

04/2013

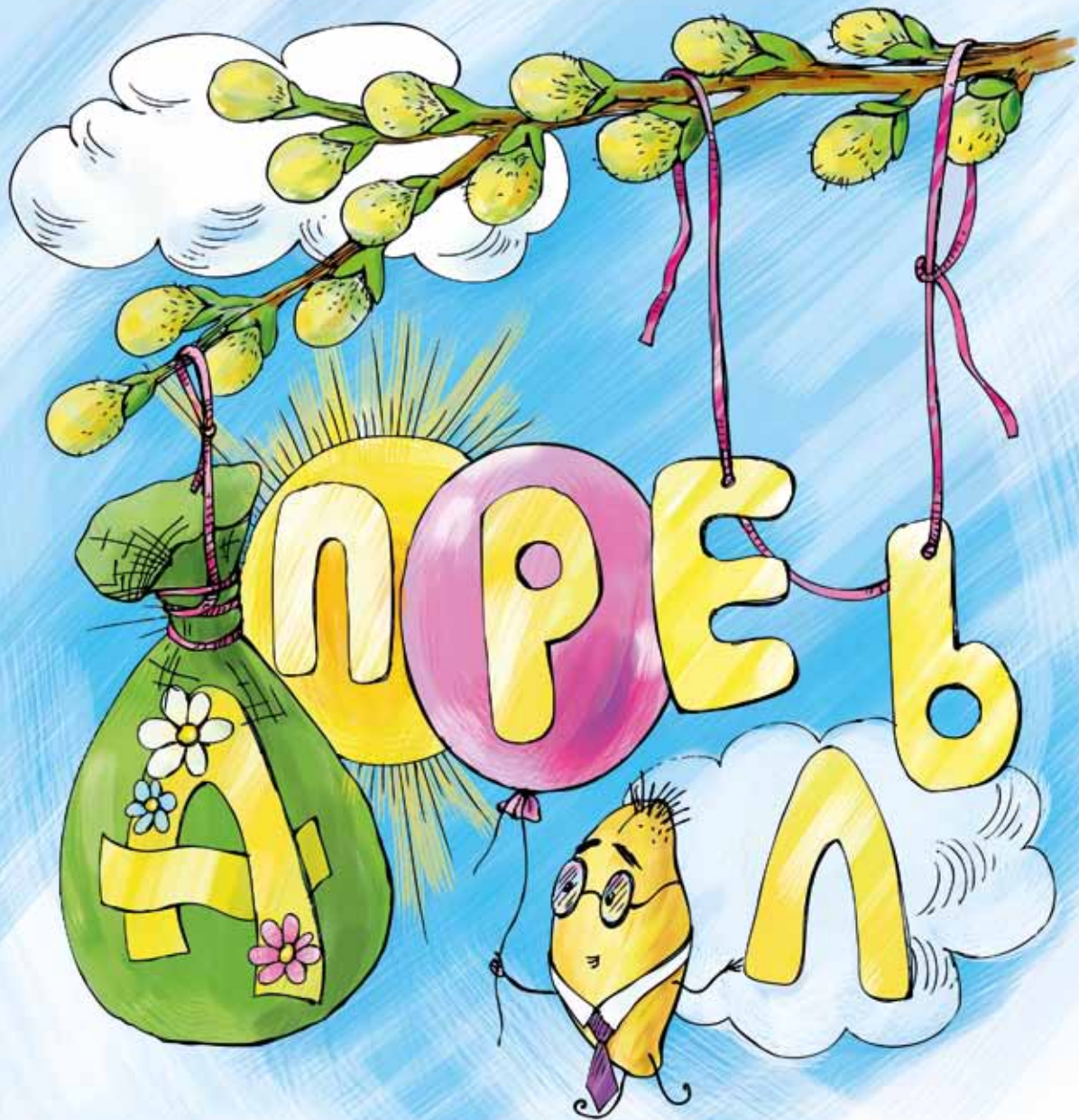
КОЛОСОК

научно-популярный природоведческий журнал для детей

January February March April May June July August September October November December



ПОЧЕМУ ИЗМЕНЯЕТСЯ
КЛИМАТ ЗЕМЛИ?



Научно-популярный природоведческий журнал для детей

Выходит 12 раз в год.
№ 4 (58) 2013.
Основан в январе 2006 года.

Зарегистрирован в Государственном комитете
по телевидению и радиовещанию Украины.
Свидетельство о регистрации: КВ №18209-7009ПР
от 05.10.11 г.

Основатель издания: ЛГОО "Львовский институт
образования", 79013, г. Львов, пл. Рынок, 43.

Издательство: ПО "Городские информационные системы",
79013, г. Львов, ул. Ген. Чупринки, 5.

© "Львовский институт образования", 2006

© "Городские информационные системы", 2006

СОДЕРЖАНИЕ



НАУКА И ТЕХНИКА

- 2** Олег Орлянский. Теплота и температура.
12 Валерий Старощук. Зачем мы встряхиваем градусник?



ЖИВАЯ ПРИРОДА

- 16** Елена Крыжановская. Пассифлора – красота, исцеляющая сердце.
22 Мария Надрага. Финиковая пальма.
28 Татьяна Остапенко. Моллюсковое море. Часть 1.



ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 36** Дария Бидя. Почему изменяется климат Земли? Часть 1.
44 Александр Шевчук. Рентгеновские пульсары – барстеры.
48 Семь новых чудес природы. Подземная река Пуэрто-Принсеса.



Главный редактор:
Дария Бидя

Заместитель
главного редактора:
Ирина Писулинская



Корректоры:
Екатерина Никишова, Анна Федотова



Дизайн и вёрстка:
**Василия Рогана,
Марины Шутурмы,
Каринэ Мкртчян-Адамян**



Научные редакторы:
**Александр Шевчук,
Ярына Колисник**

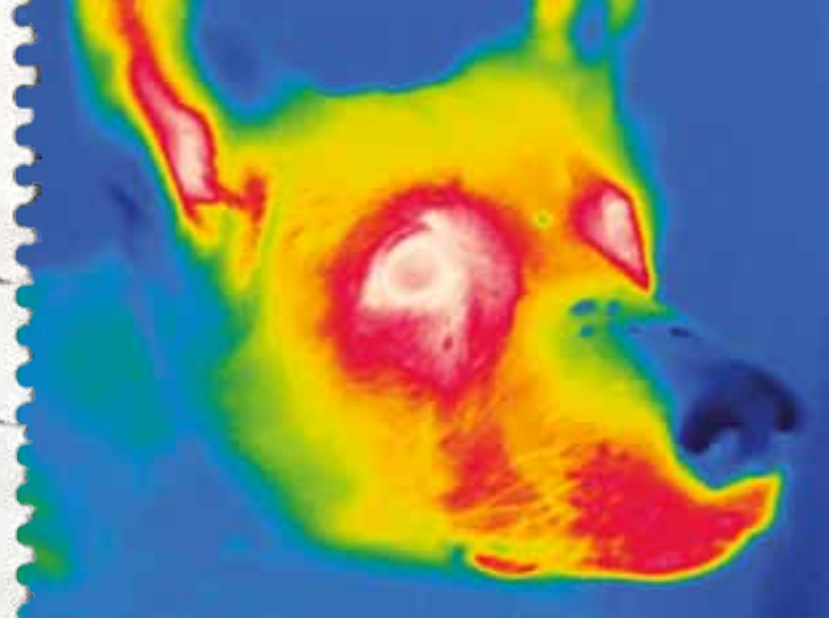


Художник:
Оксана Мазур



Иллюстрация
и дизайн обложки:
Юрий Сымотюк

Олег Орлянский



ТЕПЛОТА И ТЕМПЕРАТУРА

Что такое 36,6

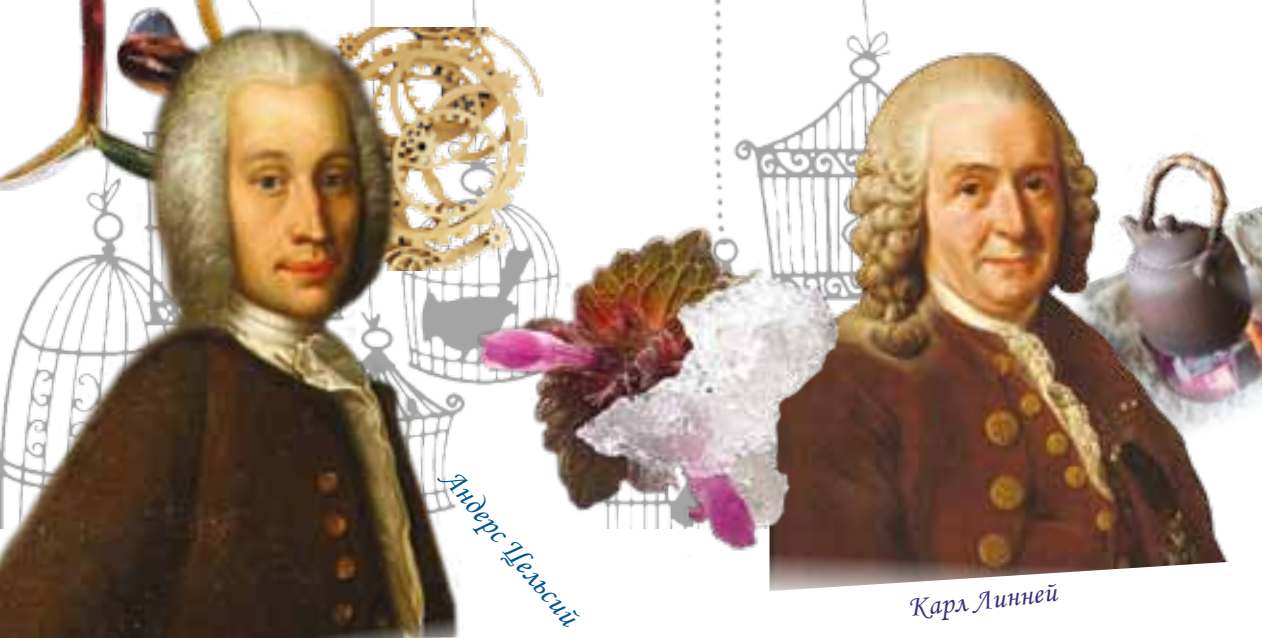
Как известно, нормальная температура человеческого тела $36,6^{\circ}\text{C}$. Это значение мы получаем, зажимая градусник под мышкой. Если, как в США, измерять температуру, взяв специальный градусник в рот, то нормой будет 37°C . Температура разных органов человеческого тела немного отличается и зависит от времени суток и нашего состояния. Для некоторых людей нормальная температура чуть выше или ниже $36,6^{\circ}\text{C}$. Однако отклонение температуры от нормы уже на $1-2^{\circ}\text{C}$ считается большим и свидетельствует о болезненном состоянии.

Термометр Галилея



У собак температура тела немного больше: от $37,5^{\circ}\text{C}$ у крупных пород до 39°C у мелких. Температуры кошек изменяются от 38 до $39,5^{\circ}\text{C}$. Температуры птиц ещё выше. Так, у голубей в зависимости от породы нормальная температура может быть от 41 до 44°C . При этих температурах организмы животных работают наилучшим образом. Но почему всё устроено так? Зачем теплокровным животным собственная температура, ведь для её поддержания требуется дополнительная энергия, а значит, и пища? Почему нормальная температура почти всех теплокровных лежит в интервале от 36 до 44°C ? И вообще, что такое температура? Мы привыкли измерять её в градусах Цельсия, но что такое градус Цельсия? Неужели, используя привычные слова, мы не совсем понимаем, о чём говорим?





Андерс Цельсий

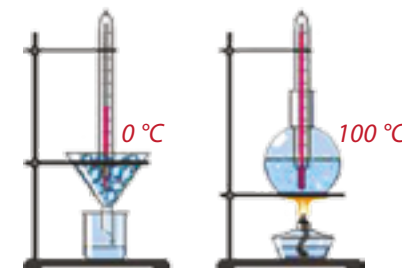
Карл Линней

О воде и термометрах

Оказывается, ответы на большинство заданных вопросов связаны с водой. Тело старшеклассника на три четверти состоит из воды. С возрастом процент воды в теле уменьшается. В обычных условиях без пищи человек может прожить один-два месяца, а без воды – всего несколько дней. Мы сталкиваемся с водой не только в виде жидкости, но и в виде льда и пара. Вполне естественно, что Андерс Цельсий, выдающийся шведский учёный, выбрал испарение воды и плавление льда в качестве двух опор для своей температурной шкалы. Он предложил считать, что вода кипит при нуле, а замерзает при ста градусах. Таким образом, согласно первоначальному замыслу Цельсия, всё должно было быть наоборот: чем холоднее, тем больше температура. Вода в чайнике закипала бы при 0°C , нормальная температура человеческого тела была 63°C , а температура снеговика превышала бы 100°C .

Пользуясь такой шкалой, люди в повседневной жизни не использовали бы отрицательные температуры. Однако годом позже Цельсия, в 1743 г., французский учёный Жан-Пьер Кристиан предложил привычную для нас перевернутую шкалу, по которой лёд тает при нуле, а вода кипит при ста градусах¹. Ещё одному выдающемуся шведу, Карлу Линнею, хорошо знавшему Цельсия, также показалось удобным перевернуть шкалу, и в 1745 г. уже после смерти своего коллеги он заказал для себя градусник Цельсия.

¹Химически чистая вода при давлении 760 мм рт. ст.



Реперные точки „перевернутой“ шкалы Цельсия

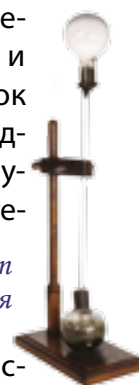
Следует сказать, что ещё за 12 лет до Цельсия идея использовать таяние льда и кипение воды как две реперные точки (точки отсчёта) возникла у французского учёного Рене Антуана Реомюра. Но предложенная им величина одного градуса была связана с расширением раствора спирта и оказалась неудобной. В то время предпринималось множество попыток ввести удобный способ измерения температуры и зачастую учёные в одной стране плохо знали, что предпринимают их коллеги в другой. Не будем забывать, что всё это происходило за сто пятьдесят лет до изобретения радио.

Деление температуры

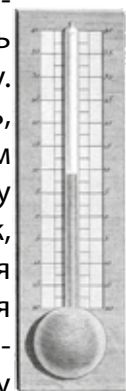
Как мы знаем, в конце концов верх одержала наиболее простая и естественная шкала. Так почти всегда и происходит в науке. Сохраняется то, что наиболее просто и удобно в использовании. В шкале Цельсия температурный интервал между двумя превращениями воды делится на сто равных частей. Что может быть проще и удобнее! Правда, есть одна проблема: как разделить на сто равных частей температуру? Даже на две равные части. С длиной всё понятно. Лист бумаги можно перегнуть пополам и найти его середину. Но температуру не перегибёшь, мы судим о ней по тепловым ощущениям, которые, к тому же, не всегда объективны. Так, после мороза даже холодная вода из-под крана кажется нам тёплой. Если же некоторое время подержать одну

равные части. С длиной всё понятно. Лист бумаги можно перегнуть пополам и найти его середину. Но температуру не перегибёшь, мы судим о ней по тепловым ощущениям, которые, к тому же, не всегда объективны. Так, после мороза даже холодная вода из-под крана кажется нам тёплой. Если же некоторое время подержать одну

Рене Антуан Реомюр



Термоскоп
Галилея



руку в холодной воде, а другую в горячей, а затем, закрыв глаза, поместить обе руки в сосуд с тёплой водой, то можно испытать небольшой шок. Попробуйте, не проводя опыт, догадаться, что вы почувствуете. Подобные размышления и воображаемый опыт называются в науке мысленным экспериментом. Если ожидаемый результат совпадает с результатом настоящего эксперимента, мы испытываем уверенность в своём понимании природы вещей, если нет – получаем хороший урок и узнаём окружающий мир лучше. Итак, выходит, при измерениях рассчитывать на собственные чувства нельзя.

Конструируем термометр

Для измерения температуры необходимо воспользоваться тем, что мы умеем делать, а именно измерять длину. Следует сконструировать прибор со шкалой, которую легко разметить с помощью линейки. Но сердце прибора формирует не его шкала, а физические явления. Воспользуемся двумя фактами. Первый состоит в том, что температуры тел в месте их соприкосновения быстро выравниваются, а второй свидетельствует об изменении объёма тел при нагревании. Итак, необходимо взять тело, которое заметно расширяется при нагревании, и привести его сначала в соприкосновение с тающим льдом, а затем с кипящей водой, чтобы поставить на шкале отметки „ноль” и „сто градусов”. Потом следует разделить шкалу между ними на сто равных частей. В качестве рабочего тела нашего термометра можно использовать жидкость, частично заполнив ею стеклянную трубку. За смещением края жидкости при нагревании легко следить, но мы всё же получим не очень удобный инструмент. Это же касается и стержня из твёрдого материала. Дело в том, что изменение объёма любой жидкости при нагревании не велико, а твёрдых тел – и того меньше. Чтобы при увеличении температуры на 100 градусов стальной рельс удлинился всего на 10 см (по 1 мм на градус), его длина должна быть 90 м. Такой термометр не возьмёшь с собой в поход, а для его хранения надо соорудить специальный длинный ангар или прислонить к соседнему 30-тиэтажному дому, что, согласитесь, может не понравиться его жильцам. Немного удобнее использовать жидкость. Как и сталь, она расширяется во все стороны, но за счёт ограничивающих боковых стенок трубки весь дополнительный объём вытесняется в одном направлении. Уже только поэтому удлинение столбика жидкости должно быть в три раза больше, чем у твёрдого стержня. Трубку с жидкостью, к тому же, не обязательно везде делать прямой. Чтобы сэкономить место, её можно изогнуть, свернуть в виде спирали, оставив для удобства пря-



Домашний градусник

мой участок только в месте расположения шкалы. Но зачем вообще в таком случае изогнутая трубка? Может, лучше заменить её на ёмкость с жидкостью? Так или примерно так размышляли люди, изготавливая первые приборы для измерения температуры. Посмотрите на домашний термометр или градусник. На конце тонкой трубки есть ёмкость, заполненная жидкостью. Объём ёмкости во много раз превышает объём трубки. При нагревании жидкость расширяется, и весь дополнительный объём устремляется в тоненькую трубку, что позволяет нам замечать даже небольшие изменения температуры.

Вода или ртуть

Как вы думаете, какой жидкостью следовало заполнить первый термометр Цельсия, чтобы на нём можно было поставить отметки 0 и 100 °C, а затем разделить шкалу между ними на сто равных частей? Водой? Ни в коем случае! Вода могла бы замёрзнуть при 0 °C или закипеть при 100 °C и в обоих случаях разорвать стеклянную трубку. К тому же, вода при повышении температуры от 0 до 4 °C уменьшается в объёме и только затем начинает расширяться. Коэффициент объёмного расширения воды меняется с ростом температуры, и поэтому использовать воду для установления равномерной шкалы температур нельзя. Лучшим веществом для этих целей оказалась ртуть.

Первый ртутный термометр изобрёл в 1714 г. немецкий физик Даниель Габриель Фаренгейт, а десять лет спустя предложил свою температурную шкалу. Согласно её улучшенному варианту лёд тает при 32 °F, а вода кипит при 212 °F. До конца 60-х годов XX века шкалой Фаренгейта пользовались почти во всех англоязычных странах. Теперь почти во всём мире пользуются шкалой Цельсия. Ртуть также постепенно исчезает из бытовых приборов по причине её токсичности. Несколько лет назад в Евросоюзе принято решение, запрещающее продажу, экспорт и импорт бытовых изделий, содержащих ртуть. В Украине и России купить ртутный термометр по-прежнему можно в любой аптеке.



Язык и теплопроводность

Ртуть хороша в термометрах не только по причине равномерного расширения при нагревании, но и благодаря тому, что она, как любой металл, быстро проводит тепло и нагревается по всему объёму. Способность проводить тепло называется теплопроводностью. Теплопроводностью во многом объясняются наши ошибки при оценке температуры. Теплопроводность железа в 300 раз больше теплопроводности дерева. Если в холодный зимний день взять голыми руками кусок железа и кусок дерева, железо покажется очень холодным, а дерево нет, хотя их температуры и одинаковы. Через железо тепло покидает наши пальцы быстрее, чем через дерево, и поэтому нам кажется, что железо холоднее. Не вздумайте в морозный день коснуться металла языком или губами! Слюна, потеряв тепло, превратится в лёд и прихватит язык и губы! Если кусок железа массивный, стоит сильный мороз, а с собой нет тёплой воды, чтобы тут же полить и разморозить слой льда, лучше сразу оторваться, пока язык не успел промёрзнуть вглубь. Будет больно, вы, скорее всего, повредите язык и губы, но только поверхностные ткани. Через некоторое время всё заживёт. Когда автор статьи был маленьким, с ним произошёл подобный случай. Кто-то из старших ребят сказал, что он не сможет коснуться языком железного щитка на фонаре освещения. Четырёхлетний мальчишка решил доказать обратное. В результате он ободрал язык, но вскоре всё зажило. Если мороз совсем небольшой, а железо под языком не очень массивно, можно попробовать освободить язык интенсивным дыханием через рот. Главное – согреть окружающий металл. Понимая это, вы теперь сможете помочь не только себе, но и маленькому ребёнку, попавшему в беду. Когда температура металла поднимется до 0°C , лёд растает и, если не паниковать, можно освободить язык без повреждений. Наконец, в самом безопасном случае, когда попался небольшой кусочек металла, его можно согреть руками или унести с собой в тёплое помещение. Но экспериментировать не стоит! Это болезненно и небезопасно.

Теплопроводность влияет на наше ощущение температуры не только когда холодно, но и когда горячо. Попробуйте объяснить самостоятельно, почему мы можем спокойно держать горящую спичку, пока пламя не дойдёт до самых кончиков пальцев, и не в состоянии долго удерживать металлическую посуду с горячим содержимым?



Воздушные градусники
Флудда

Секреты теплоёмкости

Кроме теплопроводности, которая характеризует быстроту передачи тепла, не менее важной характеристикой тепловых процессов является теплоёмкость. Чем больше теплоёмкость, тем больше теплоты надо передать, чтобы нагреть тело на один градус. Нагревая одинаковые по массе кусочки разных металлов, мы обнаружим, что свинец нагреется в три раза быстрее, чем медь, и в семь раз быстрее, чем алюминий. Но даже алюминий уступает по теплоёмкости воде. Она настоящий рекордсмен. Её теплоёмкость почти в 5 раз больше теплоёмкости алюминия и в 30 раз больше теплоёмкости ртути. Вспомните, каким горячим бывает летом песок на пляже! Причина в низкой теплоёмкости и теплопроводности песка. Он быстро нагревается, но за счёт воздушных зазоров между песчинками тепло не успевает уйти вглубь. А теперь вспомните спасительную прохладу воды! Теплоёмкость воды в пять раз превышает теплоёмкость сухого песка и земли. Поэтому после жаркого летнего дня вода в озере нагревается слабее, чем берег. Но зато и за ночь остывает меньше. Вода – прекрасный теплоноситель, и ею заполняют трубы и батареи в системах отопления. Но если зимой отопление вдруг исчезнет или вы окажетесь в палатке далеко от цивилизации, согрейте воду на огне и перед сном обложитесь заполненными горячей водой пластиковыми бутылками. Вода надолго сохранит тепло. А вот горячий чай из такой бутылки лучше не пить: пластик при нагревании выделяет токсичные вещества.

Для живых существ, состоящих преимущественно из воды, как и мы с вами, большая теплоёмкость позволяет не очень переживать, когда меняется температура окружающего воздуха. Особенно независимыми в этом отношении являются теплокровные животные. Выдающийся французский медик Клод Бернар сказал: „Неизменность внутренней среды является условием свободной жизни“. Теплокровная жизнь не замедляет даже зимой и существует среди снегов и льдов.

Оказывается, теплоёмкость воды необычным образом меняется с ростом температуры: сначала



Клод Бернар



Современный градусник с необычным дизайном

уменьшается, а потом увеличивается. Как вы думаете, при какой температуре она минимальна? При 37 °C! Как раз внутри температурного интервала значений температуры тела большинства теплокровных животных. Впрочем, точнее сказать иначе: это теплокровные животные имеют температуру вблизи минимума теплоёмкости воды. Конечно, перед нами не случайное совпадение. Имеются разные его объяснения, но, скорее всего, полное понимание существующей взаимосвязи пока ещё не достигнуто.

Хитрости термометра

Теплоёмкость и теплопроводность многое определяют и в устройстве термометра. Жидкость внутри термометра должна иметь высокую теплопроводность, чтобы тот быстро измерял температуру, и низкую теплоёмкость, чтобы не обмениваться с измеряемым телом большим количеством теплоты. Если измеряемое тело имеет маленькую массу, подобный теплообмен может сильно изменить его температуру. В результате термометр покажет совсем не ту температуру, которую мы пытаемся измерить. Выйти из положения можно, сделав термометр маленьким. Но он при этом должен оставаться удобным в применении, а коэффициент расширения жидкости внутри его стеклянной колбы должен превышать коэффициент расширения стекла. Стекло ведь тоже расширяется при нагревании, предоставляя внутри себя дополнительный объём, и надо,



чтобы дополнительный объём жидкости был больше. Как видим, такой простой прибор, как термометр, не так прост, как кажется на первый взгляд. Например, жидкость внутри термометра не должна смачивать стекло. Она должна стекать с него как с гуся вода, а не растекаться

или оставлять следы „дождевых капель”. Или взять, к примеру, градусник. Все знают, что после измерения температуры тела, его показания остаются неизменными, и это очень удобно. Официальное название градусника – максимальный термометр. Он показывает максимальную температуру тела в процессе измерения, и его показания уже не возвращаются назад при охлаждении. Неужели жидкость внутри него при охлаждении не сжимается? Сжимается, конечно. Но как же он тогда устроен? Присмотритесь внимательно. Не доходя до ёмкости внизу, трубочка градусника искривляется и сужается, затрудняя движение жидкости. При охлаждении жидкость в ёмкости сжимается сама по себе, а столбик в трубке остаётся на месте. Если бы над ним в трубке был воздух, то своим давлением воздух затолкал бы столбик на освободившееся место в ёмкости. Нам бы тогда не пришлось встряхивать градусник, но смотреть на показания надо было бы, не вынимая градусник из-под мышки. Мы этого не делаем, значит в свободной от жидкости трубке максимального термометра находится безвоздушное пространство, заполненное только разреженными парами жидкости.

Продолжение следует.





Валерий Старощук

Зачем мы встряхиваем градусник?

Первое, что спрашивает близкий человек, когда ты заболел: „А ты температуру измерял?“ Если у тебя дома такой же градусник, как на рис. 1, то сначала убедись, что он показывает меньше 36°C . Если нет, то энергично встряхни его несколько раз. Процесс измерения длится долго, целых 10 минут. После этого мы достаём градусник и определяем по шкале, какая у нас температура. И, что удивительно, градусник сохранит эту температуру до прихода врача, который наш прибор назовёт правильно: „термометр медицинский максимальный“.



Рис. 1

Почему термометр медицинский, понятно, а вот максимальным его назвали потому, что он показывает максимальную температуру в процессе измерения. Например, если у вас под мышкой $38,2^{\circ}\text{C}$, а в комнате 20°C , то показания градусника, когда вы его достанете, всё равно будут $38,2^{\circ}\text{C}$. Но если вы достанете его в пустыне, где воздух прогрелся до 40°C , он покажет через некоторое время 40°C .

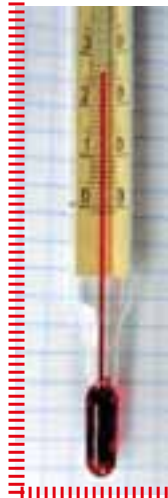


Рис. 2

Чтобы объяснить это замечательное свойство, давайте сначала рассмотрим работу обычного жидкостного комнатного термометра (рис. 2).

Он состоит из резервуара (обычно в виде цилиндра), в котором находится подкрашенный древесный спирт (метанол) с температурой кипения $t_k = 64,5^{\circ}\text{C}$ или толуол (продукт нефтепереработки, $t_k = 110,6^{\circ}\text{C}$). Резервуар соединён с тонкой трубкой, диаметр которой меньше миллиметра. Из трубки воздух откачан, а другой конец запаян. Трубка крепится к шкале и закрывается защитным стеклянным кожухом. Как видите, сделать такой прибор довольно сложно, но благодаря массовому производству цена выходит небольшой.

Если жидкость в закрытом резервуаре нагреть, то скорость молекул увеличится, и давление внутри возрастёт. Оно может быть таким большим, что разорвёт стекло. Но наш резервуар открытый, с выходом в виде тонкой трубочки. Поэтому жидкость зайдёт в неё и будет заполнять до тех пор, пока давление столбика спирта и его паров в другой части не уравнивает молекулярное давление. Если температура падает, давление в жидкости уменьшается и давление паров и спирта „заталкивает“ жидкость обратно в резервуар. Поэтому термометры работают не только в вертикальном положении, но и в любом другом. Точность таких термометров обычно $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Если мы захотим измерить температуру тела таким термометром, то это будет очень неточно, и нам надо будет смотреть на его показания, не вынимая термометр из-под мышки. Согласитесь, это неудобно, и родным не „похвастаешься“, какая у тебя температура, чтобы завтра не идти в школу.



Рис. 3

Медицинский термометр работает так же, но в нём есть одна хитрость. Если посмотреть внимательно на трубочку, которая выходит из резервуара, то виден участок, где она изгибается и становится тоньше чуть ли не в 10 раз (рис. 3)!

Столбик ртути в этом месте разорван (рис. 4). В этом пространстве находятся пары ртути.

Если мы нагреваем резервуар, ртуть в нём расширяется и промежуток исчезнет,



Рис. 4





Рис. 5

так как давление ртутных паров небольшое (при 25 °С оно равно 0,223 Па) и его легко преодолеть.

Куда сложнее ртути „протиснуться“ в узкое горлышко трубки. Напомним, что ртуть не смачивает стекло, поэтому на конце столбика образуется выпуклость (мениск), давление которого препятствует движению ртути по трубке. Для трубочки с диаметром 0,1 мм это давление равно примерно 10 000 Па! Поэтому давлением паров ртути можно спокойно пренебречь. Итак, когда давление в резервуаре больше, чем мениска, зазор исчезает (рис. 5).

Ртуть течёт дальше по капилляру, и мы видим по шкале, что температура растёт. Обычный медицинский термометр рассчитан до 42 °С и измеряет с точностью $\pm 0,1$ °С. Если нагреть его больше, то ртуть заполнит всю трубку, резервуар не выдержит и стекло треснет.

Что же происходит, когда мы достали термометр из-под мышки? В комнате температура меньше, поэтому давление ртути уменьшается, и она стремится занять меньший объём. Ртуть двигается назад по трубке, но чтобы пройти узкий участок, нужно большое избыточное давление. А пары ртути на другом конце трубки практически не давят, и столбик ртути в узком месте рвётся! Часть ртути возвращается в резервуар, а остальная остаётся в капилляре (рис. 6). Благодаря этому мы видим, какая максимальная температура была в момент измерения.



Рис. 6

Чтобы измерить температуру ещё раз, приходится встряхнуть термометр. При этом столбик ртути в капилляре набирает скорость, а во время резкой остановки руки продолжает двигаться по инерции. Движению препятствует сужение в трубке, поэтому в столбике возрастает давление жидкости, которое превышает давление мениска, и ртуть продавливается в горлышко трубки. Причём редко удаётся продавить весь столбик сразу. Ртуть продавливается буквально по капле (рис. 7). Поэтому приходится встряхивать несколько раз.

Часто спрашивают, а нельзя ли опасную ртуть в медицинских термометрах поменять на спирт?



Чтобы найти ответ, разберёмся, почему используют ртуть¹.

Во-первых, точность показаний термометра сильно зависит от чистоты жидкости в нём. Оказывается, получить чистую ртуть очень легко.

Во-вторых, коэффициент поверхностного натяжения ртути 472 мН/м (у спирта всего 22 мН/м), поэтому нужно давление мениска можно организовать при больших диаметрах сужения трубки. Напоминаем, что речь идёт о долях миллиметра, которые сложно контролировать, то есть применение жидкостей с меньшим поверхностным натяжением в итоге приведёт к резкому увеличению стоимости термометра. В-третьих, ртуть не смачивает стекло, движется практически без трения и не загрязняет его. В-четвёртых, у ртути хорошая теплопроводность, поэтому теплообмен происходит относительно быстро. Вспомните, каким холодным кажется градусник вначале под мышкой.

Можно перечислять ещё много достоинств ртутных термометров, но все они меркнут перед опасностью², если термометр разбился. А бьётся он как раз при встряхивании.

Сейчас появились в продаже цифровые термометры (рис. 8), которые совершенно безопасны и меряют температуру за 10 с, а не за 10 мин. Они обладают памятью и запомнят несколько измерений температуры до прихода врача. Мы знаем, что часто важна не только температура, но и динамика её изменения у больного. Стоят они в 5–10 раз дороже, чем ртутные, и точность измерения несколько хуже, зато они совершенно безопасны.

Теперь, когда вы очередной раз достанете медицинский термометр максимальный, вспомните, как много интересных физических явлений происходит в нём и что пришло время купить современный безопасный термометр, в котором физические процессы и технологии куда интересней! Только чтобы понять их, среднего образования уже не хватит и нужно учиться в университете.



Рис. 7



Рис. 8

¹Запрещены ртутные термометры в США, странах ЕС и во многих других.

²Первые признаки хронического отравления появляются после нескольких месяцев проживания в помещении, где концентрация паров ртути превышает допустимую норму. Даже собрав ртуть, утилизировать её по всем правилам в быту трудно.





Елена Крыжановская

ПАССИФЛОРА— КРАСОТА, ИСЦЕЛЯЮЩАЯ СЕРДЦЕ



Страстоцвет, или *пассифлора* (*Passiflora*), – экзотическое растение, имеющее различные названия (пассифлора, гранадила, маракуя). Оно не только радует нас красотой цветов и плодами с нежным кисло-сладким вкусом, но и служит основой для лекарств от сердечно-сосудистых заболеваний и успокоительного средства от бессонницы.

Сложно представить себе сочетание белых или бледно-розовых лепестков водяной лилии с венчиком голубовато-фиолетовой астры и нежным сладким ароматом акации. Невероятно, что природа так щедро одарила один-единственный цветок. Это похоже на фантазию художника, соединившего несколько растений в неудержимом поиске идеала. Но такое чудо существует и называется *Пассифлора голубая*, или *Кавалерская звезда*. Этот цветок на самом деле похож на драгоценный орден в виде звезды с десятью лучами, золотой резьбой в центре и двойной „короной”-бахромой тонких разноцветных „ресниц”, которыми природа награждает свои любимые творения.



Кавалерская звезда



Кому посчастливилось видеть живой цветок пассифлоры, тот никогда его не забудет. А стать свидетелем такой красоты достаточно сложно, ведь пассифлора цветёт всего один день и никакая сила не может заставить её цветок раскрыться вновь или цвести дольше. Здесь поможет только фотоаппарат или видео. Можно помешать цветку раскрыться, если поставить его в морозильную камеру, засыпать песком или солью и засушить. Но это уже будет „мумия”, лишённая тонкого аромата и свежести живого цветка. Потому что тот, кто не успел увидеть это чудо, может лишь сожалеть и ждать, когда представится новый случай. К счастью, пассифлора часто даёт от 3 до 20 бутонов, поэтому когда начинается цветение, красотой цветов можно наслаждаться не один день.

Passiflora caerulea



Теперь представьте, что в мире более 400 видов пассифлор и их цветы отличаются по размеру и цвету: белые, тёмно-фиолетовые, пурпурные, жёлтые, зеленоватые. Это похоже на сочетание астр и лилий, и у каждого вида это сочетание причудливее, чем у предыдущего. Например, нитеобразные оборки, образующие „корону” вокруг фигурного столбца с тремя рыльцами и пятью тычинками, бывают длинными и закрученными в спираль, как волосы после „химии”.

Большинство видов пассифлоры выращивают как декоративные растения в горшках и на открытой почве. Пассифлоры – лианы, способные образовывать раскидистые кусты или плотно заплетать беседки. Нетрудно догадаться, что родиной такого чуда являются тропики – сокровищница самых ярких, самых больших и причудливых цветов дикой природы.

И действительно, пассифлора родом из Южной Америки. Впервые её описал в 1553 году испанский путешественник Педро Сьеса де Леон в своей „Хронике Перу”. Испанец рассказывает не о цветке, а о вкусном ароматном плоде, который называет *гранадилла* (от исп. „granadilla” – маленький гранат). Сеньор Педро видел и пробовал *Пассифлору лентовидную*, или *Страстоцвет язычковый*, которую и называют *Сладкой гранадиллой* (*Passiflora ligularis*). Именно её оранжевые или жёлтые округлые плоды с хвостиком похожи на маленький гранат до 10 см в диаметре. Плоды других пассифлор овальные и меньшие по размеру.

Англичане называют гранадиллу „водяным лимоном”. Внутри твёрдой скорлупы содержится сочная желеобразная мякоть, но очень много косточек. Поэтому чаще всего из мякоти гранадиллы выжимают нежно-кисловатый сок, очень вкусный и полезный, совсем без резкого привкуса лимонной кислоты.

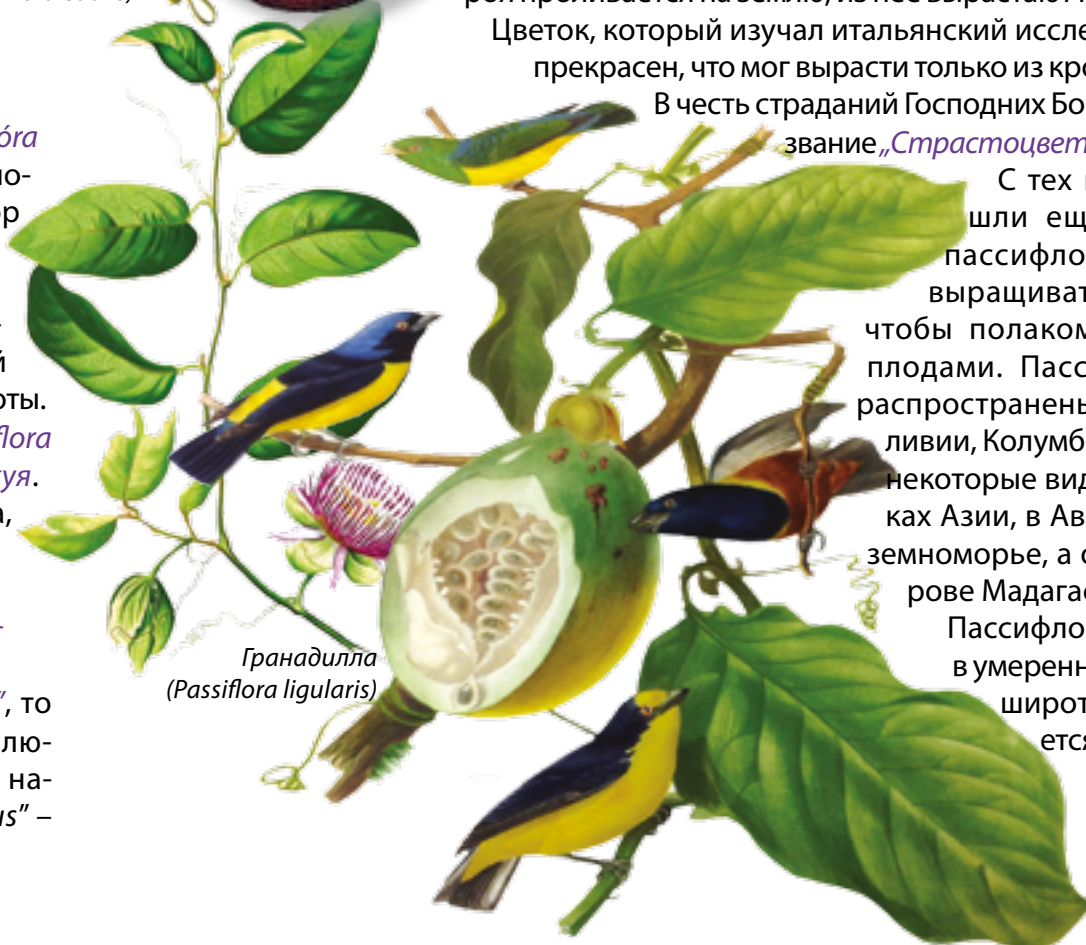
Похожа по вкусу *Пассифлора съедобная*, или *Гранадилла пурпурная* (*Passiflora edulis*). Её плоды тёмно-розовые, яйцеобразные, по-португальски – *маракуя*.

Некоторые слышали название этого экзотического плода, но мало кто представляет, какой удивительной красоты цветок его породил. Названия „пассифлора” и „маракуя” редко связывают в сознании, но это *одно и то же растение*.

Те же англичане называют маракую „*нешенфрукт*”, то есть „*passionfruit*” – „плод страсти”. Но речь идёт не о любовной страсти. Вот история о том, почему растение называли пассифлорой, или страстоцветом (от лат. „*passus*” – страдание и „*flos*” – цветок).



Маракуя
(*Passiflora edulis*)



Гранадилла
(*Passiflora ligularis*)



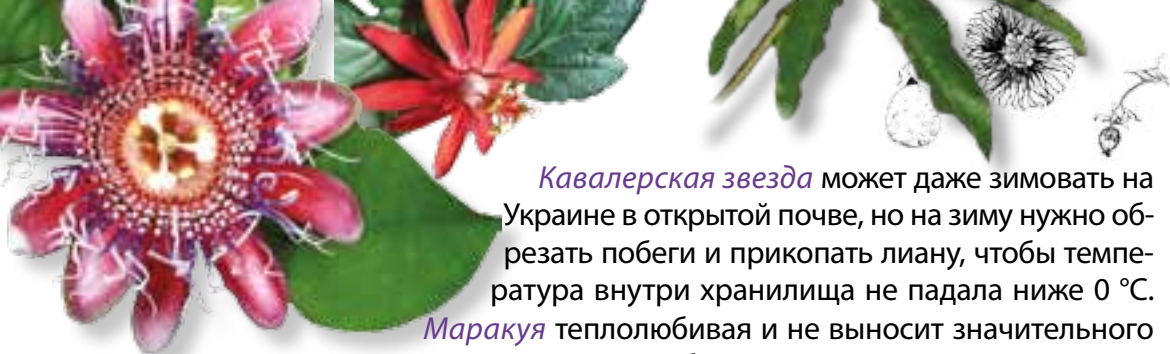
Вместе с путешественниками-торговцами, моряками и искателями приключений в Новый Свет отправлялись многие католические монахи и миссионеры. Именно образованные миссионеры чаще всего составляли хроники и подробные научные описания всех природных чудес, которые встречаются в заморских экспедициях. Само собой, религиозные деятели давали самым красивым цветам имена святых или правящих в то время монархов.

Описания и рисунки цветка, привезённые в Италию монахами-иезуитами из Мексики в 1610 году, так поразили воображение итальянского историка и религиозного деятеля Джакомо Босио, что он подробно описал каждый элемент цветка пассифлоры. Все её части, по мнению Босио, символизировали страдания Христа. Исследователь представлял в цветке шипы тернового венца, гвозди в каплях божественной крови, слёзы, символические цифры... А всё потому, что со времён древнегреческих мифов люди считали: когда кровь героя проливается на землю, из неё вырастают прекрасные цветы. Цветок, который изучал итальянский исследователь, был так прекрасен, что мог вырасти только из крови самого Христа.

В честь страданий Господних Босио предложил название „*Страстоцвет*”, то есть „*Passiflora*”.

С тех пор ботаники нашли ещё немало видов пассифлор, научились их выращивать для красоты и чтобы полакомиться вкусными плодами. Пассифлоры широко распространены в Бразилии, Боливии, Колумбии, Мексике, Перу, некоторые виды растут в тропиках Азии, в Австралии, в Средиземноморье, а один вид – на острове Мадагаскар.

Пассифлора хорошо растёт в умеренном климате наших широт, легко размножается семенами или черенками.



Кавалерская звезда может даже зимовать на Украине в открытой почве, но на зиму нужно обрезать побеги и прикопать лиану, чтобы температура внутри хранилища не падала ниже 0 °C.

Маракуя теплолюбивая и не выносит значительного понижения температуры. На зиму лучше забирать горшок с растением в помещение. Но совсем без прохлады зимой тоже нельзя: пассифлора не будет цвести.

Срезание побегов на зиму полезно для растения и способствует пышному цветению. Но если у пассифлоры есть все условия (она хорошо растёт в лёгком питательном субстрате, который любят тропические растения, у неё достаточно света, перепад дневных и ночных температур и прохладный период покоя)... и она не цветёт, можно попытаться её припугнуть ☺.

Когда весной растение начнёт активно выпускать молодые побеги, внимательно следите, не появляются ли на них бутоны. Если после 4–5 листочков зародышей бутонов нет, срежьте эту ветку. После нескольких подобных „намёков” пассифлора поймёт, чего вы от неё хотите и, скорее всего, выпустит бутоны. Будьте внимательны: бутоны вырастают до 6 см в длину, но в начале развития цветочные почки – это крохотные чешуйки длиной не более 1 мм. Их легко не заметить и отрезать побег, который мог расцвести. Не расстраивайтесь, растение быстро выпустит новый побег с бутонами.

Все пассифлоры – лианы, поэтому нуждаются в опоре, за которую крепко цепляются усиками так же, как и другие ползучие растения (плющ, хмель, виноград).

На черенках и листьях большинства видов пассифлор есть железы, на которых появляются сладкие капли. В тропиках пассифлора привлекает „нектаром” мурашек, защищающих лиану от гусениц бабочек геликоний, главных врагов пассифлоры.

Кроме красоты цветов и изысканного вкуса плодов, пассифлора может „похвастать” лечебными свойствами. Ещё индейцы на родине пассифлор использовали их для лечения печени. Основное лечебное действие сока плодов пассифлоры и препаратов на её основе – успокаивающее. Пассифлора улучшает пищеварение, нормализует давление и сон, снимает спазмы сердца. Лечебные свойства некоторых видов пассифлор одобрены официальной медициной, экстракт пассифлоры входит в состав препаратов „Ново-Пассит” и „Алора”. Но людям, склонным к аллергиям, нужно быть осторожными с плодами и лекарствами пассифлоры, как и с любыми другими.

Вам повезёт, если у вас на подоконнике поселится и расцветёт такое тропическое чудо как пассифлора. Пусть её прекрасный и недолговечный цветок напоминает не только о страданиях, но и о возрождении и победе природы над смертью.





Мария Надрага

Финиковая пальма

(Phoenix dactylifera L.)

Семейство Пальмовые (Palmae)



Пустынная долгожительница

Финиковая пальма – одно из самых древних культурных растений засушливых субтропических областей Северной Африки и Юго-Западной Азии. Родина этого дерева – Южный Иран и южные районы Месопотамии. Многочисленные сведения о культуре финиковой пальмы археологи находят на территориях раскопок древних дворцов шумеров, ассирийцев, вавилонян (приблизительно 2000 г. до н. э.). Изображения растения и его плодов (фиников) найдены в гробницах фараонов. Дикорастущие финиковые пальмы не обнаружены. Учёные считают, что вероятнее всего предком этого растения является финик лесной (*Phoenix sylvestris*).

В наше время финиковую пальму интенсивно культивируют в Египте, Ираке, Иране. Промышленные плантации этих растений есть в пустынях Южной Калифорнии и Южной Аризоны, куда пальма попала в XVIII ст.

Финиковая пальма – двудомное дерево от 10 до 30 м высотой с густо покрытым отмершими листовыми пластинками стволом. Большие листья расположены на верхушке побега, а в нижней его части находятся



многочисленные дополнительные корни. И мужские, и женские цветы собраны в соцветия. В женском соцветии может быть до 10 000 цветков, а в мужском – ещё больше. Цветки финиковой пальмы опыляет ветер, но в традиционном и современном коммерческом садоводстве их опыляют искусственно. Природное опыление эффективно происходит при наличии одинакового количества мужских и женских экземпляров растений. Опыляя растения искусственно, можно существенно снизить количество мужских экземпляров и повысить урожай, поскольку плоды образуются только на женских экземплярах. Сегодня некоторые производители не выращивают мужские особи, а покупают их на рынке.

Финиковая пальма плодоносит с 3–4-го года и до 200 лет. Её плоды – костянки (финики) – чрезвычайно калорийны, содержат много сахара (от 60 до 70 %). Созревают они в сентябре–октябре.

Царица оазиса

Жители пустыни знают: где пальма, там жизнь. Финиковая пальма – прекрасный индикатор подземных вод, она растёт только там, где есть источник или неглубоко залегает водоносный слой почвы. В этом не раз убеждались евреи во время своего 40-летнего путешествия по пустыне: „И пришли в Елим; там [было] двенадцать источников воды и семьдесят финиковых деревьев, и расположились там станом при водах” (Исход 15, 27).

Сильная жара, засуха и даже суховеи и песчаные бури не могут навредить финиковой пальме. Как сказочная птица феникс, в честь которой назвали растение, восстаёт она из раскалённого песка пустыни. Арабы по этому поводу говорят: „Царица оазиса погружает свои ноги в воду, а голову – в огонь неба”.

Жизнь народов, населяющих пустыню, издавна связана с культурой финика.





Финиковая пальма определила особую систему оазисного земледелия, при котором в тени пальмовых деревьев успешно произрастают культурные сельскохозяйственные растения (хлебные злаки, овощи, маслины, виноград и др.). Не зря величают её „царицей оазисов“, „кормилицей“ и „деревом процветания“. У древних арабов уровень благополучия семьи определяли по количеству пальм и верблюдов. До сих пор финики – основной компонент питания

жителей пустынь и полупустынь, в некоторых районах они единственная пища для бедных людей на протяжении месяцев. И ничего удивительного, ведь плоды финиковой пальмы вкусны и питательны, а высушенные финики незаменимы в далёких путешествиях по пустыне: они чрезвычайно калорийны и долго не портятся.

Однако не только плоды финиковой пальмы служат людям. Ствол и листья используют как строительный материал. Из лиственных волокон, смешанных с верблюжьей шерстью, изготавливают крепкие ткани, из которых шьют одежду, караванные шатры и палатки, плетут корзины, канаты и т. д.

Символ бессмертия, победы и воскрешения



Принимая во внимание большое практическое значение в жизни людей, не удивительно, что финиковая пальма в Древней Месопотамии, Египте и у большинства народов, населяющих пустыню, считалась священным деревом. Пальмовые листья использовали в похоронных ритуалах, чтобы душа умершего в будущем воскресла.

Многочисленные описания применения листьев пальмы в религиозных обрядах можно найти в Библии. В частности, листья пальм использовали для построения палаток в праздник Суккот, который евреи отмечали в память о путешествии из Египта в Ханаан. Они жили в примитивных палатках „...и провозгласили по всем городам своим и в Иерусалиме, говоря: пойдите на гору и несите ветви маслины садовой и ветви маслины дикой, и ветви миртовые и ветви пальмовые, и ветви [других] широколиственных деревьев, чтобы сделать



кущи по написанному” (Неемия 8, 15). Об уважении евреев к этому растению свидетельствует и тот факт, что декоративное изображение финиковой пальмы украшает храм Соломона (I Цари 6, 29–35; 7, 36;

II Хроника 3, 5), а уничтожение саранчой многих видов растений, в том числе пальмы, пророк Иоиль считает карой Господней. „Засохла виноградная лоза и смоковница завяла; гранатовое дерево, пальма и яблоня, все деревья в поле посохли; потому и веселье у сынов человеческих исчезло” (Иоиль 1, 12).

Всего в Библии финиковая пальма упоминается 37 раз. Она символизирует бессмертие и победу. В знак своей справедливости и выносливости в вере мученики одевали белые одежды, а в руках держали пальмовые листья, что означало: они вознеслись над всем земным, победили соблазны и получили вечное вознаграждение на небе.

Самое известное упоминание о финиковой пальме в Новом Завете: пальмовыми листьями люди устилали путь Иисуса, прибывшего в Иерусалим. „На другой день множество народа, пришедшего на праздник, услышав, что Иисус идёт в Иерусалим, взяли пальмовые ветви, вышли навстречу Ему и восклицали: „Осанна! Благословен грядущий во имя Господне, Царь Израилев!” (Иоанн 12, 12–13).

У евреев и древних римлян пальмовая ветвь была символом победы. Её несли в руках во время торжественного въезда Иисуса в Иерусалим. Уже в VI–VII столетиях в память об этом событии появился обычай освящать пальмовые листья. В Украине пальмы растут только в Крыму, поэтому мы святим иву.

У христиан существует легенда, согласно которой Архангел Гавриил явился Деве Марии, чтобы сообщить ей о смерти, и принёс листок райской пальмы. Именно его во время похорон Марии держит в руке Святой Иоанн. В христианском искусстве пальма – знак мучеников (часто Христа изображают распятым на пальме), художники рисуют пальму среди деревьев райского сада.





СЛОВАРИК

ЮНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ БИБЛИИ

Архангел Гавриил – один из семи святых архангелов (старших ангелов), Божий вестник и посланец, оглашающий о важных событиях на Земле.

Иоиль – библейский пророк (V ст. до н. э.).

Месопотамия (Междуречье или Двуречье) – территория между реками Тигр и Евфрат. Сегодня она в основном относится к Ираку.

Праздник Суккот (Кущей) – празднуют в память о выходе евреев из египетской неволи, когда израильтяне жили в примитивных шалашах из веток деревьев. Суккот в переводе означает „шалаш“, „будка“ и т. п.

Святой Иоанн – апостол, один из 12-ти учеников Иисуса.

Сорокалетнее путешествие по пустыне – после выхода из рабской неволи в Египте (XII ст. до н. э.) евреи во главе с пророком Моисеем 40 лет блуждали по Синайской пустыне в поисках обещанной Господом страны.

Феникс – волшебная птица, которая по представлениям древних народов каждые 500 лет прилетала из Аравии в Египет. Феникс питался бальзамом и смолой, а когда чувствовал, что приходит смерть, строил на вершине пальмы гнездо, и там его испепеляло солнце. Со временем птица воскресала из пепла, возрождалась молодой.

Храм Соломона (950–586 гг. до н. э.) – первый Иерусалимский храм, построенный во времена правления Соломона.



Внимание,
продолжается конкурс „*Семена и плоды*“!
Условия конкурса читайте в журнале
„КОЛОСОК“ № 3/2013 на с. 23.
Работы присылайте до 10 августа 2013 года
по адресу редакции: 79038, г. Львов, а/я 9838.

ЛУЧШАЯ ПИЩА ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛОВ

По питательным, диетическим и лечебным свойствам финики (и сухофрукты, и фрукты) приравнивают к злакам. Финики содержат железо, фосфор, медь, марганец, магний, калий и др. элементы, все витамины, кроме Е и Н. Они полезны и детям, и взрослым. Мировым лидером продажи фиников является Саудовская Аравия.

- ✓ Благодаря большому содержанию витаминов А и С (прекрасных антиоксидантов), глютаминовой кислоты и селена финики укрепляют иммунную систему.
- ✓ В сушёных плодах фиников 60–65 % сахара – больше, чем во всех остальных фруктах. Это в основном фруктоза и глюкоза, употребление их намного полезнее, чем сахарозы.
- ✓ Содержат серотонин („гормон счастья“), витамины В₁, В₂ и В₆, магний. Чтобы успокоить нервную систему и восстановить силы, достаточно ежедневно съедать 5–7 плодов.
- ✓ Отличный стимулятор для мышц, лучший среди сухофруктов источник энергии, настоящая „батарейка“! Чрезвычайно полезны для умственной деятельности, потому что содержат 2,2 % белков, витамины А, В₁ и В₂.
- ✓ Улучшают настроение. Через полчаса после употребления фиников уставший человек чувствует себя бодрее, восстанавливает энергию.
- ✓ Финики содержат много витамина В₅, который улучшает работоспособность и усиливает концентрацию внимания.
- ✓ Содержат витамины В₁₂ и железо, которые способствуют кровообразованию. Необходимый продукт для больных малокровием, для женщин в критические дни, беременных.
- ✓ Современные диетологи рекомендуют финики неуравновешенным детям: большое количество витаминов и минералов благотворно влияет на нервную систему.
- ✓ Финики богаты кальцием, поэтому способствуют укреплению костей и зубов.





Татьяна Остапенко

МОЛЛЮСКОВОЕ МОРЕ

Часть 1

Основу азовского песка составляют раковины разрушившихся моллюсков. Мелководное Азовское море хорошо прогревается, создавая благоприятные условия для их размножения. Мягкотелых в море так много, что его называют „моллюсковым“. Трудно назвать точную цифру обитающих в Азовском море моллюсков. Мнения учёных на этот счёт сильно расходятся. Но все единогласны в том, что 98 % видов моллюсков **малакофауны** Азовского моря принадлежат к двум самым крупным классам: брюхоногих и двустворчатых. Головоногих моллюсков в море нет.

Кто такие моллюски?

Моллюски (*Mollusca*), или **Мягкотелые**, – древние обитатели нашей планеты, реликты Кембрийского периода, крупный по числу видов (130 тыс.) тип животных. Они появились приблизительно 450–500 млн. лет назад. Их предками, судя по всему, были плоские черви. Обитают преимущественно в морях, пресных водоёмах, реже во влажной наземной среде. Размеры тела взрослых особей разных видов значительно различаются – от нескольких миллиметров до



20 м. Живут мягкотелые в среднем от 6 до 19 лет. Большинство из них – малоподвижные животные, некоторые ведут прикреплённый образ жизни (мидии, устрицы), и только головоногие моллюски способны быстро передвигаться реактивным способом.

*Кто на себе домик носит?*

Мягкое тело моллюсков спрятано под раковиной, без которой животное просто не может жить. Она одновременно может быть и **внешним скелетом**, защищающим тело животного от высыхания, и **домиком** для двустворчатых и брюхоногих. У брюхоногих моллюсков раковина цельная и имеет форму завитка, а у двустворчатых состоит из двух половинок. Передний её край тупой, а задний – заострённый. В результате эволюции у большинства головоногих моллюсков раковина редуцировалась¹.

Как растёт моллюск?

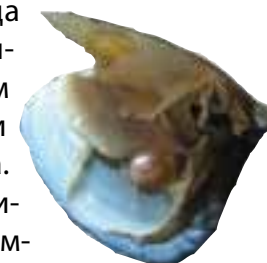
Растёт моллюск – растёт и раковина. Раковину, слой за слоем, наращивают специальные клетки края мантии, образующие из солей морской воды кристаллы карбоната кальция. Растёт раковина неравномерно, в зависимости от времени года и условий окружающей среды. Зимой моллюски растут медленнее, а летом – быстрее, поэтому на раковине остаются швы и выпуклые кольца роста (не путать с нормальной концентрической скульптурой ракушки, например, у венерки). По ним можно определить возраст моллюска, как и возраст дерева по годовым кольцам на спиле.

Почему перламутр разноцветный?

Снаружи раковина покрыта слоем роговидного вещества. Внутренняя поверхность её покрыта светлым перламутром – тонкими пластинками известняка, который переливается всеми цветами радуги. Свет неоднократно отражается от слоёв перламутра, и в зависимости от толщины слоя мы воспринимаем тот или иной цвет ракушки

Как образуется жемчуг?

Двустворчатые моллюски умеют делать жемчуг. Когда между раковиной и мантией случайно попадает, например, песчинка, моллюск начинает бороться с инородным телом и клетки мантии обволакивают песчинку слоями перламутра. Вот тогда и образуется шарик – жемчужина. К сожалению, наши азовские моллюски из-за слабо развитого перламутрового слоя не умеют делать настоящий жемчуг. В Мировом океане только несколько видов двустворок

¹Редукция – развитие, ведущее к упрощению строения организма.



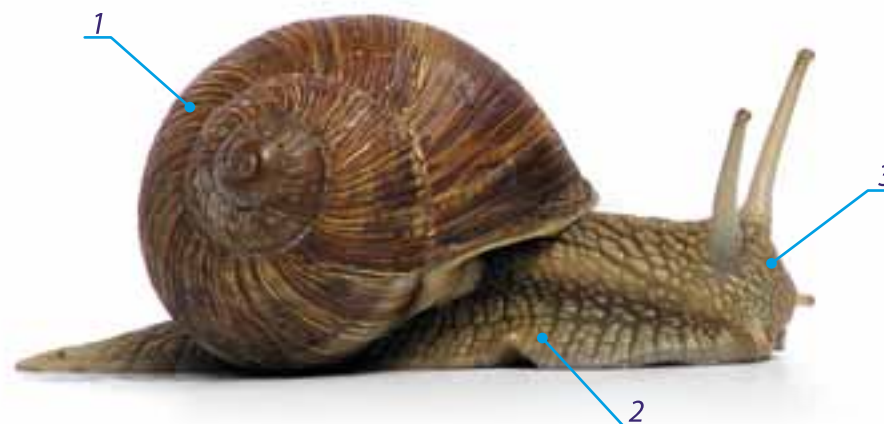
производят драгоценные жемчужины, а, к примеру, у черноморской мидии они больше похожи на крупные серые песчинки.

Строение двустворчатых моллюсков идеально соответствует среде обитания и образу жизни. Они не ищут корм, не гонятся за добычей, не убегают от опасности. Корм попадает в рот с течением воды, от врагов хорошо защищает раковина, поэтому они почти не двигаются. Поведение этих животных несложное: на всякое раздражение только один ответ – погружаться в раковину. Им не нужны усовершенствованные органы чувств, у них редуцирована даже голова.

Брюхоногие или двустворчатые?

Класс Брюхоногих (Gastropoda) – самый многочисленный класс моллюсков (100 тыс. видов). Обитают они в морях, в пресных водоёмах и на суше. Тело состоит из хорошо обособленной головы, несущей 1–2 пары щупалец и два глаза, туловища и ноги (различной формы). Большинство брюхоногих имеют коническую или спирально закрученную раковину, у активных хищников и некоторых наземных видов она редуцирована. Интересно, что раковина у 90 % видов брюхоногих закручена по часовой стрелке, т. е. вправо, и только у 10 % – влево. Причина такого явления неизвестна.

Туловище брюхоногих асимметрично и повторяет изгиб раковины. При необходимости или в случае опасности в неё втягивается всё тело, а у некоторых брюхоногих (рапанов) **устье** прочно закрывается крышечкой. Мышцы ноги волнообразно сокращаются вперёд-назад, медленно продвигая улитку вперёд. Особенно хорошо это видно, если посадить улитку на стекло и смотреть на неё снизу.



Виноградная улитка: 1 – раковина, 2 – нога, 3 – голова

В ротовой полости расположена роговая пластинка, покрытая твёрдыми зубцами – **тёрка (радула)**, с помощью которой моллюск соскабливает растительную пищу.

В мировой фауне известно приблизительно 20 тыс. видов **двустворчатых**, в Украине – приблизительно 250. Очень разнообразны по форме, размеру и окраске их раковины. Поэтому для класса в разное время было предложено целых **14 названий**: „безголовые” дал Кювье в 1798 году; „пластинчатожаберные” – Блэнвилль в 1814 году; „топороногие” – Гольдфусс в 1820 году. Самое удачное название – „двустворчатые” (*Bivalvia*) – предложил в 1758 году Карл Линней. Термин „безголовые” тоже правильно отражает особенности, присущие всем представителям класса, но линнеевское название появилось раньше. Есть и русское название – ракушки. Вероятно, другого класса с таким обилием названий нет. Очень велика биомасса этих животных в прибрежных мелководных зонах, на суше они не живут.

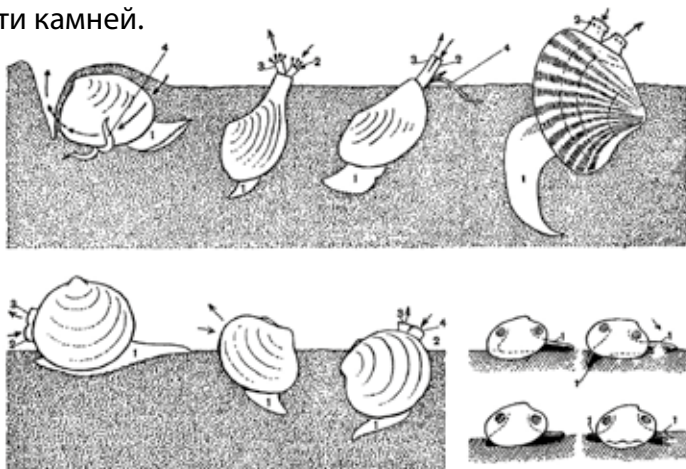


Устье рапана закрывается крышечкой

Тело двустворчатых сплюснуто с обеих сторон и заключено в **раковину**. Раковина состоит из двух створок, соединённых эластичной связкой (**лигаментом**), а у некоторых видов и с помощью замка (зубцов и углублений на створках). Сокращая **мышцы-замыкатели**, моллюск закрывает створки.



На нижнем боку между раскрытыми створками выдвигается мышечная **нога** – орган перемещения моллюска. Двустворчатые обычно ещё менее подвижны, чем брюхоногие. Такой образ жизни сказывается на многих особенностях организации животных. Так, живущие на скалах двустворчатые моллюски обычно способны сверлить твёрдый субстрат (экологическая группа камнеточцев и древоточцев). Чаще всего двустворчатые неподвижны. У многих морских представителей класса в ноге есть биссусовая железа, которая выделяет **биссус** – пучок очень прочных ниток, с помощью которых моллюск прикрепляется к водорослям или камням. В античные времена из этих ниток изготавливали дорогую ткань. Некоторые виды моллюсков цементируются (прирастают) одной из створок к поверхности камней.



Строение двустворчатых моллюсков:

- 1 – нога;
- 2 – вводной сифон;
- 3 – выводной (анальный) сифон;
- 4 – ротовые щупальца и придатки.

Стрелки указывают направление течения воды

Тело моллюска покрыто **мантией**, которая свисает по бокам в виде складок и срастается с телом моллюска на спине. Свободные края мантии на заднем конце тела местами срастаются, оставляя **отверстия-сифоны** для воды из **мантийной полости**.

Рот находится на переднем конце тела, над основой ноги, по обеим сторонам которой расположены пластинчатые **жабры**. Они покрыты ресничками, биением которых создаётся ток воды через вводный сифон в мантийную полость. Моллюск процеживает воду с микроскопическими растениями, животными и бактериями. Всё



съестное поступает в органы пищеварения, а неорганические вещества через выводной сифон удаляются наружу. Таким образом, двустворчатые моллюски по способу питания – **фильтраторы**, пассивно питающиеся процеженными в воде пищевыми частицами.

Происхождение фауны моллюсков Азовского моря

Разделять моллюсков Чёрного и Азовского морей не принято, ведь моря имеют теснейшую связь и общее происхождение. Однако видовой состав мягкотелых в этих морях разный. Наиболее известных моллюсков в Азовском море насчитывается более 20 видов, в то время как в Чёрном – более 200. Такое различие обусловлено историческим происхождением моллюсков и разной солёностью воды.

По происхождению в Азовском море различают четыре группы моллюсков.

	Группы	Виды моллюсков
1	Средиземноморские переселенцы , проникшие сюда из Чёрного моря.	Кардиум, сердцевидка, венерка, абра (синдесмия), донакс, скафарка, средиземноморская мидия, морской черенок, трития
2	Понто-каспийские реликты , древнейшие жители моря.	Гипанис и дрейссена
3	Пресноводные , встречающиеся большей частью в лиманах и устьях рек, впадающих в море.	Гидробия
4	Недавние переселенцы , обитатели других морей, прижившиеся на новом месте.	Мия песчаная, кунearка, рапана, древоточец



Азовские ракушки (слева направо):
Венерка (*Venus gallina*), сердцевидка (*Cerastoderma glaucum*),
донакс (*Donax trunculus*), скафарка (*Scapharca inaequalis*)

Разнообразие моллюсков Азовского моря

Всюду на песчаных пляжах много ракушек **синдесмии**, **кардиума**, **мии** **песчаной**, **средиземноморской мидии**, **тритии**, **венерки** и **донакса** – самых обычных моллюсков песчаного мелководья Азовского моря.

Всё больше увесистых раковин **скафарок**. Эта тропическая двустворка попала в Азовское море меньше 20 лет назад. **Теллина** – маленькая, хрупкая и тонкая ракушка. Когда её створки раскрыты, она напоминает бабочку. Если повезёт, то ракушечные бусы можно сделать из **биттиума сетчатого** (дети называют их „морковками“).



Глубже в море можно найти скопления почти целых раковин и живых **морских гребешков**. На больших глубинах преобладает **синдесмия**, обильно развиваются на дне **дрейссена** (*Dreissena polytnorpha*), **митилястер** и **монодакна**. Лишь некоторые двустворчатые моллюски живут на твёрдой поверхности: **средиземноморская мидия** (*Mytilus galloprovincialis*) и **митилястер** (*Mytilaster lineatus*). Камнеточец **фолас** (*Pholas dactylus*) сверлит раковиной в камнях норки.

Продолжение следует.

Биттиум сетчатый
(*Bittium reticulatum*)



Дария Бида

ПОЧЕМУ ИЗМЕНЯЕТСЯ

ЧАСТЬ 1

Зачем нам энергия?

Наша планета удерживает атмосферу, частицы которой практически не покидают Землю, а если пренебречь массой метеоритов (она мизерная по сравнению с массой нашей планеты), то можно утверждать, что никакие космические тела не падают на её поверхность. Итак, *Земля не обменивается массой* с космическим пространством.

Всё намного сложнее, если речь идёт об обмене энергией, которую Земля непрерывно получает от Солнца. Что происходит с этой энергией? На что она расходуется? Я уверена, что каждый из вас может назвать многих потребителей солнечной энергии. Но если обобщить все приведённые примеры, то можно сделать вывод, что *солнечная энергия является причиной установленного на Земле кругооборота материи*. Ветры и морские течения, испарение и конденсация воды, рост и развитие растений, животных и людей – всё это происходит благодаря солнечной энергии, поступающей на Землю.

Солнечная постоянная

Многие годы поток солнечной энергии на Землю практически не меняется. И это прекрасно, ведь если бы Солнце играло с нами в игры „тепло-холодно“, Земля могла бы покрыться льдами или превратиться в выжженную пустыню. Солнечное излучение для нас жизненно важно, потому его характеризуют особой величиной, которую называют солнечной постоянной.

Солнечная постоянная – это суммарный поток энергии, которая проходит в единицу времени сквозь единичную площадь, ориентированную перпендикулярно потоку, за пределами земной атмосферы. По данным внеатмосферных измерений солнечная постоянная равна 1367 Вт/м^2 .

КЛИМАТ ЗЕМЛИ?

Чтобы получить количество энергии (в джоулях), нужно умножить это число на $365 \text{ дней} \times 24 \text{ часа} \times 60 \text{ минут} \times 60 \text{ секунд}$. Помните, что результат умножения – это энергия, которая попадает в течение года только на 1 м^2 . Такое же количество энергии Земля израсходует, ведь если бы это было не так, то температура на Земле увеличивалась бы (если расходуется не вся энергия) или уменьшалась (в случае, если Земля отдаёт больше энергии, чем получает от Солнца).

Постоянная – непостоянная?

Солнечная постоянная не совсем постоянная, оказывается, она изменяется. Первый фактор, влияющий на её величину, – расстояние от Земли до Солнца. Как известно, орбита Земли эллиптическая, а потому солнечная постоянная изменяется на протяжении года от 1412 Вт/м^2 в начале января до 1321 Вт/м^2 в начале июля. Ещё один фактор, влияющий на солнечную постоянную, – активность Солнца, которая определяется количеством пятен на поверхности нашего светила и их суммарной площадью. Солнечная активность каждые 11 лет достигает максимума. Такие годы мы называем „год солнечной активности“. Последний пик активности Солнца приходится на 2012–2013 годы.

Изменение расстояния до Солнца и солнечная активность регулярно (хоть и незначительно) влияют на количество энергии, поступающей на Землю. Поэтому солнечная постоянная, кроме ежегодных изменений, претерпевает также изменения с периодом в 11 лет. Эти изменения можно проследить в течение человеческой жизни. Есть и такие изменения, которые астрономы прогнозируют согласно современным моделям развития Солнца. Оказывается, энергия его излучения увеличится приблизительно на 1 % на протяжении 110 миллионов лет. Вам кажется, что это





мелочь? А вот и нет! Такие изменения существенно влияют на климат. Расчёты учёных показывают, что изменение солнечной постоянной на 1 % влечёт за собой изменение температуры Земли на 1–2 °C.

Температура на Земле

Но где именно на Земле температура вырастет на 1–2 °C? На полюсе или экваторе? И когда? Летом или зимой? Вопрос уместный, т. к. все хорошо знают, что на протяжении дня температура выше всего после обеда и ниже всего утром; вблизи экватора температуры в течение года всегда высокие, а вблизи полюсов – низкие; летом в наших широтах всегда теплее, чем зимой. Это потому, что солнечные лучи нагревают Землю неравномерно: чем выше Солнце над горизонтом, тем больше температура воздуха. Итак, температура воздуха зависит от угла падения солнечных лучей. А угол падения – от широты местности и от времени суток. Между экватором и тропиками угол падения лучей наименьший (до 0°), вблизи полюсов – наибольший. В Северном полушарии угол падения солнечных лучей в полдень наименьший 22 июня (в Киеве он составляет 27° 00'), наибольший – 22 декабря (в Киеве – 73° 54'). Поэтому летом в этом полушарии всегда теплее, а зимой – холоднее.

Составляя прогнозы погоды, метеорологи измеряют температуру каждые три часа, а в прогнозах нам называют лишь одну цифру – среднесуточную температуру (или границы, в которых изменяется температура на протяжении дня). Но когда мы говорим о возможном изменении температуры на Земле, речь идёт о среднегодовой температуре на планете, определяющей климат Земли. По данным Института космических исследований НАСА температура поверхности нашей планеты постоянно растёт (рис. 1). В прошлом году она выросла на 0,51 °C больше, чем за период с 1951 по 1980 годы¹. Исследователи предполагают, что это явление – следствие увеличения количества парниковых газов в атмосфере, особенно углекислого. Именно эти газы поглощают тепловое излучение Солнца и удерживают его в атмосфере. Выясним, какие газы называют парниковыми и что такое парниковый (тепловой) эффект.

¹Этот период традиционно берут за основу как предшествующий глобальному потеплению.

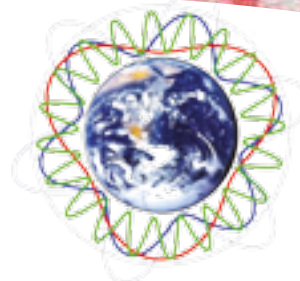
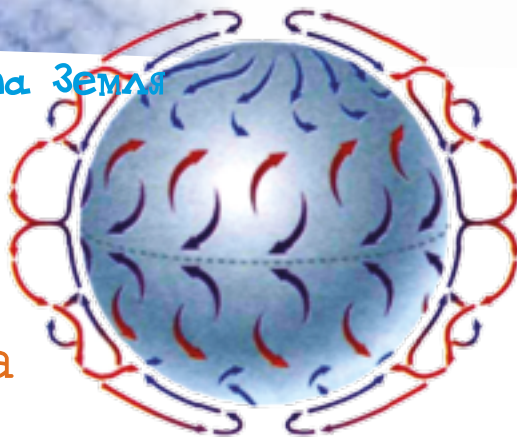
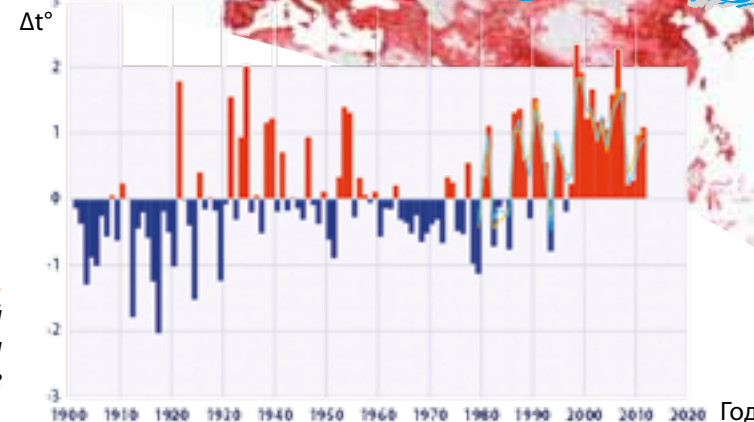


Рис. 1.
Рост средней температуры на Земле



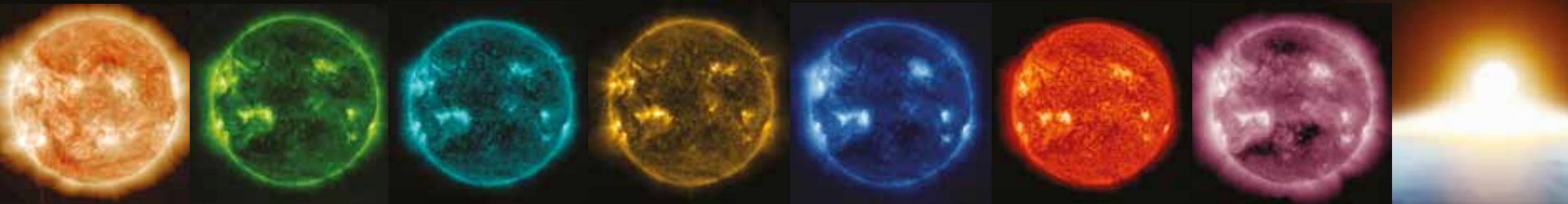
Парниковый эффект

Вы, конечно, слышали или читали, что парниковый эффект ответствен за целый ряд негативных изменений на нашей планете. Это неправда. Ну, во-первых, природные эффекты и явления нельзя в чём-то обвинять. А во-вторых, этот эффект для людей – спасение: если бы не он, на нашей планете не существовала бы жизнь. Чтобы разобраться в этом, давайте подробно выясним, как именно на Земле расходуется гигантское количество энергии, которую даёт нам Солнце. (Надеюсь, вы выполнили операцию умножения, и полученное число вас впечатлило).

Сразу же замечу, что рассчитанная вами энергия попадает на Землю *за пределами атмосферы*. И ещё одно: Земля получает энергию в виде одного излучения, а вот расходуется она в форме другого. Самое время выяснить, что происходит с солнечным излучением в атмосфере.

На рис. 2 схематически изображён баланс энергии для системы „космос-Земля-атмосфера“. Солнечный свет проникает сквозь атмосферу Земли, частично поглощается поверхностью, а частично отражается от неё. Отражённые лучи снова легко проникают сквозь атмосферу и покидают Землю. Поглощённые лучи нагревают Землю, и её поверхность излучает невидимые тепловые лучи. Это излучение уже не проникает сквозь атмосферу, т. к. его поглощают так называемые *парниковые газы: водяной пар, углекислый газ, метан, оксид азота и фреоны*. Нагревшись, эти газы передают энергию другим частицам воздуха. Этот процесс длится непрерывно, в каждый момент времени и является причиной прогрева нашей атмосферы. Нагретая атмосфера тоже излучает, часть этого излучения покидает Землю, а часть – снова поглощается парниковыми газами. А дальше всё повторяется: парниковые газы отдают энергию частицам воздуха,





которые снова излучают и т. д. Похожий процесс происходит в теплицах: видимый солнечный свет проникает в теплицу сквозь стекло, поглощается почвой, которая излучает невидимое тепловое излучение. Последнее не проникает сквозь стекло, а отражается от него и прогревает воздух в теплице.

Итак, солнечная энергия, попадающая на Землю, состоит из двух потоков энергии: сразу отражённой от поверхности Земли и тепловой энергии, трансформированной в космическое пространство системой „Земля-атмосфера“ (рис. 2). Независимо от способа, энергия излучения Солнца в конце концов покинет Землю, а Земля, постоянно принимая и отдавая энергию, остаётся „со своей температурой“: её средняя температура долгие годы не меняется и равна 15 °С. При такой температуре на всей поверхности нашей планеты возможны различные формы жизни.

Рис. 2. Парниковый эффект в атмосфере Земли



Чудесный пар, или без воды никак

Парниковый эффект начался на Земле тогда, когда у неё появилась атмосфера. Были периоды в истории нашей планеты, когда он происходил интенсивнее, чем сейчас, и средняя температура планеты была выше; были времена, когда он происходил медленнее, и на Земле было холоднее, чем сейчас.

Мы выяснили, что парниковые газы замедляют отдачу солнечной энергии, „подогревая“ атмосферу, и поддерживают её температуру постоянной. Если бы они не входили в состав атмосферы, на Земле было бы намного холоднее. Любопытно, что самый важный парниковый газ в этом отношении – водяной пар. Не ожидали? А ничего удивительного, ведь именно воде отведена на Земле роль терморегулятора. И когда мы говорим „атмосфера сохраняет тепло Земли“, то давайте уточним, что она способна на это в значительной мере именно благодаря водяному пару.

Водяной пар всегда присутствует в атмосфере. Воду испаряет свободная поверхность водоёмов, влажная почва, она попадает в атмосферу вследствие транспирации² растений. В разных местах Земли и в разное время количество водяного пара в атмосфере разное. Воздушные течения переносят его, с понижением температуры он конденсируется, образуя тучи. Тучи испаряются, в виде дождя или кристаллов льда падают на Землю, поэтому концентрация водяного пара в атмосфере меняется. Осадки, выпадающие из туч, – важный элемент погоды и климата. На испарение воды с поверхности земли расходуется много тепла, а при конденсации водяного пара атмосфера отдаёт это тепло воздуху. Тучи, возникающие вследствие конденсации, отражают и поглощают солнечное излучение на его пути к Земле. С водяным паром в воздухе и его переходом из одного состояния в другое связаны важнейшие процессы в природе и особенности климата Земли. Мы чувствуем себя комфортно при определённом содержании водяного пара в воздухе³.

Количество водяного пара в воздухе изменяется с высотой. На высоте 5 км концентрация водяного пара в 10 раз меньше, чем у поверхности, на высоте 8 км – в 100 раз меньше, а выше 10–15 км в воздухе его мизерное количество.

²Транспирация (от лат. „trans“ – через, „spiro“ – дыхание) – испарение воды с поверхности растений. Основным органом транспирации – листья.

³При температуре 20–25 °С наиболее благоприятен для жизни человека воздух с относительной влажностью 40–60%.



Парниковый газ	Величина парникового эффекта, °С	Температура на Земле без всех предыдущих парниковых газов, °С
Средняя температура на Земле 15 °С		
Водяной пар с тучами	20,6	-5,6
Углекислый газ (CO ₂)	7,2	-12,8
Озон (O ₃)	2,4	-15,2
Оксид азота (NO ₂)	1,4	-16,6
Метан (CH ₄)	0,8	-17,4
Фреоны (CFC ₈)	< 0,8	-18,2
Итого	< 33,2	

Чтобы ода водяному пару была полной, внимательно рассмотрите таблицу и оцените вклад каждого газа в парниковый эффект. В таблице указана величина парникового эффекта, который вызывает каждый газ в отдельности, а именно, на сколько градусов уменьшилась бы температура воздуха при отсутствии этого газа.

Вклад водяного пара в парниковый эффект весомее всего. Если бы в состав воздуха не входил водяной пар, температура на Земле была бы меньше более чем на 20 °С и составляла бы -5,6 °С. Этот факт часто не учитывают медиа, рассказывая о парниковых газах и пугая парниковым эффектом. Однако это вовсе не коварный обман, просто мы никак не влияем на количество водяного пара в атмосфере Земли. Его содержание зависит от температуры, ветров, высоты, наличия вблизи больших водоёмов, но не от деятельности или бездеятельности человека.

В последней строчке таблицы итог: при отсутствии в атмосфере всех парниковых газов средняя температура на поверхности Земли была бы -18,2 °С. Жизнь на такой планете существовала бы лишь у экватора, а остальная поверхность была бы скрыта под толстым слоем вечного льда. Услышите, что кто-то жалуется на парниковый эффект, – объясните ему, как глубоко он заблуждается...

Продолжение следует.



Планиета Земля

Александр Шевчук

SuperCluster?

Coma

Рис. 2

Virgo

3C273

Sco X-1

NGC 3783

Cen X-3

Crab

Рис. 1

Наблюдаемые
характеристики

Рентгеновские пульсары – барстеры

История открытия

Прогресс астрофизики порождает новые термины, и это естественно, ведь новое явление нуждается во введении новых понятий. Именно так появился термин „барстеры“.

В 1962 году далеко за пределами Солнечной системы в созвездии Скорпиона спутник ANS зафиксировал первый рентгеновский источник Скорпион X-1¹. Пять лет спустя выяснилось, что кроме постоянного рентгеновского излучения, Скорпион X-1 иногда даёт вспышки, длящиеся лишь несколько минут. За следующие три года учёные зафиксировали ещё 200 космических источников рентгеновского излучения. Много таких объектов открыл спутник SAS-3. Их общим признаком оказалось переменное излучение, причём у некоторых источников эти изменения очень быстрые. Так, интенсивность излучения яркого источника Лебедь X-1 заметно меняется на протяжении тысячной доли секунды! Такие источники, излучающие в рентгеновском диапазоне, назвали барстерами (англ. „burst“ – вспышка).

Итак, барстеры – это вспыхивающие галактические рентгеновские источники.

¹В научной литературе принято называть рентгеновское излучение X-лучами. Цифра рядом с буквой указывает на номер источника излучения в созвездии, упорядоченный по времени открытия.

Распределение барстеров в нашей Галактике такое же, как и распределение старых звёзд, то есть количество барстеров в определённом объёме Галактики прямо пропорционально массе звёзд в нём (рис. 1). Исключением являются барстеры в шаровых звёздных скоплениях, содержащих десятки и сотни тысяч звёзд. В них доля барстеров на единицу звёздной массы значительно больше. Самое большое шаровое скопление находится в созвездии Центавра. Его диаметр превышает 180 световых лет, в нём миллионы звёзд.

По данным наблюдений абсолютная светимость барстеров в рентгеновском диапазоне во время вспышки в миллионы раз превышает полную светимость Солнца! В спокойной фазе (между вспышками) барстеры являются слабопеременными рентгеновскими источниками. Расчёты показывают, что радиус участка излучения рентгеновских лучей (рис. 2) составляет приблизительно 10 км, то есть соизмерим с размерами нейтронной звезды². Время развития вспышки барстеров составляет (0,1–5) с, время угасания – (3–100) с.

По продолжительности вспышек астрофизики оценивают линейные размеры барстеров. Так, поперечный размер барстера Лебедь X-1 меньше 0,01 световой секунды (3000 км). У некоторых барстеров замечены пульсирующие колебания излучения. Период этих пульсаций у барстера Центавр X-3 4,84239 секунды, а сам источник отождествлён с тесной парой звёзд. Главный компонент пары в 15 раз массивнее, чем Солнце.

²Подробнее о нейтронных звёздах читай в журналах „КОЛОСОК“ № 9, 10/2012.

Номенклатура

В каталоге Массачусетского технологического института барстеры обозначены буквами MXB с добавлением их экваториальных координат. Например: MXB 1636 +53. Барстеры, обнаруженные спутниками, обозначают буквами XB. Например: XB 1022 –43.

Природа излучения

Итак, барстеры – это тесные двойные звёзды. Один компонент системы – нейтронная звезда, а другой – звезда, теряющая массу. Гравитационное поле нейтронной звезды притягивает массу звезды-компаньона, то есть происходит аккреция – падение вещества на нейтронную звезду (рис. 3). Именно гравитационная энергия падающего на поверхность нейтронной звезды вещества обуславливает рентгеновское излучение барстера в спокойной фазе.

Накопление вещества в плазменной оболочке нейтронной звезды при её очень быстром (адиабатическом) сжатии и относительно небольших тепловых потерях приводит к взрывному термоядерному синтезу в ней. Вследствие этого возникает сверхмощный узконаправленный поток рентгеновских лучей (рис. 4). Если наблюдатель смотрит вдоль оси потока, то он регистрирует рентгеновскую вспышку. Кроме рентгеновской вспышки, у некоторых барстеров с опозданием в 2–3 с наблюдается световой отгласок, вызванный поглощением рентгеновских волн во время вспышки звездой-компаньоном и переизлучением в видимом диапазоне.

Рентгеновские вспышки

На фотографиях (рис. 5), полученных телескопом „Хаббл“, вы видите две молодые галактики. Они отдалены от нас на расстояние 6–11 млрд. световых лет. В обозначенных участках зарегистрированы мощные рентгеновские вспышки. Учёные связывают эти вспышки с интенсивным звездообразованием.

На рис. 6 показаны последовательные фазы вспышки барстера в рентгеновских лучах.

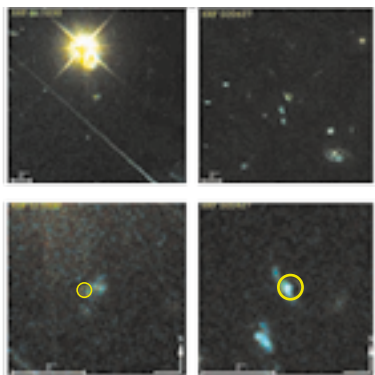


Рис. 6



Рис. 3



Рис. 4

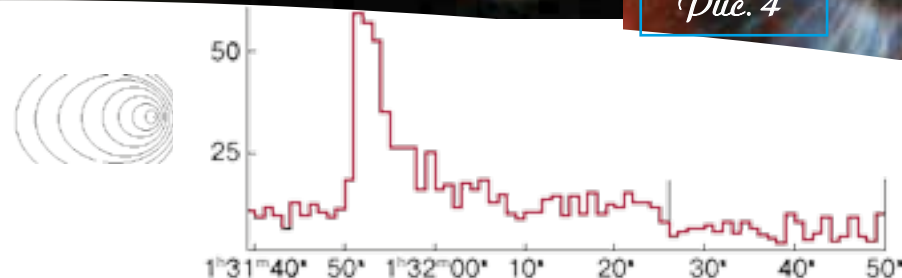


Рис. 7

Проблемы физики барстеров

Астрономы открыли уникальный барстер, вспышки которого не объясняются аккрецией. Этот удивительный барстер назвали быстрым. Его вспышки возникали через несколько десятков секунд, а их продолжительность не превышала 20 с. Быстрый барстер был открыт 1 марта 1976 года, а в конце апреля вспышки неожиданно прекратились. Прошло несколько месяцев, и, к удивлению астрономов, вспышки возобновились. Они длились два месяца, а потом быстрый барстер снова исчез. С тех пор история повторяется – периоды „бездеятельности“ сменяются регулярными вспышками до 1 000 раз в сутки.

В 1979 году быстрый барстер преподнёс ещё один сюрприз: шесть вспышек в инфракрасном диапазоне! Каждую секунду излучалась такая огромная энергия, что, если бы источником вспышек была нейтронная звезда, её поверхность достигла бы невероятной температуры – $4 \cdot 10^{18} \text{ } ^\circ\text{C}$ (!!!). Итак, инфракрасное излучение быстрого барстера не тепловое, оно не генерируется нагретым участком нейтронной звезды. В чём причина этого излучения, до сих пор неизвестно. Исследование усложнял тот факт, что быстрый барстер находился в очень разреженном шаровом скоплении. Наконец, весной 1980 года были зарегистрированы вспышки быстрого барстера в радиодиапазоне со странной трапецеобразной формой импульсов (рис. 7). Резкий рост потока рентгеновского излучения сменялся десятиминутным постоянным излучением, и поток рентгеновского излучения возвращался в норму. Странно, но это совсем не похоже на „традиционную“ треугольную форму сигнала других барстеров, источником излучения которых является аккреция на поверхность нейтронной звезды. Хотя, чему удивляться? Рентгеновская астрономия ещё очень молода, и открытия в этой отрасли природоведения только начинаются.

ШЕСТОЕ ЧУДО ПРИРОДЫ:

Подземная река Пуэрто-Принсеса

(Филиппины)

Самая длинная в мире подземная река Пуэрто-Принсеса (8,2 км) протекает в пещере и впадает в Южнокорейское море. Путешествуя по реке на лодке, можно любоваться карстовыми пещерами и гротами, украшенными сталактитами и сталагмитами невероятной красоты.



48



Макак-крабод (Macaca fascicularis)



Вблизи города Пуэрто-Принсеса в зоне развития карста создан Национальный парк. Здесь растёт более 800 видов растений, принадлежащих к 300 родам и 100 семействам; обитает 165 видов птиц, из них 15 эндемиков (большеклювый попугай синешапочный (*Tanygnathus lucionensis*), белогрудый морской орёл (*Halitutus leucogates*)); 3 вида млекопитающих, среди них единственный представитель приматов – макак-крабод (*Macaca fascicularis*); бородатая свинья (*Sus barbatus*), бинтуронг (*Arctictis binturong*); 19 видов рептилий, из них 8 видов – эндемики; 10 видов земноводных, в том числе филиппинская лесная лягушка (*Rana acanthi*) и филиппинская плоскоголовая лягушка (*Barbourula busuangensis*). Среди представителей подводного мира здесь прекрасно чувствуют себя дюгонь (*Dugong dugon*) и морская черепаха Хоксбилла (*Chelonia mydas*). Дюгонь занесён в Красную книгу Международного союза охраны природы со статусом „уязвимый вид“.



Национальный парк

Большеклювый попугай синешапочный
(*Tanygnathus lucionensis*)



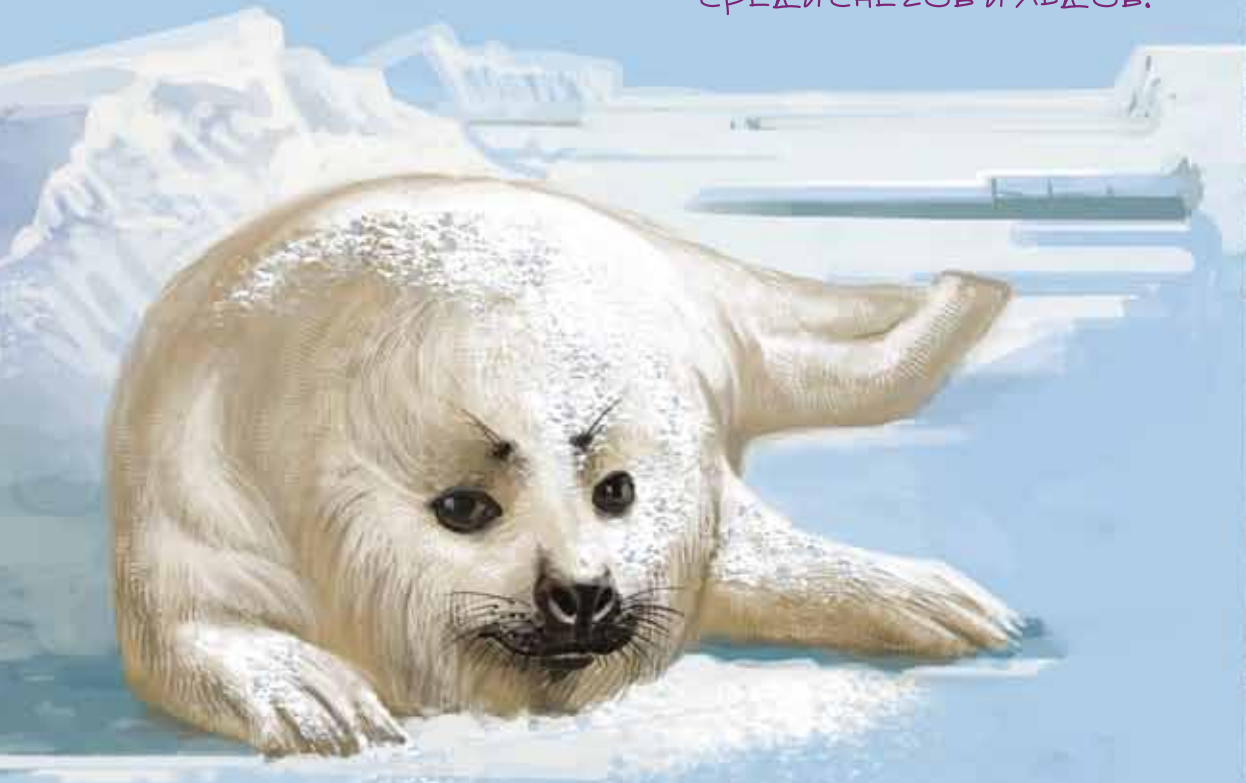
Дюгонь (*Dugong dugon*)

Всё, что мы знаем, мы знаем благодаря мечтам мечтателей, фантазёров и учёных-поэтов.

Владимир Вернадский

ЭНЕРГИЯ И ЖИЗНЬ

ТЕПЛОКРОВНАЯ ЖИЗНЬ НЕ ЗАМИРАЕТ ДАЖЕ ЗИМОЙ
СРЕДИ СНЕГОВ И ЛЬДОВ.



КОЛОСОК

Подписной индекс **11980** Объединённый каталог
«Пресса России» (Россия)

Подписной индекс **89460** (Украина)

Главный редактор: Дария Бидя, тел.: (032) 236-71-24, e-mail: dabida@mis.lviv.ua

Директор издательства: Максим Бидя, тел.: (032) 236-70-10, e-mail: maks@mis.lviv.ua

Подписан в печать 29.03.13 Формат 70 x 100/16. Бумага офсетная. Тираж 12 000 экземпляров.

Подготовка к печати: Максим Гайдучек

Адрес редакции: 79006, г. Львов, а/я 10216

Напечатано в типографии ООО «Издательский дом «УКРПОЛ». Заказ № 0617/13

Адрес типографии: Львовская обл., г. Стрый, ул. Новаківського, 7; тел. (03245) 4-13-55, 4-12-66

! Все права сохранены!

Перепечатка материалов разрешена только при наличии

письменного согласия редакции и с обязательной ссылкой на журнал.

ISSN 2225-6601

