

Простая наука для детей

Борис Сергеев

Тайны Океана

Аванта

УДК 087.5:611
ББК 5я2
С32

Сергеев, Борис Федорович.

С32 Тайны океана/ Б. Сергеев, коллектив художников — Москва: Издательство АСТ, 2022. — 254, [2] с. : ил. — (Простая наука для детей).

ISBN 978-5-17-149838-2.

Книга доктора биологических наук, писателя и популяризатора науки для детей Бориса Сергеева «Тайны океана» поведает о самых загадочных и малоизученных местах на нашей планете: об океанских глубинах, их исследованиях и удивительных обитателях. Вы узнаете, сколько океанов сейчас на Земле, бывают ли подводные водопады и извержения вулканов, почему на большой глубине вода не закипает при 100°C, где находятся глаза у камбалы и у морской лисицы, как хитрит рыба-прилипала, с какой скоростью могут плыть кальмары, для чего включают «фонарики» глубоководные удильщики и многое другое!

Для среднего школьного возраста.

**УДК 087.5:611
ББК 5я2**



© Сергеев Б.Ф., 2005
© Белов И.В., ил., 2000
© Крускоп С.В., ил., 2001
© Станишевский Ю.А., ил., 2005
© ООО «Издательство АСТ», 2022



ОСНОВАТЕЛЬ ДИНАСТИИ — МИРОВОЙ ОКЕАН

Мировой океан... Нужно ли объяснять, что это такое? Словом «океан» принято обозначать водную оболочку нашей планеты, в «дыры» которой высываются земные континенты и бесчисленные острова. Видимо, такого определения вполне достаточно, чтобы все земляне поняли, о чем идет речь.

Все бескрайнее пространство океанской воды географы подразделяют на 3–5 или даже 7 самостоятельных океанов, естественно, не имеющих между собой достаточно четких границ. Из них канонически признанными являются только Атлантический, Индийский и Тихий. В нашей стране принято выделять как вполне самостоятельный Северный Ледовитый и, что более спорно, Южный океаны.

А по более древним традициям Атлантический и Тихий океаны делят на северную и южную половины.

Моря — младшие члены семейства Мирового океана.

Морем называют часть океана. Вот почему Каспийское и Аральское моря по строгим географическим правилам считать морями нельзя. Они не соединяются ни с одним океаном. Море может быть со всех сторон окружено сушей, как Азовское, Черное, Средиземное, Балтийское моря, или хотя бы цепочкой островов, как Карибское, Японское и Охотское моря. Однако из этого правила имеются исключения. Саргассово море, открытое и поименованное одним из последних, не омывает ни один материк. Оно находится в центре Атлантического океана.

Официально признаны 54 моря. На территории некоторых крупных морей выделены внутренние моря. Например, в состав Средиземного моря входит 7 внутренних морей, таких, как Адриатическое, Ионическое, Черное, Азовское, Тирренское, Мраморное и Эгейское.

Младшие отпрыски морей: заливы, фиорды, эстуарии, мангры.

Залив — часть водного пространства, вдающаяся в сушу, например Финский и Ботнический заливы Балтийского моря.



Эстуарий — затопленная морем воронкообразная часть устья реки, сливающей свои воды прямо в море.

Все эти океаны и его «родственники» заполнены соленой морской водой, в которой обитают самые разнообразные животные и растения.

И читатель этой книги, словно через иллюминатор батискафа, сможет наблюдать за их жизнью.

ОСНОВА ОСНОВ

Океан — это прежде всего вода, а Земля как планета — это главным образом океан. Первое, что заметил бы любой инопланетянин, прибывший к нам из соседней галактики, это обилие воды. Даже нас, коренных землян, бескрайность океана всегда поражает. На других планетах Солнечной системы ничего похожего не встретишь. На их поверхности жидкая вода вообще отсутствует. Пары — пожалуй, кристаллики льда — возможно, но жидкая вода — разве что где-нибудь в толще грунта.

Мы не удивляемся обилию воды. На Земле она окружает нас всюду. Грубые подсчеты показывают, что $3/4$ поверхности планеты покрыты водой. Правда, кое-где она спрятана под коркой льда и снега. Но лед и снег — это та же вода, только твердая. Кроме того, корка твердой воды посто-



янно закрывает $1/5$ часть суши. Мало того, огромное количество воды содержит атмосфера планеты. Ведь около половины неба постоянно закрыто облаками, а это не что иное, как крохотные капельки, кристаллики или пары воды. Однако и там, где небо безоблачно, воздух всегда содержит водяные пары.

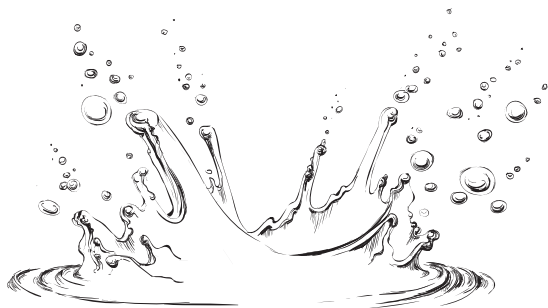
Вода — самое обыденное и в то же время самое удивительное вещество на нашей планете. Она обладает рядом необычных, неожиданных свойств. Даже сама обыденность воды необычна. Никакое другое вещество не встречается на Земле в таких количествах, да еще одновременно в трех состояниях: твердом, жидком и газообразном!

Одно из важнейших свойств воды — ее необычайно высокая теплоемкость. Она выше, чем у любого из известных нам веществ. Теплоемкость воды в 2–2,5 раза выше, чем у большинства жиров, в 5 раз выше, чем у гранита, в 10 раз выше, чем у железа. Нагреваясь под воздействием солнечных лучей, вода поглощает очень много тепла, а затем, остывая в темное время суток, отдает его атмосфере. Иными словами, вода выполняет на нашей планете роль аккумулятора тепла. И это серьезнейшим образом отразилось на климате Земли. Благодаря огромным запасам воды у нас не бывает таких резких температурных скачков, какие возможны на Марсе, где свободной воды практически нет.

Климат нашей планеты зависит от запасов воды. Если бы атмосфера не содержала водяных

паров, космический холод давным-давно добрался бы до ее поверхности. Окружающая Землю газовая атмосфера как шуба укрывает ее от стужи открытого космоса, не давая остыть, а роль теплой ватной подкладки, делающей шубу по-настоящему добротной, играют водяные пары.

И все-таки Земля в конце концов промерзла бы на значительную глубину, не обладай вода другим уникальным свойством: менять свой объем при изменении собственной температуры. Как известно, все добропорядочные вещества при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Вода уклоняется от этого правила. Охлаждаясь до отрицательных температур и превращаясь в лед, она увеличивает объем. Поэтому удельный вес льда существенно меньше, чем воды, и он не тонет, а остается плавать на поверхности водоемов. Представьте, что стало бы с этой поверхностью, будь лед тяжелее воды. В этом случае льдинки, возникающие на поверхности океана, тотчас исчезали бы в его пучине и скапливались на дне. Постепенно вся вода превратилась бы в лед. Из земной атмосферы исчезли бы водяные пары, и нашу планету, лишенную теплоизоляции, охватил бы вечный холод.



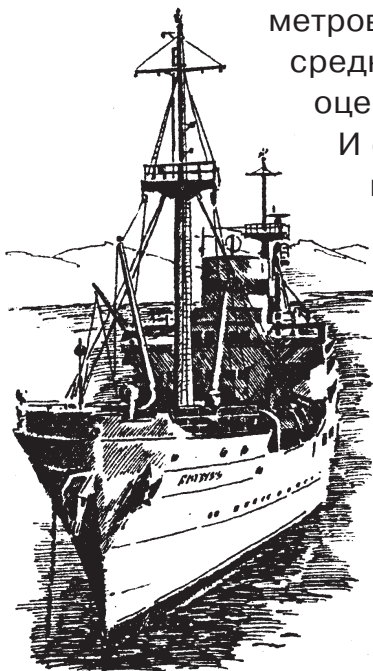
ПОРТРЕТ

Мировой океан покрывает почти 71 процент земной поверхности. В нем сосредоточено 97 процентов мировых запасов свободной воды. В абсолютных цифрах это составляет 1368 миллионов кубических километров. Чтобы было понятно, как это много, приведу такой пример. Если на Земле скрыть все горы и вообще всю сушу, поднимающуюся над поверхностью моря, чтобы сделать Землю гладким шариком, то этого «мусора» — скрытой горной породы — окажется не так уж много, всего 76 миллионов кубокилометров, то есть чуть ли не в 20 раз меньше, чем океанской воды!

Если продолжить сравнения, придется признать, что поднятия суши менее грандиозны, чем океанские впадины. Большая часть поверхности земных континентов не поднимается выше 2000

метров над уровнем моря, тогда как средняя глубина Мирового океана оценивается в 3550–3730 метров.

И если над поверхностью суши возвышается лишь несколько восьмительсячников — горных вершин, немного превышающих восьмикилометровый рубеж, то океанских впадин, глубина которых значительно превышает 10 километров, известно больше десятка, а самая глубокая из них, открытая в 1957



году экспедицией на флагмане советского исследовательского флота «Витязь», — 11 022 метра!

Океан создает для своих обитателей очень стабильную, малоизменчивую среду обитания. Смена времен года изменяет условия существования лишь для живых существ, обитающих в приповерхностных слоях океана.

Условия существования в океане мало менялись на протяжении сотен тысяч и даже миллионов лет. Если климат Земли от полярных льдов до тропиков и от безводных пустынь до влажных экваториальных лесов менялся весьма ощутимо, то условия жизни на всем протяжении Мирового океана более однообразны. Это, конечно, не значит, что условия жизни в любых его точках абсолютно одинаковы. Напротив, в Мировом океане существует определенная зональность. Изменение физических свойств зависит от географической широты, в пределах которой расположена данная зона, удаленности ее от ближайших континентов и, конечно, от глубины. Однако изменения физических характеристик происходят здесь менее резко, чем на суше, да и их размах в океане не столь велик.

ВОДА МОРСКАЯ

Кому доводилось купаться в море, даже в Черном или Балтийском, тот ощущал на губах горько-соленый вкус воды. Балтийское и Черное — внутренние моря, в которые сливают свои воды

многие реки, умеренно соленые. В открытом океане вода и горче, и солоней. Такой вкус ей придают растворенные в ней химические соединения. В 1 килограмме морской воды их в среднем содержится 34,69 грамма. Это значит, что на 98 молекул воды приходится 2 иона — обломка растворенных в ней молекул других веществ. Океанологи выражают эту величину количеством частей растворенных в воде веществ, которое приходится на 1000 (по весу) частей воды, и обозначают символом «‰», что означает «промилле». Соленость морской воды примерно соответствует солености стакана воды, в котором растворена чайная ложка поваренной соли.

Вблизи устьев крупных рек, в зонах ливневых дождей и интенсивного таяния льда соленость может падать до 10,0 промилле. В закрытых морях — Азовском, Балтийском и Черном, куда несут свои воды многие европейские реки, она очень низка. Соленость Балтийского моря колеблется от 2 до 15 промилле. Особенно сильно опреснена вода в Финском заливе. Еще недавно город Кронштадт, расположенный на острове Котлин, снабжался питьевой водой прямо из залива.



В придонных водах южной части Тихого океана соленость может достигать 34,7, а в северной части Атлантического океана — 37,9 промилле. Еще выше она в Саргассовом море, так как здесь происходит сильное испарение воды. В ряде районов Средиземного и Красного морей интенсивное испарение воды доводит соленость до 40,0, в Персидском заливе — до 42,0, а в некоторых придонных участках — до 270,0 промилле. Это приближается к пределу растворимости поваренной соли.

Вода способна растворять чуть ли не все известные вещества. В океане можно обнаружить все элементы, встречающиеся на Земле. В настоящее время известно 94 элемента природного происхождения. Больше всего здесь хлора. За ним идут натрий, магний, сера, кальций, калий, бром, углерод, стронций, бор... Натрий и хлор (в соединении эти элементы образуют поваренную соль) составляют 85 процентов всех растворенных в воде солей. Если извлечь из морской воды все растворенные в ней соли, они покроют материки слоем толщиной 150 метров.

Некоторые элементы находятся в морской воде в ничтожно малых концентрациях.

Все атмосферные газы тоже растворены в морской воде. Как и в воздухе, здесь больше всего азота. Второе и третье места занимают кислород и углекислый газ. Инертные газы присутствуют в ничтожных количествах. Есть районы, где кислород полностью отсутствует. Лишены кислорода глубины Черного моря, глубинные районы Атлан-

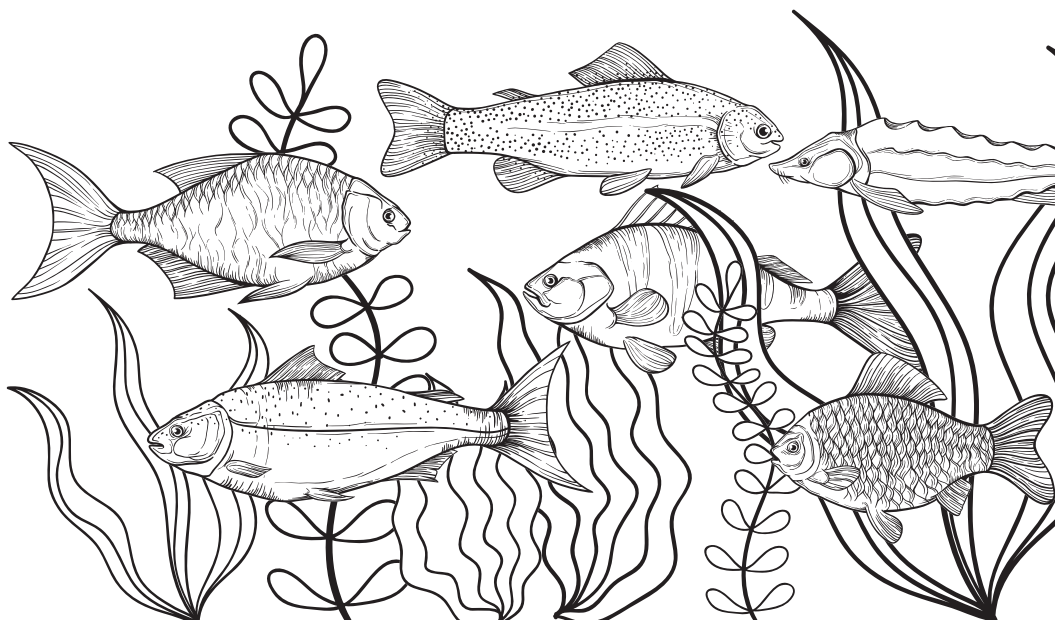
тики и Тихого океана. Мало его у берегов Северной Каролины, Венесуэлы и Калифорнии, а также в водах некоторых фиордов Скандинавии. При отсутствии универсального окислителя в воде образуется сероводород. В Черном море глубже 200-метровой отметки вода насыщена сероводородом. Наконец, есть морские растения и животные, выделяющие угарный газ, так что и его можно обнаружить в воде.

В морской воде присутствует и золото, но тоже в ничтожных концентрациях. Однако, если бы его извлечь из воды и разделить поровну между всеми людьми планеты, по сегодняшним ценам каждому из нас досталось бы на миллионы долларов драгоценного металла.

Откуда в океане столько солей? Главным образом их растворы вносят в океан реки. Некоторые из солей входят в состав вулканических газов и горных пород и при их разрушении попадают в воду. Однако наиболее распространенного элемента — кремния — в морской воде не так много, как, казалось бы, должно там находиться, ведь реки постоянно сбрасывают туда значительное количество силикатов — солей кремниевой кислоты. Объясняется это тем, что силикаты, вступая в соединение с другими веществами, образуют глину, которая осаждается на дно, а также идут на построение панцирных оболочек одноклеточных диатомовых водорослей. Когда водоросли погибают, мелкие створки их панцирей растворяются в воде, а из створок крупных диатомей на дне океана образуются так называемые диатомовые илы.

ЧЕМ ДЫШАТ ОБИТАТЕЛИ ГЛУБИН?

Вода способна растворять чуть ли не все вещества и в том числе, конечно, газы. Они находятся в воде в тех же пропорциях, что и в воздухе, однако в абсолютных цифрах их значительно меньше. Если в 1 литре воздуха при нормальном атмосферном давлении содержится 210 кубических сантиметров кислорода, то в 1 литре воды при нулевой температуре его может быть растворено не более 14,16 миллиграмма. Одно из неприятных свойств воды состоит в том, что при повышении температуры растворимость кислорода в ней уменьшается. При 10 градусах она падает до 10,92, а при 30 — до 7,35 мг. Напомню, что в 1 литре воздуха содержится 300 миллиграммов кислорода. Падение растворимости кислорода по мере повышения температуры воды весьма неудобно для водных животных, так как в теплой воде у них резко возрастает уровень обмена веществ и, соответственно, серьезно увеличивается потребность в кислороде.



Несмотря на то, что в морской воде кислорода растворено мало, обитатели океанов от его недостатка обычно не страдают. Это отчасти объясняется тем, что когда на Земле зарождалась жизнь, в ее атмосфере и тем более в воде свободный кислород отсутствовал. Земную атмосферу насытили кислородом зеленые растения. Водные животные стали использовать кислород для дыхания еще в тот период, когда его в атмосфере было сравнительно мало, и хорошо приспособились к его недостатку. Современные рыбы и другие водные организмы получили в наследство от своих предков умение извлекать из воды достаточное для своих нужд количество кислорода, даже когда его там становится совсем мало, и экономно его расходовать.

Морская вода и атмосфера Земли постоянно обмениваются кислородом. Если его в воде становится слишком много (зеленые водоросли днем выделяют много кислорода и насыщают им воду), он переходит в воздух, а если его количество уменьшается, в воде растворяются новые порции атмосферного кислорода. Благодаря обмену газами между водой и атмосферой и постоянному перемешиванию морской воды количество кислорода в воде океана постоянно. Лишь там, где циркуляция воды отсутствует, а кислород расходуется интенсивно, возникают зоны кислородного бедствия или районы, где он полностью отсутствует.



В КАКОЙ ВОДЕ ЛЕГЧЕ ПЛАВАТЬ?

Очень важной характеристикой воды является ее плотность. Она зависит от температуры, от давления, то есть от того, на какой глубине она находится, и от солености, от того, сколько в ней растворено солей. Чем вода холоднее, чем под большим давлением она находится и чем выше ее соленость, тем больше ее плотность. Плотность пресной (дистиллированной) воды при температуре +20 градусов такова, что 1 кубический сантиметр весит 1 грамм. Плотность обычной морской воды выше. При +20 градусах 1 кубический сантиметр весит 1,025 грамма, а при +2 градусах — 1,028 грамма.

Благодаря тому, что морская вода плотная, пловцам легче держаться на ее поверхности, чем в пресноводных реках и озерах. Плотность воды облегчает жизнь и обитателям океана. В морской воде, чтобы не пойти камнем ко дну, они затрачивают меньше усилий, чем пришлось бы затрачивать в пресной.

