу освоения Наталкинского месторождения (Магаданская область) и месторождения Майское (Чукотский АО).

8. Выявление месторождений меднопорфирового типа с золотом, аналогичных месторождениям Песчанка, Малмыжское.

9. Дальнейшее изучение угольных объектов в качестве месторождений редких и редкоземельных металлов, оцененных в настоящий момент в значительной степени теоретически.

Несомненно, что основную роль в решении вышеперечисленных задач, требующих значительных финансовых вложений, должны брать на себя предприятия-недропользователи, крупные нефтегазодобывающие и горнопромышленные предприятия.

Задачей Департамента по недропользованию, администраций субъектов РФ, научных организаций в первую очередь является инициирование интереса недропользователей к проведению геологоразведочных работ, освоению месторождений за счет собственных средств и инвестиций.

© Вологин В.Г., Лазарев А.В., 2016

Вологин Валерий Геннадиевич // oil@dgk.dvpr.ru
Лазарев Андрей Владимирович // oil@dgk.dvpr.ru

УДК 553.98.042 (571.6+265.51/.54)

Нелюбов П.А. (Дальнедра), Маргулис Л.С. (ФГУП «ВНИГРИ»)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

*Рассмотрена сырьевая база углеводородов (УВ) Дальневосточного региона. Отмечены высокие оценки начальных суммарных ресурсов УВ (НСР УВ) и указаны главные проблемы и риски нефтегазопроисков. Основные объемы добычи УВ в среднесрочной перспективе связываются в основном с шельфом Сахалина, где уже в 2014 г. было добыто 14 млн. т нефти и конденсата и около 26 млрд. м³ газа. Для поддержания достигнутых темпов добычи УВ необходимы новые открытия, требующие увеличения объемов геологоразведочных работ, выхода с поисковыми работами в новые перспективные районы. **Ключевые слова:** Дальний Восток, акватории, нефть, газ, ресурсы, добыча.*

Nelyubov P. A. (Dalnedra), Margulies L.S. (VNIGRI)

**STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF RAW
MATERIAL BASE OF HYDROCARBON OF THE RUSSIAN
FAR EAST**

*Raw material base of hydrocarbons Far East region are presented. High initial total resources evaluation are noted and identified the main problems and risks of oil and gas exploration. The main volumes of hydrocarbon production in the medium term relate with Sakhalin shelf 14 million tons of oil and condensate and about 26 billion cubic metres of gas were produced there in 2014. Achieved rates of hydrocarbon production requires new oil and gas fields and development of new promising oil and gas areas. **Keywords:** Far East, water areas, oil and gas production, resources.*

Дальний Восток включает 8 субъектов РФ, входящих в Дальневосточный ФО (за исключением Республики Саха (Якутия)), и сопредельные шельфы Японского, Охотского и Берингова морей, а также узкую полосу Тихого океана.

Начальные суммарные ресурсы УВ (НСР УВ)

Общая площадь нефтегазоперспективных земель региона составляет 411,3 тыс. км², прилегающих шельфов (до изобаты 500 м) — 696,3 тыс. км². Общие НСР УВ региона оцениваются в 20,8/13,2* млрд. т.у.т., в том числе по суше — 4,1/2,4 млрд. т.у.т. и по акваториям — 16,7/10,8 млрд. т.у.т. (рис. 1). Всего в регионе открыто 87 месторождений УВ: 74 на суше и 14 на акватории. Ресурсы УВ распределены крайне неравномерно, т.к. регион ха-

* Здесь и далее — в числителе геологические, в знаменателе извлекаемые ресурсы

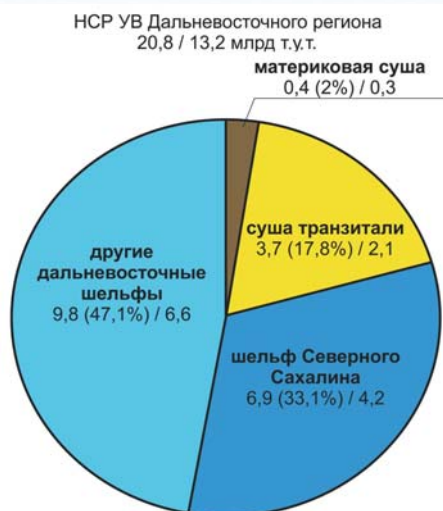


Рис. 1. Распределение начальных суммарных ресурсов УВ Дальневосточного региона

рактеризуется чрезвычайным разнообразием осадочных бассейнов (рис. 2).

Малыми и практически неосвоенными ресурсами обладают впадины в пределах материка. Всего здесь известно около 20 впадин, представляющих собой мезозой-кайнозойские грабенообразные депрессии, суммарной площадью около 196,3 тыс. км². Наиболее крупные из них (Верхнебуреинская, Суйфунская, Среднеамурская, Зее-Буреинская) расположены достаточно компактно в пределах Хабаровского, Приморского краев, Амурской области и Еврейской АО. На севере Хабаровского края нефтегазоносность связывается также с южным окончанием Алдано-Майской впадины Сибирской платформы, основная часть которой располагается в Республике Саха (Якутия).

НСР УВ всех дальневосточных впадин материка оценивается в 403,3/318,7 млн. т.у.т., открыто одно мелкое газовое (Адниканское) месторождение (Хабаровский край).

Основные ресурсы суши Дальневосточного региона связываются с прибрежными территориями Сахалина, Камчатки и Чукотки, где расположены периферии кайнозойских осадочных бассейнов, протягивающихся сюда от прилегающих акваторий. Здесь на суше и море Тихоокеанской островодужной окраины (транзитали) выделяются три нефтегазоносных

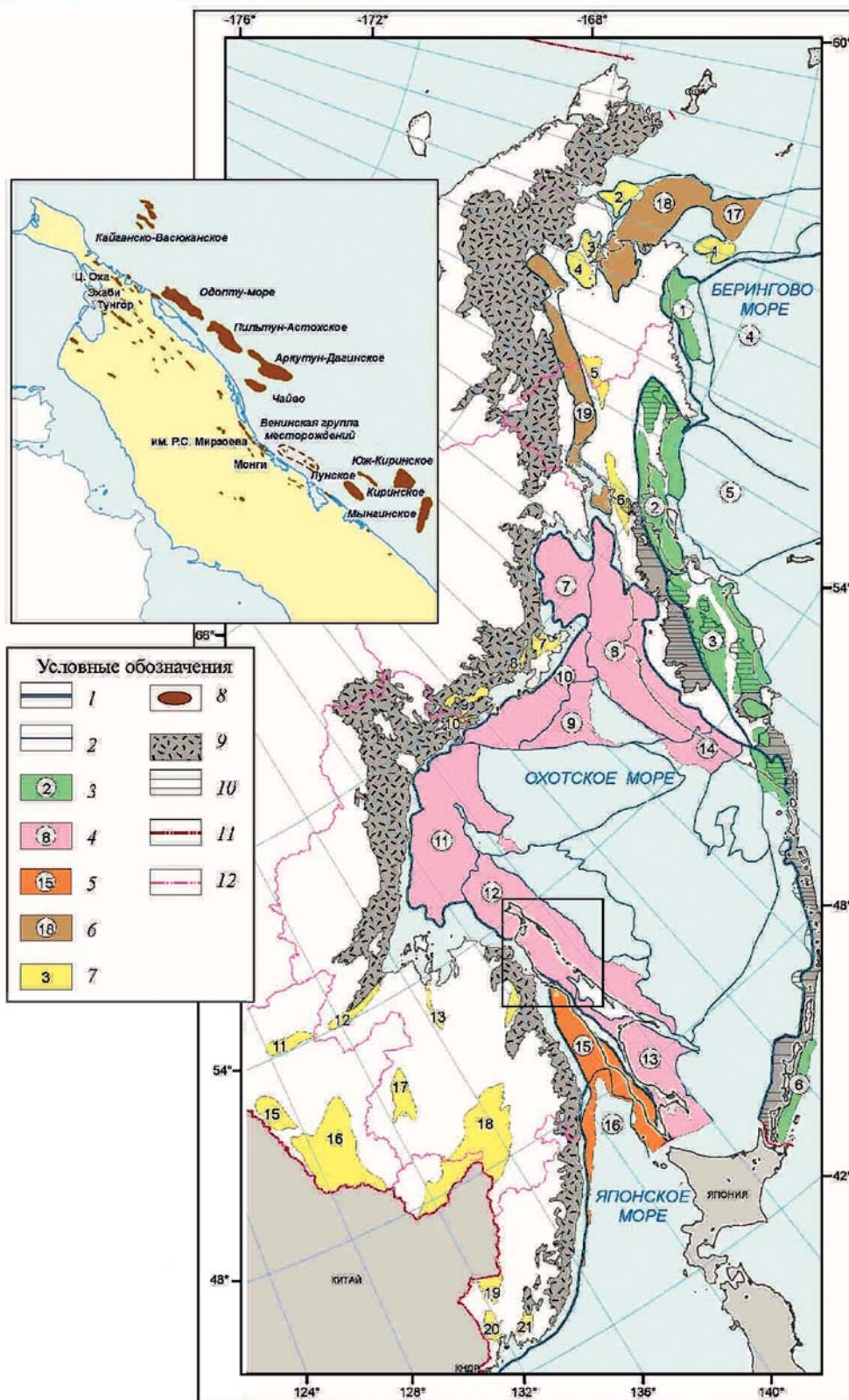
провинции (НГП): Япономорская, Охотская и Притихоокеанская (рис. 2). По островной и полуостровной суше НСР УВ составляют 3,15/1,84 млрд. т.у.т. Более половины ресурсов нефти и около трети ресурсов газа региона сосредоточены на Сахалине (табл. 1, 2). Нефтегазоносность доказана в Анадырской (3 месторождения), Хатырской (1 месторождение), в Западно-Сахалинской НГО (2 месторождения); газоносность — в Западно-Камчатской и Южно-Сахалинской НГО (по 4 месторождениям). Всего на суше Дальневосточного региона открыто 74 месторождения нефти и газа. Подавляющее большинство этих месторождений (65) располагаются на Сахалине.

В разрезе осадочного чехла наиболее крупных бассейнов, распространенных на акватории и сопредельной суше, выделяются три перспективно нефтегазоносных мегакомплекса: верхнемеловой, нижнекайнозойский (до-верхнеолигоценовый) и верхнекайнозойский (верхнеолигоцен-неогеновый) [1].

Верхнемеловой мегакомплекс объединяет спорадически развитые, умеренно измененные породы верхних частей складчатого основания. Нефтегазовый потенциал оценивается низко (не более 5 % в целом от НСР УВ). Нижнекайнозойский мегакомплекс, развитый практически во всех областях, сложен разнообразными терригенными и вулканогенно-терригенными отложениями мощностью до 6–7 км. В этом мегакомплексе открыто пока единственное нефтяное (Георгиевское) месторождение (суша Западно-Сахалинской НГО).

Таблица 1
Структура ресурсов нефти Дальневосточного региона (на 01.01.2015 г.)

	Кол-во месторождений	Добыча 2014 г., млн. т	Накопленная добыча, млн. т	ABC ₁ , млн. т	C ₂ , млн. т	Начальные суммарные запасы, млн. т	НСР, млн. т	Разведанность, %
Суша ДВ	50	0,65	123,96	328,8 37,68	117,4 22,57	570,18 184,2	1875,9 536,2	30
Сахалинская область	47	0,65	123,96	315,02 34,38	90,60 16,37	529,58 174,7	1034,3 286,5	55,3
Камчатский край	—	—	—	—	—	—	447,7 134,3	
Хабаровский край	—	—	—	—	—	—	108,0 32,4	
Приморский край	—	—	—	—	—	—	5,3 1,6	
Чукотский АО	3	—	—	13,8 3,3	26,8 6,2	40,6 9,5	254,9 73,7	
Амурская область	—	—	—	—	—	—	24,4 7,3	
Еврейская АО	—	—	—	—	—	—	6,3 0,4	
Шельф ДВ в т.ч.:	9	11,61	110,96	1040,35 287,89	585,96 87,66	1737,28 486,50	7713,0 2279,5	17,5
шельф Сев.Сахалина	9	11,61	110,96	1040,35 287,89	585,96 87,66	1737,28 486,50	3943,3 961,5	41,5
шельф Зап. Камчатки	—	—	—				1428,0 428,0	
шельф Сев.Приохотья	—	—	—				916,0 275,0	
шельф Чукотки	—	—	—				952,6 206,5	



Верхнекайнозойский мегакомплекс по всем нефтегеологическим показателям отличается от нижележащих образований. Он сложен преимущественно терригенными образованиями мощностью до 9 км. Практически все месторождения нефти и газа (за исключением Георгиевского и Адниканского) сосредоточены в этом мегакомплексе. Подавляющее число месторождений (67 из 74) приурочено к миоценовым отложениям. Продуктивными горизонтами являются песчаники с открытой пористостью до 30 % и проницаемостью до сотен миллиардов.

По углеводородному богатству резко выделяется Северо-Сахалинская НГО, охватывающая Северный Сахалин (25,5 тыс. км²) и прилегающий шельф Охотского моря (96 тыс. км²). НСР УВ Северо-Сахалинской НГО оцениваются в 8,2/4,9 млрд. т.у.т., в том числе на акватории — 6,9/4,2 млрд. т.у.т. (88 %). НСР нефти на суше этой области составляет 923,6/264,6 млн. т, на шельфе — 3343,3/961,5 млн. т; НСР свободного газа соответственно — 249,9 и 2967,0 млрд. м³.

Наиболее продуктивными в Северо-Сахалинской НГО являются нижне-среднемиоценовый (уйнинско-дагинский) и средне-верхнемиоценовый (окобыкайско-верхне-

Рис. 2. Нефтегазогеологическое районирование Дальнего Востока России и основные месторождения Северо-Сахалинской НГО. Нефтегазогеологическое районирование: 1 — границы нефтегазоносных провинций; 2 — границы нефтегазоносных и перспективных нефтегазоносных областей (цифры в кружках); 3 — При-

тихоокеанская НГП: 1 — Хатырская НГО, 2 — Олюторская НГП, 3 — Восточно-Камчатская ПНГО, 4 — Алеутская ПНГО, 5 — Командорская ПНГО, 6 — Срединнокурильский СПНГР; 4 — Охотская НГП: 7 — Гижигинский СПНГР, 8 — Западно-Камчатская НГО, 9 — Тинровская ПНГО, 10 — Северо-Охотская ПНГО, 11 — Шантарско-Лисянская — ПНГО, 12 — Северо-Сахалинская ПНГО, 13 — Южно-Сахалинская ПНГО, 14 — Центрально-Охотская ПНГО; 5 — Япономорская НГП: 15 — Западно-Сахалинская ПНГО, 16 — Южно-Татарская ПНГО; Области вне провинций: 17 — Наваринская СПНГО, 18 — Анадырская СНГО, 19 — Пенжинская СПНГО; 6 — области вне провинций; 7 — НГР и ПНГО вне провинций и областей: 1 — Беринговоморский, 2 — залива Креста, 3 — Канчаланский, 4 — Красноозёрский, 5 — Паропольский, 6 — Пусторецкий, 7 — Ямской, 8 — Ланковский, 9 — Кавинско-Тауйский, 10 — Среднекавинский, 11 — Верхнезейский, 12 — Удский, 13 — Восточно-Тугорский, 14 — Удильский, 15 — Ушумунский, 16 — Зее-Буреинский, 17 — Верхнебуреинский, 18 — Среднеамурский, 19 — Ханкайский, 20 — Суйфунский, 21 — Сучанский; 8 — месторождения УВ; 9 — Охотско-Чукотский вулканический пояс; 10 — ?; 11 — государственная граница; 12 — границы субъектов РФ

Таблица 2
Структура ресурсов свободного газа Дальневосточного региона (на 01.01.2015 г.)

	Кол-во месторождений	Добыча 2014 г., млрд. м ³	Накопленная добыча, млрд. м ³	ABC ₁ , млрд. м ³	C ₂ , млрд. м ³	Начальные суммарные запасы, млрд. м ³	НСР, млрд. м ³	Разведанность, %
Суша ДВ		0,644	56,112	62,341	23,457	141,910	1572,2	7,5
Сахалинская область	50	0,223	54,284	40,461	10,27	105,015	332,1	28,5
Камчатский край	4	0,395	1,517	15,104	8,388	25,009	704,5	2,4
Хабаровский край	1	—	—	0,437	1,553	1,990	134,0	0,3
Чукотский АО	2	0,026	0,311	6,339	3,246	9,896	293,8	2,3
Амурская область	—	—	—	—	—	—	82,0	—
Еврейская АО	—	—	—	—	—	—	8,0	—
Приморский край	—	—	—	—	—	—	13,4	—
Магаданская область	—	—	—	—	—	—	4,4	—
Шельф ДВ, в т.ч.:	—	25,708	148,777	1288,138	610,285	2047,20	8017,6	17,9
шельф Сев.Сахалина	14	25,708	148,777	1284,378	609,499	2042,654	2967,0	48,3
шельф Зап.Камчатки	—	—	—	—	—	—	2523,6	—
шельф Сев.Приохотья	—	—	—	—	—	—	2047,0	—
шельф Чукотки	—	—	—	—	—	—	509,0	—

нутовский) НГК. Преимущественный тип коллекторов — терригенный поровый, преобладающий тип ловушек — структурный, тип залежей — пластовый сводовый, реже — сводовый пластово-массивный. Структурные ловушки группируются обычно в зоны нефтегазонакопления [2].

Остальные области Дальневосточного региона значительно уступают Северо-Сахалинской НГО. Суша Западно-Камчатской НГО оценивается в 0,4/0,3 млрд. т.у.т., шельф — в 3,1/2,1 млрд. т.у.т. В полностью расположенных на шельфе Северо-Охотской и Шантаро-Лисянской ПНГО прогнозируются 3,0/2,3 млрд. т.у.т.

Структура и разведанность ресурсов

На суше Дальневосточного региона преобладают (51 %) проблематичные ресурсы (кат. D₂), ресурсы кат. D₁ составляют 20 %, C₃ — около 5 %, разведанные извлекаемые запасы УВ (кат. А+В+С₁) — 108,2 млн. т.н.э., кат. C₂ — 48 млн. т.у.т.; накопленная добыча на 01.01.2015 г. составила 200,4 млн. т.у.т. Почти вся добыча связана с Сахалинской областью (178,1 млн. т.у.т.).

Разведанность ресурсов суши в целом незначительная и составляет по сумме УВ около 13 %. Основная освоенность ресурсов достигается за счет Северо-Сахалинской НГО, где разведанность достигла по нефти 59,6 % и по газу — 36,6 %.

В результате многолетних геологоразведочных работ в Дальневосточном регионе было выявлено значительное количество локальных структур. После пересмотра геологических материалов на суше оставлено 45 перспективных объектов с суммарными геологическими ресурсами УВ около 250 млн. т.н.э., в том числе по кат. C₃ — 107 млн. т.н.э. (27 объектов).

На суше Дальневосточного региона нефть содержится в 47 месторождениях Сахалина (44) и Чукотки (3). Добыча нефти ведется только в Северо-Сахалинской НГО. Накопленная добыча на конец 2014 г. составила около 124 млн. т, запасы промышленных категорий — 37,7 млн. т, C₂ — 22,6 млн. т (табл. 1). Преобладают мелкие месторождения; 11 сахалинских месторождений по начальным суммарным извлекаемым запасам нефти (3–30 млн. т) отнесены к

средним. Месторождения с нефтью Чукотского АО не разрабатываются. На одном из них (Верхнетелекайском) ОАО «Газпромнефть» ведет разведку. На Сахалине нефть добывается из 27 месторождений (ПАО «НК «Роснефть», ЗАО «Петросах»), законсервировано 6 месторождений, остальные 11 месторождений подготовлены к освоению или разведываются. На Сахалине выработанность месторождений по нефти приближается к критической величине (75 %), соответственно снижаются уровни добычи нефти: 1983 г. — 2,7 млн. т, 1995 г. — 1,7 млн. т, 2011 г. — 0,8 млн. т, 2014 г. — 0,65 млн. т.

Свободный газ содержат 57 месторождений суши (Сахалин, Чукотка, Камчатка, Хабаровский край). Все месторождения мелкие. Всего на суше региона добыто 56,1 млрд. м³ свободного газа (табл. 2). Подавляющее число (50) месторождений, содержащих свободный газ, открыто на Сахалине; 27 из них разрабатываются, 12 месторождений законсервировано, остальные 11 месторождений подготовлены к освоению или разведываются. В Камчатском крае из 4 открытых газоконденсатных месторождений разрабатываются 2 (Кшукское и Нижне-Квакчикское), на Чукотке разрабатывается Западно-Озерное газовое месторождение.

Стратегией социально-экономического развития Камчатского края предусмотрено использование природного газа в объеме 750 млн. м³/год. В настоящее время годовая добыча газа не более 400 млн. м³/год. В целях наращивания запасов и увеличения объемов добычи газа ПАО «Газпром» реализует программу сейсморазведочных работ 3D в Колпаковском районе.

Акватории Дальневосточного региона значительно богаче углеводородами (рис. 1, табл. 1, 2). Здесь сосредоточено 82 % всех ресурсов региона. Морские месторождения УВ открыты пока только на сахалинском шельфе. Одно из них, мелкое газовое (Изыльметьевское) в Татарском проливе (Западно-Сахалинская НГО), остальные 13 месторождений — на Охотоморском шельфе Сахалина (Северо-Сахалинская НГО). Изыльметьевское месторождение находится в нераспределенном фонде недр, остальные осваиваются концернами «Сахалин Энерджи Инвестмент

компани лтд» — проект «Сахалин-2» (Пильтун-Астохское, Лунское месторождения), «Эксон Нефтегаз лтд» — проект «Сахалин-1» (Одоптинское, Чайвинское, Аркутун-Дагинское месторождения), ПАО «НК «Роснефть» (Северный купол Одоптинского месторождения), дочерними предприятиями ПАО «Роснефть» (Венинское, Кайганско-Васюканское, Лебединское месторождения), ПАО «Газпром» (Кириновское, Южно-Кириновское, Мынгинское месторождения).

Большинство (9) морских месторождений Северо-Сахалинской НГО нефтегазоконденсатные и 4 месторождения (Кириновское, Мынгинское, Венинское и Северо-Венинское) относятся к газоконденсатным и газовым. По запасам нефти последние относятся к крупным и разрабатываются. Всего на конец 2014 г. накопленная добыча нефти составила около 111 млн. т, извлекаемые запасы по кат. А+В+С₁ — 287,9 млн. т, по кат. С₂ — 87,7 млн. т. Подавляющая часть суммарных запасов нефти (95,5 %) приходится на крупные месторождения, разрабатываемые в рамках проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2». Добыча в 2014 г. составила 11,6 млн. т.

По запасам свободного газа выделяются 6 крупных, 2 средних и 5 мелких месторождений. Крупные скопления (Лунское, Чайвинское, Пильтун-Астохское, Кириновское, Южно-Кириновское, Одоптинское месторождения) содержат около 93 % всех суммарных запасов свободного газа (1893,9 млрд. м³) (табл. 2). Свободный газ добывается из 5 месторождений. Накопленная добыча газа на 01.01.2015 г. составила 148,8 млрд. м³, в 2014 г. было добыто 25,7 млрд. м³.

Разведанность ресурсов УВ шельфа Северо-Сахалинской НГО высокая: к концу 2014 г. она достигла по нефти 41,5 %, по газу — 48,3 % (табл. 1, 2).

Воспроизводство сырьевой базы

Первая промышленная нефть Дальнего Востока была получена в 1923 г. на Охинском месторождении. Наибольшего развития нефтяная промышленность Северного Сахалина достигла в период 1960–1990 гг., когда было открыто 42 месторождения нефти и газа, в том числе Монги (1975 г.), им. Мирзоева (1984 г.). Годовая добыча достигла своего максимума — 2,7 млн. т в 1983 г. Максимальная эффективность ГРП на суше Северного Сахалина была достигнута в период 1960–1970 гг. по извлекаемым разведанным запасам УВ 172 т.у.т./м. В дальнейшем она начала резко снижаться.

В 1980 г. было открыто первое (Кшукское) месторождение на Камчатке, в 1982 г. — первое (Верхнее-Эчинское) месторождение на Чукотке и в 1991 г. — Адниканское месторождение в Хабаровском крае.

В период 1985–1990 гг. объемы ГРП на суше Дальневосточного региона начали сокращаться. Глубокое бурение в период 1981–1985 гг. составляло 476,1 тыс. м, в 1986–1990 гг. — 392,5 тыс. м, в том числе на Сахалине соответственно 383,5 и 252,5 тыс. м.

В период 1991–2004 гг. бурение прекратилось на Чукотке и Камчатке; на Северном Сахалине объем глубокого бурения составил всего 173,9 тыс. м. Незначительными объемами ГРП характеризуются и последние 15 лет (рис. 3). В период 2001–2014 гг. в регионе было пробурено всего 27 скважин, из них 4 параметрические. Объем бурения составил 68 104 м.

В нынешнем столетии на суше Дальневосточного региона было открыто всего 2 месторождения: Каурунани в Северо-Сахалинской НГО и Георгиевское в Западно-Сахалинской НГО с суммарными извлекаемыми разведанными запасами нефти 0,74 млн. т.

Большая часть ресурсов УВ суши Дальневосточного региона (около 75 %) находится в нераспределенном фонде недр. Исключение составляет Сахалинская область, где под лицензирование передано 59 % ресурсов. В настоящее время выдано и действует 52 лицензии, в том числе 41 лицензия типа НЭ (38 — на Сахалине, 3 — на Камчатке и 2 — на Чукотке) и 16 лицензий типа НР.

Начало изучения сахалинского шельфа с нефтегазописковыми целями относится к 1965 г., но наибольший объем выполненных ГРП был достигнут после подписания в 1975 г. соглашения между СССР и Японией о сотрудничестве в области разведки месторождений нефти и газа на шельфе о. Сахалин. Первое морское месторождение (Одопту-море) было открыто в 1977 г. Добыча нефти начата в 1998 г. ОАО «РН-Сахалинморнефтегаз» наклонными скважинами с берега на месторождении Одопту-море (купол Северный). Первая нефть со стационарной платформы была получена в 2006 г. на Пильтун-Астохском месторождении в рамках проекта «Сахалин-2».

На северосахалинском шельфе наибольшая эффективность ГРП (6,3 тыс. т.у.т./м) была достигнута в период 1977–1992 гг., когда открывались крупнейшие морские месторождения акватории. Затем поисково-разведочные работы были остановлены практически на 10 лет. С 2004 г. поисково-разведочное бурение на шельфе Сахалина восстановилось. К 2011 г. были открыты мелкие нефтяные залежи Кайганско-Васюканского и Лебединского месторождений и существенно газовые на месторождениях

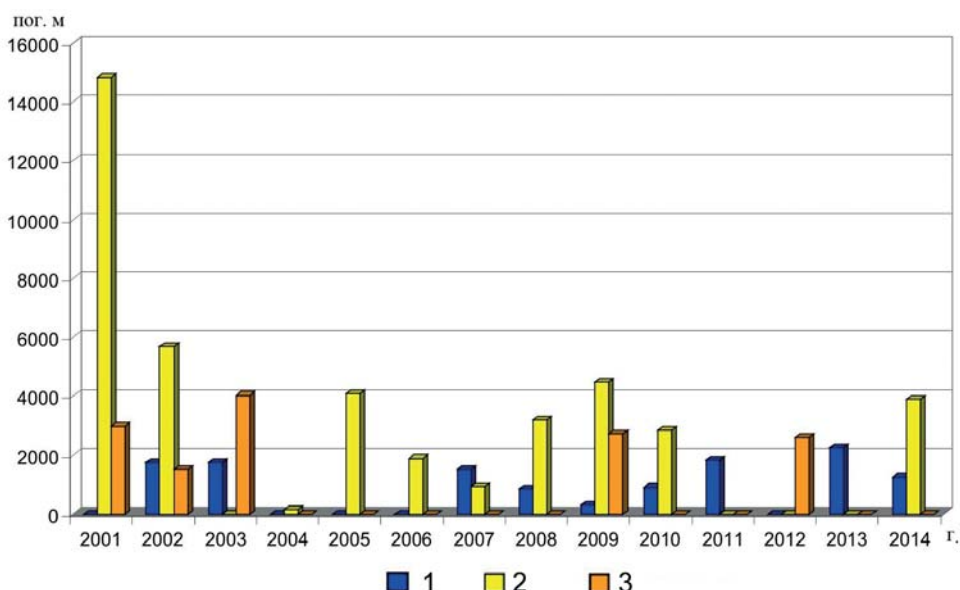


Рис. 3. Объемы бурения на территориях Дальнего Востока: 1 — параметрическое; 2 — поисковое; 3 — разведочное

Венинской группы. Одновременно были пробурены «сухие» скважины: Астрахановская, Савицкая, Медведь, Тойская. Как результат, эффективность ГРП оказалась низкой. В нынешнее десятилетие усилиями ПАО «Газпром» был получен существенный прирост промышленных запасов природного газа за счет доразведки Киринского месторождения и вновь открытых Южно-Киринского и Мынгинского месторождений.

На остальных акваториях Дальневосточного региона в период 2002–2015 гг. было пробурено лишь 3 скважины: 2002 г. — «Центральная» — в Беринговом море (Анадырская НГО); 2008 г. — «Западно-Сухановская» и 2011 г. — «Первоочередная» — в Охотском море (Западно-Камчатская НГО). Скважины «Центральная» и «Западно-Сухановская» не обнаружили залежи УВ, в скважине на Первоочередной структуре вскрыты продуктивные горизонты не испытаны.

Благодаря освоению северосахалинского шельфа, работам на шельфе Западной Камчатки и проведенному лицензированию на магаданском шельфе половина ресурсов Охотского моря передана в недропользование. Ресурсы же всех остальных дальневосточных шельфов (Японского, Берингова морей, Тихого океана) находятся пока в нераспределенном фонде недр.

Основные проблемы и риски нефтегазопроисков

В последнее десятилетие неудачи геологоразведочных работ привели к прекращению нефтегазопроисков на 10 лицензионных участках суши (Чукотка, Западная Камчатка, Южный Сахалин) и на 6 участках шельфа (Анадырская и Северо-Сахалинская НГО). ПАО «НК «Роснефть» и British Petroleum (BP) отказались от реализации проекта «Сахалин-4» и сдали лицензию на Восточно-Шмидтовский участок проекта «Сахалин-5». Неудачи геологоразведочных работ высветили ряд проблем, основные из которых можно свести к следующим:

отсутствие крупных структур с рентабельными ресурсами;

неопределенность в распространении благоприятных коллекторов в меловом и нижнекайнозойском мегакомплексах;

трудность прогноза резервуаров верхнекайнозойского мегакомплекса в районах внешних (более мористых) частей бассейнов, где развиты в основном глубоководные турбидиты и глинисто-кремнистые отложения.

Ресурсы нижнекайнозойского мегакомплекса являются основными для областей Северного Приохотья и очень важными для поисков залежей УВ в Западно-Камчатской и Западно-Сахалинской НГО.

Проблемы верхнекайнозойского мегакомплекса на шельфах Охотского моря связаны с тем, что он представляет собой асимметричную седиментационную систему с резким литолого-фаціальным замещением терригенных дельтовых и мелководно-морских пород-коллекторов (в приорогенных частях бассейнов) на глубоководные турбидитовые толщи (по направлению к смежным глубоководным впадинам) [1]. Более половины перспективных структур шельфа Сахалина расположены во второй (глубоководной) литолого-фаціальном зоне. Аналогичная изменчивость предполагается для верхнекайнозойского мегакомплекса Западно-Камчатской и других акваториальных областей Дальнего Востока.

Решение перечисленных выше проблем требует совершенствования технологии сейсморазведки и комплексиро-

рования ее с другими методами, направленными на прогноз положения седиментационных благоприятных нефтегазовых резервуаров.

Перспективы дальнейшего освоения

Незначительные прогнозные ресурсы материковых впадин позволяют надеяться на открытие лишь мелких, преимущественно газовых месторождений. Наиболее интересны для поиска таких месторождений Зее-Буреинская и Верхнебуреинская впадины. В Зее-Буреинской впадине продолжаются сейсморазведочные работы, намечается бурение параметрической скважины. На обнаружение нефтяных залежей перспективна Алдано-Майская впадина. На ее юге, в хабаровской части впадины, выявлены 3 перспективные структуры. Необходимо проведение сейсморазведки в неизученном Учурском прогибе этой впадины, где мощность перспективного рифейского комплекса достигает не менее 3 км и при бурении мелких скважин выявлены нефтепроявления.

В единственном газодобывающем районе — Сахалине — ресурсы в значительной степени истощены и без новых открытий здесь следует ожидать дальнейшего падения добычи нефти и газа. Прирост запасов может быть обеспечен за счет выявления новых перспективных объектов в западных слабо изученных районах Северного Сахалина, а также в комбинированных ловушках и в глубоководных горизонтах.

В других дальневосточных областях ресурсная углеводородная база не подготовлена к крупномасштабной добыче, хотя на Камчатке и Чукотке уже действуют местные центры газодобычи. Газопровод Чукотки (104,2 км) протянут от Западно-Озерного месторождения до г. Анадырь. Месторождение может обеспечить годовую добычу в 0,15 млрд. м³.

На суше Западной Камчатки 4 небольших газоконденсатных месторождения с суммарными разведанными запасами газа 16 млрд. м³ являются базовыми для заполнения газопровода до г. Петропавловск-Камчатский. Протяженность газопровода составляет 417 км, объем добычи в ближайшее время ожидается на уровне 400 млн. м³/год. Для долгосрочного снабжения топливом южной части п-ова в объеме 0,75 млрд. м³/год необходимо увеличить разведанную часть ресурсов за счет открытия новых месторождений. Необходим выход с поисками газа в другие районы, в первую очередь в восточную слабо изученную часть Колпаковского района и в Центрально-Камчатский прогиб.

Основные перспективы нефтегазоносности на Дальнем Востоке связываются с акваториями. На дальневосточных шельфах известно около 300 перспективных структур. Их суммарные ресурсы оцениваются разными авторами в 18–20 млрд. т.н.э., что превосходит НСР УВ дальневосточных акваторий. Учитывая степень подтверждаемости локализованных ресурсов, наиболее вероятная оценка ресурсов выявленных структур — 2,8 млрд. т.н.э., в том числе по кат. С₃ около 450 млн. т.н.э. (9 структур). Более достоверные объекты оконтурены и частично подготовлены к бурению на шельфах Северного Сахалина (около 50 структур), Западной Камчатки (около 45 структур) и Северного Приохотья (около 40 структур). Это первоочередные объекты наращивания запасов УВ.

На шельфе Западной Камчатки нефтегазопроисковые работы ведет ПАО «Газпром». Здесь ожидаются крупные открытия в первую очередь на Крутогоровско-Кала-

ваямском участке. Локализованные ресурсы выявленных структур оцениваются в 1,1 млрд. т.н.э. (с учетом коэффициента подтверждаемости ресурсов).

В бассейнах Северного Приохотья активные поисковые работы на нефть и газ ведет ПАО «НК «Роснефть». В 2011 г. для геологического изучения, разведки и добычи УВ в этом регионе оно получило 5 лицензионных участков, в пределах которых еще в советское время было пробурено 3 скважины. Летом 2016 г. на Лисянском участке была начата бурением поисковая скважина, ориентированная в основном на поиски залежей УВ в нижнекайнозойском мегакомплексе.

В ближайшей и среднесрочной перспективе (до 2030 г.) основным центром нефтегазодобычи на Дальнем Востоке остается Северо-Сахалинская НГО. На Сахалине создана современная нефтегазовая инфраструктура, включающая трубопроводные системы, протягивающиеся от месторождений к нефтеналивным терминалам как на южную оконечность острова, так и на материк, а также один из крупнейших в мире заводов по сжижению газов, производительность которого в 2011 г. достигла 10,5 млн. т СПГ/год. Протяженность газопровода «Сахалин-Хабаровск-Владивосток» — 1830 км, проектная мощность — 37 млрд. м³/год. Первый пусковой комплекс газопровода мощностью 6 млрд. м³/год был запущен в эксплуатацию в сентябре 2011 г.

Основные объемы добычи углеводородного сырья связываются с шельфом Северного Сахалина. Текущие разведанные запасы извлекаемой нефти месторождений сахалинского шельфа на 01.01.2015 г. составляют 287,9 млн. т. Учитывая достигнутые темпы извлечения нефти и последовательный ввод месторождений в разработку, можно предполагать, что пиковая добыча нефти на базе уже известных месторождений может составить 12–13 млн. т. Для поддержания такого уровня добычи нефти необходим прирост запасов в объеме не менее 350 млн. т к 2025 г. Большая часть этих запасов (около 250 млн. т) должна быть обеспечена открытием новых месторождений. Без существенных нефтяных открытий, вероятнее всего, после 2020 г. добыча нефти начнет снижаться.

Значительно более благоприятная обстановка складывается по газу. На Сахалинском шельфе на 01.01.2015 г. добыто 148,8 млрд. м³ газа. Разведанные и предварительно оцененные запасы составляют соответственно — 1288,14 и 610,29 млрд. м³, а прогнозные ресурсы (C₃+D) оцениваются в 924,3 млрд. м³. Разработка открытых месторождений позволяет в ближайшей перспективе (2020 г.) довести добычу газа до 35–40 млрд. м³. Уровень добычи конденсата связан с возможными объемами добываемого газа. К 2020 г. добыча конденсата может достигнуть 2,5–3,0 млн. т. С учетом суши добыча жидких УВ (нефть и конденсат) в Сахалинском регионе может достигнуть к 2020 г. 15–17 млн. т, газа — 35–40 млрд. м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маргулис, Л.С. Дальневосточный потенциал. Достижения и проблемы в освоении нефтегазового региона / Л.С. Маргулис // Oil&Gas journal. — 2010. - № 7–8. — С. 62–68.
2. Нефтегазоносность северо-западного и восточных регионов России / О.М. Прищепа, Ю.Н. Григоренко, В.Н. Макаревич и др. — СПб.: «Недра», 2009. — 271 с.

© Нелюбов П.А., Маргулис Л.С., 2016

Нелюбов Петр Александрович // geo@dgk.dvpr.ru
Маргулис Лазарь Соломонович // Lmargulis@vniigri.ru

Казанин Г.С.¹, Иванов Г.И.², Заяц И.В.¹, Казанин А.Г.³, Макаров Е.С.¹, Шкарубо С.И.¹, Павлов С.П.¹, Нечхаев С.А.² (1 — ОАО «МАГЭ» Мурманск, 2 — ОАО «МАГЭ» Санкт-Петербург, 3 — ОАО «МАГЭ» Москва)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОАО «МАГЭ» — ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ МСБ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ

*Рассмотрены инновационные технологии ОАО «МАГЭ» при проведении морских ГРП на шельфе, позволяющие значительно увеличить нефтегазовый ресурсный потенциал арктического шельфа России в первую очередь на акваториях, ранее недоступных для исследований стандартными методами изучения — центральной глубоководной части Северного Ледовитого океана, транзитных зонах и континентальном склоне. Из наиболее значимых необходимо отметить инновационную технологию подледной сейсморазведки, технологию многокомпонентной сейсмической съемки 2D 4C на разрезе море-транзитная зона-суша единым технологическим комплексом, открывающей перспективы перехода к многокомпонентным сейсмическим исследованиям. Выявлена и околонуна Северо-Баренцевская нефтегазовая мегапровинция с извлекаемыми ресурсами около 18,5 млрд. т.у.т., при этом высока вероятность обнаружения нефтяных залежей. **Ключевые слова:** ОАО «МАГЭ», арктический шельф, инновационные технологии, подледная сейсморазведка, многокомпонентная сейсморазведка, Северо-Баренцевская нефтегазовая мегапровинция, нефтегазовые ресурсы.*

Kazanin G.S.¹, Ivanov G.I.², Zayats I.V.¹, Kazanin A.G.³, Makarov E.S.¹, Shkarubo S.I.¹, Pavlov S.P.¹, Nchhaev S.A.² (1 — MAGE Murmansk, 2 — MAGE St. Petersburg, 3 — MAGE Moscow)

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MAGE — THE POTENTIAL FOR STRENGTHENING OF MINERAL RESOURCES OF THE ARCTIC SHELF RUSSIA

*Considered MAGE innovative technologies when carrying out off-shore mineral exploration on the shelf that made it possible to increase significantly a petroleum resource potential of the Russian Arctic Shelf, and, in the first instance, in offshore areas being earlier inaccessible for studies by conventional study methods — the central deep water area of the Arctic Ocean, transition zones and a continental slope. From major things, one should note an innovative technology of subglacial seismic survey, a technology of 2D 4C multicomponent seismic surveys on section of sea-transition zone-land by an integrated technological system that opens prospects for transition to multicomponent seismic studies. The North-Barents Sea oil-gas mega-province with recoverable resources of about 18.5 bln TOE was determined and delineated, upon that there is a high probability to detect oil deposits. **Keywords:** MAGE, the Arctic Shelf, innovative technologies, subglacial seismic survey, multicomponent seismic survey, the North-Barents Sea oil-gas megaprovince, oil & gas resources.*

ОАО «МАГЭ» за последние годы, используя инновационные технологии, достигло определенных успехов при проведении геологоразведочных работ на нефть и газ на арктическом шельфе [4]. Сегодня, когда заходит речь о конкурентоспособности российской морской геофизики, в качестве яркой иллюстрации способности выполнять исследования на современном научно-методическом