**Введение**

Издавна людей интересовало, как устроено дно океана. Прежде всего, мореплавателям нужно было знать, что ждет корабль в открытом море: огромные глубины или опасные скалистые мели — такой вопрос задавал себе каждый, кто отправлялся в плавание. По мере развития техники мореплавания интерес к океану возрастал. Моряки научились измерять океанские глубины и по характеру их изменения даже грубо определять местонахождение корабля. Так, если глубины начинали резко уменьшаться, капитаны судов ожидали приближение берега. Появление подводных лодок усилило интерес моряков к строению морского дна на значительно больших глубинах. Строением дна стали интересоваться и рыбаки: обычно треска, палтус, камбала и другая промысловая рыба собирается у краев отмели, вершин подводных возвышенностей и некоторых частей склонов; там ее ловят тралами. Вместе с тем рыбакам важно знать и характер грунта, чтобы не задеть за скалы и валуны — так можно порвать, а то и совсем оборвать трал или забить траловую сеть илом. Но даже если рыбаки ловят и не донную рыбу, а плавающую вблизи поверхности или в толще воды — сельдь, сайру, тунца, то им также небезынтересно строение дна океана. Оказывается, эти рыбы часто держатся над банками (отмелями) и вершинами подводных гор, потому что восходящие движения глубинных вод океана над склонами таких форм рельефа выносят наверх соли, способствующие развитию планктона, которым питаются рыбы.

Как установлено, геологическое строение дна океанов очень сложно и во многом отличается от материковой суши. Между тем, если не знать геологического строения дна Мирового океана, нельзя представить себе и строение Земли в целом, нельзя понять законы ее геологического развития. А нужно ли это людям? Есть ли практическая необходимость проникнуть в тайны океанского дна?

Современная океанология уже располагает хорошими картами рельефа дна морей и океанов, отражающими характер донных осадков, физические поля и глубинное строение земной коры; наиболее подробными картами, составленными по материалам Международного геофизического года советскими учеными. «Русские карты океанов» получили широкое признание во всех странах.

**Главные черты строения океанических впадин**

Представим себе, что каким-то чудом воды океанов вдруг исчезли и нашему взору открылись просторы океанских пучин. Мы увидели бы там странный и необычный мир, непохожий на все то, что окружает нас на суше.

Современные карты Мирового океана, составленные учеными, показывают действительную картину подводного рельефа.

Вблизи подножия материковых склонов поверхность ложа океана из-за толщи накапливающихся там осадков часто бывает приподнята, так что постепенно сливается с нижней частью склона. Если у подножия материкового склона лежит глубоководный желоб, то вдоль него по краю ложа океана тянется, как правило, широкий краевой вал. Это образование тектоническое — своеобразная реакция океанского ложа на прогибание желоба.

Из поднятий, разделяющих ложе океана на отдельные котловины, наиболее значительны срединно-океанические хребты. Впервые их обнаружили в Атлантическом и Индийском океанах, а затем оказалось, что они соединяются в одну общую планетарную систему и протягиваются из Северного Ледовитого океана через Атлантический и Индийский в Тихий. Эта горная система, опоясывающая весь земной шар, достигает в длину 60 тыс. км. Ничего подобного срединно-океаническим хребтам на суше нет — ведь все горные системы материков, как бы велики они ни были, все же разобщены между собой впадинами океанов.

Срединно-океанические хребты — величественные горные образования шириной в несколько сотен километров и высотой около 2—3 км. Они состоят из нескольких параллельных горных гряд. Их склоны опускаются к ложу океана широкими ступенями.

В самой высокой центральной части вдоль гребней тело хребта прорезают глубокие так называемые рифтовые ущелья. По их названию всю осевую зону срединно-океанических хребтов называют рифтовой. Рифтовые ущелья и рифтовые зоны в геологическом отношении необычайно интересны. Здесь исключительно высока сейсмическая активность; каждый день бывает до 100 землетрясений. Из недр Земли выходит сильный поток тепла, широко развита вулканическая деятельность. В стенках рифтового ущелья и на гребнях прилегающих к нему рифтовых гряд обнажаются глубинные породы Земли. Предполагают, что срединно-океанические хребты образовались там, где глубинные породы мантии поднимались вверх под влиянием радиоактивного разогрева. Они выжимались вверх, сквозь трещины земной коры, раздвигая ее в стороны,— отсюда горизонтальное смещение окружающих материков и поднятие горных гряд в рифтовой зоне.

На океанском ложе встречаются узкие, вытянутые, с крутыми склонами и ровными вершинами плато. Они имеют глыбовую структуру — это поднятые вверх блоки земной коры, которые почти не подвержены землетрясениям. К ним относятся: хребет Ломоносова в Северном Ледовитом океане, хребет Наска в Тихом и т. д.

Есть еще одна разновидность подводных хребтов — вулканические хребты. Они образованы цепочками подводных вулканов, сидящих на общем цоколе и сомкнувшихся своими склонами. Например, Гавайский подводный хребет в Тихом океане. Он тянется на несколько тысяч километров из центральной части океана почти до Командорских островов. Вершины южной части этого хребта выступают над водой в виде Гавайских островов.

На ложе океана встречаются и так называемые валы — широкие массивные поднятия с сильно пологими склонами. Очень часто на поверхности валов располагаются конусообразные подводные горы. Как правило, это действующие или потухшие вулканы; обычно они увенчаны огромными коралловыми постройками, выступающими над поверхностью океана в виде коралловых островов — атоллов. Если даже потухший вулкан, прогибая своим весом земную кору, будет опускаться, непрерывно растущие кораллы поддержат существование острова. Разве что резкое похолодание вод убьет кораллы или опускание вулкана окажется столь быстрым, что они не «угонятся» за ним. В просторах океанов (особенно в Тихом) разбросано множество атоллов. Это острова Туамоту, Тубуаи, Каролинские, Маршалловы, Эллис, Гилберта, Феникс и множество одиночных атоллов. Большая часть этих островов вытянута цепочками,— значит, их вулканические основания располагаются вдоль подводных валов. Система валов делит ложе Тихого океана на несколько крупных котловин: Северо-Западную, Северо-Восточную, Марианскую, Центральную, Южную, Беллинсгаузена, Чилийскую, Панамскую.

Есть еще одна замечательная особенность строения океанского ложа — так называемые зоны разломов. Это узкие и необычайно длинные полосы сложно раздробленного дна: то крутые сбросовые уступы, то гребни и желоба, то просто сложно расчлененный рельеф. Они тянутся на сотни и тысячи километров. Зоны разлома говорят о том, что когда-то отдельные глыбы или плиты смещались относительно друг друга; в результате в земной коре образовались швы. Смещения могли быть как в горизонтальном направлении, местами на сотни кило метров, так и в вертикальном — на сотни и даже на две-три тысячи метров. Сейчас считают, что главной причиной образования зон разломов послужило неравномерное раздвижение земной коры в сторону от рифтовых зон срединно-океанических хребтов.

**Осадки Мирового океана**

Все те крупные формы рельефа подводного мира созданы силами внутреннего развития Земли: тектоническими движениями и вулканизмом. Они меняются под воздействием водной толщи океана и происходящих в ней процессов. Морские волны срезают у берегов даже твердые скалы, засыпают песком и илом впадины и долины. Однако основная часть осадков, которая создается при разрушении берегов и выносится в море реками, не удерживается вблизи берега и откладывается за пределами материковой отмели. Особенно много осадков сбрасывается в виде стремительных мутных потоков (их называют суспензионными) через подводные каньоны материкового склона. На материковом склоне осадки тоже большей частью не задерживаются — они сползают в виде оползней либо выносятся течениями в открытый океан. Там они осаждаются в огромных толщах близ подножия материкового склона, а частично выносятся течениями далеко в центральные части океана.

За пределами берегов и отмелей, там, где волны уже перестают действовать на дно, осадки накапливаются очень медленно и неравномерно: за тысячу лет от 0,3—0,4 мм до десятков сантиметров. Поэтому-то в одних районах сложный тектонический и вулканический рельеф долго сохраняется, а в других быстро выравнивается.

Различают четыре основных типа донных осадков: терригенные — сносимые с суши, биогенные — от остатков живых организмов, хемогенные — выпадающие из растворов химическим путем и вулканогенные — изверженные вулканами. Скорость накопления различных осадков зависит от расстояния до суши, географической широты, от глубины океана и характера подводного рельефа, от течений. Например, терригенные осадки, как правило, быстрее накапливаются вблизи берегов, образуя вокруг материков характерный пояс мощных осадочных толщ. Биогенные осадки накапливаются быстро там, где условия благоприятствуют бурному развитию жизни. Например, в антарктических водах бурно развиваются мелкие диатомовые водоросли с кремнистым панцирем. Отмирая, они образуют диатомовый ил, окружающий Антарктиду. В тропических водах главным образом оседают известковые илы из мелких раковинок простейших организмов — фораминифер и птеропод, а также обломков кораллов. Биогенные осадки в открытых частях океанов накапливаются почти в 10 раз быстрее, чем выносимые туда течениями терригенные осадки.

Хемогенные осадки в открытом океане накапливаются очень медленно, но в некоторых обособленных частях морей и океанов, где вода быстро испаряется, они могут осаждаться быстро. Так, в Каспийском море в заливе Кара-Богаз-Гол за сто лет осаждается несколько сантиметров соли. В открытом океане хемогенные осадки встречаются в виде фосфатных и железо-марганцевых конкреций — шарообразных скоплений. Это ценное/ сырье для добычи фосфатных удобрений, железа, марганца, меди, молибдена, никеля и кобальта. Как химическое сырье ценны соли Кара-Богаз-Гола и залива Сиваш.

Вулканогенные осадки накапливаются большей частью вблизи вулканов, но они также разносятся течениями далеко по океану — насыщенное пузырьками газов вулканическое стекло (пемза) обладает хорошей плавучестью. Большое количество пепла при сильных взрывах вулканов выбрасывается в воздух и разносится ветром на далекие расстояния над океаном.

Океанские течения перемещают взвешенную в воде муть на большие расстояния, и по их пути откладываются мощные полосы осадков. Особенно ярко выражены они вдоль сильных течений — Ку-ро-Сио, Гольфстрима и Экваториального. Суспензионные потоки, о которых мы уже говорили, движутся непосредственно по дну и, вынося с мелководий огромные количества взвешенного материала, быстро заполняют понижения дна. Благодаря им на дне глубоких океанских котловин часто можно встретить идеально плоские равнины. Осадки, выпадающие из толщи воды, обычно покрывают неровности дна более или менее равномерно.

В отдаленных от берега частях океанов, куда течения не заносят терригенный материал, а количество живых организмов в воде не так велико, образуются характерные осадки — красные глубоководные глины. В них смешиваются осадки всех типов. Красная окраска их связана с химическим выпадением окислов железа и марганца. Образуются эти глины крайне медленно.

**Будущее освоение океана**

Шаг за шагом проникаем мы в тайны подводного мира. Нам открываются сокровища океанских полуостровов, и все чаще и чаще обсуждают ученые перспективы освоения кладов, лежащих в пучинах океана. В связи с этим рождается множество проектов. Некоторые из них уже начинают осуществляться. Полным ходом идет добыча соли из отложений морских заливов. Строятся электростанции, которые будут использовать энергию приливных волн. Сотни скважин на материковой отмели уже поставляют нефть и газ.