

УДК 551.462

**О ПРИНЦИПАХ КЛАССИФИКАЦИИ ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЫ****Д. Е. Гершанович (ВНИРО)**

Зона современного шельфа занимает 27,5 млн. км<sup>2</sup>, или несколько более 7,5% площади Мирового океана. Наибольшее развитие шельф имеет в Северном Ледовитом океане, где он охватывает свыше 37% его площади — 4,9 млн. км<sup>2</sup>. В Атлантическом океане площадь шельфа 9,2 млн. км<sup>2</sup>, Тихом — 10,2, Индийском — 3,1 или соответственно 9,9; 5,7 и 4,2% от их акватории (Степанов, 1959). Во всех океанах значительная часть шельфовой зоны располагается в пределах акваторий периферических морей. Так, по данным В. Н. Степанова, в Тихом океане собственно шельф открытого океана составляет лишь 28,3% от площади всей шельфовой зоны, в Индийском — 74,8%, Атлантическом — около 50%. В Северном Ледовитом океане почти весь шельф находится в его краевых морях. Полностью или в большей степени на шельфе располагаются моря Азовское, Восточно-Сибирское, Чукотское, Желтое, Балтийское, Северное, Баренцево, Карское, Лаптевых, Арафурское. Обширные площади занимает шельф в Беринговом, Охотском, Южно-Китайском морях, ряде морей Индонезийского архипелага. Основная часть шельфовой зоны находится в Северном полушарии, окаймляя континентальные массивы Евразии и Северной Америки. В Южном полушарии значительные шельфы располагаются лишь вблизи Австралии, на юго-востоке Южной Америки, у Новой Зеландии и вдоль материка Антарктиды.

Шельфовая зона Мирового океана до сих пор является важнейшей для рыболовства. Высокая биологическая продуктивность зоны и хорошая доступность для промыслового флота обуславливают добычу в пределах шельфа свыше  $\frac{4}{5}$  всего количества вылавливаемой рыбы и других организмов. Несмотря на непрерывно происходящий процесс расширения рыболовного промысла за пределами шельфа, в водах батинали и пелагиали, шельфовое рыболовство, по-видимому, еще в течение длительного периода времени будет сохранять свою ведущую роль. Это хорошо поясняет тот первостепенный интерес к изучению шельфа, который постоянно сохраняется при морских рыбохозяйственных исследованиях и в рыболовственной практике. Возрастающие масштабы изучения шельфовых пространств становятся еще более понятными, если учесть, что шельф выделяется не только своими «живыми» ресурсами,

но и минеральными. Поиски и добыча ряда минеральных полезных ископаемых на шельфе, в первую очередь нефти, стали сейчас насущной задачей морских геофизических и геологических работ, а их рост — одна из характернейших особенностей современного этапа развития многих геологических наук. Вместе с потребностями мореплавания, гидротехники и портостроения, нуждами обороны и другими запросами необходимость овладения «живыми» и минеральными богатствами шельфовой зоны выдвигает проблему шельфа в качестве одной из ведущих проблем познания и освоения Мирового океана. Не случайно, что именно эта проблема нашла четкое юридическое оформление, когда в результате работы специальных конференций была разработана конвенция о континентальном шельфе, регулирующая вопросы эксплуатации его богатств.

Изученность шельфовой зоны Мирового океана, как правило, значительно превосходит изученность других его зон. Однако, за редкими исключениями, в свете современных нужд она совершенно недостаточна, ибо направлена главным образом на обеспечение потребностей мореплавания и навигации и некоторых специальных задач. В подавляющем большинстве характеристик шельфа, в выявлении многих отличительных черт его геологического строения, морфологии, океанографических условий, гидробиологии, промысловых ресурсов имеется очень много неясных вопросов, а порой и просто «белых» пятен. Настоящее исследование шельфа, более или менее сопоставимое с аналогичными работами в прибрежных областях суши, только начинается и требует самого широкого привлечения различных достижений современной науки и техники. Только на такой основе может решаться проблема шельфа, проблема познания и использования его ресурсов.

Площадь шельфа Мирового океана превышает площадь всего материка Северной Америки и лишь несколько меньше площади Африки. Освоение колоссального шельфового пространства в известной мере сопоставимо с освоением целого континента.

Изучение шельфовой зоны не может проводиться в отрыве от общего исследования морей и океанов, составной частью которых является шельф. Связь шельфа, его строения и геоморфологии, происходящих в его пределах физических и биологических процессов и явлений с другими зонами Мирового океана общеизвестна. Вместе с тем шельф — подводное продолжение суши, подводная окраина материков, имеющая с ними единый структурный план строения. Прямое и косвенное воздействие континентальных агентов здесь наиболее значительно в океане. Наряду с особенностями геологии и рельефа дна и некоторыми другими факторами это в конечном счете определяет специфику шельфовой зоны.

Так как шельф является повсеместно развитой составной частью дна Мирового океана, он может рассматриваться как общепланетарное образование поверхности Земли. Четко выраженную шельфовую зону мы наблюдаем во всех океанах и глубоководных морях. Границей зоны с одной стороны служит линия берега, с другой — полоса резкого увеличения уклонов дна при переходе к материковому склону. Глубинное положение внешней границы шельфа меняется в значительных пределах, от 60—90 до 400—600 м. Наиболее общепринятой для внешней границы шельфа считается глубина 200 м (Буркар, 1953). Именно эта глубина считается исходной при решении правовых вопросов, связанных с шельфом. Однако ряд исследователей, опираясь на широкий анализ гидрографических и геоморфологических материалов, полагает, что внешняя граница шельфа чаще всего находится на меньшей глубине.

Так, Шипард, обобщивший большое количество данных по морфологии шельфовой зоны, принимает в качестве средней глубины ее внешнего края 132 м (Шипард, 1951). Такие же примерно данные указывает Дитц (1963).

Советские исследователи также показали, что в очень многих районах внешняя граница шельфа обычно находится на глубине около 150 м и меньше (Гершанович, 1963; Леонтьев, 1963; Панов, 1963; Удинцев, 1957). В то же время в Баренцевом море (Кленова, 1960), в некоторых районах арктических морей (Дибнер, 1963), вдоль берегов Антарктиды (Живаго, 1960), юго-восточной Аляски внешний край шельфа располагается на глубинах, превышающих 200 м.

Можно думать, что повсеместное развитие шельфовой зоны в Мировом океане, ее четкое морфологическое оформление является следствием определенных структурных особенностей морского края всего континентального блока, в пределах которого располагается шельф. Эти структурные особенности обусловлены происхождением шельфа. Сложные геотектонические процессы, приводящие к формированию другой общепланетарной зоны — зоны материкового склона (Гаккель, 1957), расположенной на границе между сиалическими глыбами материков и симатическим основанием океанического ложа, связаны в конечном счете с крупными разнотипными опусканиями поверхностных слоев земной коры. Захватывая самую периферию континентальных глыб, они вызывают ее постепенное погружение. Там, где такое погружение невелико, и располагается зона шельфа. Усиление погружения, сопровождаемое значительным возрастанием наклонов (от десятых долей минуты и минут до десятков минут, а иногда даже до нескольких градусов), морфологически выражается в формировании кромки или внешнего края шельфа, переходящего далее в большинстве случаев в четко выраженный уступ материкового склона. Кромка шельфа оказывается расположенной вдоль полосы тектонического перегиба или разрыва слоев (в зависимости от причин, приводящих к появлению уступа материкового склона) и имеет, следовательно, несомненную тектоническую природу. Многие исследователи считают внешний край шельфа элементом геотектуры (Герасимов, 1959). Общая степень погружения подводной окраины материков определяет глубинное положение внешнего края шельфа и тем самым всего шельфа, которое, как известно, в зависимости от геоструктурных факторов и неотектонических движений меняется в значительных пределах.

Образование шельфовой зоны, окаймляющей материка, таким образом, оказывается предопределенным тектоническими факторами. Процессы, под влиянием которых формировалась самая верхняя часть материкового склона, его уступ, одновременно заложили и общий контур современного шельфа.

Разумеется, что такие процессы неразрывно связаны с деятельностью экзогенных факторов, без воздействия которых зона шельфа не могла бы обладать свойственными ей морфологическими и физико-географическими особенностями. Наибольшее значение среди экзогенных факторов имеет абразионно-аккумулятивная деятельность моря, достигающая максимальной интенсивности в прибрежной зоне. Под влиянием береговых процессов, преимущественно волнения, изначальный рельеф в пределах шельфа подвергается существенной переработке, многие неровности сглаживаются. Создается более или менее выровненная абразионно-аккумулятивная платформа, ширина и рельеф которой в зависимости от геологических и физико-географических условий могут заметно отличаться в разных районах. Однако, как бы ни была интенсивна абрази-



онно-аккумулятивная деятельность моря, образование основных геоморфологических характеристик шельфа не может быть объяснено только ее воздействием при постоянном уровне моря. Представления о том, что океанские волны способны создавать колоссальные выровненные террасы шириной 200—300 км и глубиной до 200 м в свете современных данных не подтверждаются (Johnson, 1919; Stetson, 1949). Некоторые исследователи, опираясь на новейший фактический материал, склонны рассматривать подобные взгляды в качестве геологического недоразумения (Панов, 1963; Шипард, 1951, Dietz, 1963). Поэтому, признавая важную роль абразионно-аккумулятивных процессов в формировании шельфа, многие ученые ограничивают их меньшими глубинами, порядка нескольких десятков метров (Шипард, 1951; Bradley, 1958; Dietz and Menard, 1951). Правда, В. П. Зенкович полагает, что иногда такая глубина может достигать 100 м (Зенкович, 1962). И только в связи с эвстатическим повышением уровня моря в поздне- и послеледниковое время шельфовая зона достигла своих современных размеров. Без влияния этого фактора, на важную роль которого указывали Дэли (Daly, 1942) и другие геологи, она была бы гораздо меньше. Как подчеркивает Дитц, развитие шельфа в настоящее время является аномально большим (Dietz, 1963). По-видимому, в течение последних этапов геологической истории подобное положение встречалось неоднократно и сказывалось при значительных вертикальных движениях дна не только на рельефе шельфа, но и на рельефе верхней части материкового склона.

На шельфе можно наметить три морфологические и вместе с тем генетические основные части: прибрежную, центральную и внешнюю. Каждая из частей отличается по своему происхождению, особенностям рельефа и ряду других признаков (Гершанович, 1962). Прибрежная часть совпадает в основном с подводным береговым склоном. Это наиболее молодая подзона шельфа с большим разнообразием форм рельефа, частой сменой фациальных условий, биоценозов. Взаимодействие литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы здесь особенно многообразно на шельфе, что неизбежно приводит к значительной сложности и изменчивости физических и биологических процессов и явлений. Волнение является наиболее действенным агентом. Ширина и глубина подводного берегового склона определяются конкретными условиями отдельных районов и меняются в больших пределах (Зенкович, 1962).

Подводный береговой склон сменяется центральной шельфовой равниной. Обычно при этом происходит уменьшение уклонов дна. Ослабевает участие волнения в абразионно-аккумулятивных процессах. Резко возрастает значение течений, которые во многом определяют дальнейшее преобразование рельефа дна, седиментационные процессы, распределение и условия жизни организмов. Центральная шельфовая равнина образуется в результате трансгрессии моря и в зависимости от величины и геоморфологии затопляемых пространств может достигать большего или меньшего развития. Возможно, что в некоторых случаях ее формирование связано также с интенсивным продвижением дельт в море, как это, например, происходит с дельтой Миссисипи. Центральная шельфовая равнина, как правило, составляет большую часть шельфа и по сути дела именно она является так называемым трансгрессивным шельфом. В тех случаях, когда эта равнина отсутствует или развита слабо, что нередко наблюдается на шельфах многих горных прибрежных областей, в современных геосинклинальных зонах, мы всегда констатируем узкую шельфовую зону. И, наоборот, широкий шельф — это шельф, где громадные площади дна заняты центральной шельфовой равниной, продолжающей обычно низменные платформенные области при-

лежащей суши, как например, в Баренцевом, Карском и некоторых других полярных морях, в Беринговом, Восточно-Китайском и Желтом морях на востоке Азии и в других областях Мирового океана.

Внешняя часть шельфа, которая начинается на глубинах, где в несколько раз возрастают уклоны дна, может рассматриваться как краевая наклонная шельфовая равнина, она узкая и не всегда имеет четкие морфологические границы с центральной шельфовой равниной и примыкающими областями уступа материкового склона. Помимо большой крутизны краевая наклонная равнина шельфа нередко выделяется более сложным и расчлененным рельефом. Это, по-видимому, в первую очередь связано с тектоническими особенностями строения и образования края шельфовой платформы. Происходящие здесь гидрологические, гидробиологические и седиментационные процессы зависят не только от режима течений, но и от влияния вертикального перемешивания вод в зоне материкового склона и нередко обусловливаемого им увеличения подвижности водных масс. Воздействие океанических факторов открытого моря в этой части шельфа наибольшее. Абразионно-аккумулятивное выравнивание на краевой шельфовой равнине проявляется в меньшей степени и в рельефе сохраняются (а иногда и проявляются) такие черты, которые из-за особенностей геологического строения в других зонах не выражены вообще или выражены слабее (Гершанович, 1963).

В некоторых районах Мирового океана внешняя часть шельфа не является крутой и различия между краевой и центральной шельфовой равниной не так заметны. Подобную картину мы, например, наблюдаем в Баренцевом море (Кленова, 1960), в северных областях Охотского моря (Удинцев, 1957).

Широкий шельф является эпиконтинентальным; он развит в областях платформенной морфоструктуры (Баренцево и Карское моря, восточная часть Берингова моря, Желтое и Восточно-Китайское море и др.) или в зонах краевых прогибов (например, некоторые районы западно-европейского шельфа, южноаргентинский шельф). Узкий шельф обычно характерен для геосинклинальных областей. Однако значительное развитие узкого шельфа прослеживается также вдоль побережий древних, допалеозойских платформ (Африка, части бразильского шельфа, шельф Индостана, западно-австралийский шельф). Видимо, формирование современного шельфа в этих структурно столь разнотипных районах проходило сходным образом. Широкая центральная шельфовая равнина не могла образоваться как в геосинклинальных областях, так и на краю устойчивых древних платформ из-за особенностей их изначального рельефа и геологии.

Рассматривая морфологию шельфовой зоны разных районов Мирового океана, можно видеть, что главные отличия связаны со степенью развития центральной шельфовой равнины. Во всех шельфах всегда есть прибрежная и внешняя части. Центральная шельфовая равнина, составляющая основу шельфа, может быть широкой и узкой, а иногда и не образоваться вообще. В зависимости от этого в значительной степени меняется весь геоморфологический и физико-географический облик каждого шельфа. Это побуждает основывать подразделение шельфов, исходя из особенностей их морфологии, которая в конечном счете определяется их образованием.

Для шельфовой зоны характерен ряд общих признаков их природных условий. Как бы ни был сложен или прост рельеф дна, в его структурном плане всегда имеется известное сходство и взаимосвязь с рельефом прилегающих континентальных областей. Малые глубины шельфа обуславливают проникновение света в толщу вод и интенсив-



ность фотосинтетических процессов. Весь жидкий и твердый сток с суши первоначально поступает на шельф и здесь происходит его трансформация. Создаются благоприятные условия для повышенного содержания биогенных элементов, их усвоения фитопланктоном. Вместе с минеральными взвесями доставляется с суши и органическое вещество, которое может потребляться организмами как в толще воды, так и на дне и также способствует обильному развитию органической жизни. Подвижность шельфовых вод и связанная с ней хорошая аэрация на всех глубинах шельфа создают благоприятный газовый режим в подавляющем большинстве шельфовых районов. Температура шельфовых вод подвержена значительным изменениям, которые зависят от географического положения шельфа, сезонных и годовых колебаний гидрологического режима и вертикального распределения водных масс. В больших пределах может меняться соленость вод на шельфе как в сторону опреснения под влиянием пресного стока вблизи устьев больших рек, так и в сторону сближения с соленостью открытого моря во внешних районах шельфа. Материковый сток в наибольшей степени сказывается на прибрежных шельфовых областях; удаленные от берегов районы шельфа находятся в тесной связи с более глубоко расположенными участками океана; ряд важных особенностей их режима обусловлен динамическим перемешиванием в зоне материкового склона и, в частности, подъемом глубинных вод, доставляющих биогенные элементы. Процессы осадкообразования и осадконакопления на шельфе выделяются многими характерными чертами. В зависимости от рельефа дна, поступления осадочного материала и гидродинамических условий в значительной мере меняется вещественный и гранулометрический состав донных отложений и темп их накопления. Широко распространены грубые осадки, обычно преобладающие на узких шельфах. Изменчивость современного осадочного покрова, иногда принимающая вид своеобразной мозаичности, определяется не только частой пространственной сменой осадкообразующих условий, но и обнажением на дне более древних осадков, перерабатываемых волнением и течениями. Общеизвестно влияние, которое оказывают на рельеф и осадочный покров шельфа коралловые постройки.

Все эти специфические особенности шельфовой зоны, по-разному проявляющиеся на узких и широких шельфах и благоприятствующие разнообразию условий биологической продуктивности и богатству органической жизни, зависят в первую очередь от климатической зональности. Пространственное изменение климата и связанное с ним изменение гидрологических, биологических и геологических процессов и явлений создает то многообразие физико-географических характеристик шельфа, которое мы наблюдаем в Мировом океане. Оно по-разному проявляется в прибрежной, центральной и внешней частях шельфа, переплетаясь с вертикальной зональностью, принципиально единой для всех шельфов.

Следовательно, дальнейшее подразделение шельфовой зоны должно строиться на основе климатической зональности и ее связях с общей зональностью Мирового океана. В первом приближении могут быть выделены шельфы полярных, умеренных и тропических зон в качестве последующих классификационных единиц, которые в свою очередь можно классифицировать более подробно.

При разборе основных принципов классификации шельфов наряду с зональными факторами приходится учитывать и некоторые аazonальные. Они также могут существенно отражаться на строении шельфовой зоны соответствующих районов Мирового океана и происходящих в их пределах процессах и явлениях. Так, резко обособляются многие шельфы областей современного и плейстоценового оледенений, которые из-

вестны как в полярных, так и в умеренных широтах (шельфовые области Норвегии, Лабрадора, Южной Аляски, некоторых островов Северного Ледовитого океана, Антарктиды). Глубокое расчленение этих шельфов характерными подводными долинами, сложный рельеф дна, обусловленный активной ледниковой деятельностью, когда большая часть шельфа была частью суши, обособляют эти шельфовые области от смежных областей, находящихся в сходных климатических условиях. Подобные шельфы подробно описаны в литературе (Панов, 1963; Шипард, 1951; Høltedahl, 1958).

Выделяются шельфы многих дельтовых областей (Шипард, 1951). Большое воздействие жидкого и твердого материкового стока, доставляемого крупнейшими реками мира, проявляется на шельфе повсеместно. В полярных зонах особенно существенно сказывается сток великих сибирских рек — Оби, Енисея, Лены. В умеренных широтах целый ряд обширных шельфовых районов находится под влиянием стока Амура, Хуанхэ, Янцзы и некоторых других рек. В тропических и экваториальной зонах Амазонка, Нигер, Ганг, Нил, выносящие огромные количества пресных вод, минеральных и органических частиц и растворенных биогенных элементов, не только воздействуют на комплекс природных условий шельфа, но и на примыкающие области за пределами шельфовой зоны. Уже упоминалось влияние р. Миссисипи. Наконец следует обособить шельфы отдельных вулканических островов, встречающихся в ряде мест океана. Это всегда узкие и крутые абразионные площадки и режим их вод мало отличается от режима смежных океанических вод.

Намечается, следовательно, следующая примерная схема классификационного подразделения современных шельфов Мирового океана:

*Широкий*

*Узкий*

Морфологические типы шельфов

(эпиконтинентальные шельфы платформенных областей и зон краевых прогибов)

(шельфы областей слабого погружения допалеозойских платформ; шельфы мезозокайнозойских и современных геосинклинальных областей)

Шельф областей полярной зоны

Зональные климатические подтипы шельфов

(шельф периферических морей Северного Ледовитого океана)

(шельф некоторых областей Канадского Арктического архипелага, Антарктиды, Гренландии)

Шельф областей умеренной зоны

(западно-европейский шельф; эпиконтинентальные шельфы краевых морей северо-востока Азии и Аляски; шельф западного побережья Северной Америки; аргентинский шельф)

(шельфы тихоокеанского побережья Северной и Южной Америки; шельфы Алеутской и Курильской островных дуг, Камчатки)

Шельф областей тропической и экваториальной зоны

(эпиконтинентальные шельфы морей Индонезийского архипелага, Южно-Китайского моря, северо-австралийский шельф)

(шельфы Индостана, тропических побережий Африки, Центральной и Южной Америки; шельфы островных дуг тропической зоны Тихого океана)

Шельф областей современного и плейстоценового оледенения

Азональные подтипы шельфов

(шельф Лабрадора, Скандинавии, некоторых районов Земли Франца-Иосифа, Шпицбергена и Антарктиды)

(шельфы Южной Аляски, некоторых наиболее юго-западных и южных областей Южной Америки)

### Шельф дельтовых областей

(шельф Желтого и Восточно-Китайского моря, северный шельф Мексиканского залива, отдельные шельфовые районы полярных морей) (шельфы устьевых областей великих африканских рек, Ганга и др.)

### Шельф вулканических островов

(о. Ян-Майен, вулканические острова Тихого океана и др.)

Предлагаемая схема, несомненно, представляет лишь попытку классифицировать шельфы по ряду признаков, рассматривая шельф не только как структурное образование океанического дна, но и как особую зону Мирового океана. Дальнейшие исследования позволят определить, насколько такая попытка является правомерной.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зона современного шельфа занимает несколько более 7,5% площади Мирового океана. Морфологически она достаточно четко обособляется от других зон океана, и это находит свое выражение не только в особенностях рельефа, но и в большинстве физико-географических и биологических характеристик зоны.

Общепланетарное распространение шельфовой зоны в Мировом океане, где она повсеместно располагается по периферии континентов, обусловлено взаимодействием эндогенных и экзогенных факторов. Абразионно-аккумулятивное выравнивание, происходящее на краю континентальных блоков, предопределено тем общим опусканием, которое этот край испытывает в процессе образования другой общепланетарной зоны — зоны материкового склона. Внешний край шельфа, являющийся элементом геотектуры, занимает различное глубинное положение в зависимости от геоструктурных факторов и неотектонических движений. Важнейшее значение в создании современных контуров шельфовой зоны имело эвстатическое повышение уровня океана.

На шельфе обособляются три основных части: прибрежная, почти совпадающая с подводным береговым склоном, центральная — срединная или центральная шельфовая равнина и внешняя — краевая шельфовая равнина. Степень развития центральной шельфовой равнины во многом определяет общую ширину шельфа, изменяющуюся в больших пределах. В некоторых узких шельфах эта равнина может отсутствовать.

Разделение шельфовой зоны на типы основывается на морфологии шельфа. Выделяются широкий шельф, свойственный областям платформенной морфоструктуры и краевых прогибов, и узкий, характерный для геосинклинальных областей, с одной стороны, и допалеозойских платформ, с другой. При дальнейшем подразделении зоны шельфа учитывается влияние на комплекс рельефообразующих, седиментационных, гидродинамических, химических и биологических процессов зональных и азональных факторов. В первом приближении среди зональных подтипов шельфовой зоны целесообразно обособить полярный, умеренный и тропический подтипы шельфовой зоны, среди азональных — подтипы шельфовой зоны областей древнего и современного оледенений, дельтовых областей, вулканических островов. Предлагаемые принципы классификационной схемы шельфовой зоны Мирового океана учитывают, что шельф не только структурно-морфологическое образование океанического дна, но и особая зона Мирового океана.

Последнее особенно важно в связи с тем значением, которое шельфы имеют для мирового рыболовства, морского транспорта и других практических нужд.



## ЛИТЕРАТУРА

- Буркар Ж. Рельеф дна океанов и морей. ИЛ, 1963.
- Гаккель Я. Я. Материковый склон как географическая зона Северного Ледовитого океана. Известия ВГО. Т. 89. Вып. 6, 1957.
- Герасимов И. П. Структурные черты рельефа земной поверхности на территории СССР и их происхождение. Изд-во АН СССР, 1959.
- Гершанович Д. Е. Рельеф и донные отложения берингоморского шельфа. Труды ВНИРО. Т. 46, 1962.
- Гершанович Д. Е. Рельеф основных рыбопромысловых районов (шельф, материковый склон) и некоторые черты геоморфологии Берингова моря. Труды ВНИРО. Т. 48, 1963.
- Дибнер В. Д. Неотектонические контуры рельефа арктического шельфа Евразии. «Проблемы Арктики и Антарктики», 1963, № 12.
- Живаго А. В. Тектоника и геоморфология дна южной части Индийского океана. Международный геологический конгресс; XXI сессия. Доклады советских геологов. «Морская геология». Изд-во АН СССР, 1960.
- Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. Изд-во АН СССР, 1962.
- Кленова М. В. Геология Баренцева моря. Изд-во АН СССР, 1960.
- Леонтьев О. К. Краткий курс морской геологии. Изд-во Московского университета, 1963.
- Панов Д. Г. Морфология дна Мирового океана. Изд-во АН СССР, 1963.
- Степанов В. Н. Размеры основных частей дна океанов и морей. «Бюллетень Океанографической комиссии АН СССР», 1959, № 3.
- Удницев Г. Б. Рельеф дна Охотского моря. Труды ИОАН. Т. 22, 1957.
- Шипард Ф. Геология моря. ИЛ, 1951.
- Bradley W. Submarine abrasion and wave—cut platforms. Bull. Geol. Soc. Amer., v. 69, 1958.
- Daly R. A. The floor of the oceanus. Univ. of North Carolina. 1942.
- Dietz R. Z. Wave—base, marine profile of equilibrium and wave—built terraces: a critical appraisal. Bull. Geol. Soc. Amer. v. 74, August 1963.
- Dietz R. and Menard H. Origin of abrupt change in slope at continental shelf margin. Amer. Assoc. Petrol. Geologists Bull. v. 35, 9, 1961.
- Gibson W. M. Submarine topography in the Gulf of Alaska. Bull. Geol. Soc. Amer. v. 71, 7, 1960.
- Holtedah1 H. Some remarks on geomorphology of continental shelves of Norway, Labrador and Southeast Alaska. J. Geol. v. 66, 4, 1958.
- Johnson D. W. Shore processes and shoreline development. N.-Y., 1919.
- Shepard F. P. The earth beneath the sea. Baltimore, 1959.
- Stetson H. The sediments and stratigraphy of the East Coast continental margin: Georges Bank to Norfolk Canyon. Papers in Phys. Oceanography and Meteorology v. 11. No. 2, 1949.