

## Гидросфера

**Гидросфера** – прерывистая водная оболочка Земли, располагающаяся между атмосферой и твердой земной корой и представляющая собой совокупность вод Мирового океана и поверхностных вод суши. Гидросферу называют еще водной оболочкой планеты. Гидросфера покрывает 70% земной поверхности. Около 96% массы гидросферы составляют воды Мирового Океана, 4% – подземные воды, около 2% – льды и снега (главным образом Антарктиды, Гренландии и Арктики), 0,4% – поверхностные воды суши (реки, озера, болота). Незначительное количество воды содержится в атмосфере и живых организмах. Все формы водных масс переходят одна в другую в результате круговорота воды в природе. Ежегодное количество осадков, выпадающих на земную поверхность, равно количеству воды, испарившейся в сумме с поверхности суши и океанов.

**Материковые воды** – часть прерывистой водной оболочки Земли гидросферы. К ним относятся: подземные воды, реки, озера, болота.

**Подземные воды** – воды, которые содержатся в верхней части земной коры (до глубины 12—15 км).

*Источники* – естественные выходы на земную поверхность подземных вод. Возможность нахождения вод в земной коре обуславливается пористостью горных пород.

Водопроницаемые породы (галечник, гравий, пески) – те, которые хорошо пропускают воду.

Водоупорные породы – тонкозернистые, слабо или совсем не пропускают воду (глины, граниты, базальты и др.).

Подземные воды образуются в результате просачивания и скопления атмосферных осадков на разной глубине от земной поверхности. Ближе к поверхности находятся почвенные воды, т. е. принимающие участие в образовании почв.

*Грунтовые воды* – воды над первым от поверхности водоупорным горизонтом. Грунтовые воды являются безнапорными. Уровень их поверхности может постоянно колебаться. В сухих зонах грунтовые воды лежат на большой глубине. В зонах избыточного увлажнения – близко к поверхности.

*Межпластовые воды* – воды, находящиеся между водонепроницаемыми пластами.

*Артезианские воды* – напорные межпластовые – занимают обычно впадины, куда просачиваются атмосферные осадки из районов, где верхний водоупорный пласт отсутствует. По химическому составу подземные воды могут быть:

1) пресными;

2) минерализованными, многие из которых имеют лечебное значение.

Подземные воды, залегающие вблизи вулканических очагов, часто оказываются горячими.

Горячие источники, которые периодически бьют в виде фонтана, – *гейзеры*.

**Реки.** *Река* – постоянный водный поток, текущий в разработанном им русле и питающийся главным образом атмосферными осадками.

**Части реки** : *исток* – место, где река берет свое начало. Истоком может быть родник, озеро, болото, ледник в горах; *устье* – место впадения реки в море, озеро или другую реку.

Понижение в рельефе, тянущееся от истока до устья реки – *речная долина*. Углубление, в котором течет река постоянно, – *русло*. *Пойма* – плоское, затопляемое во время половодья дно речной долины. Над поймой обычно поднимаются склоны долины, часто ступенчатой формы. Эти ступени называются *террасами* (рис. 10). Они возникают в результате размывающей деятельности реки (эрозии), вызванной понижением базиса эрозии.

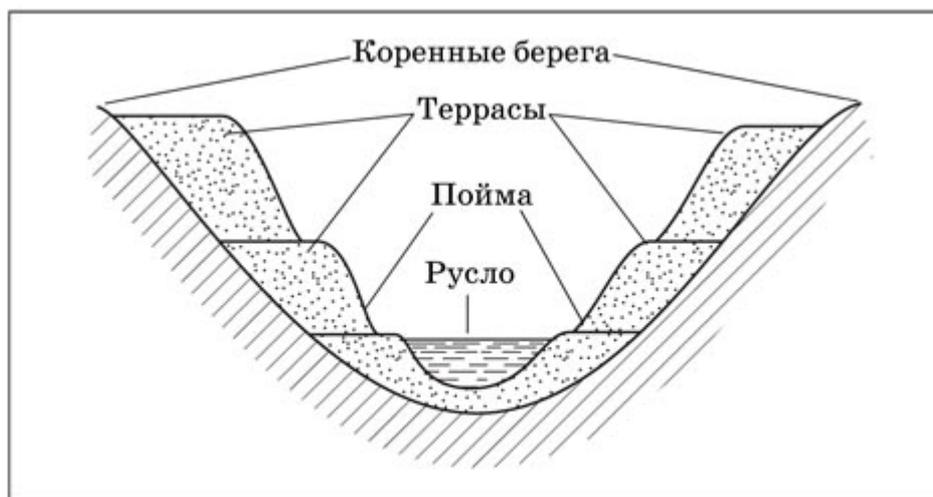


Рис. 10

**Речная система** – река со всеми ее притоками. Название системы дается по названию главной реки.

**Речная эрозия** – углубление водотоком своего русла и расширение его в стороны. *Базис эрозии* – уровень, до которого река углубляет свою долину. Его высота определяется уровнем того водоема, куда впадает река. Конечным базисом эрозии всех рек является уровень Мирового океана. При понижении уровня водоема, в который впадает река, базис эрозии понижается и начинается усиленная эрозионная деятельность реки, вызывающая углубление русла.

**Бассейн реки** – территория, с которой река со всеми притоками собирает воду.

**Водораздел** – линия раздела бассейнов двух рек или океанов. Обычно водоразделами служат какие-либо возвышенные пространства.

**Питание рек.** Поступление воды в реки называется их питанием. В зависимости от источника поступающих вод различают реки с дождевым, снеговым, ледниковым, подземным, а при их сочетании – со смешанным питанием.

Роль того или иного источника питания зависит главным образом от климатических условий. Дождевое питание свойственно рекам экваториальных и большинства муссонных областей.

В странах с холодным климатом главное значение приобретают талые снеговые воды (снеговое питание). В умеренных широтах питание рек, как правило, смешанное. Реки с ледниковым питанием берут начало в ледниках высокогорий. Соотношение между источниками питания рек может изменяться в течение года. Так, например, реки бассейна Оби могут зимой питаться подземными водами, весной – талыми снеговыми, летом – подземными и дождевыми.

От того, какое питание преобладает, в значительной мере зависит *режим реки*. Режим рек – закономерные изменения состояния рек во времени, обусловленные физикогеографическими свойствами бассейна и в первую очередь климатическими условиями. Режим рек проявляется в виде суточных, сезонных и многолетних колебаний уровня и расхода воды, ледовых явлений, температуры воды, количества переносимых потоком наносов и т. п. Элементами режима реки являются, например, *межень* – уровень воды в реке в сезон наиболее низкого ее стояния и *половодье* – продолжительный подъем воды в реке, вызываемый основным источником питания, повторяющийся из года в год. В зависимости от наличия гидротехнических сооружений на реках (например, ГЭС), влияющих на режим реки, различают зарегулированный и естественный режим рек.

Все реки земного шара распределены между бассейнами четырех океанов.

**Значение рек:**

- 1) источники пресной воды для промышленности, сельского хозяйства водоснабжения;
- 2) источники получения электроэнергии;

3) транспортные пути (в том числе сооружение судоходных каналов);

4) места ловли и разведения рыбы; отдыха и т. п.

На многих реках построены водохранилища – крупные искусственные водоемы.

Положительные последствия их строительства: создают запасы воды, позволяют регулировать уровень воды в реке и предотвращают наводнения, улучшают транспортные условия и позволяют создавать зоны отдыха. Отрицательные последствия строительства водохранилищ на реках: затопление значительных территорий с плодородными пойменными землями, вокруг водохранилища происходит подъем грунтовых вод, что приводит к заболачиванию земель, нарушаются условия обитания рыбы, нарушается естественный процесс образования поймы и т. п. Строительству новых водохранилищ должны предшествовать тщательные научные разработки.

**Озера** – водоемы замедленного водообмена, размещенные в природных углублениях поверхности суши.

На размещение озер влияет климат, обуславливающий их питание и режим, а также факторы возникновения озерных котловин.

*По происхождению* озерные котловины могут быть:

1) *тектоническими* (образуются в разломах земной коры, обычно глубокие, и имеют берега с крутыми склонами – Байкал, крупнейшие озера Африки и Северной Америки);

2) *вулканическими* (в кратерах угасших вулканов – Кроноцкое озеро на Камчатке);

3) *ледниковыми* (характерны для территорий, подвергавшихся оледенениям, например, озера Кольского полуострова);

4) *карстовыми* (характерны для районов распространения растворимых горных пород – гипса, мела, известняка, возникают в местах провалов при растворении горных пород подземными водами);

5) *запрудными* (их также называют завальными; возникают в результате преграждения русла реки глыбами пород при обвалах в горах – Сарезское озеро на Памире);

6) *озера-старицы* (озеро на пойме или нижней надпойменной террасе – участок реки, отчленившийся от основного русла);

7) *искусственными* (водохранилища, пруды).

Озера питаются за счет атмосферных осадков, подземных вод и стекающих в них поверхностных вод. По водному режиму различают *сточные* и *бессточные* озера. Из сточных озер вытекает река (реки) – Байкал, Онежское, Онтарио, Виктория и др. Из бессточных озер не вытекает ни одна река – Каспийское, Мертвое, Чад и др. Бессточные озера, как правило, более минерализованы. В зависимости от степени солености воды озера бывают пресные и соленые.

*По происхождению* водной массы озера бывают двух типов:

1) озера, водная масса которых имеет атмосферное происхождение (такие озера преобладают по количеству);

2) реликтовые, или остаточные, – были когда-то частью Мирового океана (Каспийское озеро и др.)

Распространение озер зависит от климата, и следовательно географическое распространение озер в определенной степени носит зональный характер.

Озера имеют большое значение: оказывают влияние на климат прилегающей территории (влажность и тепловой режим), регулируют сток вытекающих из них рек. Хозяйственное значение озер: используются как пути сообщения (меньше, чем реки), для рыболовства и отдыха, водоснабжения. Со дна озер добывают соли, лечебную грязь.

**Болота** – избыточно увлажненные участки суши, покрытые влаголюбивой растительностью и имеющие слой торфа не меньше 0,3 м. Вода в болотах находится в связанном состоянии.

Болота образуются вследствие зарастания озер и заболачивания суши.

*Низинные болота* питаются грунтовыми или речными водами, относительно богатыми солями. Следовательно, там селится растительность, довольно требовательная к пищевым веществам (осока, хвощ, тростник, зеленый мох, береза, ольха).

*Верховые болота* питаются непосредственно атмосферными осадками. Располагаются на водоразделах. Для растительности характерен ограниченный видовой состав, т. к. не хватает минеральных солей (багульник, клюква, голубика, сфагновые мхи, сосна). Переходные болота занимают промежуточное положение. Им свойственны значительная обводненность и слабая проточность. Низинные и верховые болота – это две стадии естественного развития болот. Низинное болото через промежуточный этап переходного болота постепенно превращается в верховое.

Главной причиной образования огромных болот является чрезмерная влажность климата в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод вследствие близкого залегания к поверхности водоупорных пород и равнинного рельефа.

Распространение болот зависит и от климата, значит, тоже в определенной степени зонально. Больше всего болот в лесной зоне умеренного пояса и в зоне тундры. Большое количество осадков, малая испаряемость и водопроницаемость грунтов, равнинность, слабая расчлененность междуречий способствуют заболачиванию.

**Ледники** – превращенная в лед вода атмосферного происхождения. Ледники постоянно движутся благодаря своей пластичности. Под действием силы тяжести скорость их движения достигает нескольких сотен метров в год. Движение замедляется или ускоряется в зависимости от количества осадков, потепления или похолодания климата, а в горах на движение ледников оказывают влияние тектонические подъемы.

Ледники образуются там, где в течение года выпадает больше снега, чем успевает растаять. В Антарктиде и Арктике такие условия создаются уже на уровне моря или чуть выше. В экваториальных и тропических широтах снег может накапливаться только на большой высоте (выше 4,5 км в экваториальных, 5—6 км в тропических). Поэтому высота снеговой линии там выше. *Снеговая линия* – граница, выше которой в горах сохраняется нетающий снег. Высота снеговой линии определяется температурой, которая связана с широтой местности и степенью континентальности ее климата, количеством твердых осадков. Общая площадь ледников составляет 11% поверхности суши с объемом 30 млн км<sup>3</sup>. Если бы все ледники растаяли, уровень Мирового океана поднялся бы на 66 м.

**Покровные ледники** покрывают земную поверхность независимо от форм рельефа в виде ледяных шапок и щитов, под которыми скрыты все неровности рельефа. Движение льда в них происходит от центра купола к окраинам по радиальным направлениям. Лед этих покровов имеет огромную мощность и производит большую разрушительную работу на своем ложе: он переносит обломочный материал, превращая его в морены. Примерами покровных ледников являются льды Антарктиды и Гренландии. От края этих покровных ледников постоянно откалываются огромные глыбы льда – *айсберги*. Айсберги могут существовать до 4—10 лет, пока не растают. В 1912 г. от столкновения с айсбергом в Атлантическом океане затонул пароход «Титаник». Разрабатываются проекты транспортировки айсбергов для снабжения пресной водой засушливых районов мира. Как у современных, так и у древних ледников из-под ледника широким фронтом вытекают талые ледниковые воды, откладывающие песчаные отложения.

**Горные ледники** значительно меньше покровных по размеру. В *горных ледниках* движение льдов происходит по уклону долины. Они текут подобно рекам и опускаются ниже снеговой границы. При своем движении эти ледники углубляют долины.

Ледники – водохранилища пресной воды, созданные природой. Реки, начинающиеся в ледниках, питаются их талыми водами. Особенно это важно для засушливых районов.

**Многолетняя мерзлота.** Под многолетней, или вечной, мерзлотой следует понимать толщи мерзлых горных пород, не оттаивающих в течение долгого времени – от нескольких лет до десятков и сотен тысяч лет. Вода в многолетних мерзлых породах находится в твердом состоянии, в виде ледяного цемента. Возникновение многолетней мерзлоты происходит в условиях очень низких температур зимы, малой высоты снежного покрова. Именно такие условия были в окраинных областях древних ледниковых покровов, а также в современных условиях в Сибири, где зимой мало снега и крайне низкие температуры. Причины

распространения вечной мерзлоты могут объясняться как наследием ледникового периода, так и современными суровыми климатическими условиями. Вечная мерзлота нигде так широко не распространена, как в пределах России. Особо выделяется территория сплошной многолетней мерзлоты с мощностью слоя до 600—800 м. На этой территории самые низкие зимние температуры (например, устье Вилюя).

Многолетняя мерзлота оказывает влияние на формирование природно-территориальных комплексов. Она способствует развитию термокарстовых процессов, возникновению бугров пучения, наледей, влияет на величину и распределение по сезонам подземного и поверхностного стока, почвенно-растительного покрова. При разработке полезных ископаемых, эксплуатации подземных вод, постройке зданий, мостов, дорог, плотин, проведении сельскохозяйственных работ необходимо изучать мерзлые грунты.

**Мировой океан** – все водное пространство. Мировой океан занимает свыше 70% общей поверхности Земли. Соотношение между океаном и сушей в Северном и Южном полушариях разное. В Северном полушарии океан занимает 61% поверхности, в Южном – 81%.

Мировой океан делится на четыре океана – Тихий, Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый.

В последнее время проводятся широкие исследования в Южном полушарии, особенно в Антарктике. В результате этих исследований ученые выдвинули идею выделения Южного океана как самостоятельной части Мирового океана. Южный океан, по их мнению, включает южные части Тихого, Атлантического, Индийского океанов, а также моря, окружающие Антарктиду.

Размеры океанов: Тихий – 180 млн км<sup>2</sup>; Атлантический – 93 млн км<sup>2</sup>; Индийский – 75 млн км<sup>2</sup>; Северный Ледовитый – 13 млн км<sup>2</sup>.

Границы океанов условны. Основанием для деления океанов служат самостоятельная система течений, распределение солености, температуры.

Средняя глубина Мирового океана – 3700 м. Наибольшая глубина – 11 022 м (Марианская впадина в Тихом океане).

**Моря** – части океанов, в большей или меньшей степени отделенные от него сушей, отличающиеся особым гидрологическим режимом. Различают моря внутренние и окраинные. *Внутренние моря* глубоко вдаются в глубь материка (Средиземное, Балтийское). *Окраинные моря* прилегают к материку обычно с одной стороны, а с другой – сравнительно свободно сообщаются с океаном (Баренцево, Охотское).

*Заливы* – более или менее значительные пространства океана или моря, которые врезаются в сушу и имеют широкую связь с океаном. Небольшие заливы называются *бухтами*. Глубокие, извилистые, длинные заливы с обрывистыми берегами – *фьорды*.

*Проливы* – более или менее узкие водные пространства, которые соединяют два соседних океана или моря.

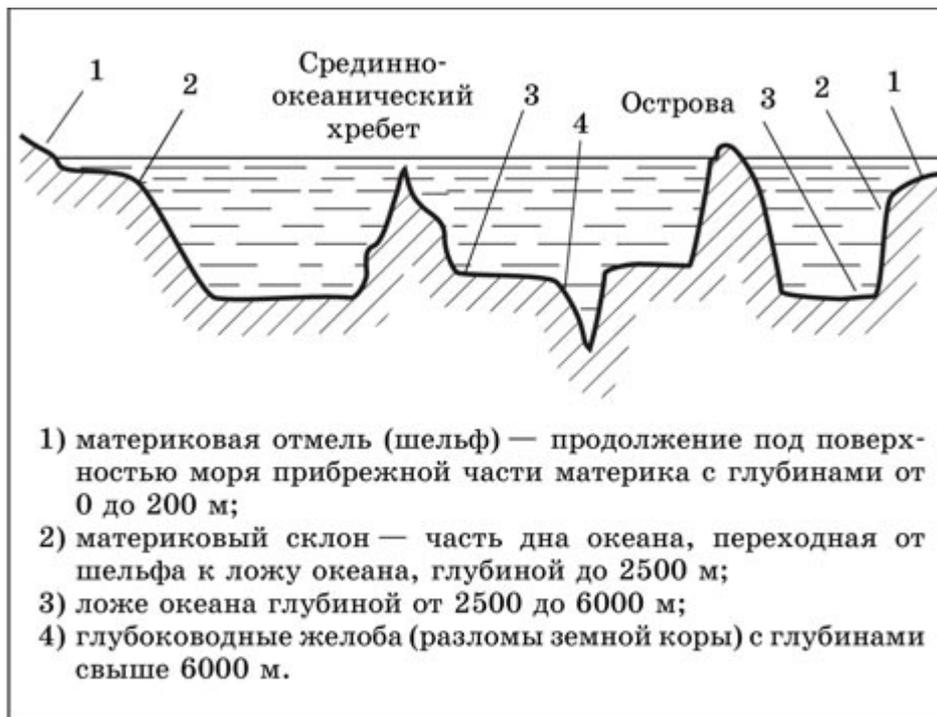


Рис. 11

**Рельеф дна Мирового океана.** Рельеф Мирового океана имеет следующее строение (рис. 11). 3/4 площади Мирового океана занимают глубины от 3000 до 6000 м, т. е. эта часть океана принадлежит к его ложу.

**Соленость воды Мирового океана.** В океанической воде концентрируются разные соли: хлористого натрия (придает воде соленый вкус) – 78% всего количества солей, хлористого магния (придает воде горький вкус) – 11%, другие вещества. Соленость морской воды вычисляется в промилле (в соотношении определенного количества вещества к 1000 весовым единицам), обозначается ‰. Соленость океана неодинакова, она изменяется от 32‰ до 38‰. Степень солености зависит от количества осадков, испарения, а также опреснения водами рек, впадающих в море. Соленость изменяется также с глубиной. До глубины 1500 м соленость несколько уменьшается по сравнению с поверхностью. Глубже изменения солености воды незначительны, она почти везде составляет 35‰. Минимальная соленость – 5‰ – в Балтийском море, максимальная – до 41‰ – в Красном море.

Таким образом, соленость воды зависит:

1) от соотношения атмосферных осадков и испарения, которое изменяется в зависимости от географической широты (т. к. изменяется температура, давление); меньше соленость может быть там, где количество осадков превышает испарение, где велик приток речных вод, где тают льды;

2) от глубины.

Максимальная соленость Красного моря объясняется тем, что там проходит рифтовая зона. На дне наблюдаются излившиеся молодые базальтовые лавы, образование которых свидетельствует о подъеме вещества из мантии и раздвижении земной коры в Красном море. Кроме этого, Красное море находится в тропических широтах – большое испарение и малое количество осадков, в него не впадают реки.

В океанической воде растворены также газы: азот, кислород, углекислый газ и др.

**Морские (океанические) течения.** *Морские течения* – горизонтальное перемещение водных масс в определенном направлении. Течения можно классифицировать по многим признакам. По сравнению с температурой окружающей воды океана выделяют теплые, холодные и нейтральные течения. В зависимости от времени существования выделяют

кратковременные или эпизодические, периодические (сезонные муссонные в Индийском океане, приливно-отливные в прибрежных частях океанов) и постоянные течения. В зависимости от глубины выделяют поверхностные (охватывают слой воды на поверхности), глубинные и придонные течения.

Морские массы воды перемещаются вследствие разных причин. Основная причина морских течений – ветер, однако движение воды может вызываться скоплением воды в какой-либо части океана, а также разницей в плотности воды в разных частях океана и другими причинами. Поэтому течения по своему происхождению бывают:

1) дрейфовые – вызываются постоянными ветрами (Северное и Южное пассатные, течение Западных Ветров);

2) ветровые – вызываются действием сезонных ветров (летние муссонные в Индийском океане);

3) сточные – образуются вследствие разницы уровня воды в разных частях океана, текут из районов избытка воды (Гольфстрим, Бразильское, Восточно-Австралийское);

4) компенсационные – возмещают (компенсируют) отток воды из разных частей океана (Калифорнийское, Перуанское, Бенгельское);

5) плотностные (конвекционные) – образуются вследствие неравномерного распределения плотности океанической воды из-за разной температуры и солености (Гибралтарское течение);

6) приливно-отливные периодические течения – образуются в связи с притяжением Луны.

Как правило, морские течения существуют благодаря сочетанию нескольких причин.

Течения оказывают большое влияние на климат, особенно прибрежных территорий, проходя вдоль западного или восточного берега материков.

Течения, проходящие вдоль *восточных побережий* (сточные), переносят воду из более теплых приэкваториальных широт в более прохладные. Воздух над ними теплый, насыщенный влагой. При продвижении к северу или югу от экватора воздух охлаждается, приближается к насыщению и, следовательно, дает осадки на побережье, смягчая при этом температуру.

Течения, проходящие вдоль *западных побережий* материков (компенсационные), идут из более холодных в более теплые широты, воздух нагревается, удаляется от насыщения, осадков не дает. Это одна из главных причин формирования пустынь на западных побережьях материков.

Течение *Западных Ветров* ярко выражено лишь в Южном полушарии.

Это объясняется тем, что там в умеренных широтах почти нет суши, водные массы свободно перемещаются под воздействием западных ветров умеренных широт. В Северном полушарии развитию аналогичного течения препятствуют материки.

Направление течений определяется общей циркуляцией атмосферы, отклоняющей силой вращения Земли вокруг оси, рельефом океанского дна, очертаниями материков.

Температура поверхностных вод. Вода океана нагревается от притока солнечного тепла на его поверхность. Температура поверхностных вод зависит от широты места. В отдельных районах океана это распределение нарушается неравномерным размещением суши,

океаническими течениями, постоянными ветрами, стоком вод с материков. Температура изменяется, естественно, и с глубиной. Причем вначале температура понижается очень

быстро, а затем довольно медленно. Среднегодовая температура поверхностных вод

Мирового океана  $+17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На глубине 3—4 тыс. м она обычно держится в пределах от  $+2$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Лед в Мировом океане.** Температура замерзания соленой океанической воды на  $1\text{—}2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ниже, чем у пресной. Воды Мирового океана покрываются льдом только в арктических и антарктических широтах, где зима долгая и холодная. Льдом покрываются также некоторые неглубокие моря, лежащие в умеренном поясе.

Различают однолетние и многолетние льды. Океанический лед может быть *неподвижным* (связанным с сушей) или *плавающим* (дрейфующие льды). В Северном Ледовитом океане лед

дрейфует и держится круглый год.

Кроме льда, образующегося в самом океане, встречаются льды, отколовшиеся от ледников, спускающихся в океан с арктических островов и ледяного материка Антарктида. Образуются айсберги – ледяные горы, плавающие в море. Айсберги достигают в длину 2 км и более при высоте свыше 100 м. Особенно велики айсберги Южного полушария.

**Значение Мирового океана.** Океан смягчает климат всей планеты. Океан служит аккумулятором тепла. Общая циркуляция атмосферы и общая циркуляция океана взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Хозяйственное значение океана огромно. Богатство органического мира океана делят на *бентос* – органический мир океанического дна, *планктон* – все организмы, пассивно плавающие в толще океанических вод, *нектон* – активно плавающие организмы на дне океана. На долю рыб приходится до 90% всех органических ресурсов океана.

Велико транспортное значение Мирового океана.

Океан богат энергетическими ресурсами. Действует приливная электростанция на побережье Франции. В шельфовых зонах океана ведется добыча нефти и газа. На дне океана сосредоточены огромные запасы железомарганцевых конкреций. В морской воде растворены почти все химические элементы. Добыча соли, брома, йода и урана идет в промышленных размерах.

**Суша в океане: острова** – сравнительно небольшие участки суши, со всех сторон окруженные водой.

Острова по происхождению делятся на:

1) материковые (части материка, отделенные морем) – Мадагаскар, Британские острова);  
2) вулканические (возникают при извержении вулканов на дне моря; выбрасываемые продукты извержения образуют конусы с крутыми склонами, которые возвышаются над уровнем океана);

3) коралловые (связаны с морскими организмами – коралловыми полипами; скелетики отмерших полипов образуют огромные скалы плотного известняка, сверху они все время надстраиваются полипами). У побережий образуются коралловые рифы – подводные или слабо выдающиеся над уровнем моря известковые скалы. Коралловые острова, не связанные с берегом материка, часто имеют форму кольца с лагуной посередине и называются атоллами. Коралловые острова образуются только в тропических широтах, где вода достаточно теплая для жизни полипов.

Самый крупный остров – Гренландия, затем следуют Новая Гвинея, Калимантан, Мадагаскар. В одних местах островов мало, в других они образуют скопления – архипелаги.

**Полуострова** – части суши, выдающиеся в море или озеро. По происхождению различают полуострова:

1) отчленившиеся, служащие продолжением материка в геологическом отношении (например, Балканский полуостров);  
2) причленившиеся, не имеющие ничего общего с материком в геологическом смысле (Индостан).

Самые большие полуострова: Кольский, Скандинавский, Пиренейский, Сомали, Аравийский, Малая Азия, Индостан, Корея, Индокитай, Камчатка, Чукотский, Лабрадор и др.