

УДК 553.98

И.В. Истратов

Нефтегазоносность и ресурсный потенциал основных осадочных бассейнов Мирового океана

Ключевые слова:

нефть,
газ,
ресурсы,
запасы,
шельф,
нефтегазоносный
бассейн.

Keywords:

oil,
gas,
resource,
reserves,
offshore,
oil-and-gas basin.

К настоящему времени в большинстве осадочных бассейнов мира (которых насчитывается 650÷700) в широком стратиграфическом диапазоне – от докембрия до четвертичных отложений включительно – выделены нефтегазоносные комплексы и открыты месторождения углеводородов (УВ). Около 100 нефтегазоносных или потенциально нефтегазоносных бассейнов (НГБ) выявлено в пределах Мирового океана (прибрежная зона, шельф и континентальный склон; возраст нефтегазоносных комплексов – от позднего палеозоя до позднего кайнозоя). Согласно многочисленным публикациям, морфогенетически эти НГБ столь же разнообразны, как и сухопутные. Анализ геологического строения и потенциала углеводородного сырья основных НГБ Мирового океана позволяет отметить, что по географическому признаку они группируются в восемь регионов: Арктический Северного Ледовитого океана, Северной Атлантики, Средиземного моря, Южной Атлантики, запада Индийского океана, востока Индийского океана, запада и юго-запада Тихого океана, востока Тихого океана. В представленной таблице отражены начальные ресурсы УВ основных бассейнов Мирового океана по опубликованным материалам [1–11] и данным ООО «Газпром ВНИИГАЗ» на 2010–2013 гг.

Начальные ресурсы углеводородов основных осадочных бассейнов шельфа Мирового океана

Нефтегазоносный бассейн	Начальные ресурсы	
	нефть, млрд т	газ, трлн м ³
Арктический регион Северного Ледовитого океана		
<i>Арктический шельф России</i>		
Западно-Баренцевский	9,0	8,0
Восточно-Баренцевский	20,0	41,0
Тимано-Печорский	4,0	1,8
Южно-Карский	7,0	33,0
Северо-Карский	2,3	3,3
Лаптевский	2,3	4,2
Восточно-Арктический	6,0	4,7
Новосибирско-Чукотский	0,7	2,0
Итого	51,3	98,0
<i>Арктический шельф Северной Америки</i>		
Северо-Аляскинский	4,0	3,5
Дельты р. Маккензи – моря Бофорга	4,5	1,7
Свердрупский	1,0	1,1
Итого	9,5	6,3
Северная Атлантика		
Норвежский	1,0	6,0
Североморский	4,0	3,5
Юго-Западной Европы	0,5	0,3
Лабрадорский	2,5	2,0
Мексиканского залива	5,9	6,4
Карибский	21,0	8,1
Итого	33,5	22,9

Нефтегазоносный бассейн	Начальные ресурсы	
	нефть, млрд т	газ, трлн м ³
Средиземное море		
Западно-Средиземноморский	0,1	0,3
Адриатический	0,1	0,1
Восточно-Средиземноморский	0,5	4,5
Восточно-Черноморский	–	7,0
Южно-Каспийский	4,0	15,0
Прикаспийский	3,0	21,0
Итого	7,7	47,9
Южная Атлантика		
Гвинейский	21,0	6,9
Амазонский	0,5	0,5
Реконкаво-Кампус	6,9	5,7
Итого	28,4	13,1
Западная часть Индийского океана		
Красного моря	1,8	–
Персидского залива	83,4	102,0
Бомбейский	1,5	–
Итого	86,7	102,0
Восточная часть Индийского океана		
Бенгальского залива	0,2	4,0
Западно-Австралийский	0,5	3,3
Итого	0,7	7,3
Западная и юго-западная части Тихого океана		
Берингова моря	0,5	0,7
Охотоморский	7,6	6,5
Южно-Китайский	3,0	3,5
Юго-Восточной Азии	2,7	4,2
Таранаки	0,1	1,0
Гипсленд	0,5	3,0
Итого	14,4	18,9
Восточная часть Тихого океана		
Южно-Аляскинский	1,0	0,5
Южно-Калифорнийский	1,8	1,0
Гуякиль-Прогрессо	1,0	1,0
Итого	3,8	2,5
ВСЕГО	236,0	322,3

Арктический НГБ Северного Ледовитого океана

Наименее изучен в нефтегазоносном отношении и в первую очередь из-за сложных природно-климатических условий. Наиболее исследована его западная часть, где выделены Северо-Аляскинский (или Северного склона Аляски), дельты р. Маккензи – моря Бофорта и Свердрупский НГБ.

К нефтегазоносным и потенциально нефтегазоносным относятся осадочные бассейны на шельфе Гренландии и Евразии, связанные с морями Лаптевых (Лаптевский НГБ), Восточно-Сибирским (Восточно-Арктический НГБ), Чукотским (Новосибирско-Чукотский НГБ), Баренцевым, Карским, Печорским (Тимано-Печорский НГБ). В Северном Ледовитом океане на шельфе и в прибрежной зоне выявлено около 80 месторождений (в том числе 50 нефтяных и нефтегазовых, 25 газовых и газоконденсатных).

Углеродородный потенциал Северо-Американского сегмента шельфа Арктического мегабассейна большинством экспертов оценивается в пределах 4,5÷9,5 млрд т нефти и 3,5÷6,0 трлн м³ газа. В целом имеющийся ресурсный потенциал Арктического региона оценивается Геологической службой США в 22÷85 трлн м³, и отмечается,

что большая часть ресурсов приходится на Россию. В российских морях Западной Арктики (включая прибрежную зону) уже открыто 20 месторождений с суммарными запасами более 10 трлн м³ газа и 0,5 млрд т нефти. Существенные ресурсы также могут быть выявлены, кроме Аляски (где ресурсы оценены в 3,5 трлн м³), в Канаде и Гренландии.

Северо-Аляскинский НГБ. Площадь этого НГБ составляет 462 тыс. км². В его пределах выявлено более 50 месторождений УВ в стратиграфическом интервале разреза от карбона до неогена.

Наиболее крупное нефтегазовое месторождение Прадхо-Бей открыто в 1968 г. Залежи нефти приурочены к песчаным пластам юры (глубины залегания – 2060÷2150 м), триаса (2460÷2650 м) и известнякам карбона (2680÷3190 м). Геологические запасы нефти оцениваются в 3,5 млрд т, извлекаемые – в более 1,5 млрд т. Запасы газа составляют 765 млрд м³. Разведанные извлекаемые запасы УВ наиболее крупных 16 морских месторождений Северо-Аляскинского НГБ – 2,0 млрд т нефти и 800 млрд м³ газа; начальные ресурсы бассейна оцениваются соответственно в 4 млрд т и 3,5 трлн м³.

НГБ дельты р. Маккензи – моря Бофорта. Площадь этого НГБ составляет 120 тыс. км². В его пределах выявлено 25 нефтяных и газовых месторождений. Залежи УВ залегают на глубинах около 3500 м. Первое месторождение нефти (Аткинсон) было открыто в 1970 г. Наиболее крупные газовые месторождения на побережье – Таглу и Парсонс с извлекаемыми запасами по 100 млрд м³ каждое. В 1978 г. в 75 км от берега на глубине 55 м было открыто крупнейшее нефтяное месторождение Копаноар с извлекаемыми запасами в 250 млн т. Впоследствии были выявлены нефтегазовые месторождения Амаулигак, Иссунгнак, Некторалик и др.

В целом на побережье и на шельфе НГБ доказанные запасы нефти составляют 1250 млн т, газа – 350 млрд м³; потенциальные ресурсы оцениваются в 4,5 млрд т нефти и 1,7 трлн м³ газа.

Свердрупский НГБ. Площадь этого НГБ, занимающего большую часть Арктического архипелага Канады, составляет 280 тыс. км². С 1969 г. здесь открыто более 20 месторождений УВ. К наиболее крупным относятся газовые месторождения Хекла (198 млрд м³), Дрейк-Пойнт (158 млрд м³), Чар и Уайтфиш

(85÷140 млрд м³). Разведанные извлекаемые запасы природного газа составляют 600 млрд м³. В начале 1980-х гг. были выявлены следующие месторождения: нефтяное – Бент-Хорн (в рифовом массиве девонского возраста) и нефтегазовые – Маклин, Сиско, Скейт и др. Извлекаемые запасы нефти в НГБ превышают 200 млн т. Потенциальные ресурсы УВ Свердрупского НГБ оцениваются в 1,0 млрд т нефти и 1,1 трлн м³ газа.

Северная Атлантика

Регион располагается между Северо-Американским и Европейским континентами от параллели 20' с.ш. до меридиана восточных островов архипелага Шпицберген при ширине 3500÷6400 км. Сюда же условно относятся шельфы Средиземного, Черного, Азовского и Каспийского морей. Нефтегазоносность региона связана с подводной окраиной материков (шельф, континентальный склон) и шельфом внутренних морей.

Наиболее крупными НГБ региона являются: Норвежский, Североморский, Юго-Западной Европы; Лабрадорский (запад), Мексиканский и Карибский (юг) Северо-Американского континента; Западно-Средиземноморский, Адриатический, Восточно-Средиземноморский; Южно-Каспийский, Средне-Каспийский и Прикаспийский.

Норвежский НГБ (включая Норвежское море) площадью 1383 тыс. км² расположен вдоль северо-западного побережья Скандинавии. Поисковое бурение здесь начато в конце 1970-х гг. Месторождения природного газа и нефти (Тромсё, Хейдрун и др.) выявлены в песчаниках юры и триаса, залегающих на глубинах около 2,5 км. Наиболее крупное – газонефтяное месторождение Тролл (Норвежский желоб на границе с Северным морем). В норвежском секторе Баренцева моря в последние годы выявлены крупные месторождения: нефтегазовые – Голиат, Скругард и др.; газоконденсатно-нефтяное – Сноувит (более 160 млрд м³ газа и около 20 млн т жидких УВ). Потенциальные ресурсы УВ этого НГБ оценены в 1,0 млрд т нефти и 6,0 трлн м³ газа.

Североморский НГБ расположен в основном в пределах акватории Северного моря (площадь – 660 тыс. км²). Здесь выявлено более 100 нефтяных и более 80 газовых месторождений. Основная их часть связана с Центрально-Североморской рифтовой системой, состоящей

из нескольких грабен. Так, грабен Экофиск содержит крупные газонефтяные (Экофиск, Элдфиск) и газоконденсатные (Албускыл, Валгалл и др.) месторождения. Следует отметить, что месторождения приурочены не только к грабенам, но и к смежным горстам-поднятиям, например в пределах поднятия Викинг открыто крупное нефтяное месторождение Осеберг. Залежи нефти сконцентрированы в песчаниках средней юры. Общие извлекаемые запасы нефти определены в 100 млн т, газа – в 50 млрд м³. В Южно-Североморской впадине выявлены газовые месторождения Вайкинг, Индефатигейбл, Леман, Пласид, Хьюитт; на суше – гигантское газовое месторождение Гронинген с начальными запасами 2,7 трлн м³. Суммарные извлекаемые ресурсы углеводородного сырья Североморского НГБ оцениваются в 7,5 млрд т, из которых 4 млрд т приходится на нефть.

НГБ Юго-Западной Европы. В составе подводной окраины этого НГБ площадью 400 тыс. км² выделяются шельфы Ирландского моря, Бискайского залива Франции (Армориканский), Пиренейского п-ова (Испанский) и Португальский. Потенциальные ресурсы НГБ незначительны и оцениваются в 0,5 млрд т нефти и 0,3 трлн м³ газа.

Лабрадорский НГБ занимает северо-восточную часть атлантической окраины Северной Америки. В его составе выделяются суббассейны: Балтимор-Каньон, Новошотландский, Большой Ньюфаундлендской банки и собственно Лабрадорский.

Суббассейн Балтимор-Каньон приурочен к грабен-впадине площадью в 45 тыс. км². Перспективы нефтегазоносности связываются с погруженным в восточном направлении рифовым массивом, плато Блейк и банкой Джорджес. Потенциальные ресурсы суббассейна оцениваются в 80 млн т нефти и 115 млрд м³ газа.

Новошотландский суббассейн расположен в районе о. Сейбл. Здесь пробурено более 150 скважин, открыто несколько мелких месторождений нефти и газа. Запасы самого большого месторождения Венчур оцениваются по газу в 47,6 млрд м³, по конденсату – в 2 млн т.

В *суббассейне Большой Ньюфаундлендской банки* выявлено более 15 месторождений нефти и газа: Бен-Невис, Терра-Нова, Хеброн, Хиберния, Южный Темпест и др. Наиболее крупное нефтяное месторождение Хиберния расположено в 310 км от берега при глубине

моря 80÷90 м. Залежи находятся в песчаниках верхней юры и мела на глубинах 2164÷4465 м. Запасы месторождений составляют 177 млн т нефти и 150 млрд м³ газа.

Лабрадорский суббассейн выделен в пределах рифтогенного трога Найн. Здесь открыты газовые и газоконденсатные месторождения: Бьярни, Гундрич, Снорри, Хопдайл и др. Севернее, в Девисовом проливе, поисковые скважины дали непромышленные притоки углеводородов. Извлекаемые запасы выявленных месторождений определены в 1,4 млрд м³ газа и 600 млн т нефти. Общие потенциальные ресурсы Лабрадорского НГБ оцениваются в 2,5 млрд т нефти и 2,0 трлн м³ газа.

НГБ Мексиканского залива. Площадь этого НГБ составляет почти 2 млн км². Толщина осадочного чехла северного шельфа Мексиканского залива достигает 17 км, из них 12 км – дельтовые песчано-глинистые кайнозойские образования древней речной системы Палеомиссисипи, залежи стратиграфически экранированные. На северном шельфе открыто около 150 нефтяных и более 400 газовых месторождений, некоторые из них содержат извлекаемые запасы нефти – около 200 млн т, газа – 100 млрд м³. Здесь находится одно из крупнейших нефтяных месторождений США – Ист-Тексас с промышленными запасами в песчаниках верхнего мела 722 млн т, которое разрабатывается с 1927 г. Начальные извлекаемые запасы северного шельфа НГБ определены в 1,5 млрд т нефти и 2,5 трлн м³ газа. Всего в этом районе добыто около 70 % начальных извлекаемых запасов УВ – 1 млрд т нефти и 1,3 млрд м³ газа. Перспективна глубоководная часть залива – впадина Сигсби. Общие ресурсы оценены в 4,5 млрд т нефти и 3,0 трлн м³ газа.

Значительное число месторождений выявлено в прибрежной части залива: Бей-Кайю, Бей-Марчанд, Кейллу-Айленд, Соут-Пасс, Тимбалиер-Бей и др. Весь НГБ, включая сушу, характеризуется широким развитием рифов, образующих гигантское кольцо – Галф-Кост (Золотой пояс). Его западная часть находится на суше, восточная – в акватории. Всего в пределах Галф-Коста открыто более 1500 месторождений с суммарными извлекаемыми запасами нефти – 7,7 млрд т, газа – 4,3 трлн м³.

На западном шельфе Мексиканского залива находится *суббассейн Тампико-Тукспаи*. Его начальные разведанные запасы оцениваются в 300 млн т нефти и 70 млрд м³ газа,

неоткрытые ресурсы – в 100 млн т нефти и 30 млрд м³ газа.

В юго-западной части Мексиканского залива выделен шельф залива Кампече. В пределах горстового поднятия Кантарел (нефтегазоносны меловые и верхнеюрские отложения) выявлены наиболее крупные месторождения – Абкатун, Акал, Бакай, Малуб, Нооч, Чак и др. Начальные извлекаемые запасы нефти и газа залива Кампече, включая глубоководную часть, оцениваются в 5÷10 млрд т н.э.

Карибский НГБ. Углеводородные скопления Карибского НГБ сконцентрированы, главным образом, в его юго-западной части – *Маракайбском суббассейне*. Основная часть суббассейна (11,2 тыс. км²) расположена в пределах лагуны Маракайбо (11,2 тыс. км²), связанной с одноименной межгорной впадиной площадью 30 тыс. км². В восточной части лагуны выявлено гигантское нефтяное месторождение Боливар Прибрежный (Боливар-Кост) площадью 3,5 тыс. км², в состав которого входят месторождения Баचाкуэр, Лагунильес, Мене Гранде, Тиа-Хуана с единым контуром нефтеносности. Его разработка осуществляется более чем 4500 скважинами. Основные залежи (более 200 только в олигоцен-миоценовых отложениях) расположены в интервале глубин 170÷3400 м, крупные залежи в эоценовых пластах залегают на глубинах свыше 4000 м. К западу от Боливара Прибрежного открыт ряд нефтяных месторождений, наиболее крупные из которых – Лама и Ламар с извлекаемыми запасами 285 и 180 млн т соответственно. В целом по Маракайбскому суббассейну извлекаемые запасы нефти составляют более 7 млрд т (2/3 – в месторождении Боливар Прибрежный).

На южном шельфе Карибского моря определенные перспективы нефтегазоносности связывают с недрами Венесуэльского залива. Потенциальные ресурсы (блоки Гардон, Морэй, Урмако) оцениваются по нефти в 800 млн т, по газу – в 200 млрд м³ (всего шельфа, включая блоки Рио-Карибе, Норте-де-Париа, Тортуга и др. – в 8,1 трлн м³).

Тринидадский суббассейн находится на атлантической окраине Карибского НГБ и включает залив Париа, о. Тринидад и его шельф. Здесь уже выявлено свыше 30 месторождений газа и нефти с извлекаемыми запасами в 700 млрд м³ и 180 млн т.

Средиземноморские НГБ

Нефтегазоносные бассейны Средиземного моря, общая площадь которых составляет 2,5 млн км², располагаются в его западной и восточной частях. Из них 529 тыс. км² приходится на шельф (глубины моря – до 200 м), 532 тыс. км² – на континентальный склон (глубины – 200÷1000 м), 1440 тыс. км² – на глубоководные области (глубины – более 1000 м).

Западно-Средиземноморский НГБ расположен на опущенном блоке Западно-Европейской герцинской платформы и окружен альпийскими складчатыми сооружениями Атласа и Пиренеев. Нефтегазовые месторождения выявлены только на шельфе. В Валенсийском рифте шириной до 10 км (Испания) открыты и разрабатываются более десяти мелких нефтяных месторождений (Ампоста-Марино, Дорадо, Касабланка, Кастелон, и др.) с начальными извлекаемыми запасами около 70 млн т нефти и 20 млрд м³ газа.

Адриатический НГБ. Первые газовые месторождения были открыты еще в начале 1960-х гг. недалеко от г. Равенна (Порто-Корсини-Маре, Равенна-Маре, Равенна-Маре-Зюд, Чезатино-Маре) с запасами 20÷30 млрд м³. Позже были выявлены мелкие нефтяные месторождения. Всего на Адриатическом шельфе Италии открыто почти 50 газовых скоплений с начальными доказанными запасами около 200 млрд м³.

Восточно-Средиземноморский (Сицилийско-Тунисский) НГБ выделяется в границах Мальтийской плиты древней Африканской платформы. На шельфе Сицилии выявлены месторождения нефти: Вега, Джела, Мила, Нилде, Перла и др. На шельфе Туниса открыты месторождения нефти и газа. Самое крупное нефтяное месторождение – Ашмардит с запасами нефти около 100 млн т, газа – 30 млрд м³; крупнейшее газовое месторождение – Мискара с начальными запасами в 60 млрд м³ приурочено к карбонатным отложениям эоцена.

В суббассейне дельты р. Нил (Египет) на глубинах 2,5÷3,5 км выявлено значительное количество газовых и газоконденсатных (Абу-Кир, Абу-Мади, Эль-Темзах и др.), а на глубинах 10÷1000 м – нефтяных (Эль-Тина и др.) месторождений с общими запасами 2,2 трлн м³ и 100 млн т.

Всего на восточном шельфе Средиземного моря выявлено свыше 100 месторождений нефти и газа (газовые месторождения преобладают)

с разведанными извлекаемыми запасами нефти – 600 млн т, газа – 2,2 млрд м³. С учетом последних достижений геологоразведочных работ на участках шельфа *Левантийского суббассейна* (включая о. Кипр) оценка углеводородного потенциала по газу выросла до 4,5 трлн м³.

Предкавказско-Крымский (Скифский) мегабассейн кроме нефтегазоносных суббассейнов суши включает также *Причерноморско-Крымский* и *Восточно-Черноморский*. В первом основным газоносным и газоконденсатным комплексом является палеогеновый, перспективы нефтегазоносности связаны с нижнемеловым комплексом, газоносность которого установлена в *Восточно-Черноморском суббассейне*. Наиболее перспективными в нефтегазоносном отношении в российском секторе Черного моря являются предполагаемые верхнеюрские биогермные образования вала Шатского (глубины 5,0÷7,0 км) и Анапского выступа, брахиантиклинальные олигоцен-миоценовые складки Туапсинского прогиба и олигоцен-миоценовые структуры в Керченско-Таманском прогибе (глубина залегания терригенного комплекса – 3,5÷4,0 км). Их суммарные ресурсы оценены в 7 млрд т н.э.

Прикаспийский НГБ включает юго-восточную окраину древней Восточно-Европейской платформы и северную часть акватории Каспийского моря. Общая площадь НГБ – 500 тыс. км², в том числе российской части – 120 тыс. км². Одноименная впадина выполнена мощной (более 20 км) толщей отложений палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. К настоящему времени в Прикаспийском НГБ выявлено свыше 120 в основном нефтяных и нефтегазовых и около 50 газовых месторождений. Гигантские месторождения нефти приурочены к рифовым массивам (Кашаган, Тенгиз и др.). Открыты уникальные Астраханское, Карачаганакское и Оренбургское газоконденсатные месторождения. Согласно современным оценкам углеводородного потенциала, начальные ресурсы всей Прикаспийской впадины оцениваются более чем в 21 трлн м³ газа и 3 млрд т нефти.

Средне-Каспийский НГБ. В этот НГБ входит морская часть Терско-Каспийского передового прогиба, где промышленная нефтегазоносность установлена в отложениях от верхней юры до неогена включительно. Благодаря сейсморазведочным работам и поисковому бурению в акватории за последние

15–20 лет открыт ряд крупных нефтегазовых месторождений (им. Ю. Корчагина, Ракушечное, им. Филановского, Морское, Сарматское, Хвалынское, Центральное), получен значительный прирост запасов нефти и газа. Однозначной оценки весьма высокого ресурсного потенциала углеводородного сырья Средне-Каспийского НГБ еще нет.

Южно-Каспийский НГБ охватывает южную часть Каспийского моря (общая площадь бассейна – 250 тыс. км², под водами Южного Каспия – 145 тыс. км²). Месторождения нефти и газа открыты на Азербайджанском, Туркменском и Иранском (сравнительно недавно, с выявленными запасами газа – 1,4 трлн м³) шельфах Каспийского моря. Всего в плиоценовых отложениях (продуктивная и красноцветная толщи) при глубине воды до 120 м открыто более 110 нефтегазовых, газовых и газоконденсатных месторождений: Азери-Чираг-Гюнешли, Абшерон, Шах-Дениз и др. Глубина залегания пластов продуктивной толщи в Азербайджане – до 6,5 км и более (газоконденсатнонефтяные месторождения о. Булла, Булла-море, Сангачалы-море, Шах-Дениз). Доказанные запасы природного газа этих месторождений Азербайджана оцениваются в более 2,55 трлн м³, нефти – 950 млн т (включая месторождения прибрежной суши), а потенциальные ресурсы всего шельфа – в 6,0 трлн м³.

В туркменском секторе Каспия проведены геофизические полевые работы и выявлен ряд (31) новых перспективных блоков. Первоочередной объект – 21-й блок, оценивается по нефти в 219 млн т, попутному газу – в 92 млрд м³, природному газу – в 100 млрд м³.

В целом ресурсный потенциал недр туркменского шельфа оценивается зарубежными и российскими экспертами по-разному – от 6,0 до 12 млрд т н.э.

Южная Атлантика

К югу от Северной Атлантики распространяется впадина Южной Атлантики. В ней выделяются следующие наиболее значимые НГБ: Гвинейский, или Конго-Нигерийский (Африканский шельф), Амазонский (включая НГБ дельты р. Амазонка) и Реконкаво-Кампус, а также (с севера на юг) Сержипе-Алагоас, Эспириту-Санту, Сантус, Пелотас, Неукен, Магелланов и о. Фолькленд (Южно-Американский шельф).

Гвинейский (Конго-Нигерийский) НГБ, в который входят несколько суббассейнов: Абиджанский, Того-Бенинский, Нижне-Нигерийский, Камерунский, Габонский, Нижне-Конголезский (Конго-Кабинда) и Кванза.

Абиджанский суббассейн охватывает шельфы Кот-д'Ивуар и Ганы. Здесь выявлено несколько нефтяных и газовых месторождений, наиболее крупные из них – Бельер (запасы нефти – 87 млн т) и Эспуар (130 млн т).

Того-Бенинский суббассейн расположен на шельфе Бенина, где обнаружено месторождение Семе (нефтеносны известняки верхнего мела, залегающие на глубинах 2÷2,4 км, ниже вскрыты залежи газа и конденсата).

В *Нижне-Нигерийском суббассейне* открыто около 250 месторождений нефти и газа, в том числе около 100 – на шельфе. Большинство морских месторождений (70 % запасов) приурочено к морскому продолжению рифта Бенуэ, вдоль которого на суше течет р. Нигер. Среди крупных по запасам месторождений нефти – Дельта, Дельта Юг, Мерен, Окан, Форкадос-Эстуар. Начальные извлекаемые запасы УВ этого суббассейна составляют 3,4 млрд т нефти и 1,4 трлн м³ газа, в том числе на шельфе – 650 млн т нефти и 150 млрд м³ газа.

Камерунский суббассейн включает шельф Камеруна. Здесь открыто около 30 нефтяных и газовых месторождений с запасами 135 млрд м³ газа и 54 млн т нефти, наиболее значительными из которых являются Коле и Южная Сайга.

Габонский суббассейн приурочен к дельте р. Огове. Выявлено 50 в основном нефтяных месторождений (2 газовых), из которых более 30 расположено на шельфе. Запасы нефти одного из крупных месторождений – Гронден – составляют 70 млн т. В целом доказанные запасы шельфа Габона определены в 270 млн т нефти и 50 млрд м³ газа. Газ преимущественно попутный, нефтяной.

Нефтегазоносный Конго-Кабинда (Нижне-Конголезский) расположен в границах шельфа юга Габона, Конго, Анголы и Заира. Выявлено более 40 месторождений (в основном мелкие и средние) нефти и газа. Крупнейшие нефтяные месторождения Эмерод (1960 г.) и Жирассоль (1996 г.) открыты соответственно на шельфе Конго и Анголы. Здесь же располагается группа месторождений Малонго с запасами нефти свыше 200 млн т. Общие извлекаемые запасы нефти определены в 1,5 млрд т, газа – в 270 млрд м³. Общие начальные потен-

циальные ресурсы УВ сырья Гвинейского НГБ оценены в 21,0 млрд т по нефти и 6,9 трлн м³ по газу; извлекаемые запасы УВ Атлантического шельфа Африки оцениваются в 12,8 млрд т н.э.

Амазонский НГБ охватывает шельфы Гвианы, Суринама и северного побережья Бразилии. На северном шельфе Бразилии выделяются следующие нефтегазоносные суббассейны, имеющие характерное горст-грабенное строение: дельты р. Амазонка, Маражо-Баррейриньяс и Сеара-Потигур.

Суббассейн дельты р. Амазонка (Фосс-ду-Амазонас) расположен на периклинальном опускании Гвианского щита. Первое газовое месторождение Пирапема обнаружено в 1976 г. в 250 км от берега при глубине моря 130 м. В *суббассейне Маражо-Баррейриньяс* геофизическими исследованиями выявлен ряд перспективных структур. В *суббассейне Сеара-Потигур* выявлено несколько мелких нефтяных и газовых месторождений в отложениях мелового возраста, залегающих на глубинах 1700÷2500 м, наиболее значительными из которых являются Агулья, Ксареу, Курима, Убарана. Общий ресурсный потенциал оценивается в 1 млрд т н.э.

НГБ Реконкаво-Кампус расположен на юго-восточном шельфе Бразилии. Здесь же выделяются следующие суббассейны: Реконкаво (Байа), Сержипи-Алагоас, Эспириту-Санту, Кампус.

Суббассейн Реконкаво большей своей частью находится на суше, его морское продолжение называется Байа. В целом выявлено более 60 месторождений нефти и газа. Наиболее крупные – ВА-37 и ВА-38 – открыты в 12 км от берега.

Суббассейн Сержипи-Алагоас тянется вдоль побережья на 350 км при ширине шельфа до 30 км (площадь 20 тыс. км²). Здесь открыто более 30 месторождений, из них одна треть – на шельфе. Наиболее значительны по запасам месторождения Гуарисема и Кайоба с суммарными запасами 30 млн т нефти и 10 млрд м³ газа.

В *суббассейне Эспириту-Санту* выявлено четыре мелких месторождения нефти (Касау и др.), при глубине воды 870÷1608 м. Доказанные запасы (извлекаемые) – 244 млн т н.э.

Суббассейн Кампус располагается на площади в 126,6 тыс. км² (120,3 тыс. км² – в акватории, из них 77,7 тыс. км² – на глубинах свыше 500 м). Связан с рифтом шириной 10÷70 км. Выявлено около 50 нефтяных месторожде-

ний, наиболее крупными из которых являются Марлин, открытое в 1985 г. в 104 км от г. Рио-де-Жанейро при глубине воды 430÷2500 м (начальные доказанные запасы нефти – 500 млн т, газа – 100 млрд м³), и Альбагора, открытое в 1984 г. в 105 км от г. Боа-Виста, глубина воды – 200÷2000 м (342 млн т и 150 млрд м³). Основные продуктивные пласты – известняки мела и песчаники палеоген-неогена – залегают в недрах на глубине 1230÷4470 м. Общие начальные доказанные запасы на 2012 г. по нефти – 1,9 млрд т, по газу – 420 млрд м³.

Всего на Атлантическом шельфе Южной Америки открыто более 100 месторождений нефти и газа с начальными извлекаемыми запасами нефти 2,3 млрд т, газа попутного (нефтяного) – 900 млрд м³. Потенциальные ресурсы свободного природного газа оценены в 5,7 трлн м³, нефти – в 28,4 млрд т.

Западная часть Индийского океана

Регион включает Красное море, шельфовые зоны Аравийского п-ова (в том числе Персидский залив) и западный шельф Индийского субконтинента. Наиболее крупные НГБ: Красного моря, Персидского залива и Бомбейский (западный шельф Индии).

НГБ Красного моря приурочен к узкой рифтогенной впадине длиной 2 тыс. км при ширине в 200÷300 км. Рифт разделяет Африканскую и Аравийскую плиты; в осевой зоне моря его глубина достигает 2635 м. На севере рифт разветвляется, образуя два залива – Акабский и Суэцкий. Основные ресурсы углеводородного сырья (нефть – 1,8 млрд т, попутный газ) бассейна Красного моря приурочены к Суэцкому нефтегазоносному суббассейну и в настоящее время практически истощены. Здесь открыто 44 нефтяных месторождения, в том числе 29 морских. К крупным месторождениям, находящимся в завершающей стадии разработки, относятся: Эль-Морган (115 млн т), Рамадан (100 млн т), Джулай (82 млн т), Белаим-Марин (78 млн т), Белаим (55,5 млн т). Они обеспечивали до 95 % всей добычи.

НГБ Персидского залива охватывает залив и прилегающую территорию Саудовской Аравии, Кувейта, Ирака, Ирана, Объединенных Арабских Эмиратов. Площадь НГБ составляет 720 тыс. км² (из них 239 тыс. км² – площадь залива). Выявлено более 350 нефтяных и газонефтяных, около 100 газовых и газоконденсатных месторождений, в том числе крупные и

уникальные газовые скопления с общими доказанными запасами в 107 млрд т и 72 трлн м³.

Персидский залив отличается высокой концентрацией запасов нефти в сравнительно небольшом количестве гигантских месторождений. Более половины нефтяных ресурсов региона (включая сушу) сосредоточено всего в 13 месторождениях (Абу-Сафа, Берри, Гавар, Зукум, Зулуф, Лулу-Эсфандияр, Манифа, Сафания-Хафджи, Умм-Шейф, Ферейдун-Марджан, Эль-Букуш и др.).

Уникальное по запасам газоконденсатное месторождение Северное (Катар) и Южный Парс (Иран) располагаются большей своей частью в Персидском заливе. Общие запасы месторождения составляют 28,3 трлн м³ газа. Из них на долю Ирана приходится 13,1 трлн м³ газа и 2,6 млн т конденсата. Начальные потенциальные ресурсы УВ НГБ Персидского залива оцениваются в 183 млрд т и 102 трлн м³.

Бомбейский (Западно-Индийский) НГБ сформировался на западном шельфе Индийского субконтинента на продолжении Камбейского рифта. Наиболее крупное нефтяное месторождение этого бассейна – Бомбей-Хай – выявлено в 1974 г. Его начальные запасы – до 250 млн т. К северу от Бомбейского свода открыты нефтяное месторождение Дну и газовое Дом, к востоку и югу – месторождения нефти и газа Алибаг, В-57, Ратнагри, Тарапур и др. Общие разведанные извлекаемые запасы нефти бассейна оценены в 400 млн т при начальных ресурсах 1,5 млрд т.

Восточная часть Индийского океана

Регион включает Бенгальский залив вместе с шельфами восточной Индии, Шри-Ланки и Мьянмы (Андаманское море), подводную окраину Северо-Западной Австралии (Тиморское море). Наиболее значимы Бенгальский и Западно-Австралийский НГБ.

Бенгальский НГБ охватывает Бенгальский залив, северную и западную части Центрально-Индийской котловины. Размеры НГБ – почти 3 × 1 тыс. км, площадь – 2,75 млн км². Выявлены в основном газовые месторождения (с общими запасами в 0,5 трлн м³) и ряд перспективных объектов. В целом ресурсы бассейна изучены слабо и оцениваются в 0,2 млрд т нефти и 4,0 трлн м³ природного газа.

Западно-Австралийские НГБ. Вдоль западного и северо-западного побережья Австралии выявлена серия рифтогенных прогибов,

в которых выделяются одноименные НГБ: Перт, Карнарвон, Дампьер, Броуз, Бонапарт-Галф. Здесь открыто около 10 нефтяных и газовых (почти в равном соотношении) месторождений. Продуктивны пермские, триасовые, юрские и меловые отложения в интервале глубин 2400–4400 м. На западном побережье Австралии открыты уникальные по запасам газовые месторождения Горгон и Джанс (ресурсы – 1,1 трлн м³, запасы – 360 млрд м³). При общих доказанных запасах природного газа в 2 трлн м³ ресурсы региона оценены в 3,3 трлн м³.

Западная и юго-западная части Тихого океана

Тихий океан занимает площадь в 180 млн км² и со всех сторон окружен альпийскими складчатыми сооружениями Круготихоокеанского подвижного пояса. Подводные окраины Тихого океана можно разделить на западные и восточные. Западная часть представлена Австралазийской переходной зоной, которая протягивается от Камчатки до Новой Зеландии. Многочисленные НГБ здесь связаны с обширными впадинами окраинных морей (Берингова, Охотского, Восточно-Китайского, или Желтого) и шельфов (Зондского, Южно-Китайского, Явано-Суматринского, Восточно-Калимантанского и др.) Азиатско-Тихоокеанского региона. Южнее развиты шельфы Австралии и бассейна Папуа.

Притихоокеанский НГБ России объединяет сушу (Камчатка, Чукотка, Корякское нагорье) и раскрывается в акваторию Берингова моря и Тихого океана. Перспективная площадь НГБ – 266 тыс. км², из них в акваториях – 172 тыс. км². Открыто пять мелких месторождений нефти и газа. Перспективы нефтегазоносности связаны с кайнозойскими отложениями – эоцен-олигоценными (толщина – до 3000 м) и миоценовыми (толщина – до 5000 м). К впадинам Анадырской, Наваринской и Хатырской, большей частью располагающимся на шельфе *суббассейна Берингова моря*, приурочена основная часть прогнозируемых ресурсов нефти и газа (1,2 млрд т н.э.).

Охотоморский НГБ. Осадочный бассейн включает акватории Охотского, частично Японского морей и примыкающие земли Сахалинской, Магаданской и Западно-Камчатской областей. Из общей площади НГБ в 730 тыс. км² на акватории приходится 640 тыс. км². Осадочный чехол сложен терригенными и вулканогенно-осадочными по-

родами – от позднемиоценовых до четвертичных. Открыто более 70 месторождений нефти и газа, большинство из которых – на о. Сахалин. Основные продуктивные горизонты приурочены к миоцен-плиоценовому комплексу. На шельфе Сахалина открыты крупные по запасам газовые скопления – Кириновское и Южно-Кириновское. Начальные ресурсы природного газа Охотоморского НГБ оценены в 6,5 трлн м³, нефти – в 7,6 млрд т.

Южно-Китайский НГБ расположен в Южно-Китайском море, включая Сиамский залив. В нем выделяются четыре нефтегазоносных суббассейна: Сиамский, Саравакский, Тайваньский и Меконгский. Площадь наиболее крупного *Сиамского суббассейна* превышает 400 тыс. км². В его пределах выявлено около 60 месторождений УВ, в том числе около 40 – в Сиамском заливе. Доказанные извлекаемые запасы газа одного из крупных месторождений – Эраван – 57 млрд м³. В целом в Южно-Китайском НГБ выявлено более 125 месторождений с начальными разведанными запасами 900 млн т нефти и 1,3 трлн м³ газа.

Всего в морях Юго-Восточной Азии открыто свыше 250 месторождений УВ с начальными доказанными запасами нефти более 1,2 млрд т и газа 1,5 трлн м³. Неоткрытые извлекаемые ресурсы региона оцениваются в 1,2–2,7 млрд т нефти и 1,7–4,2 трлн м³ газа.

В юго-западной части Тихого океана выделяются два НГБ – Таранаки (Новозеландский) и Гипсленд.

НГБ Таранаки. Включает акватории Новой Зеландии, прилегающие к западной части о. Северный. Площадь бассейна – 230 тыс. км² (суша – 33 тыс. км², шельф – 57 тыс. км², глубоководная зона – 140 тыс. км²). На шельфе открыто несколько нефтяных и газовых месторождений УВ, в том числе крупное газоконденсатное – Мауи (запасы газа – 150 млрд м³, конденсата – 24 млн т). Остальные месторождения – Капуни, Котуку, Мотуроа, Уайманаку и др. – мелкие по запасам. Газоносны эоцен-олигоценные песчаники. На 2012 г. общие запасы нефти составляют 13 млн т, газа – 28 млрд м³.

Возможность новых открытий обусловлена развитием мощной толщи кайнозойских отложений (более 7000 м) и подстилающих мезозойских образований в глубоководной зоне шельфа к северу от о. Северный, где выявлены крупные перспективные поднятия.

НГБ Гипсленд расположен на юге Австралии и тектонически приурочен к грабен-синеклизе, выполненной мел-неогеновыми породами. Объединяет акватории Бассова пролива и Тасманова моря. Первое нефтяное месторождение Лейк-Энтранс было открыто еще в 1924 г., в последующие годы – более двух десятков нефтяных (Кингфиш, 159 млн т; Халибут, 95 млн т; Макрель, 32,6 млн т) и газонефтяных (Марлин, 27,8 млн т нефти и 100 млрд м³ газа; Снаппер, 22,9 млн т нефти и 84,9 млрд м³ газа) месторождений. Нефтегазоносны песчаники неогена. Начальные ресурсы по нефти оценены в 0,5 млрд т, по газу – в 3,0 трлн м³.

Восточная часть Тихого океана

Регион охватывает восточную активную подводную окраину Северной и Южной Америки. Здесь выделяются следующие основные НГБ: Южно-Аляскинский, Южно-Калифорнийский, Гуаякиль-Прогрессо.

Южно-Аляскинский НГБ тянется вдоль побережья Южной Америки до широты г. Сан-Франциско. Наиболее крупные месторождения: нефтяные Артур-Ривер, Свисон-Ривер, Макартур-Ривер (извлекаемые запасы – 72 млн т), газовое – Кенай (153 млрд м³). Всего в суббассейне Кука открыто свыше 25 нефтяных и газовых месторождений. Начальные извлекаемые запасы нефти НГБ оцениваются в 145 млн т, газа – в 230 млрд м³, общие потенциальные ресурсы нефти – в 1,0 млрд т и газа – в 0,54 трлн м³.

Южно-Калифорнийский НГБ располагается в осевой зоне рифтовой долины Восточно-Тихоокеанского срединно-океанического хребта. Здесь выделяется ряд нефтегазоносных суббассейнов, связанных с грабенообразными впадинами (Грейт-Валли, Лос-Анджелес, Вентура-Санта-Барбара, Санта-Мария), которые содержат промышленные скопления УВ. Большинство месторождений прибрежные, около 20 из них находятся в проливе Санта-Барбара. Наиболее значительные морские месторождения этого района – Дос-Куадрос, Ринкон, Элвуд.

Общие начальные доказанные запасы составляли более 1,5 млрд т нефти, начальные извлекаемые запасы морских нефтяных месторождений оцениваются в 600 млн т. В целом запасы тихоокеанского шельфа США оцениваются до 900 млн т нефти и свыше 700 млрд м³ газа.

НГБ Гуаякиль-Прогрессо расположен в одноименном заливе Тихого океана и прилегающей прибрежной низменности. Объединяет шельфы Эквадора и Перу. Регионально нефтегазоносными являются меловые, палеогеновые (палеоцен, эоцен) и неогеновые (миоцен) отложения. Первое нефтяное месторождение Анкон открыто в 1913 г. В южной части залива Гуаякиль выявлено около 20 морских месторождений нефти, из них наиболее значительными являются Гумбольдт, Литораль, Провидение. Известно более 60 мелких и средних по запасам нефтяных и газовых месторождений на глубинах около 3000 м. Крупные месторождения – Ла Бреа-Паринас (нефтяное, 140 млн т, расположено на побережье Перу) и Амистад (газовое, 163 млрд м³, расположено на шельфе Эквадора). Ресурсный потенциал по нефти и газу – не более 2,0 млрд т н.э.

Таким образом, начальные потенциальные ресурсы рассмотренных основных осадочных бассейнов шельфа Мирового океана составляют в целом по нефти – 236,0 млрд т (48,6 % от общемировых 486 млрд т) и 322,3 трлн м³ по газу (51,2 % от 630 трлн м³). Наиболее значительные ресурсы приурочены к западной части Индийского океана (188,7 млрд т н.э.) и связаны с НГБ Персидского залива (185,4 млрд т н.э.). Как показывает анализ опубликованных материалов, сопоставимые по объемам ресурсы прогнозируются и в Арктическом НГБ Северного Ледовитого океана (154,2 млрд т н.э., из них 138,4 млрд т н.э. приходится на Арктический шельф России). Регион Северной Атлантики также отличается значительными начальными ресурсами УВ (116,8 млрд т н.э.), причем ресурсы шельфов океана и внутренних морей (за счет НГБ Каспийского моря) почти идентичны (61,2 и 55,6 млрд т н.э.). Ресурсы НГБ Южной Атлантики (41,5 млрд т н.э.) почти вдвое превышают ресурсы западной и юго-западной частей Тихого океана (26,7 млрд т н.э.). Восточные части Тихого и Индийского океанов обладают более скромными ресурсами углеводородного сырья – 6,3 и 8,0 млрд т н.э. Наибольшие объемы оцененных начальных ресурсов природного газа принадлежат НГБ Персидского залива (102,0 трлн м³) и Арктическому шельфу России (87,1 трлн м³). Начальные традиционные ресурсы нефти весьма значительны в НГБ Персидского залива – 83,4 млрд т и в Карибском НГБ (залив Маракайбо) – 21,0 млрд т.

Список литературы

1. Артюшков Е.В. Образование сверхглубокого Северо-Чукотского прогиба вследствие эклогитизации нижней части континентальной коры. Перспективы нефтегазоносности / Е.В. Артюшков // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 1. – № 51. – С. 61–74.
2. Богоявленский В.И. Циркумарктический регион: современное состояние и перспективы освоения нефтегазовых ресурсов шельфа / В.И. Богоявленский // Газовая промышленность. – 2011. – № 11. – С. 88–92.
3. Гаврилов В.П. Пояса нефтегазонакопления Арктики, перспективы их освоения / В.П. Гаврилов // Геология нефти и газа. – 2013. – № 1. – С. 12–21.
4. Конторович А.Э. Геология, ресурсы углеводородов шельфов арктических морей России и перспективы их освоения / А.Э. Конторович, М.И. Эпов, Л.М. Бурштейн и др. // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 1. – № 51. – С. 7–17.
5. Григорьев Г. Перспективы освоения углеводородного потенциала российских арктических акваторий / Г. Григорьев, Ю. Новиков // Oil and Gas Journal Russia. – 2012. – № 5. – С. 44–49.
6. Конторович А.Э. Оценка мировых ресурсов и прогноз уровней добычи нефти в мире в XXI веке / А.Э. Конторович // Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50 (4). – С. 322–329.
7. Herndon M. Решение 21 века по ликвидации последствий разливов нефти // M. Herndon, P.W. Sammarco, A. Nicholson и др. // Нефтегазовые технологии. – 2013. – № 2. – С. 4–19.
8. Скоробогатов В.А. Мировые запасы и ресурсы природного газа / В.А. Скоробогатов, В.И. Старосельский, В.С. Якушев // Газовая промышленность. – 2000. – № 7. – С. 17–20.
9. Скоробогатов В.А. Мировые газовые ресурсы в осадочных бассейнах: ресурсы XXI века / В.А. Скоробогатов, В.А. Пономарев // Наука и техника в газовой промышленности. – 2003. – № 4. – С. 9–13.
10. Старосельский В.И. Современное состояние разведанных запасов и добычи углеводородного сырья стран и регионов мира / В.И. Старосельский, И.В. Истратов, Л.Н. Косолобенкова // Зарубежная информация: информ. аналит. сб. – М.: ИРЦ Газпром. – 2004. – Вып. 7. – 71 с.
11. Oil, gas, energy. A plural view, a calm look // Proceedings of the 19th World Petroleum Congress. – Spain, Madrid: Repsol YPF, 2008. – 238 p.