



1. СНЕЖНЫЕ КОМЬА И ВУЛКАНЫ

Здесь ты прочтешь... что история Земли как график и в ней много гребней и ложбин • откуда взялся первый дождь • как Земля стала похожей на снежный ком • какие ужасные чудища ползали среди первых растений • почему вымерли динозавры • как несколько морских газовых выбросов обеспечили жаркий климат. **Коротко говоря: о ранней истории климата Земли.**

Добрая старушка Земля

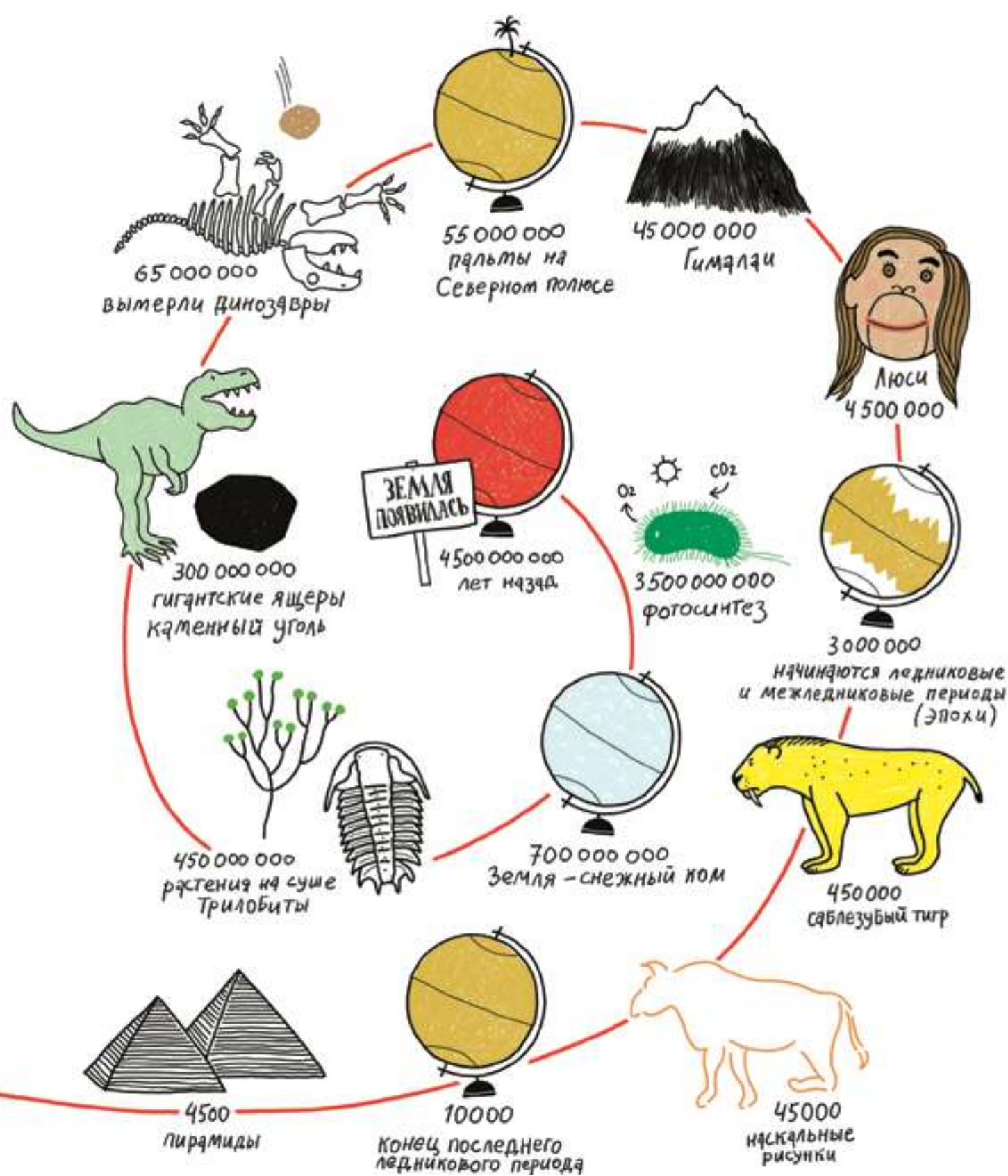
Ты, наверно, думаешь, что твои родители старые. И что пирамиды старые. Или динозавры, которых можно увидеть в музее естествознания. Но это все пустяки по сравнению с Землей. Возраст Земли — свыше 4,5 миллиарда лет. Она в десять раз старше первых трилобитов, которые плавали в океанах. В сто раз старше Гималайских гор. В тысячу раз старше, чем Люси — одна из первых человекообразных. В десять тысяч раз старше саблезубого тигра. В сто тысяч раз старше первых наскальных рисунков, сделанных людьми. В миллион раз старше египетских пирамид. В десять миллионов раз старше «Моны Лизы». И примерно в сто миллионов раз старше твоих родителей. Почтенный возраст!

Готов поспорить, что за минувшие годы твои родители здорово изменились. И выглядят

совершенно не так, как на своих детских фотографиях. Пирамиды с течением времени тоже порядком изменились. От некоторых вообще почти ничего не осталось. А трилобиты и вовсе давным-давно вымерли. Как и саблезубые тигры.

Стало быть, тебе понятно, что и Земля сейчас уже не такая, как раньше. Многие миллионы лет она постоянно развивалась. Сто миллионов лет назад Америка и Европа примыкали друг к другу. Австралия в ту пору еще не была островом, а вот Индия как раз была. Поднимались и опускались горы. Есть гипотеза, что иногда Землю целиком покрывала лава, а иногда ее, опять-таки целиком, покрывали снег и лед. Уровень воды в морях порой поднимался выше нынешнего, а порой опускался намного ниже.

Менялся и воздушный слой вокруг Земли. Было время, когда кислорода в нем содержалось намного больше, а было и такое, когда кислород в атмосфере вообще отсутствовал. Поэтому очень полезно знать, что Земля постоянно меняется. Это касается и суши, и воды, и воздуха. А значит, и климата.

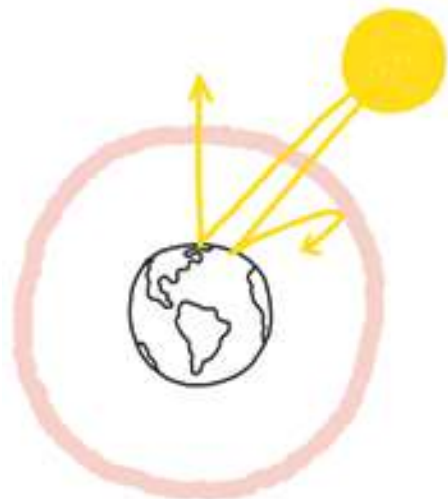


Первые два миллиарда лет

Когда Земля только-только возникла, было чудовищно жарко. Ни термометров, ни синоптиков, которые могли бы измерить эту жару, еще не существовало, но, надо думать, температура достигала не меньше 2000 °C (градусов Цельсия). Из-за такого жара все элементы находились в жидком или газообразном состоянии. Земля представляла собой огромный сгусток лавы.

Вокруг планеты возник тоненький газовый слой — атмосфера. Она еще не содержала кислорода — чудесного газа, который ты за час вдыхаешь примерно тысячу раз. Но были азот, метан и двуокись углерода, он же — углекислый газ. У этого последнего очень длинное название, а нам предстоит сталкиваться с ним очень часто, так что назовем его CO₂, как химики. Произносится: це-о-два.

Метан и CO₂ отлично удерживают тепло. Потому на Земле и было так жарко. Атмосфера действовала примерно как парник — стеклянный ящик, в котором выращивают растения. Стекло



и пропускает солнечный свет, и долго удерживает тепло. Так и атмосфера легко пропускает солнечные лучи, но удерживает тепло, исходящее от Земли. Парниковый эффект согревает планету. Главное, не перегреть.

Поначалу на нашей планете царили адские условия: температура в несколько тысяч градусов, повсюду извергающиеся вулканы, океан зловонной лавы и атмосфера, слишком ядовитая для дыхания. Но это еще не все. На Землю обрушивался град метеоритов. Сотни миллионов лет огромные глыбы камня и льда сыпались из космоса на нашу планету. По одной из гипотез, лед таял и превращался в пар. Так в атмосферу поступало все больше пара, то есть воды в форме газа. Ты его не видишь, но он и сейчас по-прежнему вокруг тебя.

Затем поверхность Земли остыла примерно до 200 °C. Во многих местах лава начала отвердевать. А затвердевшая лава — это не что



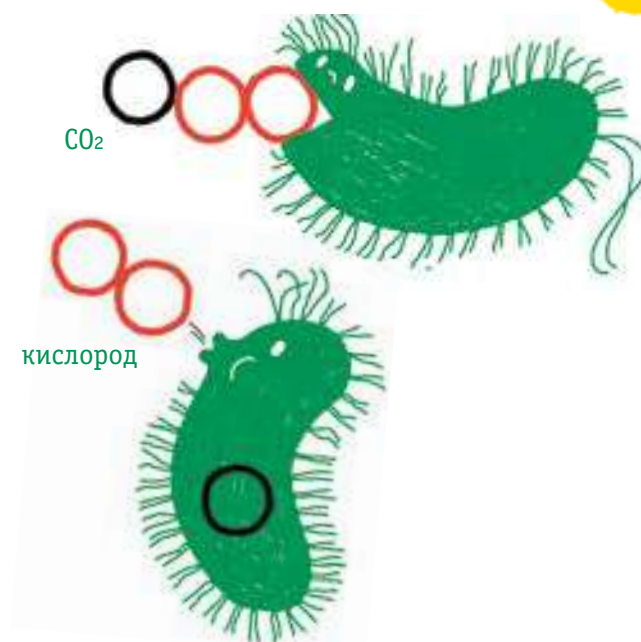
иное, как камень. Так возникла земная кора, на которой мы живем. Еще одна гипотеза: метеоритный лед таял, но испарялся не полностью. Жидкая вода наполнила океаны. А из водяного пара возник первый дождь.

Неужели на Земле совсем не было кислорода? Был, конечно, только в связанном виде — в воде и в камне. Ведь кислород — жутко прилипчивый. Постоянно норовит с чем-нибудь соединиться. Вместе с водородом он образует воду. В соединении с железом — ржавчину. В соединении с метаном — воду и CO₂.

К счастью, в определенный момент возникли бактерии, извлекающие из CO₂ кислород. Этот процесс называется фотосинтезом. С помощью солнечного света и воды бактерии расщепляли CO₂ на составляющие. Так появились углерод (C) и кислород (O₂). Из углерода бактерии строили свои крохотные тельца. А кислород, конечно, сразу начал соединяться с железом и прочими металлами. Но через какое-то время металлы были сыты по горло. Кислороду стало некуда податься.

Отправиться он мог разве что в атмосферу. Там, высоко, кислород сформировал озоновый слой — настоящий щит от ультрафиолетового излучения Солнца. Но кислород не был бы кислородом, если бы не норовил соединяться и с другими веществами. И точно, на сей раз он прицепился к метану. Ведь метана в атмосфере хватало. Соединяясь с метаном, кислород преобразует его в CO₂. Конечно, это парниковый газ, но все же не такой сильный, как метан.

Итак: кислород превращал метан в CO₂, а бактерии вырабатывали из CO₂ кислород. В результате атмосфера мало-помалу стала менее парниковой.



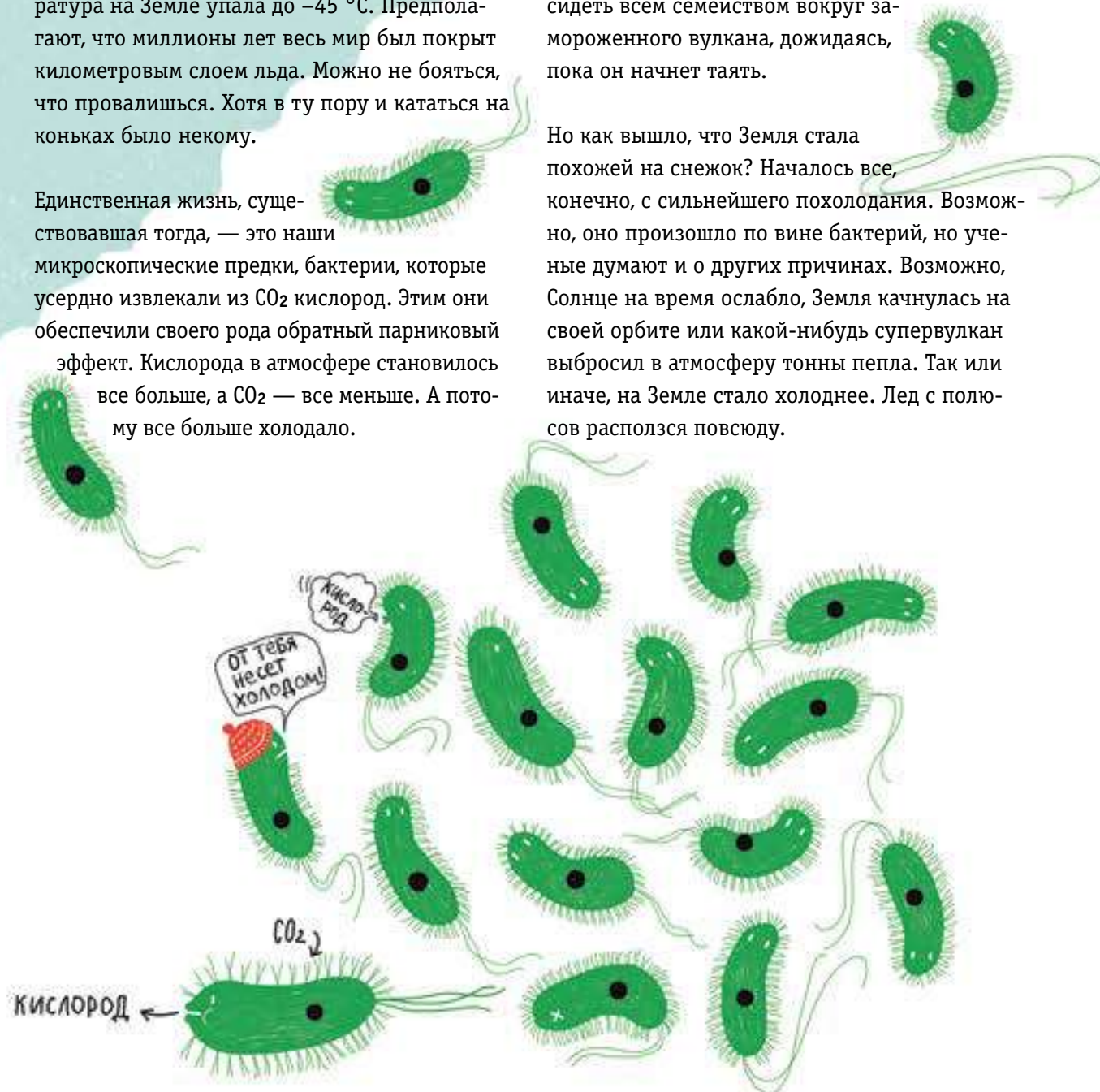
Эффект снежка

Примерно 700 миллионов лет назад возник величайший в мире «снежок». Размером с мир — ведь он и был миром. Средняя температура на Земле упала до $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Предполагают, что миллионы лет весь мир был покрыт километровым слоем льда. Можно не бояться, что провалишься. Хотя в ту пору и кататься на коньках было некому.

Единственная жизнь, существовавшая тогда, — это наши микроскопические предки, бактерии, которые усердно извлекали из CO_2 кислород. Этим они обеспечили своего рода обратный парниковый эффект. Кислорода в атмосфере становилось все больше, а CO_2 — все меньше. А потому все больше холодало.

Самим бактериям от этого тоже пришлось туго. Не думай, что очень уж легко выжить на планете-морозилке. Чего уж хорошего — сидеть всем семейством вокруг замороженного вулкана, дожидаясь, пока он начнет таять.

Но как вышло, что Земля стала похожей на снежок? Началось все, конечно, с сильнейшего похолодания. Возможно, оно произошло по вине бактерий, но ученые думают и о других причинах. Возможно, Солнце на время ослабло, Земля качнулась на своей орбите или какой-нибудь супервулкан выбросил в атмосферу тонны пепла. Так или иначе, на Земле стало холоднее. Лед с полюсов расплылся повсюду.



Лед и снег — белые и отражают солнечный свет намного лучше, чем поверхность воды. Так значительная доля тепла от Солнца уходила в космос, и на Земле становилось все холоднее. Лед продолжал распространяться и отражал еще больше солнечного света. Белый лед действовал как климатический усилитель: сам холод вызывал все большее похолодание.

Моря повсюду на Земле замерзли. Даже на экваторе лежал толстый слой льда и снега. Такова одна из гипотез. Некоторые ученые считают, что на экваторе льда не было, лишь иногда шел снег, да и он потом таял.

Миллионы лет Земля парила во Вселенной как белый ледяной мир. Большинство видов бактерий вымерли. Считаным видам удалось уцелеть, и то по соседству с вулканами. Должно быть, именно благодаря вулканам лед снова растаял. Ядро Земли оставалось кипящей массой раскаленной горной породы. Подо льдом бурлил и шипел жар. Лава стремилась наружу и находила все больше мест, чтобы вырваться на поверхность. Но лед таял не только и не столько от жара. Вулканы выбрасывали в атмосферу парниковые газы — CO_2 и метан. Газы, удерживающие тепло. Парниковый эффект усилился, и мест, где лед таял, становилось все больше. Белизна уходила, сменялась темными тонами, которые лучше сохраняли тепло. Температура на Земле мало-помалу опять повысилась. И вскоре огромный снежок растаял.



Да здравствует углерод!

Вернемся на 500 миллионов лет назад. Земля празднует свой четырехмиллиардный день рождения, и на вечеринку могут прийти трилобиты. С тех пор как Земля была снежком, сильно потеплело. В морях возникают всевозможные новые формы жизни: странные существа с глазами на ножках, со смешными усиками, чудными хоботками, шипами и запутанными щупальцами. Однако над водой все мертво. Одни только скалы и лава. Нигде ни живых существ, ни даже мха.

Но потом, очень осторожно, на суше появляются первые растения. В воздухе полным-полно CO_2 . Что вообще-то как раз хорошо: растениям необходим CO_2 , чтобы расти. Как и бактерии, они используют солнечный свет и воду, чтобы превращать CO_2 в углеводы, из которых создают листья, ветви и плоды. Излишки кислорода снова уходят в атмосферу.

Мало-помалу растения завоевывают мир. Их очень много, они повсюду на Земле. Поэтому в воздух попадает все меньше CO_2 и все больше кислорода. Так надводный мир делается пригодным и для животных. Пока что

не для динозавров и не для млекопитающих, но для гигантских насекомых и других крупных страшилищ. Как тебе метровые пауки, стрекозы с полуметровым размахом крыльев и тысяче-ножки длиной больше человека?

Животным нужны углеводы — для роста и как источник энергии. Чтобы получить углеводы, они поедают растения. И вдыхают кислород, чтобы сжечь пищу. Не на костре, но в своем организме, как мы с тобой. При сжигании высвобождается CO_2 , и они его выдыхают. А растения в свой черед могут использовать этот CO_2 .

Так углерод все время меняет место. Он и в воздухе, и в растениях, и в почве, и в животных. Соединяется со всевозможными другими частями. С кислородом образует CO_2 . С водородом — метан. А с кислородом и водородом — углеводы. Ни одно живое существо без него не обходится. Раздели свой вес на пять, и ты узнаешь, сколько в тебе килограммов углерода.

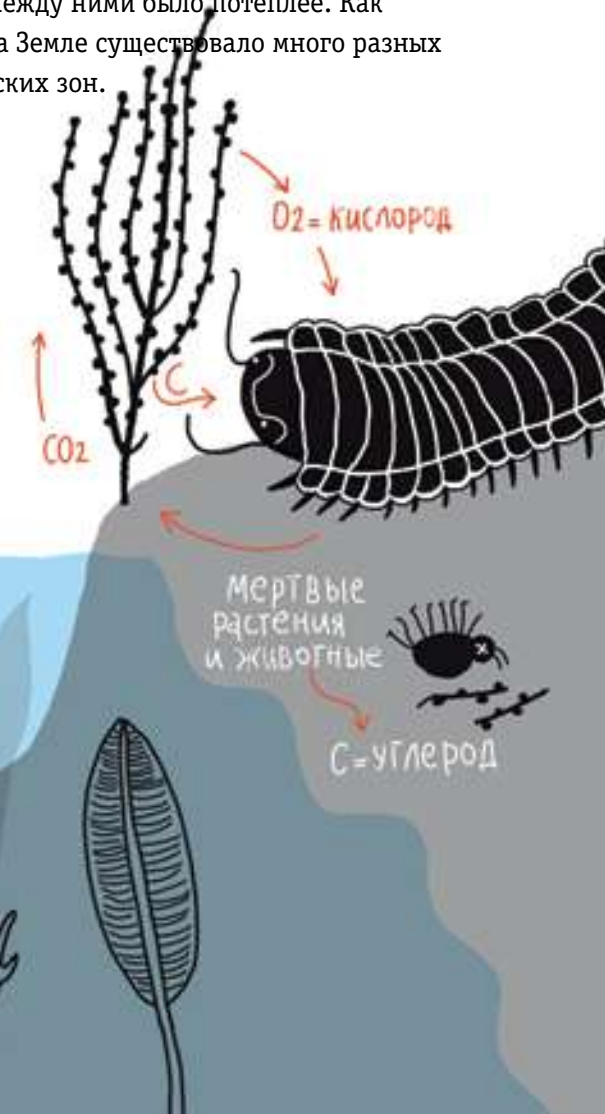
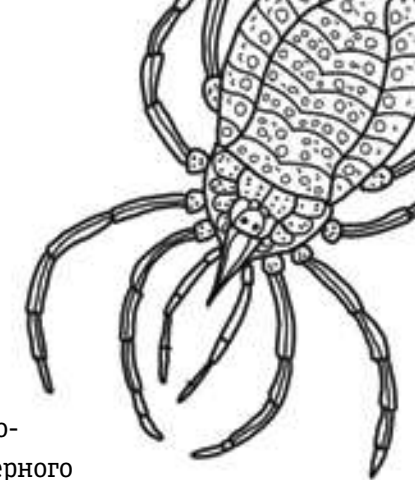
Когда люди, животные или растения умирают, углерод снова уходит в атмосферу. Так

происходит оттого, что они гниют: бактерии и плесень всё разлагают. Оставь на тарелке на неделю-другую яблоко или бутерброд. Увидишь и унюхаешь, что выйдет. В результате от углеводов остаются углерод плюс кислород — CO_2 . Правда, для гниения требуется много кислорода. Если его мало, бактерии не могут вырабатывать CO_2 . Они тогда вырабатывают только метан — соединение углерода с водородом.

Лишь при полном отсутствии кислорода бактерии и плесень ничего толком сделать не могут. Например, когда растение падает в воду. В эпоху гигантских страшилищ такая вероятность была достаточно велика, если учесть, что многие травянистые растения и деревья росли в болотах. В таком болоте кислород к мертвым остаткам растения не проникает. Растение не гниет. Углерод исчезает глубоко в земле.

Сотни миллионов лет деревья и травянистые растения исчезали в болотах. Всю жизнь они добывали из воздуха CO_2 , а теперь уносили его с собой под землю. Так образовывалось

ископаемое топливо: уголь, нефть, газ. Постепенно атмосфера теряла CO_2 , а сокращение CO_2 означает, что и тепла становится меньше. Вокруг Северного и Южного полюсов снова выросли ледяные шапки. Но на сей раз до снежной Земли дело не дошло. Холод остался вокруг полюсов. Между ними было теплее. Как и теперь, на Земле существовало много разных климатических зон.



Что погубило динозавров?

Примерно 230 миллионов лет назад началась эпоха динозавров. Повсюду топотали, семенили и летали рептилии всевозможных видов и размеров. Пока 66 миллионов лет назад с неба не рухнул огромный метеорит. По крайней мере, это наиболее вероятная из гипотез. Почти 165 миллионов лет динозавры царили на Земле, но теперь вымерли. При чем же тут климат? Куда больше при чем, нежели ты думаешь.

Сто шестьдесят пять миллионов лет — очень долгий срок. В его начале все континенты были одним целым. Составляли сообщество праконтинент под названием Пангея. Почти всюду было тепло — теплее, нежели сейчас. Но климатически внутриконтинентальные и прибрежные области сильно отличались друг от друга.

По краям Пангеи было влажно. Ведь они граничили с океанами, откуда приходил дождь. Вдали от побережий было намного суше. В целом там господствовал пустынный климат. Дождь туда почти никогда не



добирался — например, как сейчас в глубинах Австралии. К тому же ночами и зимой во внутриконтинентальных районах было очень холодно, а днем и летом — до ужаса жарко. Ближе к морю контрасты сглаживались.

Дело в том, что вода остывает медленнее и согревает сушу. Да и температура моря сильно влияет на прибрежные области. Это заметно в Нидерландах и в Бельгии. В силу прибрежного расположения в Нидерландах нередко мягкие зимы, меж тем как в Берлине и в Москве крепко морозит.

Но Пангея не осталась цельной. Огромный континент раскололся на части, и куда больше областей стали граничить с морем. Климат повлажнел, разница температур стала меньше.

На Северном полюсе тогда было теплее, чем сейчас в Москве. Выходит, динозавры в самом деле могли властвовать над всем миром от Северного полюса до Южного. И плавать вблизи этих полюсов им было совсем не холодно.

Однако тебе известно: 66 миллионов лет назад динозавры вымерли.

Большинство ученых считают, что виной тому гигантский метеорит, упавший на Землю. Неподалеку от Мехико, например, расположен кратер величиной с половину Московской области. По всей вероятности, он остался после падения метеорита диаметром как минимум 10 километров. Но динозавры вымерли не оттого, что эта глыбистая свалилась им на голову. Кое-кто из них, конечно, мог ненароком очутиться на том месте. Но таким, пожалуй, повезло — не довелось испытать на себе ужасающие последствия метеоритного удара.

Метеорит определенно поднял громадную тучу пыли и, вероятно, вызвал огромные лесные пожары, из-за которых в воздух попало много сажи и пепла. Солнце годами оставалось в пелене пыли. Растениям и водорослям приходилось туго, ведь, чтобы выжить, им необходим солнечный свет. К тому же экран из пыли и сажи отлично отражал часть солнечного тепла обратно в космос. Резко похолодало. А так как многие растения погибли, погибли и травоядные динозавры. И когда плотоядные динозавры съели последних травоядных, еды не осталось. С пустым желудком последние динозавры тоже погибли. К тому же во время пожаров в атмосферу попало много пепла и CO₂. Ты уже знаешь, что это означает: избыток парниковых газов, а стало быть, избыток тепла. Как только осели

пыль и сажа, сильный холод сменился резким потеплением. Только вот ослабевшим динозаврам выживать от этого легче не становилось.

Кроме того, в Индии тогда происходили непрекращающиеся мощные извержения, некоторые ученые даже называют это еще одной важной причиной исчезновения динозавров. Миллионы лет лава изливалась на поверхность. Двухкилометровым слоем она покрыла территорию, по площади равную Франции. Вулканы выбрасывали в атмосферу гигантское количество CO₂ и пепла. Картина, как и с метеоритом: пепел затмевал Солнце, так что вначале резко похолодало и растения погибли. Но позднее опять потеплело благодаря CO₂.

Как видишь, на климат влияет много факторов. Изменяющаяся карта мира может делать его влажнее или суше. Из-за падения метеорита, лесных пожаров и вулканов в атмосферу попадали и добавочный CO₂ и пепел. CO₂ нагревает Землю. Пепел ее остужает, так как задерживает солнечный свет. Но в результате растения гибнут, и опять возникает излишний CO₂.

Последние динозавры испытали это на себе. Они столкнулись с великими природными катастрофами. Катастрофы повлияли на климат той эпохи. А климат оказал катастрофическое воздействие на динозавров.

Газовые выбросы из моря

В наше время Арктика и Антарктика — скудные ледяные регионы, где мало жизни. Но 55 миллионов лет назад там было полно деревьев. Днем температура составляла +25 °С и даже темными полярными ночами не опускалась ниже нуля. Тут вполне могли расти пальмы, которые по природе своей встречаются только в теплом климате. А льда в ту эпоху в Арктике не было и в помине. Белым медведям и тюленям еще только предстояло появиться, причем нескоро. Вместо них около Северного полюса обитали предки крокодилов и бегемотов.

За 20 тысяч лет температура по всему миру поднялась градусов на пять. Геологи и климатологи считают, что это ужасно много и ужасно быстро. Дело в том, что в атмосферу вдруг стало поступать много CO₂. Возможно, из-за вулканических извержений, но точно никто не знает. Жара, наверно, еще усилилась по причине целого ряда гигантских газовых выбросов из моря.

Они состояли в основном из метана, который миллионы лет покоился в донных отложениях. Метан возник в результате гниения остатков животных и растений. Ты же знаешь, как это происходит: если поблизости нет кислорода, бактерии вырабатывают из этих остатков метан. На океанском дне холодно, и метан залегал там в более-менее замороженном виде. Пока не потеплело.

Метан оттаял, но деваться ему было некуда. Давление нарастало. Тебе наверняка знакомо подобное ощущение. Сдержать метан было невозможно, он вырывался из донных отложений, огромными пузырями поднимался на поверхность и взрывался. Бум-м! — и в атмосферу. Вместе с CO₂ метан позаботился, чтобы Земля еще много лет напоминала настоящую теплицу. Такой жары на Земле больше никогда не бывало — ну, конечно, за исключением первых жарких тысячелетий сразу после ее рождения.

Примерно 35 миллионов лет назад Австралия и Южная Америка отделились от Антарктики. И холодная вода у Южного полюса потекла по кругу. Более теплая вода уже не могла достичь Антарктики. Вот почему этот регион быстро остыл. Деревья исчезли. Возникла ледяная шапка. Холодная вода стала еще холоднее и остудила остальные океаны. Планета была готова к оледенениям.





2. ЛЕДЯНЫЕ ПОТОКИ И МАМОНТЫ

Здесь ты прочтешь... почему одна ледниковая эпоха не похожа на другую • как индейцы попали в Америку • как в Австралии возник большой коралловый риф • что ели люди на дне Северного моря • где празднуют Рождество в бикини • рецепт отличной ледниковой эпохи • и что солнечные пятна тут ни при чем.

Коротко говоря: о ледниковом периоде и прочем.

Добро пожаловать в ледниковый период

Сейчас я расскажу кое-что, о чем мало кому известно. Может, тебя это не обрадует, а может, как раз наоборот. Вдруг у тебя мороз по коже пробежит. Ну, так говорить или нет? Вообще-то... вообще-то... вообще-то мы сейчас живем в ледниковом периоде. Правда-правда. Ты, я и все люди на свете сегодня, и вчера, и всю нашу жизнь. Конечно, это довольно теплая его фаза, но официально все же ледниковый период. Потому что у геологов ледниковым периодом считается любое время, когда где-нибудь на Земле имеются на суше большие ледяные шапки. А геологи как раз и занимаются изучением Земли. Стало быть, уж кто-кто, а они знают. И они правы.

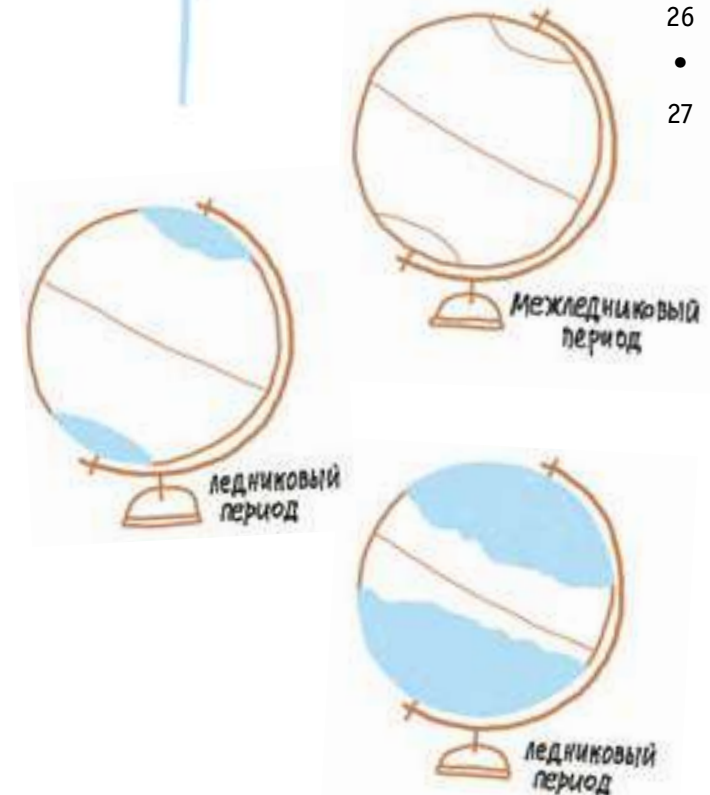
Взгляни на Антарктику и Гренландию. Там лежат льды толщиной в несколько километров. Высотой с Альпы. Если это не большие ледяные шапки, то я даже не знаю. Они сохраняются уже 2,5 миллиона лет. Выходит, все это время мы живем в ледниковом периоде. В том же, в каком жили мамонты и саблезубые тигры. Просто они обитали в более холодное его время, которое обычные люди вроде нас с тобой и называют ледниковым периодом. Так написано, кстати, во многих книгах и на многих сайтах в интернете. Вот мы и привыкли, мы же не геологи.

Но в таком случае возникает маленькая проблема. Нельзя же говорить, что в ледниковом периоде были периоды. Как быть? Пойти за геологами и считать, что такая пора продолжается уже два с половиной миллиона лет? Или называть так только крайне холодные промежутки времени, как мы привыкли? Пожалуй, для наших мозгов так удобнее. Иначе придется все менять и снова переселять мамонтов и медвежьих шкуры из одной клетки мозга в другую. Морока.

Ученые вообще длиннющий ледниковый период делят на эпохи. Ледниковой эпохой называют такую, когда намного холоднее, чем сейчас, а межледниковой — когда теплее. Но мы, обычные люди, можем запутаться. Ледниковый период, а в нем еще и ледниковые и межледниковые эпохи? Думаю, сложновато. Знаешь, давай сейчас немного поговорим о таких эпохах, а потом все же будем писать «период», как привыкли.

За минувшие 2,5 миллиона лет было примерно 25 таких ледниковых эпох (или ледниковых периодов внутри периода). Сверххолодных, когда лед не оставался на Северном и Южном полюсах, но постоянно расплзался. Так что даже летом доходил до Канады, Швеции и Центральной России. Разрастаясь все больше, он толкал перед собой песок, глину и скалы. Ровнял с землей холмы и леса. У передней кромки ледниковых потоков возникали новые холмы, которые кажутся нам теперь совершенно обычными. Вообще, последствия каждой ледниковой эпохи огромны.

В ледниковую эпоху выпадает гораздо больше снега, чем дождя. Весь снег, падающий на землю и на лед, остается лежать на суше и почти не тает. Поэтому обратно в моря стекает гораздо меньше воды, а ведь она продолжает испаряться, в виде облаков попадает на сушу и выпадает в виде снега на ледники. Так что моря мелеют, и люди и животные могут ходить по их дну. Два раза их приглашать не приходится.



26

27

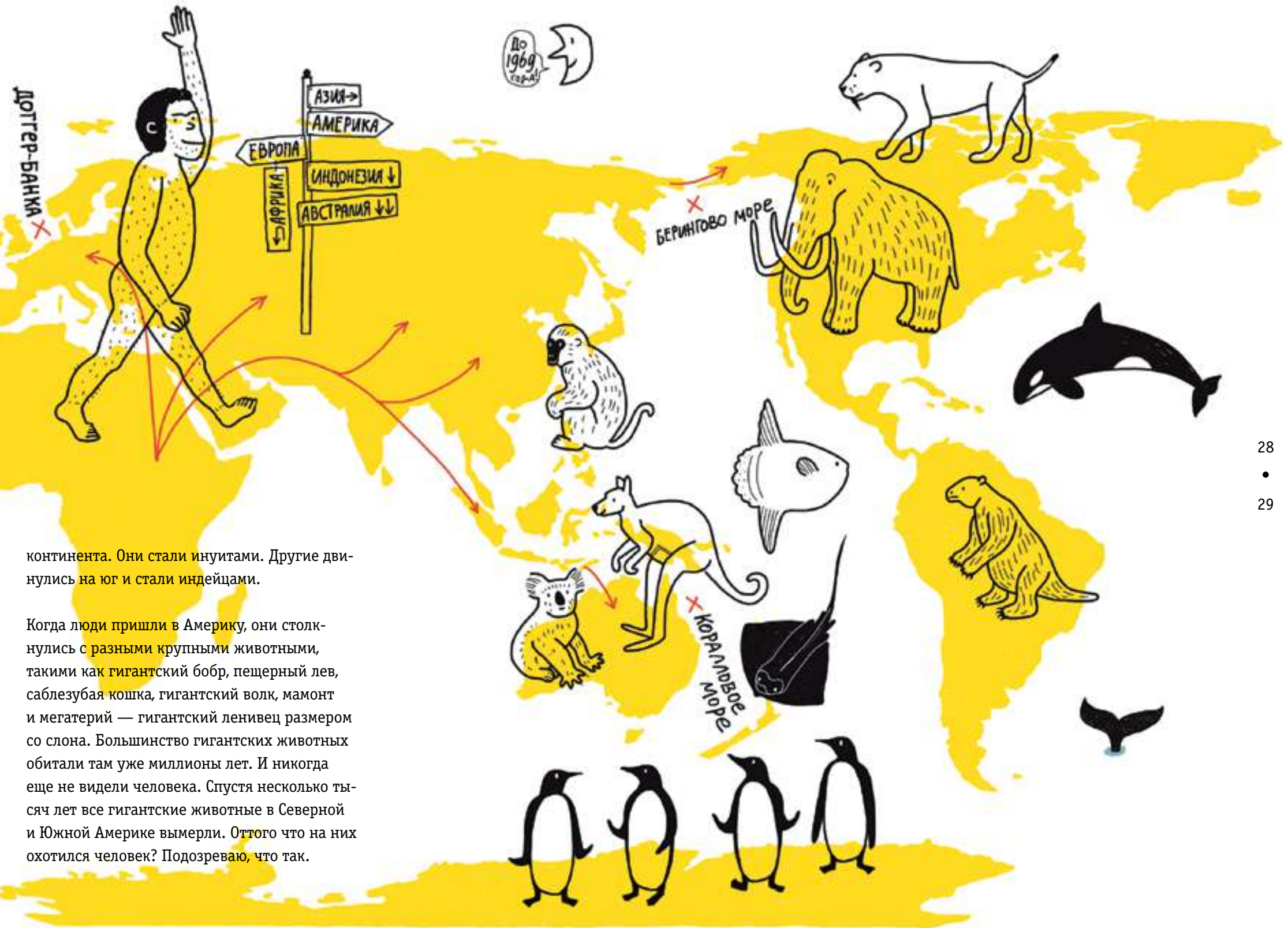


На дне Берингова моря

Если присмотреться, сразу увидишь: коренные обитатели Америки, индейцы и инуиты, внешне несколько похожи на азиатов. У них прямые темные волосы, а глазами и цветом кожи они нередко напоминают, например, китайские народности. Это неслучайно и в какой-то мере тоже связано с ледниковым периодом.

Первые люди появились в Африке. От них ведут происхождение все современные народы. Людей становилось все больше, и некоторые семьи откочевывали подальше. Сначала в Европу и в Азию. Минули десятки тысяч лет, пока люди добрались до крайнего востока Азии. Их внешность мало-помалу менялась. Кожа посветлела. Так лучше в удаленных от экватора регионах, где солнце поднимается не очень высоко. Ведь светлая кожа помогает организму даже при небольшом количестве солнечного света вырабатывать достаточно витамина D.

Между Азией и Америкой расположено Берингово море. Чтобы пересечь его, нужно проплыть 80 километров. Двадцать тысяч лет назад этого не требовалось. В ту пору Азия и Америка примыкали друг к другу. В ходе ледникового периода много воды ушло в ледяные шапки. Так много, что уровень моря по всей Земле был ниже на 120 метров. Люди, прибывшие в Америку, тысячи лет жили там, где теперь морское дно. Надо думать, они разводили костры, ведь было чертовски холодно. Когда лед начал таять, несколько групп заселили северные районы



континента. Они стали инуитами. Другие двинулись на юг и стали индейцами.

Когда люди пришли в Америку, они столкнулись с разными крупными животными, такими как гигантский бобр, пещерный лев, саблезубая кошка, гигантский волк, мамонт и мегатерий — гигантский ленивец размером со слона. Большинство гигантских животных обитали там уже миллионы лет. И никогда еще не видели человека. Спустя несколько тысяч лет все гигантские животные в Северной и Южной Америке вымерли. Оттого что на них охотился человек? Подозреваю, что так.

На дне Кораллового моря

Самый большой коралловый риф на свете расположен в Коралловом море возле Австралии. Он целиком построен коралловыми полипами и называется Большой Барьерный риф. Общая его протяженность — около 2600 километров, а состоит он из 900 островов и огромного множества рифов, находящихся прямо под поверхностью воды. Там кишмя кишат разноцветные рыбы и другие животные. Рыбы — вроде Немо и Дори, только глаза у них поменьше, друзей не так много, а жизнь куда скучнее.

Изменение климата — серьезная угроза для Большого Барьерного рифа. Но об этом мы поговорим позже. Изменение климата послужило и причиной возникновения этого рифа. Ученые пришли к такому выводу совсем недавно. А здешние коренные жители, аборигены, знали об этом давным-давно.

Как и первые американцы, аборигены сумели пешком перебраться сюда из Азии благодаря ледниковому периоду. Ныне для этого нужен



паром или самолет. Но в ту пору уровень моря был настолько низким, что почти все острова Индонезии соединялись между собой. Так что люди могли перейти с Суматры на Яву и Бали. Лишь кое-где в более глубоких местах им понадобились лодки, чтобы достичь Австралии.

Добрались они туда примерно 50 тысяч лет назад и распространились по Австралии. Племя йиндинджи поселилось на побережье Кораллового моря, в котором никаких кораллов тогда еще в помине не было. Десятки тысяч лет племя жило на большой приморской территории. Собирали моллюсков, ловили в море рыбу и охотились в прибрежных лесах на водоплавающих птиц.

Примечательно, что нынешние аборигены помнят рассказы своих давних предков. В танцах и подобию песен старейшины передают



эти истории своим детям и внукам. Один из танцев повествует о Гуньяхе и священной рыбе. Гуньях отправился с копьем за добычей. Увидев, как в воде что-то блеснуло, метнул оружие. На беду, это оказался морской кот, скат-хвостокол, их священная рыба! Рассердилась она, встала в воде. Взволновала плавниками-крыльями море, и вода стала подниматься все выше и выше.

Вот так аборигены рассказывают друг другу о подъеме уровня моря. И этот рассказ

полностью совпадает с данными новейших научных исследований. Ну, кроме рассерженной рыбы, конечно. Примерно 14 тысяч лет назад вода действительно начала прибывать. Это был конец ледникового периода, ледовые шапки таяли. Мало-помалу места, где жили йиндинджи, уходили под воду. Суша становилась болотом, болото — морем, холмы — островами. Где некогда была земля, теперь плескалось мелкое теплое море. Прекрасные условия для возникновения большого кораллового рифа. Ведь на мелководье солнечные лучи достигают дна. А это необходимо растущим в кораллах водорослям. Так за несколько тысяч лет возникла самая большая живая постройка на свете — Большой Барьерный риф.



На дне Северного моря

Если стать на берегу, где-нибудь неподалеку от Гааги или Брюгге, перед глазами раскинется бесконечный простор Северного моря. Видны только рыбацьи лодки да грузовые суда, ожидающие разрешения войти в гавань. Трудно представить, что под ними ведут в серых водах свою будничную жизнь миллионы животных. Акулы охотятся на селедку. Камбалы прячутся в песке. Рак-отшельник ищет новый домик. Незримо для нас тут словно бы разыгрываются несчетные захватывающие фильмы о природе.

Но еще труднее представить, как здесь было тысячи лет назад. Вообрази, что море высохло. На дне найдутся кости мамонтов, пещерных львов, гиен, лошадей и носорогов — всех животных, что обитали здесь 50 тысяч лет назад, когда эта часть Северного моря представляла собой большую травянистую равнину. Там были холмы, текли реки, росли деревья и кустарники. Мир находился в середине ледникового периода. Водное пространство



между Нидерландами и Англией по большей части исчезло.

Рыбаки Северного моря регулярно находят в своих сетях такие вот древние кости. Порой попадаются и следы жизнедеятельности людей — каменные рубила и олени рога, на которых процарапаны мелкие узоры. Примерно 10 тысяч лет назад на низменности между Англией, Нидерландами и Данией — мы теперь называем эту территорию Доггер-банкой — жили люди-собиратели. Они строили хижины из веток, выдалбливали из бревен лодки и делали из камня наконечники для стрел. Пищи в этих местах было вдоволь. Коли повезет, можно каждый вечер есть что-нибудь другое: в понедельник олени бифштекс, во вторник моллюсков, в среду утку, в четверг лосиный окорок, в пятницу рыбный суп, в субботу свинину под соусом, а в воскресенье филе из выдры. Ладно, мы-то с тобой уже знаем, что доггерцы не смогут там остаться. Лед растает и затопит Северное море!

Талая вода от ледников поднимала уровень воды в Северном море. Очень быстро — до двух метров за столетие. Сперва вода до краев заполнила доггерские низины. Местность становилась все более заболоченной. Олени, лоси и кабаны быстренько удрали. Но доггерцы остались. Пока хватало мест, где вода им не докучала. Правда, пришлось изменить рацион. Теперь они чаще ели водоплавающую птицу, выдр и рыбу. А вода все прибывала.



Выжили или нет последние доггерцы, мы не знаем. Возможно, они поселились в безопасности на Доггер-банке — холмистой гряде, которая мало-помалу превращалась в остров. Или, может, ушли дальше на континент. Надо надеяться. Ведь 8200 лет назад в Атлантическом океане около Норвегии произошел подводный оползень, вызвавший огромную волну. Подлинное цунами, которое затопило все побережье Северного моря, а значит, наверняка и Доггер-банку. Так или иначе, ни наконечников стрел, ни иных людских следов, оставленных позднее, ни разу не находили. Стало быть, с этого момента все сухопутные обитатели с морского дна исчезли.





Зима летом

Во время последнего ледникового периода было в среднем на четыре градуса холоднее, чем сейчас. Опять-таки изменение климата. На протяжении тысячелетий на большей части земного шара круглый год стояла зима. И примерно каждые 100 тысяч лет эта долгая-долгая зима возвращается. В следующем разделе ты найдешь рецепт подобных ледниковых периодов. Но для начала полезно узнать, как работают наши времена года.

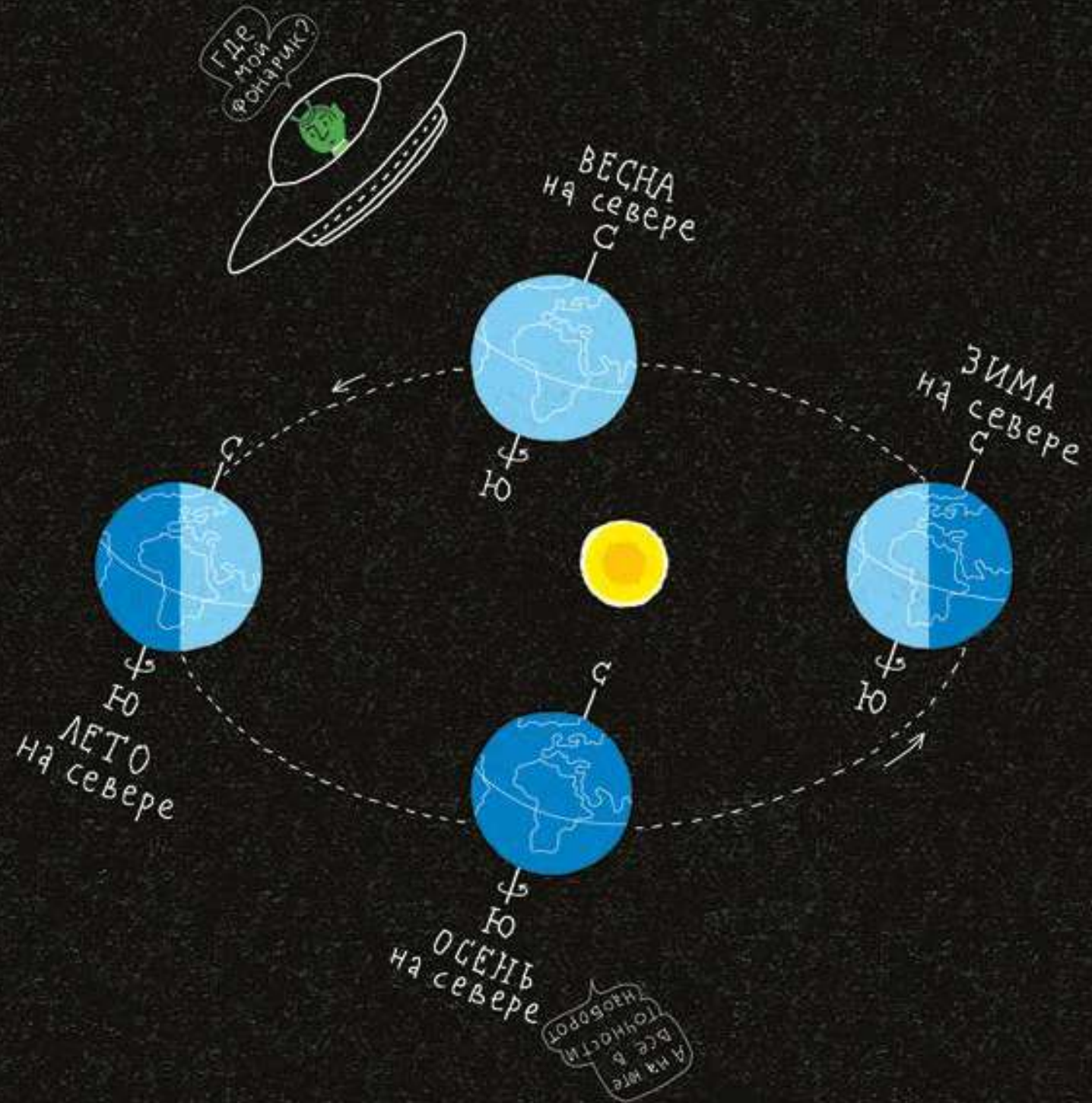
Почему летом тепло, а зимой холодно? Многие думают, что летом Земля ближе к Солнцу, чем зимой. Но это чепуха. Ведь когда в Северном полушарии лето, в южном — зима. Полгода спустя все наоборот: у нас зима, в Австралии лето. Они там празднуют Рождество в бикини на пляже.

Верно, Земля не всегда находится одинаково далеко от Солнца. За год она делает вокруг светила полный оборот. Но это не круг, а эллипс. Напоминает формой обруч, на который сверху надавили рукой. В наши дни, когда в Северном полушарии лето, Земля на 5 миллионов километров дальше от Солнца, чем

зимой. Полгода спустя дело обстоит наоборот: тогда лето в Южном полушарии, и Земля ближе к Солнцу, чем зимой. Но все же не расстояние до Солнца определяет смену времен года.

Времена года обусловлены тем, что ось Земли немного наклонена. Нашим летом Северное полушарие повернуто к Солнцу. Ты можешь это заметить по тому, что дни становятся длиннее, а Солнце поднимается выше. Более длинные дни дают Солнцу больше времени, чтобы прогреть Землю. И когда оно стоит высоко, его лучи прорезывают атмосферу более короткий путь, сохраняя поэтому больше тепла. Вдобавок солнечные лучи особенно сильны: каждый кусочек кожи или почвы получает больше тепла, чем зимой. В этом легко убедиться с помощью карманного фонарика или точечной лампы.

Направь фонарик на стену так, чтобы его луч образовал красивое круглое пятно. Вот так Солнце светит, когда стоит высоко. А теперь направь свет под углом. Света ровно столько же, но он освещает большую поверхность. Значит, каждый кусочек стены получает меньше света и меньше тепла. Точь-в-точь как Земля зимой.



Устрой собственный ледниковый период

Рецепт ледникового периода прежде всего предполагает ожидание. Самое главное, чтобы год за годом выпадало больше снега, чем таяло. Как этого достичь?



*Проследи, чтобы континенты располагались должным образом. Не кучкой, как в эпоху динозавров. Для ледниковых периодов нужно, чтобы значительная часть суши была покрыта льдом. А такое возможно, только когда много суши расположено в холодных зонах, то есть по соседству с полюсами. Тогда много снега выпадает не в море, а на сушу, где он может лежать. Сейчас это Антарктика на Южном полюсе и Аляска, Канада, Гренландия, Скандинавия и Россия вокруг Северного полюса.



*Проследи, чтобы к полюсам уходило много влаги. Иначе нельзя, ведь именно из нее образуется снег. Миллионы лет никаких ледниковых периодов не было. Вероятно, потому, что между Северной и Южной Америкой существовал пролив. Рыба в ту пору без помех плавала из Тихого океана в Атлантический и обратно. И вода тоже бодро-весело перетекала туда и обратно. Но мало-помалу континенты сблизилась, и пролив между океанами закрылся. Рыба не могла больше переплыть из океана в океан. Только на Крайнем Севере и на Крайнем Юге земного шара воды одного океана могли перетекать в другой. Океанские течения полностью изменились. Поэтому больше влажного воздуха устремлялось на север, обеспечивая там более обильные снегопады.



*Проследи, чтобы в Северном полушарии зима была мягкой, а лето — холодным. Там снег ляжет лучше всего. Мягкой зимой испаряется больше воды, чем холодной, а испарение необходимо, чтобы образовался снег. Холодным же летом значительная часть снега в итоге не тает. Чтобы сделать зиму мягче, а лето холоднее, тебе нужны планеты-гиганты — Юпитер и Сатурн. Своей гигантской силой тяготения они постоянно притягивают Землю, чем воздействуют на ее орбиту. Иногда орбита Земли почти круговая, а иногда — скорее продолговатая. Земля всегда расположена чуть под наклоном, и порой угол наклона еще увеличивается. Иногда летом ближе к Солнцу Север, а иногда — Юг. И иногда планеты располагаются таким образом, что запускают ледниковую эпоху. Орбита Земли вокруг Солнца тогда сильно вытянута, Земля наклонена под небольшим углом, а расстояние до Солнца северным летом наиболее велико. Различия между временами года в таких случаях меньше, чем теперь. Зима на севере достаточно мягкая, чтобы выпадало много снега, а лето достаточно холодное, чтобы снег не таял.



Все готово? Тогда можешь спокойно подождать несколько тысяч лет. Климатические усилители довершат остальное. Поскольку лед постоянно прирастает, Земля становится белее. Ты знаешь, что получится: солнечные лучи отражаются, и Земля остывает еще больше. Снежные слои делаются все толще, вырастают до многих сотен метров и даже километров. А на такой высоте вообще холоднее, и снег тает небыстро. В холоде испаряется меньше воды, и количество водяного пара в атмосфере уменьшается. А водяной пар, как ты помнишь, удерживает тепло. Чем меньше водяного пара, тем меньше тепла. От холода растения и их остатки замерзают. Сгнившие они не могут, и их углерод остается пленником льда, CO₂ в атмосферу не высвобождается. Океаны тоже удерживают больше CO₂ — из-за холода. А меньше CO₂ — значит, меньше тепла.



Ну что, хватит с тебя ледников? Тогда отставь Юпитер и Сатурн подальше. При более теплом лете и более холодной зиме ледяные шапки растают сами собой. Содержание CO₂ в атмосфере снова возрастет, и Земля снова согреется.



Вулканический пепел и солнечные пятна

Последнее оледенение миновало, а следующее пока заставляет себя ждать. Пока что Земля располагается неблагоприятно для настоящего ледникового периода. Угол наклона земной оси слишком велик, а орбита слишком близка к круговой. Минувшие 15 тысяч лет почти постоянно шло таяние ледников. На 1–2 метра за столетие поднимался уровень моря. Регионы, примыкавшие друг к другу, снова разъединились. Великобритания стала островом, как и Япония, Тасмания, Суматра и Ява. Температура повышалась, снег исчезал, и снова смогли расти деревья. Повсюду в Северной Америке, Европе и Азии возникли огромные леса. Ледниковый период закончился. Однако...

Несколько сотен лет назад вдруг опять сильно похолодало. Поэтому период с XV до XIX века называют малым ледниковым периодом. На картинах художников того времени очень часто можно видеть зимние пейзажи. Урожаи были скудны, реки замерзали, ледники вновь росли. А ведь всего 1000 лет назад было, напротив, очень жарко, хотя и далеко не везде, — но в Европе точно, здесь собирали прекрасные урожаи. В Центральной Англии выращивали виноград, а в Бельгии росли персики.

Почему было так, не вполне ясно. Большинство ученых полагают, что виноваты вулканы. Тысячу лет назад они были спокойны, так что в воздухе содержалось мало пепла, который мог задержать солнечные лучи. Но 600 лет назад

произошло несколько крупных извержений. Вулканический пепел задерживал солнечный свет, Земля остывала, лед разрастался. Правда, есть и другое объяснение теплу 1000 лет назад и холодам 500 лет назад — солнечные пятна.

Солнечные пятна — это темные пятна на Солнце. Выглядят они как точки, но на самом деле могут быть куда больше Земли. Темные они потому, что температура у них ниже, чем у остальной поверхности Солнца. Обычно они появляются и исчезают с периодичностью около одиннадцати лет. Когда пятен на Солнце особенно много, оно чрезвычайно активно. Благодаря этому возрастает и вероятность полярных сияний — ну, ты знаешь, это танцующие зеленые световые завесы, которые можно увидеть в Канаде, Исландии, Норвегии, на севере Нидерландов и в России тоже.

Считается, что активность Солнца влияет на земной климат. Больше солнечных пятен — наступает потепление, меньше — похолодание. Во время малого ледникового периода действительно было крайне мало солнечных пятен. Если, конечно, верить астрономам того времени. Но, может, они записывали далеко не всё и пятен было ничуть не меньше обычного? Ученые пока это выясняют.

Почему важно об этом знать? Если солнечные пятна могли повлиять на климат тогда, то могут влиять и сейчас. И нам, вероятно, следует

внимать в потеплении не только CO₂, но и Солнце. Некоторые люди как раз на это и надеются. Но уввы: в периоды повышенной солнечной активности теплеет максимум на 0,1 °С. А в спокойные периоды холодает даже меньше чем на 0,1 °С. Иначе говоря, солнечные пятна имеют мало отношения к нынешнему потеплению.

Это подтверждают и новейшие данные о солнечных пятнах и температуре. За истекшие десятки лет активность Солнца, судя по всему, постоянно убывала, однако температура продолжает подниматься...

