

07/2013

# КОЛОСОК

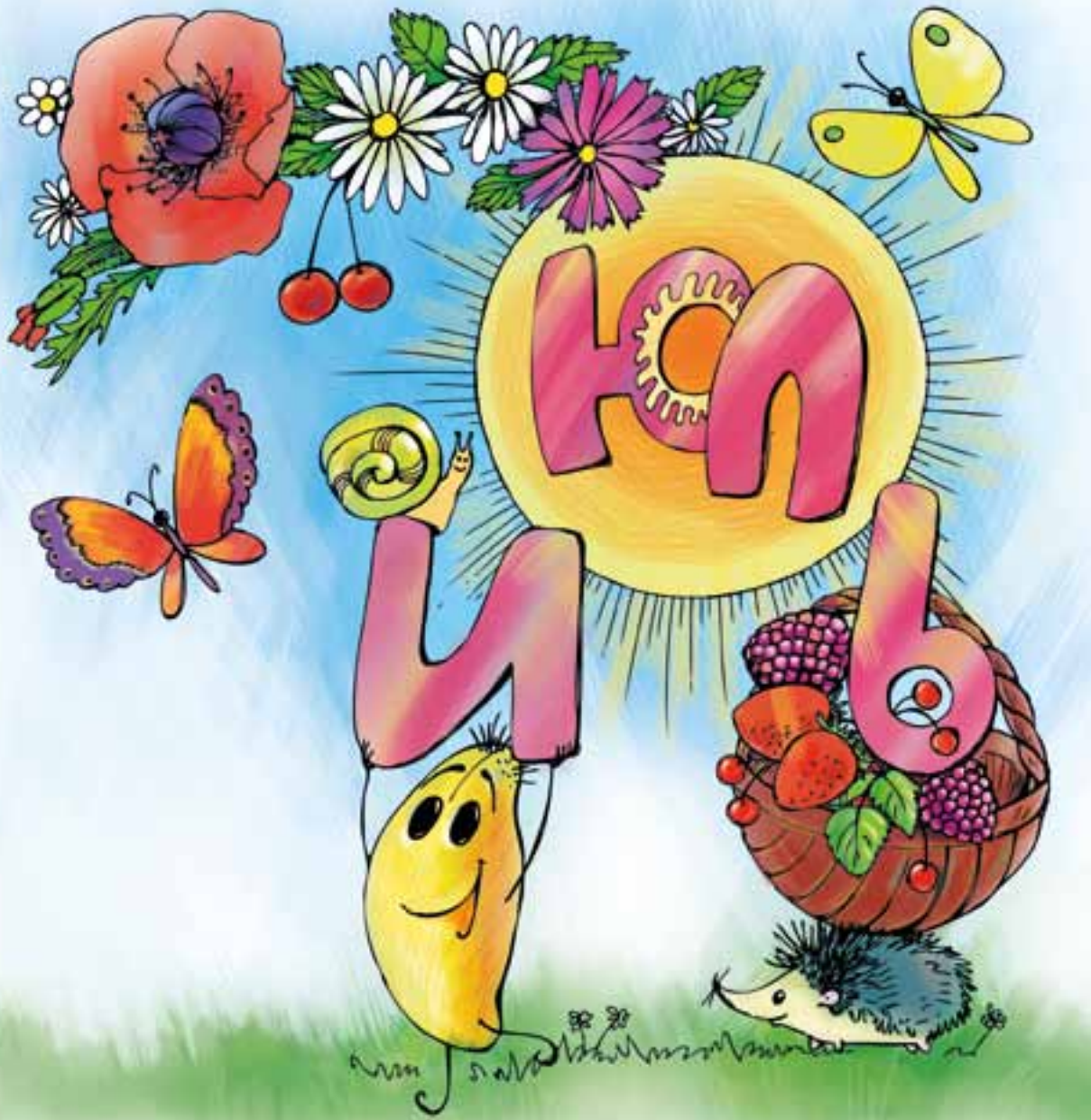
научно-популярный природоведческий журнал для детей

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



## ПОЧЕМУ ЦВЕТЫ ПАХНУТ?





# КОЛОСОК

Научно-популярный природоведческий журнал для детей

Выходит 12 раз в год.  
№ 7 (61) 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** Андрей Шарый. Нагревательные элементы.
-  **6** Энергия на все лады.

### ЖИВАЯ ПРИРОДА

-  **8** Ярына Колисник. Зелёная фабрика жизни.
- 18** Елена Крыжановская. Тропическая звезда – карамбола.
- 24** Лариса Шевчук. Почему пахнут цветы?
- 28** Мирослава Гелеш. В поисках утраченного рая.

### ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

-  **36** Дария Бида. Живая или неживая, или Откуда взялось „чёрное золото“?
- 42** Семь новых чудес природы. Водопады Игуасу.

### ПРОЕКТЫ „КОЛОСКА“

-  **44** Ольга Возна. На ошибках учатся.

### ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК

-  **48** Максим Ткачов. Священное животное Египта.



Главный редактор:  
**Дария Бида**

Корректоры:

**Екатерина Никишова, Анна Федотова**



Заместитель  
главного редактора:  
**Ирина Писулинская**



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**





Андрей Шарый

# НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ЭНЕРГИЯ И ЖИЗНЬ



Производство электрической энергии – актуальная тема для нашего техногенного общества. Один из наиболее современных способов её получения – нагревательные элементы.

Живые существа используют энергию химических связей. Именно в этом и состоит суть питания: ты ешь, чтобы получить энергию, необходимую для движения, поддержания постоянной температуры тела, для умственной и эмоциональной деятельности.

Припоминаешь прилив энергии после съеденной шоколадки? И не удивительно, ведь у сахара, которого в шоколадке достаточно много, значительный запас энергии, и организм его быстро усваивает. А не добыть ли нам из него электричество? Можно! Уже давно известно явление „горение без пламени” – окисления бензина, спирта или природного газа без традиционного горе-



Газовый паяльник



ния с дымом и пламенем. Это явление можно увидеть собственными глазами в газовых конвекторах, газовых паяльниках и т. д.

В газовом паяльнике медная сеть, покрытая тонким слоем платины, раскаляется вследствие продувания сквозь неё смеси воздуха с горючим газом пропаном (см. фото). Пламени нет, но газ окисляется с выделением большого количества тепла. Используя соответствующие материалы, можно достигнуть аналогичного эффекта и при более низких температурах. Каталитические грелки, работающие на таком эффекте, известны ещё с 40-х годов XX столетия. В них медленно „сгорает без пламени” спирт или бензин, а тепло идёт на согревание воздуха внутри грелки (рукавиц или обуви).



Каталитическая бензиновая грелка для рук

По такому же принципу работает нагревательный элемент – источник электрической энергии, вырабатывающий её путём прямого синтеза практически из любых энергоносителей (водорода, бензина, спирта, горючего газа), без горения и промежуточного превращения энергии в тепло, как это традиционно происходит на тепловых электростанциях. Главным преимуществом нагревательных элементов по сравнению с аккумуляторами или гальваническими элементами является то, что они сами и их части не изнашиваются. Снаружи в такой элемент поступают топливо и кислород, а наружу выводятся продукты окисления.

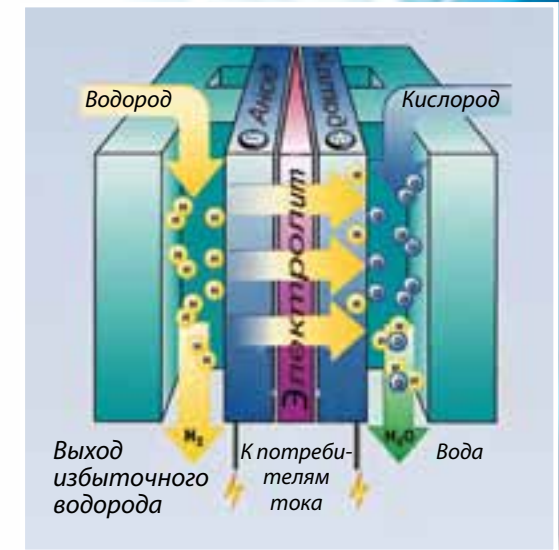


Схема работы водородного нагревательного элемента







При работе водородного нагревательного элемента происходит процесс, похожий на электролиз воды (разложение воды током на водород и кислород), но в обратном порядке.

Под воздействием катализатора водород и кислород взаимодействуют, образуя воду. Этот процесс сопровождается разделением зарядов на электродах элемента. Electrodes изготавливают из очень пористого материала и покрывают порошкообразной платиной. Именно она служит катализатором всех необходимых химических превращений при сравнительно низких температурах. Очень важен также слой электролита, который играет роль протонной мембраны. Он настолько тонок, что пропускает от анода к катоду только протоны (ядра атомов водорода), а электроны накапливаются на аноде и могут попасть на катод только через внешнюю электрическую цепь – так возникает электрический ток. В принципе, учёные ничего чрезвычайного не изобрели. Им удалось воссоздать часть процессов, протекающих в митохондриях живых клеток – природных энергетических станциях.

Используя разные катализаторы и укрепляя некоторые элементы конструкции, можно создавать нагревательные элементы на других видах топлива.

Массовое использование нагревательных элементов для получения электричества пока сдерживает высокая стоимость.

Недавно учёные из университета Oregon State University вывели



Метаноловый нагревательный элемент. Заправив его несколькими ложками спирта, можно дважды зарядить мобильный телефон

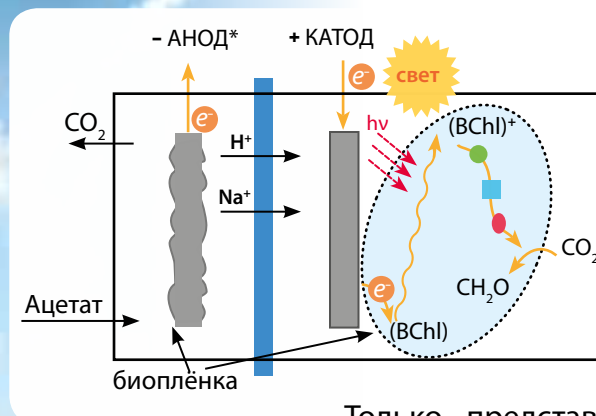


Микробный нагревательный элемент для добычи электроэнергии



культуру бактерий, которые способны перерабатывать практически любые органические отходы в электричество. На этой основе можно изготовить микробный нагревательный элемент для добычи электричества из различных органических веществ. Пока бактерии предпочитают сахар, из него они производят больше всего электричества.

Нагревательные элементы на основе микробов могут связывать углекислый газ и производить электрический ток. Такие источники энергии открывают путь к эффективному и экологически чистому способу получения энергии, поскольку микроорганизмы, которые приводят их в действие, могут переработать практически все органические отходы, образующиеся в процессе их работы. Учёные выяснили: под влиянием солнечного света микробы усваивают растворённый в воде CO<sub>2</sub> и производят электрический ток. Если катод покрыть смесью анаэробных и аэробных бактерий и осветить светом, на „биоаноде“



восстанавливается CO<sub>2</sub>, при этом генерируется электрический ток и активно размножаются бактерии (увеличивается биомасса). Однако бактерии оказались капризными: работают только на свету. В темноте процесс прекращается.

Пока дело не продвинулось дальше первых экспериментов, но надеемся на успех в будущем.

Только представьте преимущества такого способа: можно не только добывать электричество, но и обезвреживать бытовые отходы! Или как вам такая картина: чтобы зарядить мобильный телефон, ноутбук или плеер, вы „кормите“ их сахаром или другим органическим веществом, имеющим значительный запас энергии химических связей. Фантастика? Не больше, чем в своё время ветряк, паровой котёл, атомная электростанция, солнечная батарея...

\*В электрохимии, в отличие от электротехники, анодом называют отрицательно заряженный электрод







# ЭНЕРГИЯ НА ВСЕ ЛАДЫ

## • Из отходов шоколадной фабрики

Британский микробиолог Линн Маккаски кормила бактерий *Escherichia coli* раствором нуги и карамели из фабричных отходов. Бактерии расщепляли сахар и выделяли водород. Водород сразу же направляли в нагревательный элемент, который вырабатывал электроэнергию, достаточную для работы небольшого вентилятора.

## • Из сточных вод

Исследователи из университета Пенсильвании создали прототип унитаза-электростанции, которая вырабатывает электричество за счёт разложения органических отходов. Бактерии, которые обычно есть в сточных водах, поедают органику и выделяют углекислый газ. При этом в химических реакциях происходят переходы электронов между атомами. Учёные заставили их двигаться в обход – по внешнему кругу.

## • Из воздуха

Компания *Hitachi* разработала новую технологию получения электроэнергии, используя естественные вибрации воздуха с амплитудой в несколько микрометров. Пока что эта технология обеспечивает достаточно низкое напряжение, зато такие генераторы могут работать везде, где есть воздух.



## • Из проточной воды

Канадские учёные изобрели электрокинетическую батарею. Это небольшой стеклянный сосуд, пронизанный сотнями тысяч микроскопических каналов. Благодаря феномену электрического поля, которое создаётся двуслойной средой, сосуд работает как обычная тепловая батарея.

## • Океаническая биомимикрия

В промышленном дизайне вошла в моду концепция биомимикрии – заимствование технологий у природы. Ею воспользовалась австралийская компания *BioPower Systems*, разрабатывая проект океанической подводной электростанции *BioWave*. Станция производит электроэнергию за счёт колебаний специальных „стеблей“ под действием подводных течений. Так же колеблются водоросли, но они не производят электричество. Пока!

## • Из краски

Компания *Industrial Nanotech* создала особое термостойкое покрытие, которое производит электроэнергию за счёт разницы температур между стеной здания и окружающей средой. Эта разница есть всегда, поэтому её использование экономически выгодно. Выброс углекислого газа в атмосферу.

## • Из вибраций при ходьбе



Как возобновляемый источник энергии лондонские архитекторы планируют использовать „пульс“ города: вибрации, которые создаёт транспорт, и даже движение пешеходов можно превратить в энергию для освещения улиц!

## • Из турникетов в метро

Практики-японцы усовершенствовали предыдущий способ получения электроэнергии и предложили использовать турникеты в метро. На одном из вокзалов Токио пассажиры, вращая турникеты, производят электроэнергию.

## • Из бумаги



Похоже, можно утверждать, что возобновляемые источники энергии растут на деревьях. Гигант технологий *Sony* недавно сообщил о получении энергии из бумаги. Пока не удаётся зарядить телефон с помощью обычного листа бумаги A4, но в будущем это – реальность. Используя специальные ферменты, в *Sony* выделяют глюкозу, которая содержится в древесине и из которой обычно изготавливают бумагу.





Ярына Колиснык

# ЗЕЛЁНАЯ ФАБРИКА ЖИЗНИ



*Солнце — основа жизни*

Так говорили античные философы и не ошибались. Вселенная наполнена разными видами энергии, но основной её источник для большинства биологических процессов на нашей планете – солнечный свет. Но и здесь не всё так просто. Улавливать световую энергию Солнца и превращать её во что-то полезное, а именно в энергию химических связей синтезированных углеводов, не каждый мастак. На это способны лишь те организмы, которые освоили секреты фотосинтеза – фототрофы. К ним принадлежат растения и фотосинтезирующие бактерии, в частности зелёные, пурпурные, цианобактерии. О тайнах фотосинтеза бактерий мы поговорим в следующей статье.

Только половина солнечного излучения, попадающего на нашу планету, достигает поверхности Земли, только 1/8 солнечного потока имеет длину волны, которая подходит для фотосинтеза, и только 16 % таких лучей (приблизительно 1 % от общей энергии) используют растения. Именно от этого одного процента зависит вся жизнь на Земле.

Животные, грибы, многие бактерии являются гетеротрофами и не могут осуществлять фотосинтез, поэтому их жизнедеятельность полностью зависит от органического вещества и кислорода, которые образуют растения и цианобактерии. А они, к счастью, очень трудолюбивы. Так, на протяжении года растения суши и океана манипулируют колоссальными количества-

ми вещества и энергии: усваивают  $1,5 \times 10^{11}$  т углекислого газа, разлагают  $1,2 \times 10^{11}$  т воды, выделяют  $2 \times 10^{11}$  т свободного кислорода и запасают  $6 \times 10^{20}$  калорий энергии Солнца в виде химической энергии продуктов фотосинтеза. Так, благодаря фотосинтезу углерод, который входит в состав  $\text{CO}_2$  воздуха, становится составляющей органических веществ, которые передаются по цепочкам питания гетеротрофным организмам. Кислород атмосферы Земли, необходимый для дыхания жителей нашей планеты, тоже образуется в результате фотосинтеза. Кроме того, свободный кислород принимает участие в образовании озонового слоя атмосферы, защищающего живые организмы Земли от пагубного влияния коротковолновых ультрафиолетовых космических лучей.

Вот как писал о космической роли зелёных растений русский исследователь фотосинтеза Климент Аркадьевич Тимирязев: „Растение – посредник между небом и землёю. Оно истинный Прометей, похитивший огонь с неба. Похищенный им луч солнца горит и в мерцающей лучине, и в ослепительной искре электричества. Луч солнца приводит в движение и чудовищный маховик гигантской паровой машины, и кисть художника, и перо поэта... Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, сколько угодно солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы из всего этого он приготовил вам сахар, крахмал, жир и зерно, – он решит, что вы над ним смеётесь. Но то, что кажется совершенно фантастическим человеку, беспрепятственно совершается в зелёных листьях растений”.

## Почему листья зелёные?



Рис. 2. Хлоропласты в растительных клетках

Зелёной окраски листьям придают хлоропласты (рис. 2). Эти органеллы имеют вид продолговатых или сферичных телец длиной до 10 мкм. Хлоропласты в клетках можно увидеть в световой микроскоп (рис. 3). В зависимости от освещения листка

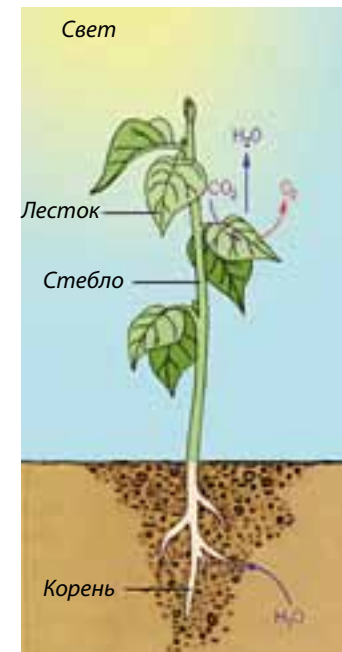


Рис. 1. Газообмен в растении во время фотосинтеза, поглощение и испарение воды





Рис. 3. Строение хлоропласта. Объяснение обозначений в тексте

они могут менять форму и расположение в клетке.

Хлоропласты – двумембранные органеллы. Они окутаны гладкой внешней мембраной (1), а внутренняя мембрана (2) образует изгибы – ламеллы (3) – во внутреннее пространство хлоропластов – строму (4). С внутренней мембраной связаны тилакоиды (5) – структуры, имеющие вид плоских мешочков.

Часть тилакоидов собрана в граны (6), которые напоминают стопку монет. В строме хлоропластов есть молекулы ДНК (7), РНК, рибосомы (8), зёрна крахмала (9), жировые включения.

Хлоропласты содержатся в клетках листьев и других зелёных органов высших растений. Количество хлоропластов в клетках разных типов не одинаково и колеблется от 20 до 50, а в больших ствольных клетках фотосинтезирующей ткани листка табака их может быть до 1000. Такие фотосинтезирующие органеллы есть и в клетках водорослей, и их часто называют хроматофорами. Они бывают разной формы: чашеобразные у хламидомонады, в виде незамкнутого кольца у улотрикса, длинных спиральных лент у спирогоры (рис. 4). Особый фотосинтезирующий аппарат есть и у прокариотов (зелёные и пурпурные серные бактерии, цианобактерии): хлоросомы, фикобилисомы и тилактоиды.

Зелёный цвет хлоропластов обусловлен наличием в них пигмента хлорофилла. Правильнее сказать хлорофиллов, поскольку существует несколько их типов, отличающихся строением и распространённостью в растительном мире. Хлорофилл *a* есть во всех растениях. В клетках высших растений и зелёных водорослей есть хлорофилл *b*. Бурые и диатомовые

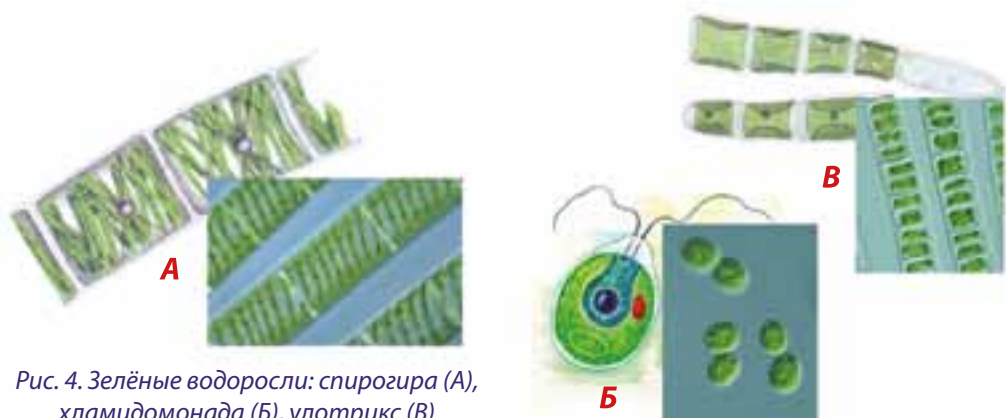


Рис. 4. Зелёные водоросли: спирогира (А), хламидомонада (Б), улотрикс (В)



водоросли содержат хлорофилл *c*, а красные водоросли – хлорофилл *d*. Хлорофиллы фотосинтезирующих бактерий имеют ряд особенностей и называются бактериохлорофиллами.

Чарльз Дарвин считал, что хлорофилл – „одно из интереснейших веществ на земной поверхности“. Согласитесь, есть какая-то тайна в том,

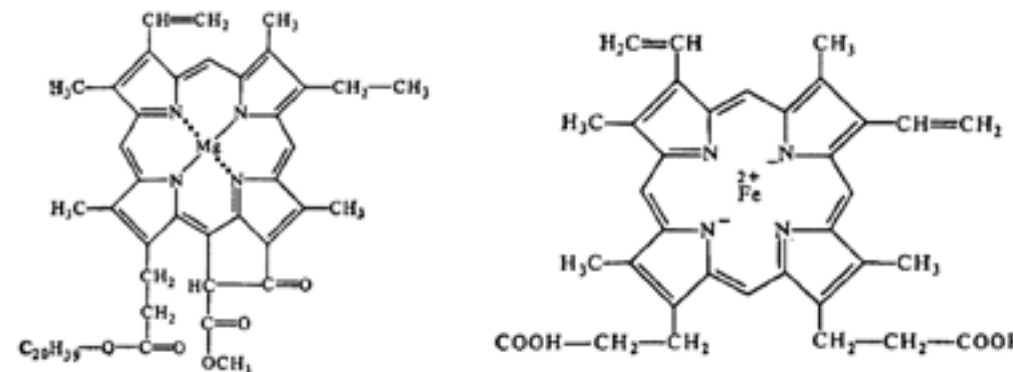


Рис. 5. Структурная формула хлорофилла *a* (А) и гема гемоглобина (Б)

что молекула хлорофилла похожа на гем<sup>1</sup> молекулы гемоглобина (рис. 5). Правда, в центре молекулы хлорофилла содержится атом магния, а не железа. Но для синтеза хлорофилла необходимо именно железо.

Для производства энергии люди строят большие мощные электростанции. Природа же разместила свои электростанции в зелёном листочке. К сожалению, у людей нет таких маленьких и таких надёжных энергетических элементов.

### Почему листья желтеют?



Зелёная осень. Представляете? Наверное, нет. Осень золотая. Деревья торжественно провожают лето в роскошном, ярком уборе всех оттенков, от зелёных до пурпурных. Под ногами еле слышно шелестят жёлтые, бурые, багровые листья.

Но задумывались ли вы, откуда берётся этот цвет листьев, словно согретый солнцем и теплом лета? Откуда растения знают, что пришла осень?

Осенью сокращается световой период суток. Это сигнал для растений – пришло время готовиться к зиме. В умеренном климате большинство видов растений сбрасывают листья для уменьшения испарения воды зимой.



<sup>1</sup>Молекула гемоглобина состоит из двух частей: белковой (глобина) и ферумсодержащей небелковой (гема).



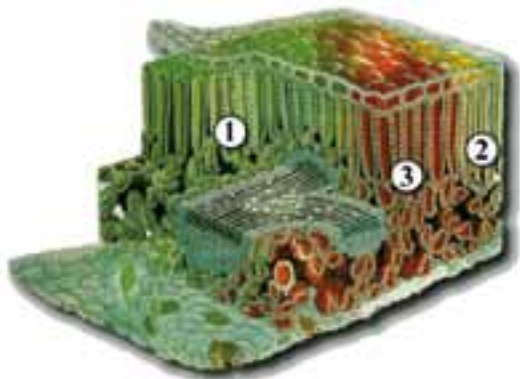


Рис. 6. Пигменты каротиноиды (2) и антоцианы (3) окрашивают листок осенью вместо хлорофилла (1)

тов, плодов привлекает насекомых, птиц, млекопитающих, радует глаз человека.

Каротиноиды в растительном организме выполняют ещё одну важную миссию: принимают участие в фотосинтезе как вспомогательные пигменты. Они поглощают кванты света сине-фиолетового и синего участков спектра и передают их энергию хлорофиллу. Кроме того, каротиноиды защищают хло-

рофилл от окисления кислородом, который образуется в процессе фотосинтеза.

Любопытно, что листья некоторых растений (бузины красной, пиериса японского) могут изменять окраску не только осенью

Рис. 7. Молодые листки бузины красной



рять окраску не только осенью (рис. 7, 8). Их молодые листья красные или фиолетовые, а зеленеют со временем. Это связано с повышенным содержанием в молодых листьях антоцианов, у которых есть свойство превращать световую энергию в тепловую, что важно для развития растений ранней весной.

Рис. 8. Молодые побеги пиериса японского



### Кто открыл секреты фотосинтеза?



Рис. 9. Ян Баптист ванн Гельмонт (1580–1644)

Благодаря каким процессам из маленького семечка, брошенного в землю, вырастает огромное дерево? Этот вопрос давно волновал учёных. Древнегреческий философ и учёный Аристотель (384–322 гг. до н. э.) рассуждал так: „Растение – это животное, поставленное на голову. Органы размножения у растения вверху, а голова внизу. С помощью корней, выполняющих роль рта, растение добывает из земли готовую пищу“.

Фламандский исследователь Ян Баптист ванн Гельмонт (рис. 9) в начале XVII ст. провёл опыт и доказал, что для питания растений важное значение имеют не только вещества почвы (рис. 10). Учёный засыпал в бочку 80 кг высушенной земли и посадил ветку ивы массой 2 кг. Растение поливал только дождевой водой. Через 5 лет дерево выросло и его масса составляла 60 кг, а масса земли в бочке – 79 кг 943 г. И так, масса дерева увеличилась на 58 кг, а масса земли уменьшилась всего на 57 г! Такая разница массы земли не могла компенсировать количество веществ, затраченных на рост ивы. Исследователь сделал вывод, что увеличение массы растения произошло за счёт воды. Это был первый в истории количественный биологический эксперимент с живым организмом. Но вывод ванн Гельмонта о таком большом значении воды для растений оказался ошибочным.

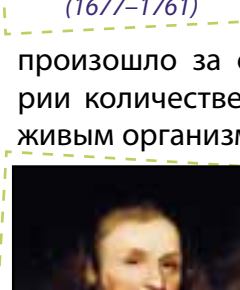


Рис. 11. Стивен Хейлс (1677–1761)

В 1727 году английский ботаник Стивен Хейлс (рис. 11) опубликовал книгу, в которой сообщил, что растения используют воздух как питательное вещество для роста.

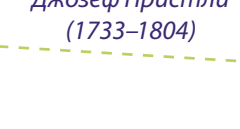


Рис. 12. Джозеф Пристли (1733–1804)

Немного позже (1770–1780 гг.) знаменитый английский химик Джозеф Пристли (рис. 12), один из первооткрывателей кислорода, провёл серию опытов, изучая горение и дыхание, и пришёл к выводу, что

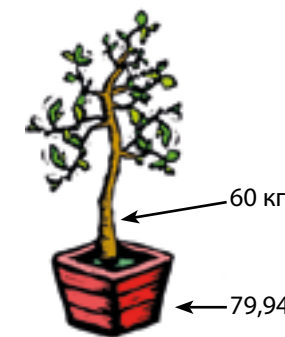
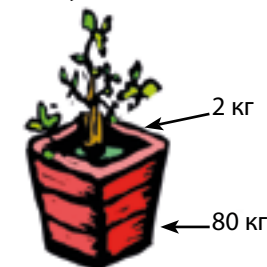


Рис. 10. Опыт Яна Баптиста ванн Гельмонта





Рис. 13. Опыт Джозефа Пристли

зелёные растения способны восстанавливать воздух после горения.

Учёный сжигал свечу в замкнутом объёме воздуха и обнаружил, что после этого он уже не поддерживает горение (рис. 13). Мышь, помещённая в такую посудину, погибала. Однако веточка мяты продолжала жить в таком воздухе неделями. Кроме того, Пристли выявил, что в воздухе, „восстановленном“ веточкой растения, снова горит свеча и дышит мышь. Теперь мы можем объяснить, что

при горении свечи содержание кислорода в замкнутом объёме воздуха

уменьшалось, а во время фотосинтеза, происходящего в веточке мяты, количество кислорода снова росло. Вот что писал Пристли о своих опытах: „Мне повезло случайно найти метод очищения воздуха, загрязнённого горением свечи, и открыть как минимум один очиститель, которым пользуется Природа, – это растения. Из опыта я убедился, что это воздух не гасит свечу и не вредит мыши, которую я туда поместил...“. Учёный сделал вывод, что растения выделяют кислород, необходимый для дыхания и горения, но не обратил внимания на то, что для этого растениям необходим свет.



Рис. 15. Ан Сенебье (1742–1809)

Спустя несколько лет голландский врач Ян Ингенхауз (рис. 14) обнаружил, что растения образуют кислород только на солнечном свете, и этот процесс происходит только в их зелёных частях. В 1782 году швейцарский исследователь Жан Сенебье (рис. 15) продолжил исследования Яна Ингенхауза и показал, что источником углерода для растений является углекислый газ.

В 1818 году французские химики Пьер Жозеф Пельтье (1788–1842) и Жозеф Бьенеме Каванту (1795–1877) (рис. 16) впервые выделили зелёный пигмент растений и назвали его хлорофиллом. В конце XIX ст. русский учёный



Рис. 14. Ян Ингенхауз (1730–1799)



Рис. 16. Памятник П. Ж. Пельтье и Ж. Б. Каванту



Михаил Семёнович Цвет (рис. 17), исследуя пигменты листьев, выделил с помощью открытого им метода хроматографии разные типы хлорофилла.

В 1842 году немецкий врач и физик Роберт Майер (1814–1878) на основе закона сохранения энергии постулировал, что растения превращают энергию солнечного света в энергию химических связей. В 1877 году немецкий учёный Вильгельм Пфеффер (рис. 18) назвал этот процесс фотосинтезом.

Большое значение для понимания процессов фотосинтеза имели работы русского ботаника и физиолога растений Климента Аркадьевича Тимирязева (рис. 19). Учёный установил связь фотосинтеза с интенсивностью и спектральным составом солнечного света. Проведя в 1871–1875 гг. серию опытов, он выяснил, что зелёные растения интенсивнее всего поглощают лучи красной и синей частей солнечного спектра, а не жёлтой, как считали раньше. Зелёные лучи хлорофилл отражает, поэтому и кажется зелёным.

На основе этих данных немецкий физиолог растений Теодор Вильгельм Энгельман (рис. 20) в 1883 году разработал бактериальный метод изучения процессов фотосинтеза в растениях.



Рис. 17. Михаил Семёнович Цвет (1872–1919)



Рис. 18. Вильгельм Пфеффер (1845–1920)



Рис. 19. Климент Аркадьевич Тимирязев (1843–1920)



Рис. 20. Теодор Вильгельм Энгельман (1843–1909)

На то время не было датчиков, которые могли бы зафиксировать, в какой части солнечного спектра быстрее происходит фотосинтез. Вместо них Энгельман предложил использовать бактерии. Учёный предположил: если поместить в каплю воды клетки растений вместе с подвижными аэробными бактериями и осветить их лучами разного спектрального состава, то бактерии будут концентрироваться в тех участках растительной клетки, где интенсивнее выделяется кислород. Чтобы проверить это, Энгельман усовершенствовал световой микроскоп, закрепив над зеркальцем призму,



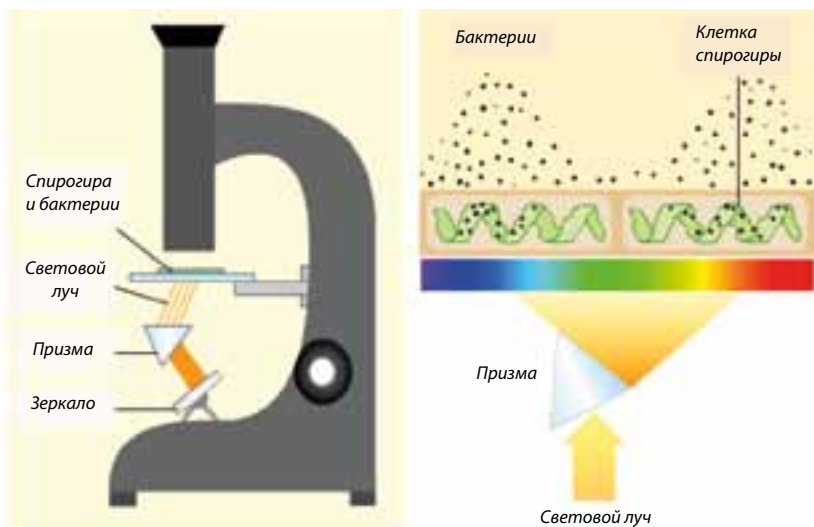


Рис. 21. Опыт Т. В. Энгельмана

которая разлагала солнечный свет в спектр. Фотосинтезирующим растением в эксперименте была зелёная водоросль спирогира. Эксперимент доказал, что наибольшее количество бактерий собиралось около тех участков водоросли, которые освещались синим и красным светом (рис. 21). Данные, полученные на современном оборудовании, полностью подтверждают результаты, полученные Т. В. Энгельманом 130 лет назад.

Проведя аналогичные опыты с разными водорослями, учёный установил, что максимум интенсивности фотосинтеза у красных водорослей наблюдается при освещении их зелёной частью спектра, у сине-зелёных – жёлтой, а у бурых – синей и зелёной. Именно такие лучи солнечного спектра лучше поглощает каждая из групп водорослей.

Такие отличия связаны с приспособлением водорослей к жизни на разных глубинах водоёмов. Известно, что вода сильнее поглощает красные



А



Б

Рис. 22. Бурая водоросль фукус (А) и красная порфира (Б)



лучи, а зелёные и синие – слабее. Поэтому зелёные и сине-зелёные водоросли живут у поверхности и в верхних слоях водоёмов. А на средних и больших глубинах распространены бурые и красные водоросли. В их хроматофорах есть специфические пигменты, дополнительно поглощающие энергию тех световых лучей, которые проникают на соответствующую глубину, и передают её молекулам хлорофиллов. Именно эти пигменты придают бурым и красным водорослям характерную окраску (рис. 22).



Рис. 23. Даниэль Израэль Арнон (1910–1994)

Тот факт, что кислород в процессе фотосинтеза образуется из воды, экспериментально подтвердил в 1941 году Александр Павлович Виноградов. В 1905 году английский учёный Ф. Блекман высказал предположение, что фотосинтез состоит из двух последовательных фаз: быстрых световых реакций и ряда более медленных независимых от света темновых реакций. В 1954–1958 гг. американский учёный польского происхождения Даниэль Арнон (рис. 23) установил механизм световых стадий фотосинтеза, а суть процесса фиксации растением  $\text{CO}_2$  в конце 1940-х годов раскрыл американский исследователь Мелвин Кальвин (рис. 24), используя изотопы углерода. За эту работу в 1961 году ему была присуждена Нобелевская премия.



Рис. 24. Мелвин Элис Кальвин (1911–1997)

Учёные, о которых мы рассказали в статье, и многие другие исследователи самоотверженно работали, чтобы раскрыть тайны фотосинтеза. Благодаря их работам мы знаем, как работает „батарея“ зелёного растения. В книге „Жизнь растений“ К. А. Тимирязев поэтично рассказывает об этом: „Когда-то где-то на Землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилловое зерно. Столкнувшись с ним, он потух, перестал быть светом, но не исчез. Он только затратился на...“. Мы продолжим эту историю в следующей статье и рассмотрим, какие сложные процессы скрываются за простым (на первый взгляд!) суммарным уравнением фотосинтеза  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ , которое приводят в школьных учебниках биологии.





Елена Крыжановская

# ТРОПИЧЕСКАЯ „ЗВЕЗДА” – КАРАМБОЛА

Тропические фрукты в ярких одеждах своим экзотическим видом всегда напоминают на прилавках магазинов участников карнавала или эстрадных „звёзд” в толпе. Но среди фруктов (точнее, среди ягод) есть одна настоящая „звезда” – карамбола.

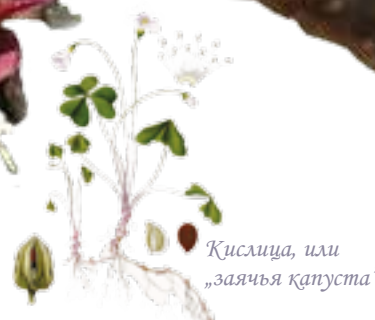
„Звёздный” статус карамболы определяют не её необычайные вкусовые качества, а декоративность плода. На продолговатых плодах карамболы есть пять продольных рёбер. Нарезав плод на поперечные дольки, вы увидите симпатичные пятиугольные звёздочки, которыми можно эффектно украсить фруктовые салаты, желе и коктейли. Именно за это плоды карамболы называют тропическими звёздами или „старфрукта-ми” (англ. – „starfruit” – „звёздный фрукт”).

Давайте узнаем больше об этой „звезде” среди вкусных и полезных тропических гостей нашего стола.

*Averrhoa carambola* – дерево семейства *Кисличные*. Его родина – Шри Ланка, Мулукские острова, Индия, Индонезия. Сейчас это растение распространено во всех тропических регионах мира. Обычно это дерево высотой 5–10 метров, с очень разветвлённой кроной. Но в засушливых районах *Averrhoa carambola* разрастается в виде большого кустарника.

Листья карамболы большие, сложные, похожие на листья акации. Каждый листок длиной от 15 до 50 см состоит из отдельных небольших овальных листочков. Листья чувствительны к свету и на ночь „закрываются”. Листок „складывается”, как у некоторых видов мимоз. Но если днём карамбола сложила листки, это плохой знак: растению нездоровится, оно страдает от холода, засухи или других неблагоприятных условий. Сложенные днём листья – сигнал SOS от карамболы.

Плоды карамболы вырастают из кисточек розовых ароматных цветов. В природных условиях карамбола цветёт круглый год, особенно активно – весной и летом. Плоды собирают ещё зелёными. Спелые плоды ярко-жёлтые, верхушка рёбер у них темнеет и появляются коричневые полосы. В прохладном месте неспелые плоды карамболы могут довольно долго храниться, поспевают и из пронзительно-кислых постепенно







становятся кисло-сладкими.

Чем спелее карамбола, тем она слаще. Но кислинка мясистому, хрустящему, как огурец, фрукту присуща. Не зря это растение

из семейства Кисличных. Хорошо знакома нам похожая на четырёхлистный „счастливый“ клевер кислая травка *кислица*, или „заячья капуста“, – близкая родственница экзотической карамболы.

Неспелые плоды привозят к нам из Южной и Северо-Восточной Азии, Бразилии, Гвианы, Полинезии, южных областей США. В разных странах мира они известны под различными названиями: карамболь, карамболия, камрак, старфрукт. Во Франции этот плод раньше называли „*Pomme de Goa*“ – „яблоко с острова Гоа“.

Самое распространённое название этого плода в нашей стране – „*карамбола*“. Это похоже на испанское пиратское восклицание: „*Карамба!*“ – но зачем же ругаться на фрукт? „*Карамболь*“ – французское название красного шара в одноимённой игре и название сложного бильярдного удара. Значение этого слова „подпрыгнуть, отпрыгнуть, перекинуться“. Фрукты, которые легко сминаются и разбиваются, не стоит бросать, и бессмысленно с силой бить карамболы друг о друга – у плода нет твёрдой скорлупы. Кожица карамболы съедобна, для чего же её разбивать, если можно красиво нарезать „звёздочками“?

Так от чего же происходит такое удивительное название?

На самом деле французское „*carambole*“ и испанское „*carambola*“ – слегка перекрученные версии местного малайского названия этих плодов: „*karambil*“. Только англичане дали карамболам „звёздное“ название – старфрукт. Их, кстати, также чем-то не устроило индейское название „питахайя“, поэтому этот плод англичане назвали драконьим фруктом<sup>1</sup>.

Как бы их не называли, а жёлтые ребристые плоды – ценный источник витамина *C*, а также витаминов *B<sub>1</sub>*, *B<sub>2</sub>*, *B<sub>5</sub>* и *E*. Также тропическая сестра кислицы содержит бета-каротин, углеводы, органические кислоты (особенно много щавелевой), калий, фосфор, железо, натрий, кальций и другие биологически активные вещества.

У карамболы есть немало полезных качеств. Её плоды утоляют жажду, повышают аппетит, понижают артериальное давление, полезны при почечных заболеваниях, способствуют нейтрализации и выведению из организма алкоголя.

Но именно кислый вкус и высокое содержание щавелевой кислоты может навредить тем, кто страдает от гастрита или язвы желудка, поскольку кислота вызывает раздражение пищевода и кишечника. Надо знать, что чрезмерное употребление щавелевой кислоты может вызвать патологию почек и нарушить водно-солевой обмен в организме. А это опасно только для тех, кто регулярно ест слишком много плодов карамболы, особенно незрелых.

В странах, где растёт *Averrhoa carambola*, не только плоды, но и листья этого дерева используют в народной медицине. Листья карамболы – прекрасное противовоспалительное средство после укусов насекомых (измельчённые листочки кладут на место укуса). Перемолотые косточки карамболы останавливают кашель, приступы астмы, желудочные колики.



<sup>1</sup>О драконьем фрукте читай „КОЛОСОК“, № 5/2013.





*Averrhoa bilimbi*

Карамбола успешно может расти в горшке как комнатное растение. Особенно привлекает то, что цвести и плодоносить молодое деревце может уже в 3–4-хлетнем возрасте, причём не нуждается в прививке! Опыление цветов и завязь плодов тоже не проблема, ведь у большинства сортов карамболы мужские и женские цветы растут на одном растении.

Вырастить карамболу, не имея рядом взрослого растения, можно только из семян. Но внимание: используйте только очень свежие семена, только что вынутые из спелого плода, имеющего коричневые полосы на рёбрах!

Если вы хотите вырастить карамболу дома, помните, что она очень светолюбивое растение, ей необходимо много солнца и высокая влажность воздуха. Земля в горшке на протяжении года ни в коем случае не должна пересыхать, но избыток воды может убить растение. Если света и воды недостаточно для создания настоящих тропических условий, привычных для нашей капризной „звезды“, в знак своего „недовольства“ карамбола складывает или даже полностью сбрасывает листья.

Если же света, тепла и влаги достаточно, почва лёгкая, обязательно с добавлением торфа, то через 10 дней (максимум – через 2–3 недели) семена карамболы прорастут на вашем подоконнике. Молодым побегам желательно создать „тепличку“, накрыв их разрезанной пластиковой бутылкой. Зимой лучше понизить температуру до 10–12 °С, но не уменьшать количество света, подсвечивать лампой.

Несколько раз в год тропическую гостью стоит подкармливать удобрениями, содержащими натрий, фосфор, калий, марганец и другие микроэлементы. Растение будет вам благодарно и через 3–4 года подарит настоящие тропические звёзды. Держать в руках собственную звезду – не только красивую, но ещё и полезную, съедобную – кто бы не обрадовался такому подарку?!

Карамболы вкусны не только свежими. Из них делают джемы, цукаты, варенья, соки.



*Averrhoa carambola*

*Averrhoa bilimbi*



Кроме нашей кислицы, в тропиках у кармболы тоже есть интересная, совсем „не звёздная“ сестричка *билимби* (или „огуречное дерево“). Её научное название – *Averrhoa bilimbi*. Это растение крупнее и теплолюбивее, чем деревья *Averrhoa*, на которых произрастает карамбола. Плоды огуречного дерева тёмно-зелёные, без острых рёбер. И внешне, и в разрезе билимби напоминает обычный огурец, но ужасно кислый. Их почти невозможно есть свежими из-за пронзительно-кислого вкуса, поэтому эти плоды мало экспортируют в Европу. Но из билимби тоже готовят вкусные соки или цукаты. Билимби выращивают так же, как карамболу, но на полках магазинов „не звёздную“ сестру карамболы увидеть значительно сложнее. Рису кто даже слышал о её существовании.

Вот такая тяжёлая судьба даже в мире фруктов – быть родственником настоящей „звезды“! Рису кто заметит тебя рядом с более яркой и сладкой знаменитостью! Но на каждое творение природы всегда найдётся свой почитатель. Возможно, их будет меньше, чем у признанных „звёзд“, но настоящие и верные ценители всегда найдутся!





Лариса Шевчук

# ПОЧЕМУ ПАХНУТ ЦВЕТЫ?

Ароматы растений – это одно из чудес природы. Чудесно пахнут кориандр, анис, фенхель обыкновенный, розы (почти все виды), лаванда, шалфей, мускатная мята, герань, базилик, ирис, фиалка, сирень, ландыш, пачули, аир обыкновенный, розмарин, бархатцы и многие другие. Запахи никого не оставят равнодушным. Некоторые из них приносят хорошее самочувствие и радость, другие – угнетают и даже могут вызвать недомогание.

Запахи использовали ещё древние охотники. Отправляясь на охоту, мужчины африканских племён намазывались с головы до ног пахучим соком болотной пальмы с резким запахом, чтобы животные не чувствовали их приближения. Когда мужчины возвращались домой с охотничьими трофеями, им надевали венки из пахучих цветов – символ радости. Кстати, обычай встречать победителей венками сохранился до нашего времени.



Лаванда

Базилик

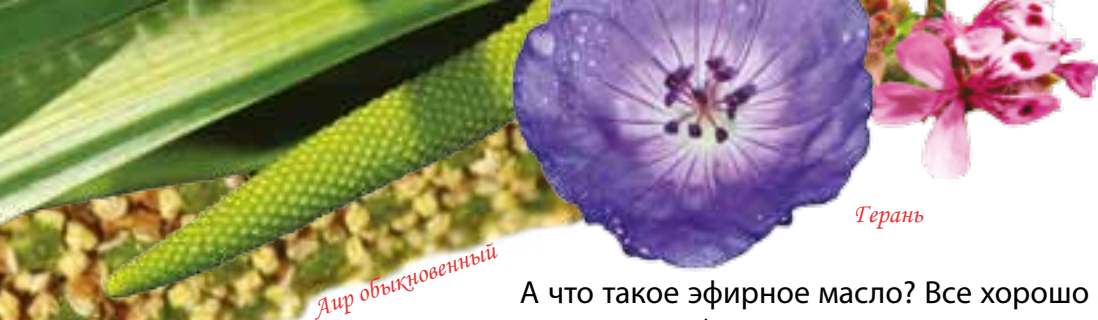
Когда мы вдыхаем цветочные ароматы, невольно удивляемся их разнообразию. У одних цветов сладкие, пряные, приятные запахи, у других – резкие и неприятные, а есть растения, которые не пахнут.

У цветов есть специальные железы, вырабатывающие пахучие эфирные масла. Испаряясь, они придают цветку аромат. Эфирные железы очень маленькие. Под микроскопом можно увидеть огромное разнообразие их форм.



Анис





*Лип обыкновенный*

*Герань*



*Бархатцы*



*Пачули*

*Ландыш*

А что такое эфирное масло? Все хорошо знают жирные масла (подсолнечное, оливковое, арахисовое), которые получают из растений. Но общего между жирными и эфирными маслами немного. Обычно эфирные масла – это прозрачные или полупрозрачные жидкости коричневых и жёлтых оттенков, реже – синих и зелёных. Именно жёлтые и коричневые масла похожи на некоторые жирные, но по составу они отличаются, как подсолнух и роза. В отличие от жирных, у эфирных масел ярко выраженный специфичный запах. Некоторые концентрированные масла пахнут довольно неприятно, но у их спиртовых растворов чудесные ароматы.

Эфирные масла – это летучие, в основном жидкие смеси органических веществ. Это очень сложные соединения, иногда десятки и сотни компонентов принимают участие в образовании запаха. И только соединение некоторых из них создаёт неповторимый аромат того или иного растения.

Сколько в мире есть эфирно-масляных растений, официальных данных нет. Учёные полагают, что более трёх тысяч. Дело в том, что эфирные масла образуют многие растения, но в основном в мизерных количествах. Естественно, для промышленных целей пригодна сырьё с наибольшим содержанием эфирных масел. Именно потому издавна люди старались увеличить количество эфирных масел в растениях.

Зачем растению эфирные масла? Оказывается, эти активные молекулы защищают растение от инфекций, поддерживают её тонус, помогают восстановить повреждённые участки. Аромат некоторых растений привлекает насекомых, опыляющих цветы, других – отпугивает диких животных, которые намереваются съесть растение. Пастухи давно заметили, что некоторые растения с сильным запахом животные избегают и не едят. Запахи многих растений отпугивают насекомых. Если на приусадебном участке растут бархатцы, то в почве не будет вредителей; комары, мошкара не любят запахи полыни, мяты, лаванды. Запахи – это один из инстру-



*Фенхель*

*Мята*



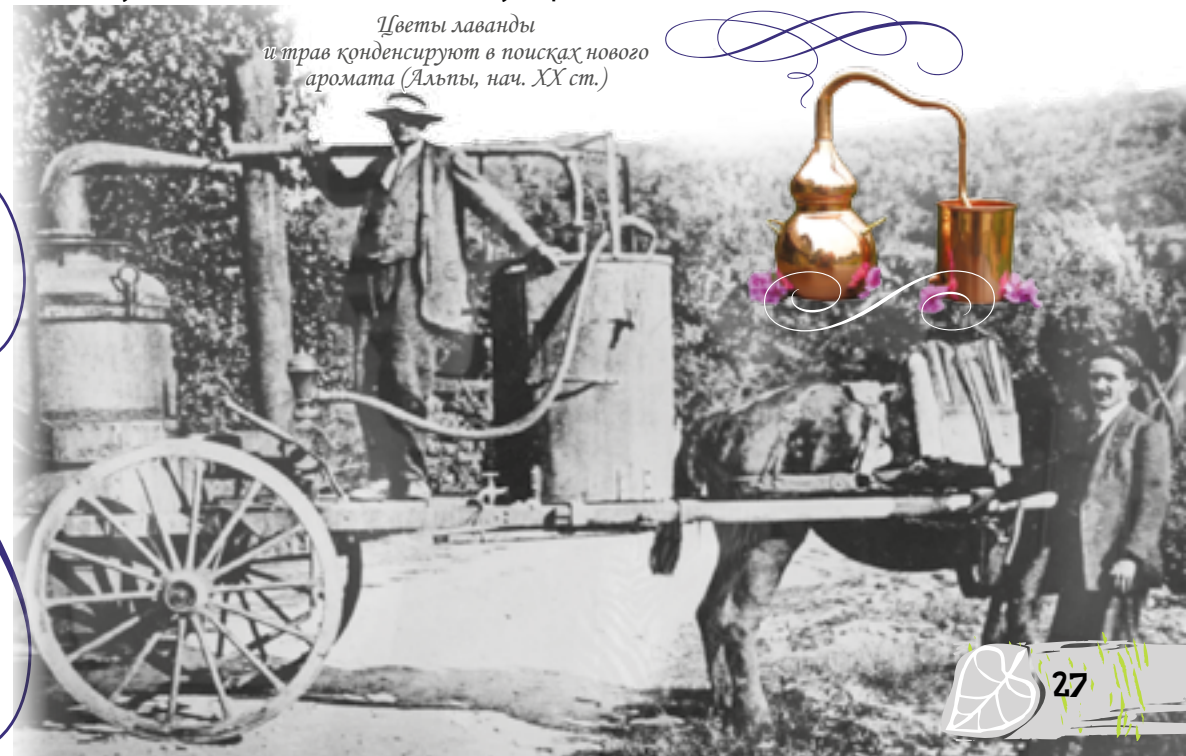
ментов искусства выживания в мире живой природы.

Учёные считают, что эфирные масла являются регуляторами транспирации (испарения воды растением). Дело в том, что воздух, насыщенный парами эфирных масел, хуже пропускает тепловые лучи: испаряясь, эфирное масло обволакивает растение и оберегает её днём от перегрева, а ночью от переохлаждения.

Чудесные ароматы эфирных масел заставили человека несколько тысяч лет назад придумать технологию их получения – паровую дистилляцию (дистилляцию с водяным паром), суть которой в следующем. Цветы, листья, кору и даже стебли и ветви растений заливают чистой водой. Смесь нагревают, а испаряющуюся воду конденсируют в другой посудине. На поверхности конденсата образуется тоненькая плёночка – это и есть эфирное масло. Оно легче воды, и у него есть ещё одна физическая особенность – летучесть, благодаря чему молекулы масла способны „свободно преодолеть пространство“, проникая в самые потаённые уголки нашего тела. Через носовые пазухи молекулы эфирных масел попадают в мозг, влияя на эмоции: дарят радость, бодрят, помогают сосредоточиться, поверить в себя. В этом особая ценность эфирных масел. Каждое из них уникально по своему составу, может содержать несколько сотен активных компонентов. Формулы многих эфирных масел до сих пор не расшифрованы, а потому они окутаны таинственностью и будоражат наше любопытство.



*Цветы лаванды и трав конденсируют в поисках нового аромата (Альпы, нач. XX ст.)*



*Розмарин*





Живая природа ▣

## Кто был первым садовником?

История садов подобна истории человечества. Первым садовником был Бог: „И насадил Господь Бог рай в Эдеме... И произрастил Господь Бог из земли всякое дерево, приятное на вид и хорошее для пищи, и дерево жизни посреди рая, и дерево познания добра и зла...“ (Бытие 2, 8–9). Именно Всевышний передал людям искусство обустройства садов, а все последующие сады являются стремлением воссоздать тот первый сад – в раю. Этот божественный идеал в разные эпохи и в разных странах люди воплощали на земле, создавая сады и соединяя в них настроения и традиции своего времени с потребностями повседневной жизни. Каким-то непостижимым образом в садах отражались самые заветные мечты, религиозные идеалы, научные взгляды, бытовые традиции и опыт сотен поколений.

У каждого народа есть свои представления о рае. Но у всех основные атрибуты рая одинаковы: зелёные деревья, поющие птицы, цветущие растения.

## Потерянные во времени

Первой цивилизацией, которая культивировала искусство обустройства садов и парков, был Древний Египет, о зелёных насаждениях которого свидетельствуют многочисленные археологические находки. Прекрасные сады создавали при больших храмах, на городских площадях. Но особенно роскошными были они у фараонов. Сохранились документальные сведения о величественных садах резиденции Рамзеса III, где он приказал обустроить цветники, посадить виноградники и оливковые рощи. Во время царствования Клеопатры (I ст. до н. э.) в Египте увлеклись выращиванием роз, разнообразие которых пополнилось после каждого военного похода.



МИРОСЛАВА ГЕЛЕШ

# В ПОИСКАХ УТРАЧЕННОГО РАЯ

В МИРЕ РАСТЕНИЙ







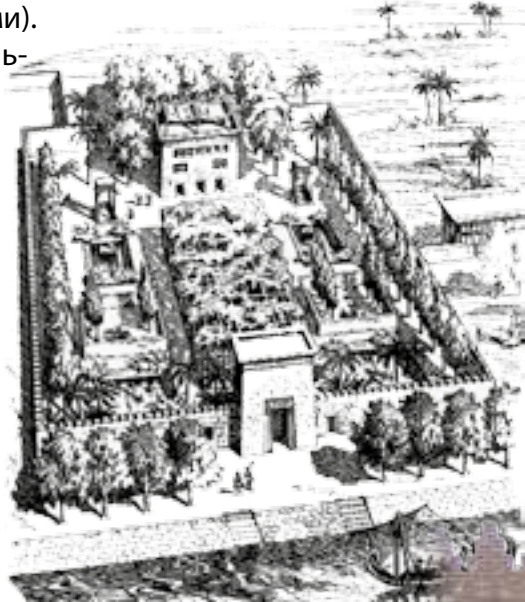
Египетские сады имели не только эстетическое, но и большое практическое значение. Они служили источником многих продуктов питания, дарили такую желанную прохладу и тень. Отсутствие тени в климатических условиях Египта считалось тяжелейшим бедствием, особенно для бедного населения. „Он беден, ибо у него нет тени“, – так говорят древние тексты. Именно поэтому египтяне считали сады драгоценным подарком неба и богов.

К сожалению, представления о садах Древнего Египта основаны только на рисунках, найденных археологами в гробнице фараона в Фивах. Они рассказывают нам, что египтяне любили прямые линии и симметрию. В садах, как правило, устраивали прямоугольные пруды и бассейны, в которых цвели водяные лилии, плавали утки и рыбы. Растения высаживали рядами в зависимости от их высоты: высокие (акацию, грецкий орех, платан) сажали ближе к ограждению. У воды разбивали симметричные аллеи из тенистых деревьев: инжира, миндаля, шелковицы, финиковых пальм. Свободное пространство между деревьями насаждали овощами и цветами (ландышами, маками, васильками, ромашками, лилиями, хризантемами).



Прекрасные сады были украшением не только Египта, но и Греции, Рима, Персии. Но больше всех славились вавилонские висячие сады, которые считают одним из семи чудес мира. Их описали античные историки Диодор, Стратон и Геродот.

Вавилонские сады ошибочно связывают с именем ассирийской царицы Семирамиды.

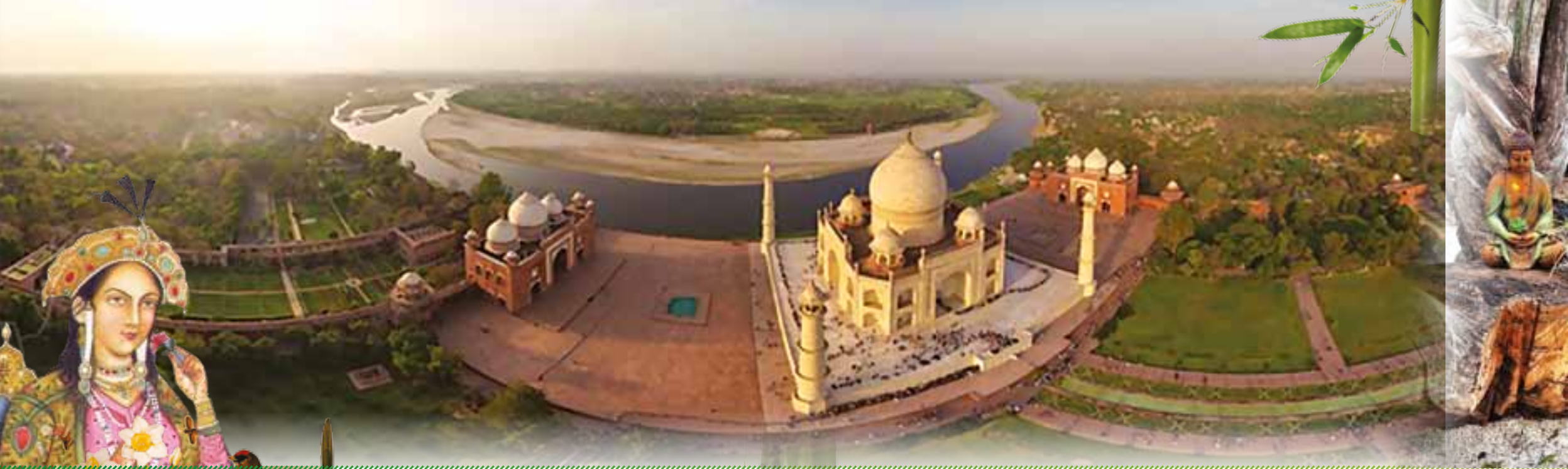


На самом деле величественные сады посвящены другой женщине. Самый знаменитый царь Вавилона Навуходоносор II безгранично любил свою молодую жену – принцессу Амитис (по другим источникам – Аманис). Она выросла среди зелёных холмов Мидии (современная территория Ирана), с детства наслаждалась шелестом листьев и пением птиц, а потому в жарком Вавилоне тосковала за родиной. Навуходоносор II доказал всем, что любовь способна творить чудеса: в центре пустыни он создал для жены оазис. Самые лучшие математики спланировали проект садов, самые лучшие строители воплотили его в жизнь.

Вавилонские сады состояли из четырёхъярусных прямоугольных террас, соединённых широкими лестницами. Террасы выложили каменными плитами, покрыли слоем камыша и залили асфальтом. Потом заложили фундамент из двух рядов кирпича и свинцовых плит, чтобы вода не просачивалась вниз, а сверху насыпали толстый слой плодородной почвы. Из далёких стран привозили саженцы и семена растений. День и ночь рабы качали воду из Евфрата на верхнюю террасу, откуда потоки воды стекали вниз, орошая сад. Удивительный сад, словно огромная цветущая пирамида, свисал в воздухе.

Жаль, что неземную красоту садов древнего мира мы можем лишь представлять, опираясь на археологические находки. К счастью, неумолимое время сохранило для нас другие драгоценные жемчужины садово-паркового искусства – сады Востока.





## Мусульмански сад - ступенька в рай

В основу мусульманских садов положено планирование шахар-багх: четыре канала, символизирующие райские реки (из молока, мёда, вина и воды), разделяют территорию сада на четыре части.

Большое значение в мусульманских садах имеет вода – символ райской жизни. Наслаждаясь её журчанием и прохладой, человек ещё при жизни испытывает неземное блаженство. Не зря мусульмане называют сад ступенькой в рай.

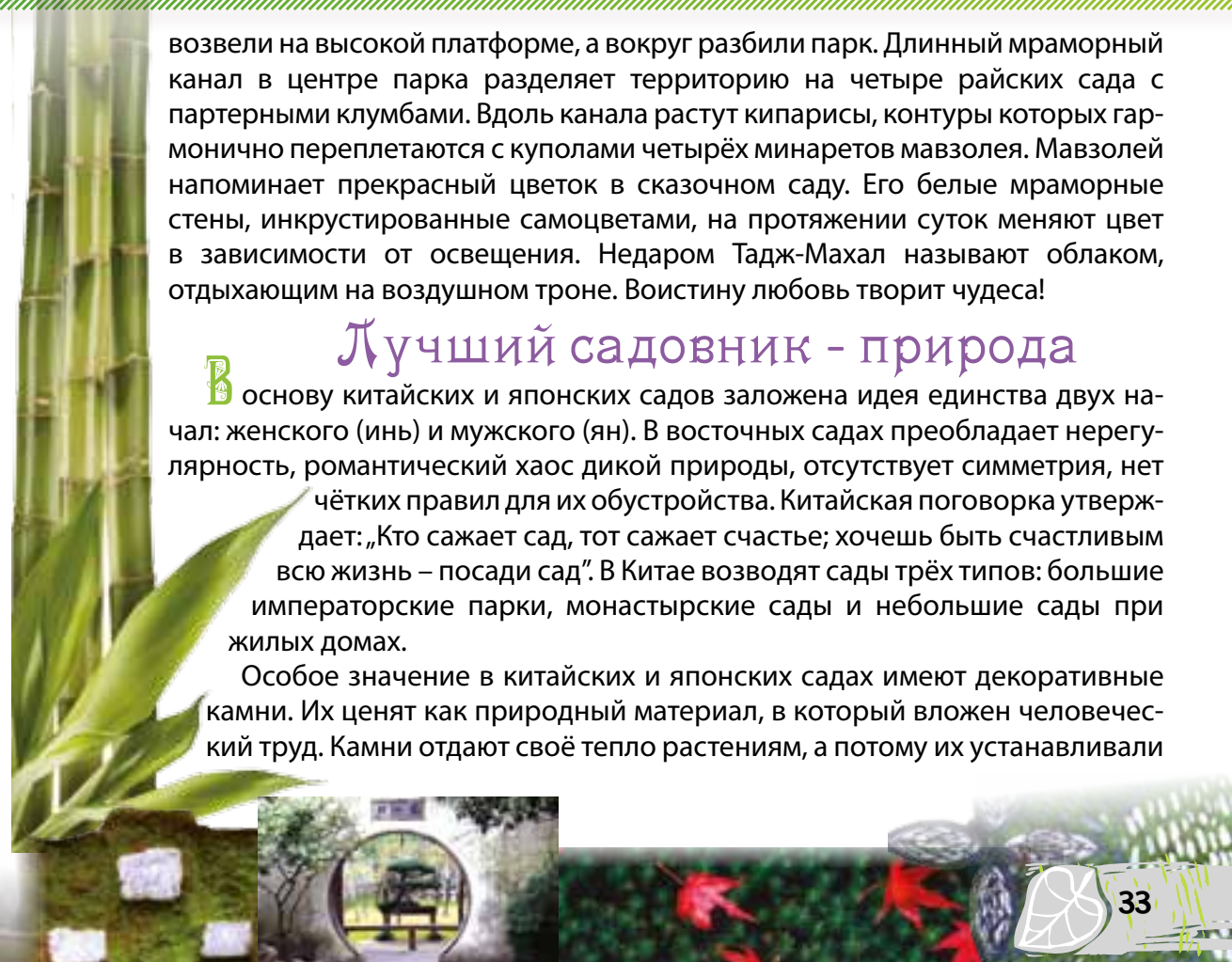
Примером мусульманского сада, сохранившегося до наших дней, является жемчужина Индии – знаменитый Тадж-Махал, построенный в честь жены монгольского императора Шах-Джахана. Любимая жена Мумтаз-Махал была не только идеалом чистоты и женственности, но и соратницей императора. После её смерти безутешный падишах решил увековечить память о ней и построить такую усыпальницу, которой не было, нет и не будет ни у кого в мире. Усыпальницу

возвели на высокой платформе, а вокруг разбили парк. Длинный мраморный канал в центре парка разделяет территорию на четыре райских сада с партерными клумбами. Вдоль канала растут кипарисы, контуры которых гармонично переплетаются с куполами четырёх минаретов мавзолея. Мавзолей напоминает прекрасный цветок в сказочном саду. Его белые мраморные стены, инкрустированные самоцветами, на протяжении суток меняют цвет в зависимости от освещения. Недаром Тадж-Махал называют облаком, отдыхающим на воздушном троне. Воистину любовь творит чудеса!

## Лучший садовник - природа

В основу китайских и японских садов заложена идея единства двух начал: женского (инь) и мужского (ян). В восточных садах преобладает нерегулярность, романтический хаос дикой природы, отсутствует симметрия, нет чётких правил для их обустройства. Китайская поговорка утверждает: „Кто сажает сад, тот сажает счастье; хочешь быть счастливым всю жизнь – посади сад“. В Китае возводят сады трёх типов: большие императорские парки, монастырские сады и небольшие сады при жилых домах.

Особое значение в китайских и японских садах имеют декоративные камни. Их ценят как природный материал, в который вложен человеческий труд. Камни отдают своё тепло растениям, а потому их устанавливали







среди цветов. На людей они тоже оказывают благотворное влияние, демонстрируя пример твёрдости. Выбирая растения, учитывают их символическое значение: сосна символизирует долголетие и силу характера, бамбук – благородство, пион – богатство, яблоня – широту души.

Шедевром садово-паркового искусства, сохранившимся до нашего времени, является сад Сучжоу. Растений в этом саду очень мало, но их выбор глубоко символичен. Пруд в центре сада окружают постройки. Среди них – беседка под названием „Луна заходит и ветер поднимается“. В ней можно посидеть ночью и полюбоваться отражением Луны в пруду.

Китайские сады стали образцом для дизайнеров Европы, создающих пейзажные сады. Японское садово-парковое искусство тоже возникло под влиянием Китая. Япония – загадочная страна, так же загадочны и её сады. В японском саду нет ничего случайного. Например, в саду мхов в ноябре оставляют самые красивые кленовые листки. Они не только яркий красочный акцент, но и символ быстротечности жизни. Идею изменчивос-

ти мира в японских садах воплощают цветущие лиственные деревья и кустарники, а идею стабильности – вечнозелёные.

Чрезвычайно интересны сухие сады без растений, воду в которых имитируют камни. Известным садом такого типа является сад камней монастыря Реанзы. Единственное украшение этого сада – 15 ассиметрично расположенных камней разнообразной формы. В саду нет ничего живого, тем не менее, он не кажется мёртвым. В любую пору дня и года при разном освещении сад оживает, вызывает всё новые и новые впечатления. Изменяется освещение – изменяются тени от камней, игра света и тени создаёт динамику жизни. Из какой бы точки посетители не наблюдали сад, всегда видны только 14 камней.

Сад камней наилучшим образом подчёркивает основную мысль восточных философов: природа – самый талантливый садовник, а самое высокое искусство – это умение не нарушать гармонию окружающего мира.







Дария Буга

# ЖИВАЯ ИЛИ НЕЖИВАЯ, ИЛИ ОТКУДА ВЗЯЛОСЬ „ЧЁРНОЕ ЗОЛОТО“?

## Важнейший источник энергии

Задумывались ли вы, как часто мы пользуемся предметами и вещами, для производства которых нужна нефть? Ежедневно! Самые распространённые материалы на основе нефти – пластмассы. Утром вы чистите зубы пластмассовой щёткой, включаете пластмассовый чайник, смотрите новости по телевизору с пластмассовым корпусом. Детали компьютера, бытовая техника, мебель, синтетические ткани и моющие средства, посуда, светильники, упаковка, спортивный инвентарь – этот перечень вещей из разных видов пластмассы можно продолжать бесконечно. Массовое производство мелких пластмассовых вещей – гребешков, пуговиц, игрушек – наладили уже в конце XIX столетия.

Нефть также является самым важным источником энергии. У неё высокая энергоёмкость, она удобна в транспортировке, а потому практически незаменима как энергетический ресурс. Она обеспечивает энергией транспорт и промышленность, влияет на обороноспособность



страны. Поэтому нет ничего удивительного в том, что нефть оказывается в центре многих международных конфликтов: кто обладает нефтью, тот владеет миром. Благодаря нефти некоторые люди сказочно богатеют, а страны, в которых она бьёт ключом, превратились в цветущий оазис.

Благодаря нефти мы не только быстро передвигаемся на большие расстояния, но в наших домах тепло, светло и комфортно. Настоящее „чёрное золото“! Так откуда же оно? И надолго ли хватит запасов нефти?

Ответ на второй вопрос зависит от ответа на первый. Популярный прогноз, что запасов нефти хватит ещё на 30–50 лет, учёные и специалисты воспринимают по-разному. Одни соглашаются с таким „приговором“, другие считают, что запасы нефти практически неисчерпаемы. Никто не знает, сколько нефти на Земле, и до сих пор нет общепринятой теории её происхождения. Вернее есть целых две, диаметрально противоположных. Спор о происхождении нефти и газа начался ещё в XIX столетии, и с тех пор учёные, работающие в этой отрасли, разделились на два лагеря. Одни считают, что нефть, как и каменный уголь, имеет органическое происхождение, то есть когда-то была „живой“ (биогенная теория). Другие убеждены, что существуют природные механизмы образования нефти из неорганических веществ (абиогенная теория).

## Биогенная и абиогенная теории

Основоположник биогенной теории Михаил Ломоносов считал, что нефть и природный газ образовывались из растительных и животных останков вследствие многоступенчатого процесса, который длился миллионы лет. Поэтому запасы нефти и газа ограничены, и они принадлежат к невозобновляемым источникам энергии. Откровенно говоря, они со временем всё-таки возобновятся – через несколько миллионов лет. Однако наша жизнь так быстротечна: первый алфавит и ядерную реакцию разделяют всего четыре тысячи лет... Получается, что нашим потомкам придётся обходиться без нефти, а со временем – и без газа? Да, если вы приверженцы биогенной теории ☺. Намного оптимистичнее выглядит будущее человечества с точки зрения учёных, поддерживающих абиогенную теорию. Они считают, что нефти и газа хватит ещё на много столетий. И заметьте, за их плечами тоже авторитетный учёный – Дмитрий Иванович Менделеев.

Самое знаменитое лекарственное средство из нефти – это аспирин

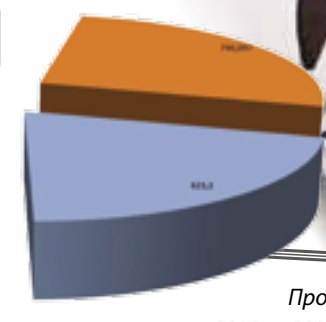
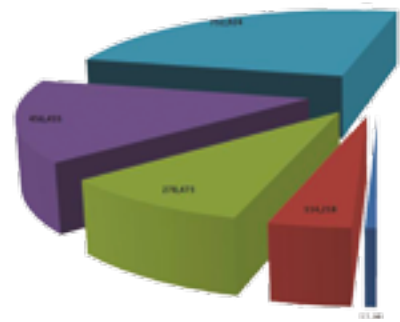
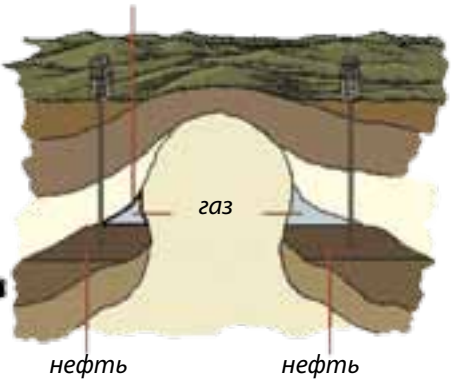


ЭНЕРГИЯ И ЖИЗНЬ





Нефть как довольно дешёвый и удобный источник энергии в самом деле изменила мир. Например, знаменитый автомобиль Форд-Т вызвал сенсацию именно благодаря тому, что работал на бензине, что было серьёзной новинкой для начала прошлого века – абсолютное большинство автомобилей были электрическими! Во время Великой Депрессии автоконцернам пришлось отказаться от лишённых недостатков электродвигателей и перейти на грязные, примитивные, опасные и простомалоэффективные, но очень дешёвые бензиновые двигатели



Производство нефти в тыс. тонн)

■ 2006 ■ 2007 ■ 2008 ■ 2009 ■ 2010 ■ 2011 ■ 2012



## В поисках доказательств

Теорию необходимо проверить на практике. Что думают о происхождении нефти геологи? К какой версии склоняются они? Складывается впечатление, что практики склоняются к биогенной теории и не очень верят в оптимистическое будущее, в котором „нефти хватит на всех“. Дело в том, что возможность получить нефть из продуктов животного происхождения доказана с помощью опытов. Сначала в 1888 году немецкие учёные Гейфер и Энглер при температуре 4000 °С и давлении приблизительно 1 МПа выделили из рыбьего жира предельные углеводороды, парафин и масла. Позже, в 1919 году, академик Зелинский из органического ила со дна озера Балхаш методом дистилляции получил сырую смолу, кокс и газы (метан, СО, водород и сероводород). Из смолы он добыл бензин, керосин и тяжёлые масла, доказав опытным путём, что нефть можно получить из органических соединений растительного происхождения.

Сторонники неорганического происхождения нефти призадумались. Бессмысленно было отрицать возможность органического происхождения углеводородов. Поэтому они утверждали, что их можно получить ещё и другим, альтернативным путём. Доказательства новой гипотезы вскоре нашлись в космосе: в атмосфере Юпитера и других планет-гигантов, их спутников, а также в газовых оболочках комет астрономы обнаружили лёгкие углеводороды. Таким образом, если в природе из неорганических веществ образуются органические, почему углеводороды не могут образоваться из карбидов на Земле? Это доказательство в пользу абиогенной теории оказалось не единственным. На некоторых нефтяных скважинах происходили „чудеса“: запасы нефти, которые давно исчерпались, неожиданно восстанавливались! Объяснить такое „воскресение“ биогенная теория не могла.



В 1945 году на нефтяном рынке осталось только два игрока: США и Англия. Формировалось мнение, что нефть – это не просто грязь, а фантастический, редкий, возобновляемый источник энергии

## Откуда второе дыхание?

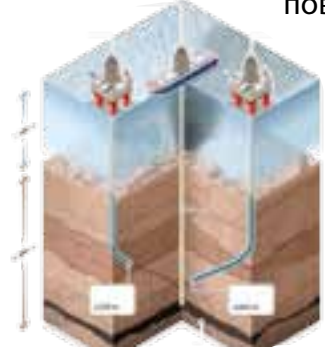
Именно такое нефтяное чудо произошло в Терско-Сунженском районе неподалёку от Грозного. Первые скважины здесь пробурили ещё в 1893 году, в местах, богатых нефтью. В 1895 году из глубины 140 м вырвался мощный фонтан нефти. Струя била 12 дней, нефть разрушила стены нефтяного хранилища, затопила вышки соседних скважин. Только через три года фонтан усмирили, он исчерпался, и нефтяники начали выкачивать нефть насосами. К началу 40-х годов все скважины заводнились, и их пришлось законсервировать. После войны добычу возобновили, и к большому удивлению из скважины пошла нефть без воды! Скважина словно получила второе дыхание. Через столетия ситуация повторилась.

Сторонники биогенной теории удивлялись, зато их оппоненты легко объясняли парадокс неорганическим происхождением нефти.

Восстановление нефти случалось и на других скважинах. Например, на одном из самых больших в мире Ромашкинском месторождении татарские геологи оценили запасы нефти в 710 млн. т. Но здесь добыли уже почти 3 млрд. т нефти! Классическая геология нефти и газа не может объяснить такие факты. К тому же некоторые скважины словно пульсируют: нефть то исчезает, то опять на долгое время появляется. И не только в этом месторождении.

На морском шельфе во Вьетнаме из месторождения „Белый тигр“ нефть добывали только из осадочных пород. Когда породу просверлили насквозь на глубину 3 км и вошли в фундамент земной коры, из скважины ударил фонтан нефти. По подсчётам геологов месторождение содержало приблизительно 120 млн. т, но после того, как эту массу нефти подняли на

поверхность, из недр земли с хорошим напором продолжала поступать нефть. Перед геологами встал вопрос, где накапливается нефть: только в осадочных породах, или её хранилищем могут служить и породы фундамента? Если в фундаменте также есть нефть, то мировые запасы нефти и газа могут быть намного больше, чем мы предполагаем сегодня.







## Как пополнить запасы быстро?

Существует несколько объяснений появления второго дыхания нефтяных скважин. В некоторых месторождениях нефть может образовываться из органических веществ за несколько лет, а не на протяжении миллионов лет, как предсказывает биогенная теория. При этом в недрах Земли происходит что-то аналогичное опытам Гефера и Зелинского, но экспериментирует сама природа. Быстрое образование нефти возможно там, где есть определённые природные особенности её залегания. Например, в некоторых разломах осадочные породы втягиваются в верхнюю мантию Земли нижней частью литосферы. Там при высоких температурах и давлениях быстро разрушается органика и синтезируются новые молекулы углеводов.

Другой механизм ускоренного образования нефти такой. В толще кристаллических пород Земли (в фундаменте) залегают древние породы с высоким (до 15 %) содержанием графита, из которого при высоких температурах и наличии водорода образуются углеводороды. Сквозь разломы в коре и трещины они поднимаются в пористый осадочный слой коры.

Однако учёные считают: для того, чтобы запасы нефти возобновлялись, необходимо кардинально изменить подход к использованию ресурсов, отказаться от „насильственных“ технологий добычи и на некоторое время приостановить эксплуатацию месторождения. Вряд ли это реально в условиях увеличения численности населения планеты и увеличения потребности в энергоносителях. Ведь, за исключением атомной энергетики, в XXI столетии нет достойной альтернативы нефти.

## Если не сбавить обороты...

Энергия, синтетические материалы, удобрения, фармакология – всё это нефть, уникальное по энергоёмкости и универсальное по применению ископаемое топливо. Вероятнее всего, эксплуатация земных недр будет усиливаться и дальше. Спрос на нефть растёт, разведанные месторождения исчерпываются. Дмитрий Иванович Менделеев ещё в позапрошлом столетии заметил, что сжигать нефть – то же, что топить печь денежными купюрами. Наверное, великий химик назвал бы наше поколение самым безумным в истории цивилизации. Поколением, которое не заботится о будущем.

Если эпоха дешёвых углеводородов на самом деле подходит к концу, то нефтяной кризис неизбежно даст толчок развитию альтернативной энергетики, например, добыче нефти из сланцев. Пока такая добыча энергоёмкая и дорогая. Если не искать альтернативы нефти, мы возвратимся к каменному веку или как минимум будем вынуждены отказаться от многих прихотей цивилизации, без которых уже не представляем своей жизни.



Проект „Я люблю велосипеды“ разработан для Амстердама. Планируется, что в будущем останутся только метрополитен, велосипеды и вот такие компактные электромобили, которые вытеснят автомобили, мотоциклы и трамваи

## ЭТО ИНТЕРЕСНО

Для изготовления современного автомобиля (учитывая энергию и полученные из нефти синтетические материалы) необходимо затратить вдвое больше нефти, чем масса самого автомобиля.

Микрочипы – мозг современного мира, его машин и коммуникаций – миниатюрные и почти невесомые. Но на производство одного грамма интегральной микросхемы необходимо израсходовать 630 г нефти.

Интернет, такой энергетически экономичный для отдельного потребителя, „съедает“ в глобальном масштабе количество энергии, составляющее 10 % электричества, потребляемого в США. А это опять в значительной мере расход нефти.

Овощи или фрукты, выращенные в натуральном хозяйстве африканского или индийского селянина, – малоэнергоёмкий продукт, в отличие от промышленных агротехнологий.

Одна калория продукта, который съедает американский потребитель, получена ценой сжигания или переработки ископаемого топлива, содержащего 10 калорий.

Производство оборудования для альтернативной энергетики, например, солнечных батарей, требует больших затрат энергии, возместить которые за счёт „зелёных“ источников генерации пока не удаётся.





ТРЕТЬЕ ЧУДО ПРИРОДЫ:

## Водопады Игуасу

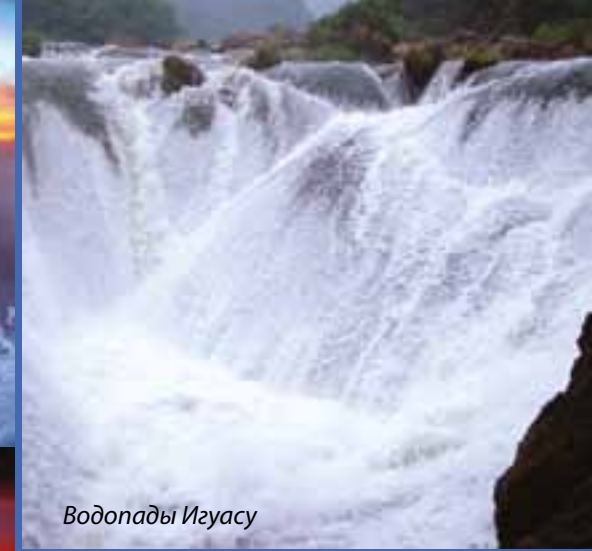
(Аргентина и Бразилия)



Третье чудо природы расположено на территории двух национальных парков (бразильского и аргентинского). Водопады Игуасу возглавляют список самых красивых водопадов мира. Это комплекс из 275 водопадов и каскадов шириной более двух с половиной километров в форме подковы. Название водопада Игуасу на местном языке (*Guarani*) означает „большая вода“. Воды здесь на самом деле много, ведь водопад почти вдвое выше и шире, чем Ниагарский.

Местные водопады образовались более тысячи лет назад вследствие мощного извержения вулкана. Описать словами их красоту невозможно. Потoki воды спадают с высоты нескольких десятков метров, а вокруг, сколько видит глаз, простираются непроходимые джунгли!

Водопады Игуасу занесены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО.



Водопады Игуасу







Ольга Возна

# НА ОШИБКАХ



## Задание 1. „Ночные наблюдения”.

Найди в рассказе 10 ошибок и исправь их.

*Лето было в разгаре, вечерело рано. На небе взошла полная Луна, а яркие звёзды слепили глаза. Друзья шли вдоль берега моря и любовались звёздным небом.*

*– Вот десять звёзд ковша Большой Медведицы, – воскликнул Коля.*

*– А это – крест Кассиопеи и квадрат Цефея, – не удержался и Сергей.*

*Сверху на них насмешливо смотрели красные, голубые, жёлтые, белые, зелёные и фиолетовые звёзды.*

*– Посмотри, как низко над горизонтом Полярная в западной части неба. Наверное, уже очень поздно, – сказал Коля.*

*– А правда, пойдём домой! Давай через неделю встретимся опять, чтобы увидеть новую луну, – согласился Сергей.*

○ Ковш созвездия Большой Медведицы

○ Самые яркие звёзды созвездия Кассиопеи образуют фигуру, похожую на перевернутую английскую букву W

# УЧАТСЯ



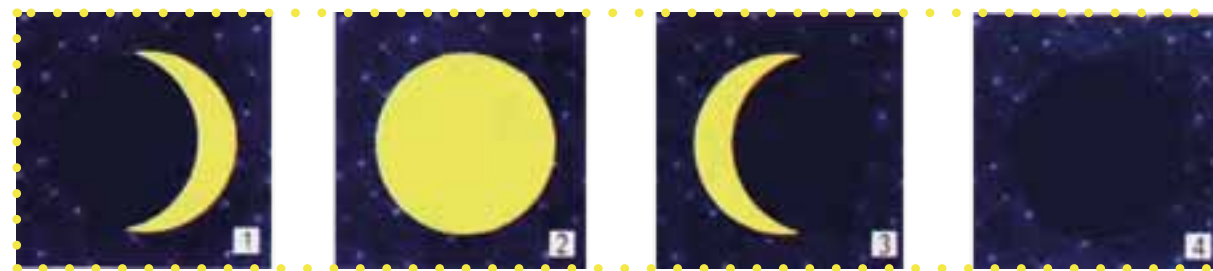
## Задание 2.

**Художник-незнайка.**

Юный художник нарисовал картину. Объясни, почему он „незнайка”.

## Задание 3. Фазы Луны.

В учебнике проиллюстрированы фазы Луны. Фрагмент 4 подписан так: „Новая луна (Луны не видно)”. Найди ошибку на рисунке.



## Задание 4.

**Путь Солнца летом и зимой.**

На рисунке проиллюстрирован известный факт: летом Солнце поднимается над горизонтом выше, чем зимой. Найди ошибку.







Флаг Туниса

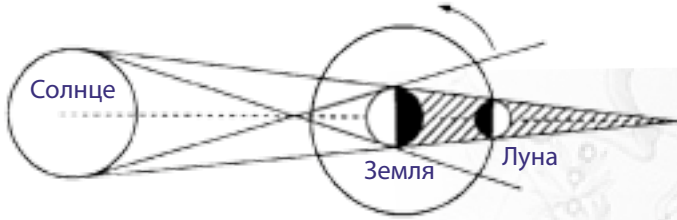


Флаг Турции

### Задание 5. Похожие флаги.

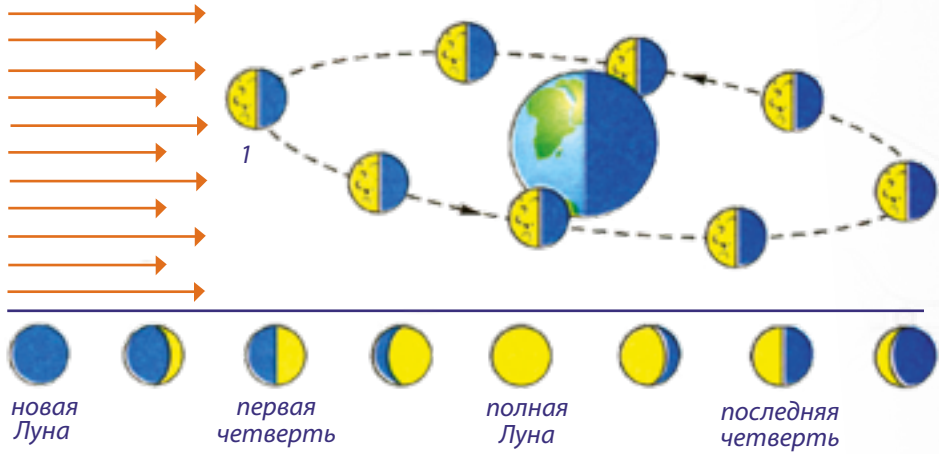
На каком флаге художник допустил астрономическую ошибку?

**Задание 6. Схема лунного затмения.**  
Найди ошибки на схеме.



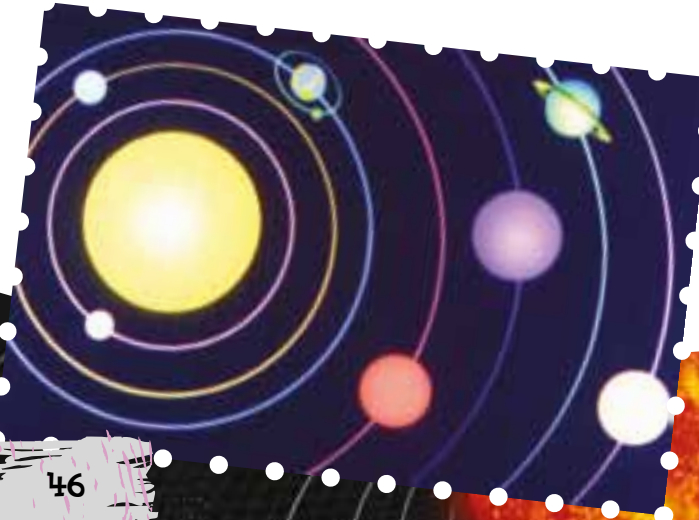
### Задание 7. Причина изменения лунных фаз.

Какую ошибку допустил художник?



### Задание 8. Схема строения Солнечной системы.

Найди ошибки на схеме.



**Задание 9. Рождественская открытка.**  
Найди астрономическую ошибку.



**ОТВЕТЫ.** Задание 1. „Ночные наблюдения”; 1. „вечерело рано”; 2. „яркие звёзды слепили глаза”; 3. „десять звёзд большая Медведица”; 4. „крест Кассиопеи”; 5. „квадрат Цфея”; 6. „зелёные звёзды”; 7. „фиолетовые звёзды”; 8. „низко над горизонтом Поларья”; 9. „в западной части неба”; 10. „через неделю встретимся опять, чтобы увидеть новую луну”;  
Задание 2. Художник-незнайка. 1. Луна „рожками” направлена к Солнцу; 2. Хвост кометы – не в ту сторону; 3. Солнце перед облаками; 4. Звёзды и Солнце видны одновременно; 5. Тень направлена не от Солнца, а от человека тени нет; 6. Звезда на тёмной стороне Луны; 7. Луна в созвездии Большой Медведицы (оно не зодиакальное); 8. Стрелка компаса не указывает на Полярную звезду; 9. На часах – полдень, а Солнце – на западе; 10. Ковш большой Медведицы нарисован неправильно;  
Задание 3. Фазы Луны. Художник понял задание неправильно: полная Луна уменьшается, уменьшится и наконец останутся только звёзды. Действительно, новой Луны на небе не видно, т. к. она повернута к Земле неосвещённым полушарием. Но направление на новую Луну – это направление на Солнце! То есть на фрагменте 4 нужно изобразить дневное голубое небо.  
Задание 4. Лунный затмение и зима. Точка восхода и заката Солнца изменяется на протяжении года.  
Задание 5. Похожие флаги. На каком флаге художник допустил астрономическую ошибку.  
Задание 6. Схема лунного затмения. На расстоянии или лунной орбиты Луна должна быть почти втрое меньше, чем диаметр земной тени. Вся поверхность нашего спутника должна быть тёмной.  
Задание 7. Причина изменения лунных фаз. Луна не вращается вокруг оси: рельеф на поверхности, обращённой к Солнцу, одинаков во всех фазах.  
Задание 8. Схема Солнечной системы. Нет Нептуна и пояса астероидов. Нарушены пропорции планет: Марс больше и Земли, и Сатурна, размеры Меркурия и Урана тоже преувеличены. Цвет Юпитера, Сатурна и Урана не отвечает действительности.  
Задание 9. Рождественская открытка. На освещённой поверхности между „рожками” Луны художник изобразил звёздное небо.



## Священное животное Египта



Здравствуй, уважаемая редакция журнала „КОЛОСОК“!

Меня зовут Максим Ткачѳв, я ученик 6-Б класса школы № 1 города Токмака Запорожской области. У меня много любимцев, но больше всего люблю своего котика Морфея. Кстати, его кличка происходит от имени древнегреческого бога сновидений. Мой Морфей – сфинкс. Эту породу почитают не только в Украине, но и в других государствах.

В Древнем Египте сфинксов содержали в наилучших условиях, им поклонялись. Животное считали священным, и человека, который что-то совершил против такого кота, могли приговорить к казни. Существует ещё одна легенда. Когда-то давно на Египет напали враги. Египетские воины вышли защищаться, но куда там! Вместо щитов нападающие несли... котов. Египетским войскам пришлось сдаться.

Моему коту повезло: он не застал те времена. Морфей – очень доброе создание. И не удивительно, что у нас с ним столько общего. Но люблю я его не больше, чем ваш чудесный журнал ☺.

До новых встреч, „КОЛОСОК“!

*Максим Ткачѳв  
и кот Морфей*



*Добрый день!*

Меня зовут Максим Сизов. Я учусь в 7-Б классе Первомайского УВК „ОШ I-II ст. № 15-коллегиум“. Я с удовольствием принимаю участие в конкурсах „КОЛОСОК“. Особенно мне понравился конкурс „СМЕШНОЙ КОЛОСОК“.

Больше всего по характеру мне подходит не растение, а насекомое – бабочка. Она лёгкая и яркая, радостно перелетает с цветка на цветок. Бабочки украшают нашу жизнь. Я тоже всегда радуюсь жизни, такой же стремительный и неуловимый, как бабочка.

Мама всегда улыбается, когда видит меня. Поэтому на праздник День матери я подарил своей мамочке собственноручно сделанный на занятиях по бисероплетению букет цветов, который украсил бабочкой. Глядя на этот букет, моя мама всегда будет вспоминать обо мне. Этот подарок я делал с любовью, которая будет оберегать меня и моих родителей от всех невзгод.

*Максим Сизов*





Наука научила людей пользоваться энергией, спрятаной в сокровищницах Земли. Она должна вести человека в сокровищницы неба и научить его улавливать там энергию солнечных лучей.

К. Э. Циолковский.

# ЭНЕРГИЯ И ЖИЗНЬ

Учёные предупреждают: для того, чтобы запасы нефти возобновлялись, необходимо кардинально изменить подход к использованию ресурсов, отказаться от „насиловственных“ технологий добычи и на некоторое время прекратить эксплуатацию месторождений.



**КОЛОСОК**

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

Подписной индекс **89460** (Украина)

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

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

Подписан в печать 26.06.13 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 № 1322/13

Адрес типографии: Львовская обл., г. Стрый, ул. Новакивского, 7; тел. (03245) 4-13-54, 4-10-90

**!** Все права сохранены!

Перепечатка материалов разрешена только при наличии

письменного согласия редакции и с обязательной ссылкой на журнал.

