

6.2. Мировой океан

Перенос тепла и энергии в круговороте воды

Мировой океан, покрывающий 71% земной поверхности, получает большую часть достигающей Земли солнечной радиации. Так как теплоемкость воды больше теплоемкости воздуха в 3130 раз, океаны являются не только основными получателями, но и накопителями тепла. Испарение воды с поверхности океана сопровождается поглощением энергии, которая затем высвобождается при конденсации водяного пара в атмосфере. Таким образом, энергия, потраченная на испарение, временно находится как бы в скрытом виде, высвобождаясь вновь при образовании осадков.

Естественным путем за год испаряется 423 км^2 воды, и на это расходуется $0,955 \times 10^{24}$ Дж энергии. Земля получает от Солнца за год $5,51 \times 10^{24}$ Дж энергии. Следовательно, 17% энергии, достигающей Земли, затрачивается на испарение воды.

Поверхность, с которой происходит испарение, охлаждается. Так как с поверхности океанов испаряется гораздо больше воды, чем с поверхности суши, то и тепла океаны теряют гораздо больше, чем материки. Больше всего тепла затрачивается на испарение в зоне пассатов, тогда как к полюсам испарение уменьшается. Однако интенсивность его значительно изменяется под влиянием холодных и теплых течений. Теплые течения приносят в холодные регионы более теплую воду, что приводит к возрастанию испарения, и наоборот – холодные течения понижают испарение. Примером могут служить Гольфстрим и его продолжение – Северо-Атлантическое течение, которые значительно повышают испарение соответственно у восточного побережья Северной Америки и в северо-восточной части Атлантического океана. Однако интенсивность испарения зависит не только от температуры воды, но и от влажности воздуха. Так, из-за высокой влажности воздуха испарение в очень теплых водах экваториального пояса меньше, чем в тропиках (рис. 6.8).

В холодное время года отчетливо проявляется влияние отдельных участков Мирового океана на температуру атмосферы. Общеизвестно, например, смягчающее влияние Северо-Атлантического течения на зимний климат

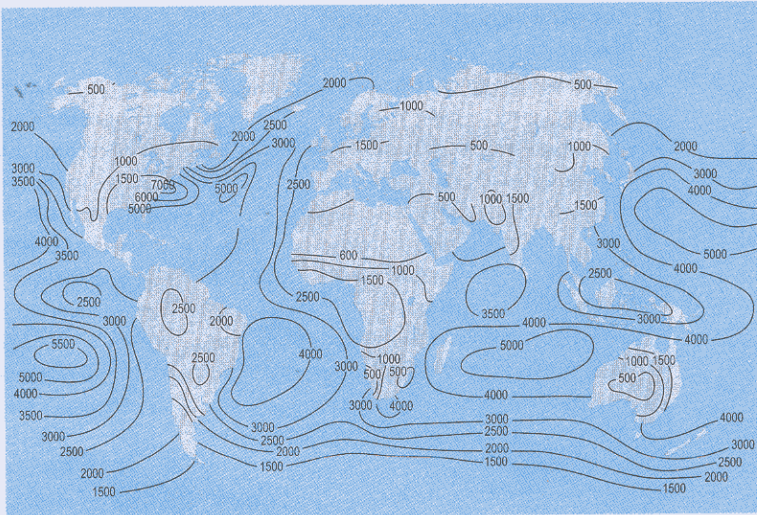


Рис. 6.8. Затраты тепла на испарение (МДж/м² в год).

Европы. Северная часть Атлантического океана зимой отдает в атмосферу через испарение почти в два раза больше энергии, чем Тихий океан на тех же широтах.

Близость Северо-Атлантического течения сказывается и на зимней погоде в Эстонии. До нас доходит тепловая энергия, затраченная на испарение воды с поверхности океана. Происходит это следующим образом: теплые тропические воды переносятся течением в северную часть Атлантического океана, оттуда при испарении тепло вместе с влагой поступает в атмосферу и, наконец, высвобождается над сушей в процессе образования осадков (рис. 6.10).



Рис. 6.9. Широтное распределение испарения и осадков.

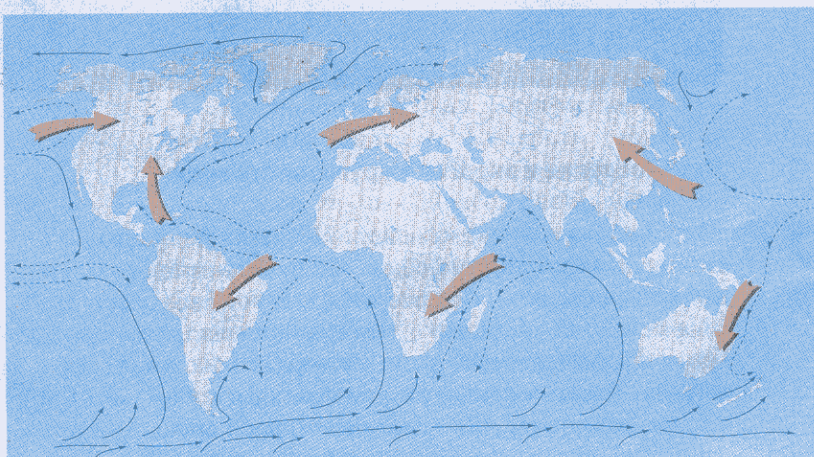


Рис. 6.10. Перенос тепла течениями и атмосферной влагой.

Свойства морской воды

На свойства морской воды влияют количество достигающего морской поверхности солнечного излучения, зависящее от него соотношение испарения и осадков, а также перемещение воды течениями.

Температура воды. 92% солнечного излучения, достигающего поверхности Мирового океана, поглощается водой, и только 8% отражается обратно в атмосферу. Почти 2/3 излучения поглощается на глубине до одного метра; поглощение прекращается на глубине 30–40 м. Поэтому вода в водоемах на глубине до двух метров гораздо теплее, чем в более глубоких слоях. Так как морская вода поглощает больше солнечного излучения, чем суша, среднегодовая температура океана почти везде выше температуры воздуха над сушей. Среднегодовая температура поверхности Мирового океана – 17–18 °С, что на 3–4 градуса выше средней температуры воздуха над сушей.

В целом вода Мирового океана прохладна, ее средняя температура – 3,8 °С. В северном полушарии температура поверхности воды почти на 3 градуса выше, чем в южном. Самая теплая зона – термический экватор – расположена между 5 и 10° северной широты. Различия температуры в северном и южном полушарии обусловлено неравномерным распределением моря и суши между ними. Другая причина – большое различие в температуре полярных областей. Антарктика, большую часть которой занимает материк Антарктида, на 10–15



Видовое разнообразие морских сообществ зависит от свойств морской воды.

градусов холоднее Арктики, получающей больше тепла благодаря лучшей циркуляции воды.

Соленость. Морская вода представляет собой слабый раствор различных минеральных и органических веществ. В минеральном составе морской воды наиболее велик удельный вес хлоридов (NaCl , KCl , MgCl_2), сульфатов (MgSO_4 , CaSO_4 , K_2SO_4) и карбонатов (CaCO_3). Больше всего в морской воде растворено поваренной соли, NaCl (почти 78% от общего количества солей).

Средняя соленость морской воды – 35‰, но в различных частях Мирового океана соленость неодинакова. Наибольшую соленость имеют субтропические воды, так как там происходит интенсивное испарение, которое в несколько раз превышает осадки. Ниже среднего значения соленость в экваториальном поясе, где много осадков, а испарение значительно меньше. Несколько ниже средней (обычно чуть меньше 34‰) соленость в высоких широтах, особенно северного полушария, что обусловлено впадением полноводных рек и таянием ледников.

По вертикали различия солености сильнее проявляются в поверхностном слое глубиной до 200 м. С увеличением глубины соленость Мирового океана выравнивается и на глубине более двух километров держится в промежутке 34,6–35,0‰. В связи с этим на тех широтах,

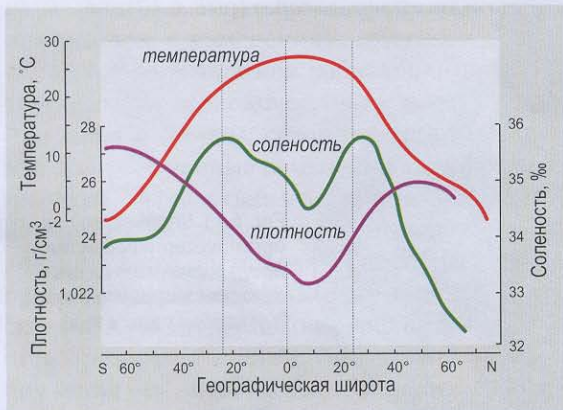


Рис. 6.11. Широтные различия температуры, солености и плотности морской воды.

где соленость поверхностного слоя воды выше средней, она с глубиной уменьшается. И наоборот – при меньшей солености поверхностного слоя она возрастает с глубиной.

Соленость морской воды имеет важное значение для водных организмов. С ней связано разнообразие морских сообществ. Наибольшим оно бывает при 35–40‰, наименьшим – при 5–15‰. Низкое видовое разнообразие сообществ Балтийского моря объясняется именно малой соленостью воды, особенно в заливах. Например, соленость Финского залива в западной части равна 8–10‰, в восточной части она составляет всего несколько промилле (рис. 6.12).

Главный продуцент в океане – это фитопланктон, который служит прямым или косвенным источником энергии для всех других обитателей моря. Размножение фитопланктона зависит от температурных условий и наличия питательных веществ, главным образом соединений азота и фосфора. Эти элементы поступают в Мировой океан в основном вместе с речной водой. Больше всего органического вещества производится в относительно узкой прибрежной полосе, в освещенном поверхностном слое глубиной до 20 м. Морские организмы более глубоких слоев являются преимущественно консументами – потребителями готового органического вещества.

Количество органического вещества, производимого в разных частях Мирового океана, может колебаться

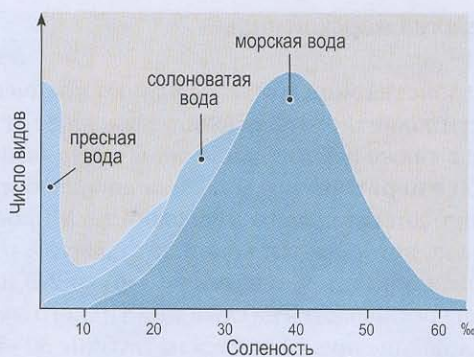


Рис. 6.12. Связь между соленостью и числом биологических видов.

более, чем в 10 раз. Высокой продуктивностью отличается Северная Атлантика, что связано с большим притоком речной воды и наличием здесь теплых течений. Однако участки океана, примыкающие к устьям Амазонки и Конго, самых полноводных рек мира, напротив, очень малопродуктивны, потому что вынесенные ими питательные вещества уносятся прочь морскими течениями. Продуктивность океана велика также между 40 и 60 градусами южной широты, у западного побережья Северной и Южной Америки, западного побережья Африки и восточного побережья Азии. Обилие фитопланктона и зоопланктона создает хорошие кормовые условия для рыб. Именно на области высокой продуктивности органического вещества приходится основная часть мирового улова рыбы (см. раздел рыболовства экономической географии мира) (рис. 6.13).

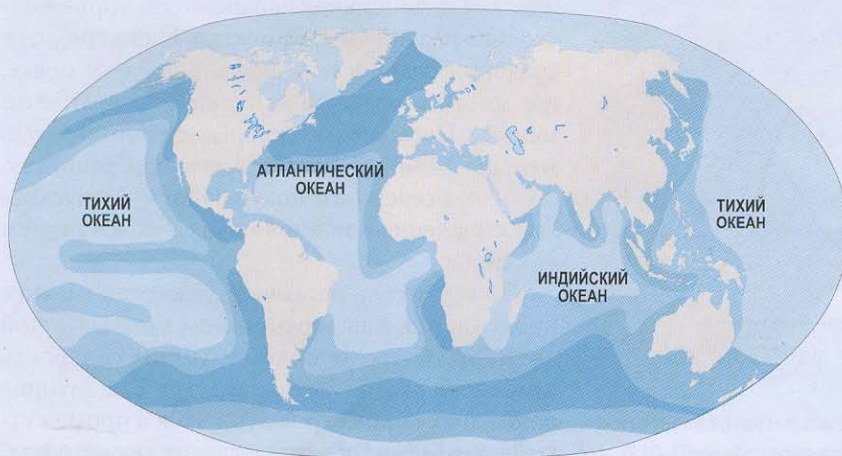


Рис. 6.13. Количество органического вещества, производимого в разных областях Мирового океана (г углерода на м³ в год).



Вопросы и задания

1. Опишите роль Мирового океана в тепловом балансе Земли.
2. Охарактеризуйте и опишите с помощью карты испарение и связанные с ним потери тепла в разных областях мира.
3. Почему количество тепла, затрачиваемое на испарение, в экваториальном поясе относительно невелико?
4. Охарактеризуйте температуру, соленость и плотность морской воды на разных широтах и объясните причины различия.
5. Объясните, какова связь между большой соленостью воды и видовым разнообразием сообществ организмов.
6. Какие моря богаты видами организмов, какие – бедны?
7. Какие области мирового океана наиболее продуктивны и почему?