Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1984 г., т. 100

УДК 556.3:551,462

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА

Н.И.ТОЛСТИХИН

Гидрогеология дна морей и океанов зародилась в России в начале XX в. и наиболее бурно стала развиваться в последние двадцать лет трудами гидрогеологов А.Е.Габинца, В.А.Емельянова и др. (1979), С.М.Гезарова и А.Н.Павлова (1979), Е.А.Баскова (1971, 1974), Е.А.Баскова и С.Н.Бурикова (1975), Г.Д.Гинсбурга, Я.В.Неизвестнова и др. (1979), Н.Ф.Глазовского, В.А.Иванова и др. (1973), В.Г.Гольдтмана (1967), Р.Г.Джамалова, И.С.Зекцера и А.В.Мехетели (1977), В.И.Иодказиса (1979), К.К.Зеленова и В.Н.Иваненкова (1982), К.П.Караванова (1979, 1980 и др.), В.А.Кирюхина (1978), И.Г.Киссина (1974), В.И.Кононова (1975, 1978, 1982), А.И.Короткова (1979, 1982), Н.А.Маринова (1974, 1978, 1982), А.А.Магдисова (1981), Я.В.Неизвестнова (1976, 1979, 1982), А.Н.Павлова (1966, 1977, 1980 и др.), В.И.Пиварокого (1980), В.И.Швеца и В.А.Кирюхина (1979), Ю.П.Яровокого (1979), Н.И.Толстихина (1969, 1979, 1982) и многих других [7, 12, 14, 18].

В этих исследованиях рассмотрены вопросы региональной гидрогеологии дна Мирового океана и морей, формирования подземных вод донных отложений, их химии, термики, взаимосвязи подземных вод с водами океана и морей и др.

В настоящее время в пределах дна океана можно различать подвижные гидрогеологические области срединно-океанических хребтов и поднятий, которые будем называть генеральными гидрогеологическими областями (ГГО), и относительно стабильные гидрогеологические области океанических платформ (ГООП). В пределах ГГО и ГООП выделяются структуры второго порядка:

1) субокеанские массивы трещинных вод (СОМ), представляющих выход на поверхность дна пород фундамента океанического дна, местами прикрытых маломощным чехлом осадочных отложений;

2) субокеанские бассейны вод осадочного чехла (СОБ), которые подразделяются на субокеанские бассейны котловин (СОБк), составляющие основу ГООП, субокеанские рифтовые бассейны (СОБр), присущие осевым частям ГГО, субокеанские бассейны желобов (СОБж) и субокеанские бассейны прогибов (СОБп), те и другие распространены на периферии океана;

3) океанские вулканогенные бассейны (ОВБ), скрытые под уровнем океана и островные;

4) бассейны грунтовых вод коралловых островов, атоллов и рифов (БК).

Сущность вышеперечисленных гидрогеологических структур, особенности их водоносности и взаимосвязи, условия формирования вод и др. освещены ранее [17], поэтому в настоящей статье будет рассмотрено расположение этих структур в отдельных океанах гидрогеологическое районирование Мирового океана.

Тихий океан [II, I5]. В пределах дна Тихого океана различаются Восточная, Чилийская и Южная генеральные гидрогеологические области. Восточно-Тихоокеанская ГГО смещена на восток. Она начинается у тихоокеанских берегов Канады и США севернее разлома Мендосино (40° северной широты). Здесь она представлена небольшими хребтами северо-восточного простирания (Горда, Хуан-де-Фука, Эксплоурер), смещенными друг относительно друга трансформными разломами [I3]. В южном направлении ГГО протягивается в Калифорнийский залив. Дно залива представляет собой рифтовый бассейн с горячими солеными водами [8]. С запада к нему примыкает Калифорнийский гидрогеологический массив с вулканогенным супербассейном Лас-Трес-Вирхенес. В южном направлении Восточно-Тихоокеанская ГГО погружается в океан и протягивается к экватору. Галапагосское приэкваториальное поднятие завершает северную часть ГГО. От нее на восток отходят СОМ Карнеги, вытянутый в близширотном направлении, и СОМ Кокос - в северо-восточном направлении. Галапагосское поднятие характеризуется архипелагом островов, представляющих вулканогенные супербассейны, сложенные базальтами, с двумя действующими вулканами на островах Изабелла и Фернандина. К северо-западу от массива Кокос находится Гватемальский СОБк, отделяющийся от Центральной Америки Центрально-Американским СОБж глубиною в 6662 м, непосредственно примыкающим к прибрежно-шельфовым гидрогеологическим структурам Центральной Америки. Между СОМ трещинных вод Кокос и Карнеги расположен небольшой Панамский СОБк. К югу от Галапагосского поднятия и СОМ Карнеги расположен обширный Перуанский СОБк. На востоке он сливается с Перуанским СОБж, который примыкает к прибрежно-шельфовым гидрогеологическим структурам Южной Америки. Перуанский СОБк отделяется поперечным трансформным разломом Пасхи и субокеанским массивом Наска от находящегося к югу большого и сложного Чилийского СОБк, на востоке которого располагается вытянутый на огромном протяжении глубиной в 8056 м Чилийский СОБж. Последний непосредственно примыкает к прибрежно-шельфовым гидрогеологическим массивам и небольшим артезианским бассейнам Южной Америки. На юге Чилийский СОБк отделяется от находящегося на юге обширного СОБк Беллинсгаузена, входящего в состав Южного океана, Чилийской ГГО.

Чилийская ГГО является ответвлением восток от Восточно-Тихоокеанской ГГО. В пределах Чилийской ГГО различаются сводовое поднят рассеченное зонами разломов, и фланги, прикрытые рыхлыми осадками.

К югу от поперечного трансформного разлома Пасхи начинается южная часть Восточно-Тихоокеанской ГГО. Она прослеживается до разлома Элтанин, за которым на запад следует Южно-Тихоокеанская ГГО, пограничная между Тихим и Южным океанами. Эта область сливается на западе с Австрало-Антарктической ГГО [I3].

К западу от Восточно-Тихоокеанской ГГО располагается огромная ГСОП, в которой сосредоточены основные гидрогеологические структуры дна Тихого океана. К ним относится Северо-Восточный Тихоокеанский СОБк, самый крупный из всех. Он сложно построен, рассечен разломами Сайла, Чинук, Сервейер, Мендосино, Пионер, Меррей и Молокаи. На севере СОБк сливается с Алеутским СОБж глубиною в 7822 м, непосредственно примыкающим к дуге Алеутских островов с 25 действующими вулканами. К западу от Северо-Восточ-

ного Тихоокеанского СОБк между Императорским разломом и горами Музыкантов на востоке и системой вулканогенных бассейнов Императорского хребта и Гавайских островов на западе находится небольшой СОБк Хесса. За ним на запад расположен большой Северо-Западный Тихоокеанский СОБк. Он сливается на западе с Курило-Камчатским СОБж глубиной в 10542 м, небольшим по протяженности Японским СОБж глубиной 8412 м и Идзу-Бонинским СОБж глубиной в 9985 м. Перечисленные бассейны-желоба примыкают к Камчатке, Курильским, Японским островам и др. Вал Маркус-Неккер с многочисленными гайотами может рассматриваться как система океанских вулканогенных бассейнов (ОВБ), отделяющая рассматриваемый СОБк от находящегося на юге Центрально-Тихоокеанского СОБк. Последний отделяется системой вулканогенных бассейнов хребта Лайн от соседствующего с ним на востоке Восточно-Тихоокеанским СОБк и Маршалловым валом вулканогенных бассейнов от расположенного на западе Меланезийского СОБк. Южная граница Центрально-Тихоокеанского СОБк проводится условно по линии, соединяющей коралловые острова Самоа с островами Общества и Общества Россиян.

Восточно-Тихоокеанский СОБк на севере граничит с Северо-Восточным СОБк по разлому Молокаи и рассекается разломами Кларион, Клиппертон, Галапагос и Маркизский. На юге бассейна находится вал вулканогенных пород Туамоту.

К западу от упомянутого Меланезийского СОБк находится вал Капингамаранги, за которым на западе расположены два небольших СОБк: Восточно- и Западно-Каролинский, разделенные валом Эауripик. Западно-Каролинский СОБк сливается на юге с Ново-Гвинейским СОБж, а на северо-западе с СОБж Палау. К северу от Каролинских бассейнов за Каролинским валом находится Восточно-Марианский СОБк, который на западе сливается с Марианским СОБж, примыкающим к дуге Марианских коралловых островов с вулканогенным основанием. За этими островами размещается Западно-Марианский СОБк, вытянутый в долготном направлении и примыкающий на западе к хребту Кюсю-Палау. За ним на запад располагается Филиппинский СОБк. Этот бассейн сливается на западе с Филиппинским СОБж, непосредственно примыкающим к Филиппинским островам.

К югу от Центрально- и Восточно-Тихоокеанского СОБк находится обширный и сложный Южный СОБк, южной и юго-восточной границей которого является ГГО Тихого океана, а западная граница представлена СОБж Тонга глубиной до 10882 м и СОБж Кермадек (10047 м), которые примыкают к соответствующим дугам. На юг от них следуют острова Ново-Зеландской сложной кайнозойской гидрогеологической складчатой области с вулканогенными супербассейнами и гидротермами. Далее на юго-запад следует система субокеанских массивов трещинных вод (СОМ) хребта Маккуори.

К западу от Южно-Тихоокеанского СОБк, отделясь от него упомянутыми дугами и островами располагаются Северо- и Южно-Фиджийский СОБк. Разделенный хребтом Норфолк от Южно-Фиджийского СОБк меридианально вытягивается сравнительно узкий Ново-Каледонский СОБк. К западу от него находится хребет Лорд-Хау. Оба хребта сложены вулканитами. К югу от Новой Гвинеи располагаются Коралловый и Тасмановый СОБк [II].

Таково в основном размещение гидрогеологических структур дна Тихого океана. ГГО Тихого океана сдвинута на восток и создает его гидрогеологиче-

скую асимметрию: малую ГООП на востоке и исключительно большую и сложную ГООП на западе.

Узкая прибрежно-шельфовая зона перехода суша-океан на востоке, как видно из сказанного выше, вытянута вдоль побережья Северной, Центральной и Южной Америки. Зона перехода на западе, наоборот, широкая и сложная. Она представлена многочисленными субмаринными артезианскими бассейнами и котловинами, островными дугами, сложенными многочисленными малыми артезианскими бассейнами и гидрогеологическими массивами, перекрытыми вулканогенными супербассейнами с многими действующими вулканами и гидротермами [12].

Начиная с севера, здесь следует отметить Беринговоморской сложный субмаринный артезианский бассейн и котловину, отделенные от океана Алеутской островной дугой. Далее следует Охотскоморской сложный субмаринный артезианский бассейн и котловина, отделенные от океана полуостровом Камчатка и Курильскими островами. За ним к югу расположен Япономорский субмаринный бассейн с Японскими островами, пограничными с океаном. Далее на юг размещаются субмаринные бассейны Желтого моря, Восточно- и Южно-Китайский, Макассарский, Палавано-Сулуйский, Сулавесийский, Зондский, Яванский, Молуккский, Бандский [3]. Наконец, вдоль берегов Австралии расположены упомянутые выше Коралловый, Тасмановый бассейны и др. Тихоокеанская зона перехода характеризуется также весьма значительным распространением вулканов, действующих и недавно потухших [1].

И н д и й с к и й о к е а н [6, 13]. В гидрогеологическом отношении ложе Индийского океана построено асимметрично. ГГО сдвинута к западу, к берегам Африки. ГГО подразделяется на Западно-Индийскую, Австрало-Индийскую, Центрально-Индийскую и Аравийско-Индийскую части. Из них последняя часть ГГО на северо-запад завершается Аденским и Красноморским субмаринными рифтогенными бассейнами, отделяющими Африку от Аравийского полуострова. Ложе океана Индийской ГГО разделяется на три неровные части. Самая крупная ГООП расположена на восток от ГГО и состоит из Аравийского, Центрально-Индийского, Кокосового, Северо-Австралийского, Натуралиста и Южно-Австралийского СОБк.

Небольшая западная часть дна Индийского океана располагается между ГГО и Африкой. В ее состав входят Сомалийский, Коморский, Мозамбикский СОБк и на крайнем юге Агульяс. К западной части ГООП принадлежат также находящиеся к востоку от острова Мадагаскар Мадагаскарский и Маскаренский СОБк, а к северу от последнего Амирантский СОБк.

Субокеанские бассейны котловин дна Индийского океана отделяются один от другого системами гидрогеологических массивов и вулканогенных супербассейнов большей частью в виде скрытых под уровнем океана, и изредка появляющихся на поверхность в виде островов. Наиболее крупными из них являются остров Мадагаскар и группа Маскаренских островов на западе, Мальдивский и Восточно-Индийский хребты на востоке. Самая малая часть дна Индийского океана представлена СОБк Кергелен и находится к югу от Западно-Индийской и Центрально-Индийской ГГО. Поднятиями островов Кергелен СОБк Кергелен отделен от Африканско-Антарктического СОБк Южного океана.

Переходная зона суша-океан представлена на севере Индийского океана Персидским, Аравийским, Бенгальским и Андаманским субмаринными артезианскими бассейнами, которые по Н.А.Маринову [3] характеризуются следующими особенностями: I) мощной толщей пород осадочного чехла (до I,5-2,5 км); 2) повсеместным развитием материковых отмелей; 3) широким развитием разрывных нарушений; 4) неоднородностью состава осадочных отложений чехла, которая выражается в том, что наиболее грубые осадки приурочены к прибрежной зоне морей, где ожидается наибольшая водоносность пород; 5) подземные воды этих АБ соленые морского типа, в прибрежных частях бассейнов, возможно, пресные. Известна нефтегазоносность бассейнов, особенно Персидского.

На востоке переходная зона представлена бассейнами глубоководных желобов Зондским, Тиморским и Кай, а также субмаринными бассейнами Тиморским, Арафурским и Карпентария; вдоль западных и южных берегов Австралии протягиваются прибрежно-шельфовые бассейны.

На западе океана переходная зона представлена полосой прибрежно-шельфовых артезианских бассейнов Сомалийским, Дар-эс-Саламским, Западно-Коморским, Замбезийским и др. [4].

Субмаринный Красноморский АБ характеризуется наличием горячих металлоносных рассолов, выходящих в глубоких впадинах его дна [8].

В заключение следует отметить, что на юге Индийского океана находятся Африкано-Антарктическая и Австрало-Антарктическая ГГО, разделяющие гидрогеологические структуры Индийского и Южного океанов.

А т л а н т и ч е с к и й о к е а н [2]. Дно Атлантического океана в гидрогеологическом отношении построено симметрично. По оси океана с севера от Исландии на юг до Африканско-Антарктического хребта протягивается Атлантическая генеральная гидрогеологическая область. Она разделяется на Северо-Атлантическую до экватора и Южно-Атлантическую - к югу от экватора. По обе стороны ГГО располагаются в долготном направлении гидрогеологические области океанических платформ (ГООП) - Западная и Восточная. Западная сложена Лабрадорским, Северо-Американским, Гвианским, Бразильским и Аргентинским СОБк, Восточная ГООП - Западно-Европейским, Канарским, Зеленого Мыса, Сьерра-Леоне, Гвинейским, Ангольским и Капским СОБк. СОБк Канарский и Зеленого Мыса объединяются в сложный Северо-Африканский СОБк [II].

Редкие острова, приуроченные к Атлантической ГГО, и острова, расположенные в пределах СОБк или разделяющие их, в большинстве случаев представляют собой вулканические бассейны или гидрогеологические массивы, сложенные базальтами. Среди наиболее крупных назовем Исландию. Гидрогеология этого острова определяется региональным развитием мощных вулканических толщ преимущественно базальтового состава, слагающих почти весь разрез [8]. Срединная рифтовая зона протягивается через весь остров в субмеридианальном направлении. К ней приурочены вулканогенные супербассейны, водородные гидротермы. За пределами рифтовой зоны к востоку и западу находятся гидрогеологические массивы, сложенные платобазальтами.

Для Исландии характерна высокая термальная активность, проявляющаяся в существовании 17 мощных гидротермальных систем и свыше 500 термальных источников. Поскольку Исландия находится на срединноокеаническом хребте, то она до некоторой степени напоминает строение ГГО [8].

Наряду с водами гидрогеологических массивов, сложенных основными породами океанического фундамента, в пределах ГГО широко распространены воды вулканогенных бассейнов, а в осевой части ГГО воды рифтовых бассейнов. Кроме того ГГО рассекается многочисленными продольными и поперечными разломами - путями движения растворов и магм. Активный вулканизм проявляется кроме Исландии и на других островах, венчающих гребень Атлантической ГГО и находящихся в прилегающих к ней субокеанских бассейнах [11, 13].

Среди поперечных разломов выделяется Азорская система разломов, пересекающих весь Атлантический океан от Гибралтара через Азорские острова и далее на запад. С нею связана активная вулканическая деятельность Азорских вулканогенных бассейнов-островов с многочисленными горячими источниками. Азорская система разломов пересекает Северо-Атлантическую ГГО, связанные с нею хребты и СОБр, вытянутый в субмеридиональном направлении. Другая система поперечных трансформных разломов приурочена к экватору. Она характеризуется широтными „рифтовыми долинами", из которых наиболее глубокая СОБр Романш. С этим бассейном связана активная сейсмическая деятельность в пределах ГГО. На восточном простирании бассейна Романш в пределах Африки лежит рифтовый бассейн Бенуэ, выполненный мощной толщей меловых отложений [4]. На западном продолжении бассейна Романш в пределах Южной Америки на территории Гвианы находится другой рифтовый бассейн, вытянутый в широтном направлении и выполненный меловыми и кайнозойскими отложениями. Эта зона поперечных разломов также характеризуется сейсмичностью и проявлениями молодого вулканизма.

Зона перехода суша-океан в Атлантическом океане сложна и разнообразна. Так, на северо-западе Европы в пределах континентального шельфа выделяется система грабенов и впадин с субмаринными артезианскими бассейнами Роколл к северо-западу от Ирландии, Порькьюпайн на юго-запад от Ирландии, Северо- и Южно-Кельтскими к югу от Ирландии, Вестерн-Эпроуч и Ла-Манш между Англией и Францией, Западно-Шетландским к северо-востоку от Англии Западно-Норвежским на юго-запад от Норвегии, обширным и сложным Северноморским, представляющим большой интерес в связи с наличием в нем месторождений нефти и газа и рассолов в нижних горизонтах чехла бассейна [13].

К югу от субмаринного бассейна Ла-Манш находится прибрежно-шельфовый Бискайский бассейн, сливающийся с Западно-Европейским СОБк. Далее на юг известны прибрежно-шельфовые африканские бассейны Рио-де-Оре, вливающийся в Канарский СОБк, Сенегальский и в СОБк Зеленого Мыса, Конакрийский СОБк Сьерра-Леоне, Нижне-Нигерийский и Абиджанский участки северного крыла Гвинейского СОБк, а также Камеруно-Габонский прибрежно-шельфовый бассейн на востоке Гвинейского СОБк, Ангольский прибрежно-шельфовый бассейн, примыкающий к Ангольскому СОБк, Намибский и Кейптаунский прибрежно-шельфовые артезианские бассейны, примыкающие к Капскому СОБк [4].

На западе Атлантического океана переходная зона представлена (на севере) субокеанскими бассейнами прогибов (СОБп). Они располагаются к востоку от шельфа и материкового склона и протягиваются вдоль побережья от Ньюфаундленда к Багамским островам. Мощность чехла в бассейне-прогибе до 10 км. На юге Северной Америки находится Мексиканский субмаринный артезианский бассейн. К югу от него расположен сложный Карибский субмаринный бассейн с островными дугами и субокеанским бассейном-желобом (СОБж) Пуэрто-Рико глубиной свыше 9 км с чехлом из глинистых отложений с водоносными песчаными прослоями [11, 13].

Вдоль побережья Южной Америки протягиваются полосой прибрежно-шельфовые бассейны Амазонский, приуроченный к дельте реки Амазонки, сливающийся с Гвианским СОБк, Ла-Платский в устье Ла-Платы, сливающийся с Аргентинским СОБк. Далее к югу протягивается обширный прибрежно-шельфовый бассейн до Огненной Земли с охватом Фолклендских (Мальвинских) островов, который назовем Аргентино-Фолклендским.

Из двух бассейнов подземных вод дна Атлантического океана следует упомянуть бассейн Гудзонова залива, бассейн Фокса и Баффинов, низкотемпературные воды которых вливаются в Лабрадорский субмаринный бассейн.

С Атлантическим океаном связаны внутренние моря Балтийское, Средиземное и другие. Гидрогеология дна этих морей тесно связана со структурами суши континентов и здесь не рассматривается.

С е в е р н ы й Л е д о в и т ы й о к е а н [5, 9]. Генеральная гидрогеологическая область Северного Ледовитого океана прослеживается от северных берегов острова Исландия по ряду небольших поднятий островов Ян-Майен, Моно, Книповича до подводного хребта Гаккеля включительно [11]. Последний погружается в направлении моря Лаптевых. Между ГГО Гаккеля и евразийским континентом расположен СОБк Нансена, а с другой стороны генеральной области - СОБк Амундсена. К северу от него, пересекая Северный полюс, протягивается подводная гидрогеологическая складчатая область хребта Ломоносова, а за ним следуют СОБк Макарова и Подводников, за ними ГСО Менделеева. Обе эти гидрогеологические области состоят из гидрогеологических массивов и адмассивов трещинных вод, местами прикрытых рыхлыми осадками с их иловыми водами. Между ГСО Менделеева Северной Америкой располагается самый большой СОБк Ледовитого океана - Канадский (Гиперборейский) [5].

Пять СОБк, Нансена, Амундсена, Макарова, Подводников и Канадский, совместно с разделяющими их ГСО Ломоносова и Менделеева, во главе с ГГО Гаккеля составляют ядро гидрогеологических структур дна Северного Ледовитого океана. Это ядро окружено Арктическим поясом прибрежно-шельфовых субмаринных артезианских бассейнов: Баренцевым Печорским в европейской части СССР, Карским Лаптевых, Восточно-Сибирским субмаринным Чукотским в азиатской части СССР, Бофорта, Свердрупа и Линкольна в Северной Америке и Гренландии.

Гренландский и Норвежский СОБк являются связующим звеном с гидрогеологическими структурами дна Атлантического океана. Границей между ними служит „барьер", проходящий от берегов Гренландии через Исландию и Фарерские острова к Норвегии.

Следует подчеркнуть, что Арктический пояс прибрежно-шельфовых бассейнов представляет собою опустившуюся ниже уровня океана часть континентов и характеризуется гидрогеологическими структурами континентального типа, часть которых выходит непосредственно на сушу. Субмаринные бассейны разделяются ГСО Новоземельской, Северо-Земельской, Таймырской, Новосибирских островов, острова Врангеля, архипелагом островов Франца-Иосифа и Шпицберген и другими. Субмаринные артезианские бассейны представляют интерес не только в гидрогеологическом, но и в газово-нефтепоисковом отношении [II].

В заключение заметим, что Арктический пояс представляет зону перехода суша-океан, весьма обширную в пределах евразийского континента и узкую в пределах Америки и Гренландии.

Ю ж н ы й о к е а н [I6, I7]. Основой гидрогеологии дна Южного океана является пояс Южно-Тихоокеанской, Восточно-Тихоокеанской, Чилийской, Африканско-Антарктической и Австрало-Антарктической ГГО, окружающих Южный океан. Внутри этого пояса располагается пояс из СОБк Беллинсгаузена, Африканско-Антарктического и Австрало-Антарктического.

СОБк Беллинсгаузена расположен с тихоокеанской стороны. На юге он примыкает к прибрежно-шельфовым артезианским субмаринным бассейнам Росса, Амундсена и Беллинсгаузена. Через пролив Дрейка он сливается с субмаринным Южно-Антильским бассейном (Скоттия), который окружен дугой Южно-Антильских, Южно-Сандвичевых, Южно-Оркнейских и Южно-Шетландских островов. К восточной, выпуклой стороне Южно-Сандвичевых островов примыкает Южно-Сандвичев СОБ. На севере СОБк Беллинсгаузена расположены Южно-Тихоокеанская, Восточно-Тихоокеанская и Чилийская ГГО, а также южное окончание Южной Америки [I3].

Далее на восток располагается Африканско-Антарктический СОБк. Он примыкает на юге к большому субмаринному бассейну Уэдделла, от которого далее на восток следуют прибрежно-шельфовые бассейны Лазарева, Рисер-Ларсена, Космонавтов, Содружества и Дейвиса. На севере СОБк находится Африканско-Антарктическая ГГО. Далее на восток от ГГО следуют поднятия дна с островами Принс-Эдуард и Крозе, отделяющие Африканско-Антарктический СОБк от бассейна Крозе Индийского океана.

На востоке поднимается подводный гидрогеологический массив трещинных вод Кергелен с вулканогенными бассейнами островов. За массивом Кергелен располагается Австрало-Антарктический СОБк. На юге он сливается с прибрежно-шельфовыми бассейнами Моусона и Дюмен-д'Юрвиля. На севере его обрамляет Австрало-Антарктическая ГГО. На востоке Австрало-Антарктический СОБк ограничивается поднятием дна с островами Баллени, которые отделяют этот бассейн от СОБк Беллинсгаузена.

Все три субокеанских бассейна построены асимметрично. Их южное крыло, примыкающее к Антарктиде, к ее материковому склону, приподнято, оно более мощное, богаче терригенными отложениями и продуктами ледникового айсбергового разноса. Северное крыло СОБк, примыкающее к ГГО, опущено, менее мощное, оно богаче продуктами вулканической деятельности и разруше-

ния базальтов, слагающих гидрогеологические массивы и вулканогенные бассейны как ГГО, так и поднятий дна океана и его островов. Общая динамика подземных вод всех трех бассейнов должна заключаться в медленном восходящем вверх движении иловых вод под влиянием уплотнения рыхлых осадочных пород дна бассейнов. Более глубоко залегающие подземные воды второго слоя в связи с более высоким положением южного крыла бассейнов должны иметь движение в северном направлении.

Субмаринный артезианский бассейн Южно-Антильский (Скоттия) характеризуется верхним слоем рыхлых осадков с иловыми водами; мощность слоя 0,3-1,0 км. Второй слой, расположенный ниже, с консолидированными отложениями содержит водоносные слои с поровыми и трещинно-пластовыми водами; мощность слоя 0,6-1,7 км. В южной части этого бассейна фундамент сложен метаморфическими породами, а на остальной части бассейна фундамент из коры океанического типа [II].

Среди прибрежно-шельфовых гидрогеологических структур Антарктиды, составляющих зону перехода суша-океан, наряду с субмаринными артезианскими бассейнами, широко распространены прибрежно-шельфовые гидрогеологические массивы и адмассивы, абрадированные морем и погрузившиеся ниже его уровня. Мало изучены прибрежно-шельфовые субгляциальные структуры, являющиеся спецификой Южного океана.

Подводя итоги анализу размещения главнейших гидрогеологических структур дна Мирового океана и морей, следует отметить, что эти структуры размещены закономерно. Наблюдаются их широтные и долготные ряды, свидетельствующие о том, что они возникли исторически в процессе развития Земли [I4]. Четко и ясно выделяется, например, широтный ряд субокеанских бассейнов Южного океана, окружающих Антарктиду и приуроченных к 62-й, критической параллели южной широты [I0, I6]. Севернее располагается близширотный ряд ГГО. Далее к северу располагается широтный ряд СОГк, приуроченный к 35-й параллелям южной и северной широты. Также в широтном направлении вытянут Арктический пояс субмаринных бассейнов.

Наряду с широтными, намечаются и долготные ряды гидрогеологических структур. Наиболее четко они прослеживаются в Атлантическом океане.

Отмеченная для Мирового океана закономерность в размещении гидрогеологических структур его дна имеет место и в размещении гидрогеологических структур континентов, т.е. носит глобальный характер [I0, I6].

К сказанному следует добавить, что в размещении вод суши и Мирового океана еще В.И.Вернадский отмечал дисимметрию, а в отношении северного и южного полушарий - антиподальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басков Е.А., Суриков С.Н. Гидротермы тихоокеанского сегмента Земли. М., Недра, 1975.

2. Булатов Р.П., Бараш М.С., Иваненков В.Н., Марти Ю.Ю. Атлантический океан. М., Мысль, 1977.

3. Гидрогеология Азии / Под ред. Н.А.Маринова. М., Недра, 1974.

4. Гидрогеология Африки / Под ред. Н.А.Маринова. М., Недра, 1978.

5. Гидрогеология СССР. Сводный том, вып. 1. М., Недра, 1976.

6. Индийский океан. Л., Наука, 1982.

7. Киссин И.Г. Морская гидрогеология - новое направление исследований дна океана и морей. - Советская геология, 1974, № 11.

8. Кононов В.И. Геохимия термальных вод областей современного вулканизма. М., Наука, 1983.

9. Коротков А.И., Павлов А.Н., Юровский Ю.Г. Гидрогеология шельфовых областей. Л., Недра, 1980.

10. Личков Б.Л. К основам современной теории Земли. Л., Изд-во ЛГУ, 1965.

11. Логвиненко Н.В. Морская геология. Л., Недра, 1980.

12. Общая гидрогеология / Под ред. Е.В.Пиннекера. Новосибирск, Наука, 1980.

13. Серпухов В.И. Региональная геология моря. Л., изд. ЛГИ, 1974.

14. Тезисы докладов девятого совещания по подземным водам Сибири и Дальнего Востока. Иркутск - Петропавловск-Камчатский, изд. СО АН СССР, 1979.

15. Тихий океан / Под ред. О.К.Леонтьева. М., Мысль, 1982.

16. Толстихин Н.И. О поясах артезианских бассейнов Земли. - Доклады отделений и комиссий Геогр. об-ва СССР, 1969, вып. 14.

17. Толстихин Н.И. Проблемы гидрогеологии дна Мирового океана и морей. - Записки ЛГИ, 1982, т. 41.

18. Шишкина О.В. Геохимия морских и океанических иловых вод. М., Наука, 1972.