

ЭРУДИТ

ЮНЫЙ

7/2020



КАВАЛЕРИЯ
АЛЛЮР СКВОЗЬ ВЕКА



**В ПОИСКАХ
НОВОГО ДОМА**

ВЫБИРАЕМ ПЛАНЕТУ
ДЛЯ ЖИЛЬЯ

**ЯГОДЫ-
СТРАННИКИ**

СЛАДКАЯ УЛОВКА ПРИРОДЫ

**СТО МИЛЛИОНОВ ЛЕТ
БЕЗ ПЕРЕМИРИЯ**

МУРАВЬИНЫЕ БАТАЛИИ



**ГДЕ НАЙТИ
ДИНОЗАВРА?**



ПОДПИСКА:

КАТАЛОГ
«ПОЧТА
РОССИИ»
П4536

А ТАКЖЕ
НА [PODPISKA.
POCHTA.RU](http://PODPISKA.POCHTA.RU)

6+



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

Ты не пропустишь ни одного номера!



ПМ № ФС - 67228 от 30.08.2016

Фот:

Журнал о том,
как устроен мир

В каталоге
«Почта России» –
П4536,
а также на сайте
podpiska.pochta.ru

Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала «SCIENCE & VIE. JUNIOR» (Франция).

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 7 (215) июль 2020 г.

Детский научно-популярный познавательный журнал.

Для детей среднего школьного возраста.

Периодичность 1 раз в месяц.

Издаётся с сентября 2002 года.

Главный редактор

периодических изданий:

Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.

Заместитель главного редактора

периодических изданий:

Ольга МАРЕЕВА.

Главный редактор:

Василий Александрович РАДЛОВ.

Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ.**

Перевод с французского:

Виталий РУМЯНЦЕВ.

Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.**

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ №20-1586.

Тираж 11000 экз.

Дата печати (производства): 07.2020.

Подписано в печать: 03.07.2020.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77-67228 от 30 сентября 2016 г.

Учредитель и издатель:

«Издательский дом «Лев».

Адрес: Россия, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.

Для писем и обращений: Россия, 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.

Электронный адрес: info@leobooks.ru, с пометкой в теме письма «Юный Эрудит».

Отпечатано в АО «ПК «Пушкинская площадь»: Россия, 109548, г. Москва, ул. Шоссейная, д. 4д. Цена свободная.

Распространитель в Республике Беларусь:

ООО «Росчерк», г. Минск, ул. Сурганова, д. 57б, офис 123.

Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:

тел. (495) 933-72-50, Юлия Герасимова.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Любое воспроизведение материалов журнала в печатных изданиях и в сети Интернет допускается только с письменного разрешения редакции.

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

EAC



Иллюстрации на обложке:

© Serg Zastavkin/AdobeStock.com;

© Steven Miller/Flickr.com; © Pxhere.com

стр.

12



стр.

04



стр.

16



стр.

22



02.. КАЛЕНДАРЬ ИЮЛЯ

Чудак-благодетель и «Обезьяний процесс».

04.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ
Вечные муравьиные войны.

Сто миллионов лет длятся сражения муравьев, и нет конца этой битве...

10.. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

До дна рукой подать!

Провалиться сквозь землю или погрузиться в омут с головой – иногда это реальность, а не просто образный оборот речи.

12.. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

Волшебное кольцо циклоуглерода.

Ученые потратили уйму времени на создание новой молекулы. Правда, пока они еще не знают, где она может понадобиться...

16.. НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ

Великое переселение.

На каком объекте Солнечной системы могли бы обосноваться жители Земли?

22.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

Кавалерия: от стремени до дворцовых церемоний.

История о том, как конный рыцарь пересел на танк и вертолет.

28.. МИР ВОКРУГ НАС

Крылья для ягод.

Хитрая стратегия, с помощью которой растения расселяются по земле.

33.. ВОПРОС-ОТВЕТ

Сколько весят все облака и где найти живого динозавра?

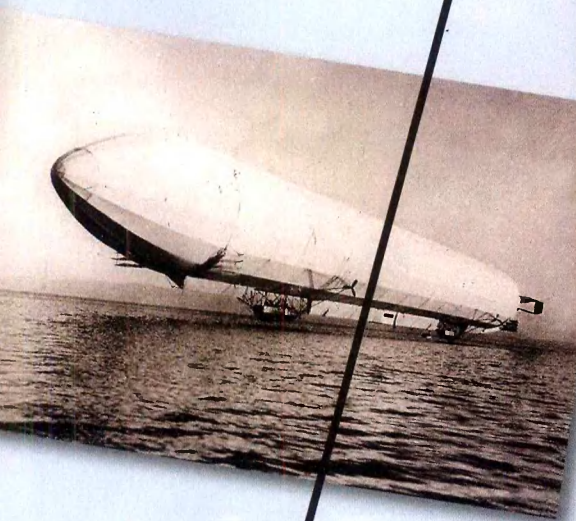
Мы в социальных сетях:



@LevPublishing @LevPublishing @LevPublishing

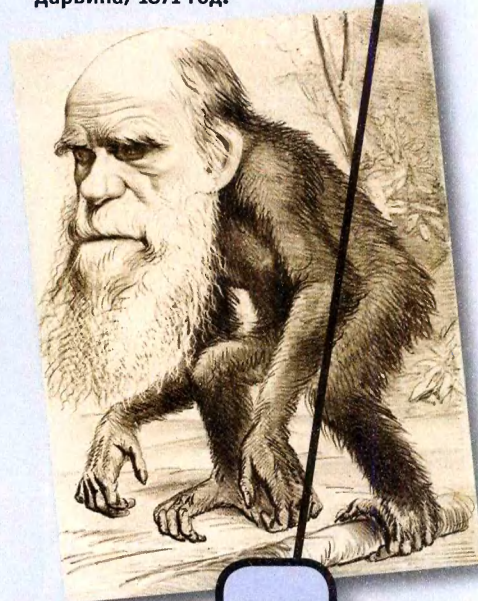
Присоединяйтесь!

Полет дирижабля над водой.



Портрет П. А. Демидова кисти Д. Г. Левицкого.

Карикатура на Чарльза Дарвина, 1871 год.



02

08

10

► 120 лет назад, **2 июля 1900 года**, Фердинанд Цеппелин поднялся в воздух на созданном им дирижабле – летательном аппарате легче воздуха, оснащённом двигателем для того, чтобы летать независимо от направления ветра. В отличие от других летательных аппаратов того времени под внешней оболочкой дирижабля Цеппелина находился легкий, но жесткий металлический каркас. Такая конструкция дает возможность увеличить размер летательного аппарата, а это, соответственно, увеличивает его грузоподъемность. Первый полет длился недолго – всего 20 минут, да и двигатели дирижабля имели общую мощность всего 30 лошадиных сил. Но лиха беда начало – уже через 10 лет такие аппараты стали использовать в качестве регулярного пассажирского транспорта, а в 1924 году дирижабль пересек Атлантику. Эра дирижаблей закончилась в 1937 году, когда во время посадки сгорел шикарный супердирижабль «Гинденбург».

► 310 лет назад, **8 июля 1710 года**, у крупнейшего русского горнозаводчика Акинфия Демидова родился сын Прокофий. Когда он вырос, то не стал ни ученым, ни художником, не прославился как военачальник. Да и вообще, знавшие его говорили, что он был чудачком. И тем не менее Прокофий Демидов в историю вошел. Дело в том, что часть огромного наследства, доставшегося ему от отца, он пустил на благотворительные нужды. Многие тысячи он пожертвовал на развитие Московского университета, а главное – он внес основной вклад в строительство Московского воспитательного дома – приюта для детей-сирот.

► **10 июля 1925 года**, 95 лет назад, в штате Теннесси (США) начался суд, вошедший в историю как «Обезьяний процесс». Судили школьного учителя Джона Скоупса за то, что он преподавал своим ученикам... теорию эволюции. Как такое оказалось возможным? Ведь еще со второй половины позапрошлого века большинство ученых признали справедливость теории эволюции, не возражали против этой теории и многие верующие люди, посчитавшие, что эволюция не противоречит их убеждению о божественном происхождении жизни. Дело в том, что в штате Теннесси существовал закон, запрещавший преподавать в муниципальных учебных заведениях любую теорию, отвергающую божественное сотворение человека. По счастью, в тех же законах была неразбериха с наказанием за подобное «преступление», поэтому суд не смог наказать учителя, так сказать, «по техническим причинам». Кстати, в мире существует уйма нелепых законов. Так, в Техасе запрещено стрелять в бизонов со второго этажа, а в Айдахо нельзя рыбачить, сидя на верблюде...

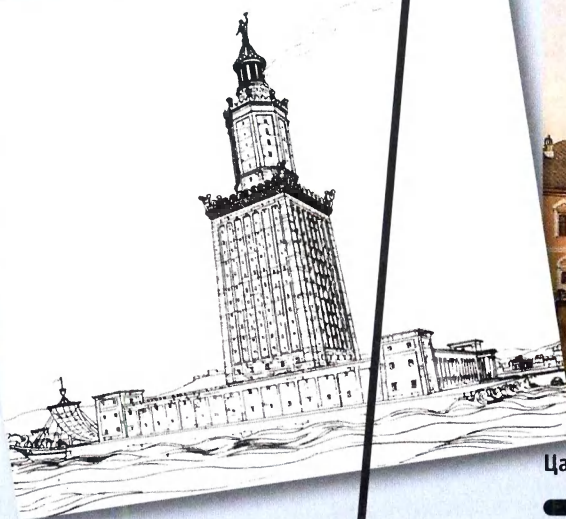


Невская битва.
Миниатюра из Лицевого летописного свода.

15

► 780 лет назад отряд шведов зашел на Новгородскую землю, встав лагерем в месте слияния рек Ижора и Невы. Об этом донесли новгородскому князю Александру. Князь собрал свою дружину и отряд ополченцев и отправился с ними к месту стоянки шведов, чтобы изгнать непрошенных гостей. Утром **15 июля 1240 года** новгородцы прибыли на место и, воспользовавшись внезапностью, напали на лагерь. И хотя шведы не были готовы к сражению, битва длилась весь день, и только ночь развела противников. А на следующее утро шведы спешно уселись на свои корабли и отправились восвояси. Русские потеряли в этом сражении 23 человека, шведов погибло значительно больше (точная цифра неизвестна), а разбивший их новгородский князь вошел в историю как Александр Невский.

Александровский маяк.



21


► Александровский маяк – одно из семи чудес света. Он был построен в III веке до нашей эры и, по преданию, имел высоту 140 м – огромная величина для технологий античности! Маяк возвели всего за пять лет. Истинный облик его известен не точно, а сам он оброс легендами. Так, по одной из них, главный строитель выбил на верхних камнях свое имя, затем замазал его штукатуркой, на которую была нанесена надпись в честь царя. Через какое-то время штукатурка отпала, и все увидели имя главного зодчего... Маяк прослужил людям около тысячелетия, пока бухту, у которой он стоял, не затянуло илом, и корабли просто не смогли в ней плавать. Однако помимо ила у маяка был другой грозный враг – землетрясения. После первого, случившегося **21 июля 365 года**, маяк был частично разрушен, но продолжал функционировать, пережив еще несколько подобных катаклизмов. И лишь еще через 1010 лет, в 1375 году, очередное землетрясение окончательно уничтожило это величайшее сооружение древности.



Царь-колокол в начале XX века.

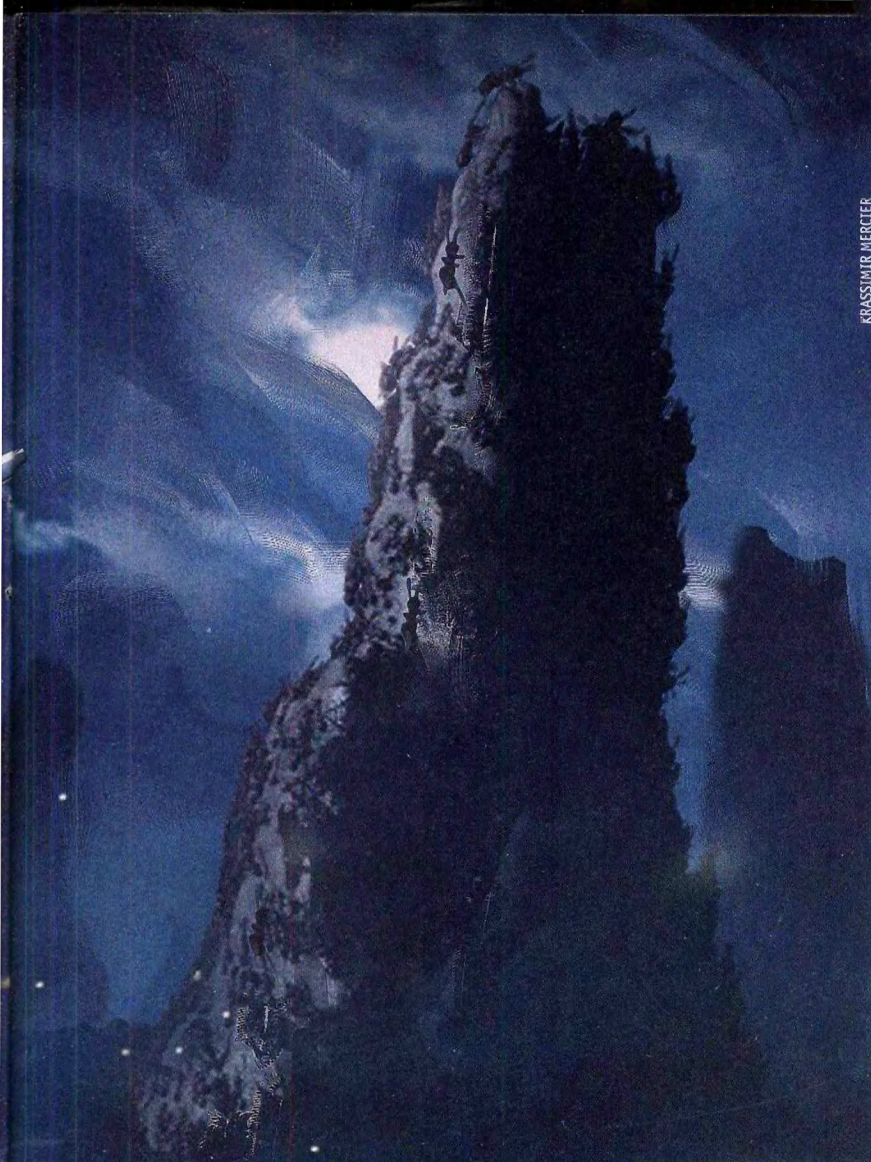
26

► **26 июля 1730 года**, 290 лет назад, императрица Анна Иоанновна подписала указ об отливке Царь-колокола. После двух лет труда колокол был отлит, он весил около 200 тонн, а сплав, из которого он состоял, включал, в частности, 72 кг золота. Но «голоса» колокола так никто и не услышал. Дело в том, что во время чеканных работ, когда на колоколе выбивался орнамент, в Кремле случился пожар. Горящие бревна падали около колокола, и чтобы он не расплавился, колокол стали поливать водой. От разницы температур колокол треснул, и от него откололся кусок весом почти 12 тонн. Можно ли припаять к колоколу отвалившийся фрагмент? В принципе – да, но его звучание уже никогда не будет таким, каким оно было бы, не случись того злополучного пожара.



ВЕЧНЫЕ МУРАВЬИНЫЕ ВОЙНЫ

Вот уже сто миллионов лет муравьи ведут нескончаемые войны, сражаясь против своих извечных врагов – термитов, а также против собственных сородичей из соседних колоний. К чему эта бессмысленная бойня, от описания которой по спине бегают мурашки?



KRASSIMIR MERCEUR

В полной тишине, наводящей ужас, многочисленная орда подступила вплотную к городу. Его высокие стены кажутся неприступными, но уже в следующее мгновение от толпы отделяются несколько великанов, в четыре, а то и в пять раз крупнее остальных воинов, и принимаются долбить преграду, пробивая в ней бреши. Затаившееся в сумраке войско терпеливо ждет сигнала к штурму. Но вот богатыри, сделав свое дело, отступают, и потоки маленьких воинов устремляются вперед, сметая защитников города. Летят оторванные головы, конечности, множатся жертвы в рядах муравьев, отравленных едкой кислотой... Уже через несколько минут бой заканчивается, и нападавшие начинают покидать город, нагруженные телами своих врагов, и по-прежнему в полной тишине отправляются восвояси. Муравьи-понерины (*Pachycondyla analis*) совершили удачный набег, разорили термитник и теперь торопятся вернуться в далекий родной муравейник, что находится не менее чем в трех десятках метров отсюда.

ВОЕННЫЕ СТРАТЕГИ НЕ ХУЖЕ ЦЕЗАРЯ

Где бы ты ни оказался, в африканской саванне, в лесу Финляндии или на собственной даче, всюду ты можешь понаблюдать за яростными сражениями, которые длятся без перерыва вот уже сто миллионов лет. На протяжении всей своей

истории муравьи (а их насчитывается более 12 тысяч видов), подлинные властители мира насекомых, живут в режиме военного положения. Бряцают оружием, разрабатывают военные стратегии, достойные Гая Юлия Цезаря или Наполеона, и всё для того, чтобы либо разорить, уничтожить муравейники сосе-

дей, либо самим отбиться от их нападения. Даже человек на фоне этих крошечных вояк выглядит чуть ли не пацифистом. Но чем объясняется такая запредельная воинственность муравьев?

«Да просто кушать очень хочется!» – наверняка ответили бы сами насекомые, обладай они способностью говорить. А зачем иначе муравьям-понеринам было нападать на термитов? Чтобы



M. MOFFETT/MINDEN/BIOS

• Эти муравьи коричнево-карамельного цвета вида *Allomegus* sp. одержали победу и возвращаются домой с добычей – телами врагов и захваченным расплодом.

*Терминал

Расплод – это яйца, личинки и куколки (три первые стадии развития муравья), о них заботятся и их кормят рабочие муравьи.



ЮНЫЙ ЭРУДИТ 07 / 2020 •

кормить ежедневно население муравейника в несколько сотен тысяч особей, начиная с муравьиной матки и расплода (см. Терминал с. 05), необходимо поставить добычу еды на поток. При этом выбор небольшой, а ответ очевиден: либо охотиться на тысячи одиноких насекомых, либо напасть на термитник, кишачий упитанными насекомыми...

[КАМИКАДЗЕ]



[Название] *Camponotus saundersi*.

[Место обитания] Малайзия.

На его брюшке расположены две длинные полости, заполненные двумя химическими веществами. Когда во время сражения с соседней колонией его обступают враги, муравей-камикадзе тужится, напрягая мышцы брюшка, и... взрывается, разбрызгивая во все стороны клейкое ядовитое содержимое своих желез.

СУМАСШЕДШАЯ ГОНКА ВООРУЖЕНИЙ

Мексиканцы часто дарят друг другу на праздник пиньяту, яркую бумажную фигурку, которую нужно ломать, ударив палкой, чтобы достать спрятанные в этой фигурке орехи и всевозможные сладости. Для муравьев термитник еще со времен динозавров всегда был, есть и будет набитой вкуснятиной пиньятой.

Война, как известно, охотно пользуется достижениями прогресса. Придумают что-нибудь термиты для повышения обороноспособности, как муравьи тут же в ответ разрабатывают новые атакующие тактики. И такая гонка вооружений, похоже,

никогда уже не закончится. Так, когда среди понеринов появились крупные рабочие особи, способные прорубать дыры в стенах термитника, термиты обзавелись суперзащитниками: одни из них стреляют клейкой жидкостью, другие – кислотой, у третьих развилась мощная челюсть, которой как

с крепким панцирем, причем ее диаметр идеально подходит под размер стратегически важных проходов внутри термитника, например отверстия в камеру, где скрываются рабочие термиты. Поэтому во время

штурма муравьям приходится один на один сражаться с термитом-солдатом, и очень многие из них гибнут, не в силах противостоять могучим челюстям термита. Правда, на этот случай у понеринов имеется своя хитрость, позволяющая им справляться с грозным привратником. Атакующий муравей тянет брюшко в сторону термита, а когда тот пускает в ход свою

челюсть, ловко убирает его. И прежде чем термит успеет вновь разжать челюсти, муравей впрыскивает в него смертельный яд. Дело сделано, осталось лишь оттащить погибшего защитника в сторону, и проход к таким вкусным

**НА ЗЕМЛЕ
ОБИТАЕТ
12 ТЫСЯЧ
ВИДОВ
МУРАВЬЕВ!**

[ВОИН]



дубиной можно оглушать противника. Термиты-солдаты выглядят весьма грозно: у них огромная круглая голова

[Название] *Myrmecia pilosula* (черный муравей-бульдог).

[Место обитания] Тасмания.

Несмотря на весьма скром-

ные размеры – всего лишь сантиметр в длину, этот муравей – настоящая машина для убийства. Своими огромными мандибулами он яростно кусает и колет всех подряд и не боится напасть даже на противников в четыре раза больше себя, отравляя их сильнодействующим ядом. Любопытно, что этот муравей-варвар сам по себе убежденный веган, а убитые им жертвы предназначены для его детишек – личинок, больших охотников до свежей плоти.

[ХИМИК]



ПОЕДИНОК МЕДОВЫХ МУРАВЬЕВ

Когда две колонии медовых муравьев в Аризонской пустыне обнаруживают общую границу, они не спешат объявлять соседям войну. Прежде чем начинать широкомасштабные боевые действия, они проводят поединки наподобие тех, что устраивали средневековые рыцари. Каждый день отряды солдат с обеих сторон отправляются к границе, где проводят поединки один на один, причем без летального исхода. Какое, казалось бы, удивительное благородство! Однако у поединков

есть своя подноготная. Доблестные рыцари не просто так меряются силой, они оценивают возможности противоборствующего лагеря: чем упитаннее выглядят поединщики, тем выше, значит, численность населения. И когда одна из сторон убеждается в своем превосходстве, на смену «благородным» дуэлям приходит беспощадная резня. Сильнейшие уничтожают противника, грабят его пищевые запасы и уносят расплод, чтобы новорожденные муравьи впоследствии пополнили их воинство!

[В ДОСПЕХАХ]



KRASSIMIR MERCIER

рабочим термитам свободен! Голодные муравьи нападают не только на термитов, без всяких колебаний они штурмуют и колонию сородичей. Правда, такая междоусобица имеет особую специфику. Если термиты до последнего защищают свою крепость, то муравьи, подвергшиеся нападению, вполне могут и перейти в контр-наступление. В этом случае борьба нередко перекидывается на муравейник агрессора и ведется до полного истребления одной из сторон. Если одна из колоний еще молодая, малочисленная или слабо вооружена, у нее нет шансов на спасение, она будет быстро истреблена.

[Название] : *Cephalotes specularis*.

[Место обитания] : Южная Америка.

Вполне миролюбивый древесный муравей, однако он умеет постоять за себя – его тело покрыто плотным панцирем и короткими острыми зубчиками. У муравьев-солдат огромная голова, снабженная чем-то вроде щита, с помощью которого они могут отбивать нападение врагов и сбрасывать их с дерева. Когда битва приближается к «цитадели», солдат-защитник может перекрыть входное отверстие, как это делают термиты.

[Название] :

Forelius pruinosus.

[Место обитания] :

Пустыня Аризона (США).

Крошечные (2 мм) муравьи смело нападают на противников

в десять раз крупнее себя. Секрет их воинской доблести заключается в применении химического оружия. Передовой отряд муравьев-«химиков», выделяя токсические вещества, блокирует выходы из вражеского муравейника, не позволяя его обитателям выбраться наружу. А в это время другая часть нападающих грабит всё вокруг, утаскивая то, что можно унести и съесть.

ДЕЙСТВИЯ БОЕВЫХ ГРУПП

Красный огненный муравей (*Solenopsis invicta*) из Южной Америки вопросы внешней политики решает просто: видишь чужую колонию – нападай! А поскольку этот вид муравьев крайне агрессивный и многочисленный, у его противников мало надежд на благополучное разрешение конфликта. Если же впереди оказывается колония сородичей, таких же огненных муравьев, то между

»

[КОСАРЬ]



[Название]: *Odontomachus sp.*

[Место обитания]: Южная Америка, Африка, Азия, Океания.

Мандибулы этого муравья напоминают передвижной волчий капкан, створки его раскрыты на 180 градусов и могут оставаться в таком положении долгое время благодаря особой внутренней «защелке». Когда чужак касается расположенных внутри челюсти волосков, капкан захлопывается за одну десятитысячную долю секунды.

Если жертва и не умирает от удара, возможность освободиться у нее всё равно нет! У мандибулов есть и другая функция: если одонтомахусу угрожает опасность, он может с их помощью катапультироваться куда-нибудь подальше!

*Терминал

Мирмицины
(лат. Myrmicinae) – самое крупное подсемейство муравьев в мире, насчитывающее более шести тысяч видов.

обеими армиями завязывается беспощадная братоубийственная бойня, и тут уж кто кого!

Более мелкие и субтильные муравьи-воры (*Diplorhoptrum fugax*) проводят специальные боевые операции: они роют подземный туннель до самых глубин вражеского муравейника, врываются в него, захватывают любимый деликатес – муравьиные яйца, и с добычей удирают по тому же туннелю, благо он узкий и преследователи в него не влезут!

ЗАВОЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ

Имеется и другой повод войн, которые ведут **мирмицины*** и прочие муравьи, – это контроль над территорией. Даже самые миролюбивые виды всегда готовы бросить вызов соседям в надежде увеличить собственные владения. Ибо благополучие муравьев напрямую зависит от площади участка земли, которую контролируют обитатели муравейника. Чем территория обширнее, тем больше пищи рабочие муравьи принесут домой, и тем лучше перспективы колонии на развитие. Значит, можно спокойно откладывать яйца, производить на свет больше самцов и будущих маток, которые, когда наступит их час, создадут новые муравейники. А столь многочисленное потомство обезопасит популяцию от нападений менее мощных колоний и обеспечит ее будущее. Иными словами, законы эволюции заставляют муравьев быть максимально агрессивными. Навяз-

1. УБИТЬ РАЗВЕДЧИКА

Когда мелкие земляные муравьи *Pheidole dentate* обнаруживают поблизости от своего дома огненного муравья-разведчика, они тут же сообщают об этом своим солдатам, крупноголового монстра с массивными, «стальными» мандибулами. Стоит рабочему муравью занести в муравейник запах врага, как солдаты тотчас выскакивают, находят по пахучей тропе пришельца, обступают его и разрывают на мелкие части. Более того, после обнаружения лазутчика солдаты еще несколько часов патрулируют на всякий случай местность: а вдруг он был не один?

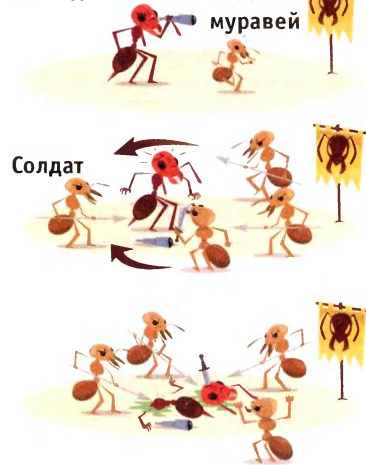


ТРИ СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ

Огненные муравьи (*Solenopsis invicta*) – агрессивный вид родом из Аргентины. В 1939 году они безбилетными пассажирами добрались до порта Мобил (американский штат Алабама – см. верхнюю карту). А восемьдесят лет спустя уже заполнили весь юг страны. Местные виды муравьев, имевшие несчастье оказаться поблизости от их колоний, были разорены и съедены. Все? Нет, не все! На краю Флориды нашелся таки один вид муравьев, а именно *Pheidole dentate*, который и по сей день оказывает сопротивление захватчику. И это может показаться странным: *Pheidole dentate* и на вид более щедрые, и по численности уступают выходцам из Аргентины. Тем не менее, *Pheidole dentate* живет, можно сказать, припеваючи. Как же это ему удается? Благодаря хитроумному военному искусству, а если точнее, то благодаря трем отработанным до автоматизма тактическим уловкам.

Разведчик

Рабочий муравей



Солдат

чивое желание расширить прилегающую к муравейнику территорию проявляется с момента его возникновения. В американской пустыне Аризона с первыми летними

дождями сотни оплодотворенных королей медовых муравьев (*Murgmecosystus mimicus*) начинают рыть подземное убежище, спеша отложить в них яйца. И в результате на свет появляются рабочие

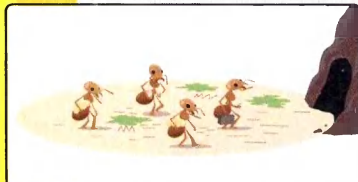
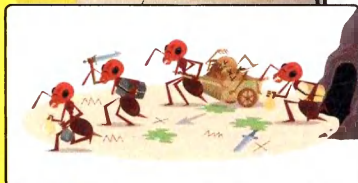


3. ГЕНЕРАЛЬНОЕ СРАЖЕНИЕ

Когда становится известно, что вражеская армия приближается к муравейнику, все солдаты-муравьи *Pheidole dentate* (а это 10% от общей

численности населения) выбегают наружу и выстраиваются плотными рядами, преграждая путь к родному жилищу.

Поле сражения быстро усеивается погибшими. Поскольку число защитников заметно тает, им приходится отступать. Но это ни в коем случае не паническое бегство! Во всём чувствуется железный порядок. Солдаты сжимают свои ряды, продолжая выкашивать острыми мандибулами захватчиков до тех пор... пока те не дрогнут и не пустятся в бегство.



2. ОРГАНИЗОВАННОЕ ОТСТУПЛЕНИЕ

Если муравейник, несмотря на все меры предосторожности, всё же подвергся нападению, его обитатели дружно покидают жилище, унося с собой кто яйцо, кто личинку. Они стараются отбежать подальше от поля боя, предоставив солдатам почетное право сражаться «до последней капли крови». После того как огненные муравьи разграбят их муравейник, беглецы вернутся и вновь заселятся в нем, а благодаря спасенному расплоду появятся и новое поколение солдат, и новая матка-королева, которая снесет много-много яиц. Жизнь продолжается...

муравьи, задача которых – рыскать по пустынной земле в поисках пищи, преимущественно цветочного нектара.

Однако в их функции входит и военный шпионаж. Если неподалеку обнаружится строящийся муравейник, они без колебаний нападут на него с целью убить муравьиную матку. Тактика, что и говорить, безжалостная, зато эффективная. Главной добычей станет расплод побежденных, ведь из яиц и личинок вскоре вылупятся рабочие особи, которые будут трудиться на благо чужого муравейника. Часть взрослых муравьев также может пополнить ряды победителей! И эта первая военная победа сразу дает колонии численное превосходство над соседями, не успевшими совершить подобный набег. От счета побед и поражений

зависит судьба муравьев, а поэтому сражения здесь носят очень ожесточенный характер. По сравнению с ними наши футбольные чемпионаты – это просто детские забавы! В муравьином царстве настоящей королевой становится та, которая сумеет собрать все яйца соседних муравейников в одну, свою (!), «корзину» и добиться того, чтобы вся окружающая территория перешла под ее контроль.

Нельзя пройти мимо и такого явления, как социальный паразитизм муравьев. Действительно, есть виды муравьев (их около пяти десятков), для которой война – это единственное в жизни занятие, ничего другого они и делать-то не умеют. Большую часть светлой половины суток представители этих видов проводят в отнятом у других муравьев жилище, находясь на иждивении у... собственных рабов или у муравьев других видов. Время от времени патрульные муравьи наталкиваются на потенциальных жертв. И тотчас солдаты формируют боевую колонну, численность

которой может достигать тысячу особей, и атакуют неприятеля. С врагом не церемонятся, любой, кто имел неосторожность оказаться на пути, незамедлительно попадет на их острые и мощные челюсти (их называют также жвалами или мандибулами). Солдаты врываются в чужой муравейник, добираются до камеры с расплодом и уносят с собой яйца. Дома они отдадут их рабам, чтобы те позаботились о них и вырастили новое поколение послушных и преданных рабов. ■

ПЛЕННЫЕ ПОПАДАЮТ В РАБСТВО.

Солдаты врываются в чужой муравейник, добираются до камеры с расплодом и уносят с собой яйца. Дома они отдадут их рабам, чтобы те позаботились о них и вырастили новое поколение послушных и преданных рабов. ■

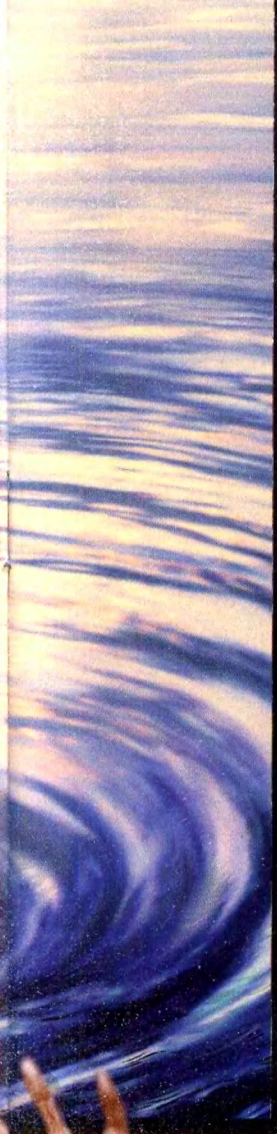
ЛЕГЕНДАРНЫЙ МАЛЬСТРЁМ

По верованиям древних викингов, на дне пролива Москенстраумен у северо-западного побережья Норвегии две великанши молят соль, вращая тяжеленные волшебные жернова. Вот на поверхности и образуется гигантский водоворот – Мальстрём, способный затянуть в свою воронку неосмотрительно оказавшиеся поблизости корабли.

Это природное явление в течение многих веков будоражило воображение жителей Европы, однако никто не мог доказать реальность его существования вплоть до... 1997 года, когда районом заинтересовалась Норвегия, искавшая нефть в своих территориальных водах. Соответственно потребовался подробный план течений, проходящих вдоль северного побережья страны. За дело взялся физик и гидродинамик Бьерн Гьевик, он-то и обнаружил при выходе

из узкого и глубоководного залива Вест-фьорд водоворот, который образовывался всякий раз при приливах и отливах. Взаимодействие приливных и отливных волн создает водяную воронку, которая вращается то в одну сторону, то в противоположную, причем ее диаметр может достигать шести километров. Выходит, что водоворот из легенд викингов действительно существует, хотя, конечно, и не столь устрашающий. Бояться его не надо, мотора лодки вполне достаточно, чтобы ускользнуть из его затягивающей воронки. А вот во время зимних штормов с ним следует быть поосторожнее, даже судно приличных размеров может стать его жертвой.

ДО ДНА РУКОЙ ПОДАТЬ!



ПРОДЫРЯВЛЕННАЯ ЗЕМЛЯ

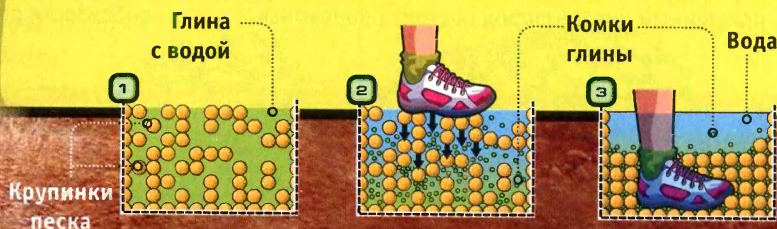
Гватемала-сити, 3 июня 2010 года. Еще час назад на этом самом месте находилось заводское здание в четыре этажа. И за считанные секунды оно исчезло в пропасти в 20 метров диаметром и 30 метров глубиной! Катастрофа столь неожиданная и ужасная по своим масштабам, а провал такой круглый с ровными стенами, что некоторые даже заподозрили вмешательство инопланетного лазера! Но искать виновника трагедии в небе над головой не стоит, опасность таилась под ногами. В грунтовых породах порой происходят карстовые процессы, в результате которых мягкие породы, такие как известняк, растворяются под воздействием воды. Представь земную поверхность, в одном из слоев которой образовалась пустота: то ли дождевая вода просачивалась, то ли канализационная (последняя, кстати, и стала причиной обвала в Гватемале). До поры до времени расположенные сверху и вокруг более крепкие породы удерживают вес, подобно колоннам в храме. Но если подземная пещера становится слишком большой, верхний свод обрушивается, увлекая за собой всё, что находилось на поверхности.

MOISES CASTILLO/AP/STPA

КАК ВЫБРАТЬСЯ ИЗ ЗЫБУЧИХ ПЕСКОВ

Первым делом выкини из головы все истории о путешественниках, неумолимо погружающихся в песок без всяких шансов на спасение! В 2005 году Даниэль Бонн, физик-экспериментатор, работавший тогда в Национальном центре научных исследований Высшей педагогической школы в Париже, изучил механизм зыбучих песков. Хотя их поверхность кажется достаточно плотной и крепкой, на самом деле это очень ненадежная песчаная опора, а всё потому, что между крупинками слишком большие расстояния. Вся конструкция держится за счет водянистой глины **1**, заполняющей пространство между песчинками.

Если на нее наступить, частицы глины соберутся в комочки **2**. И останется лишь вода, в которую сразу и погрузится песок... вместе с ногой человека! Но «утонуть» не получится, можно уйти в песок разве что до талии. Плотность зыбучих песков в два раза превышает плотность человеческого тела, и человек будет плавать в них наподобие айсберга в океане. Сравнение, впрочем, некорректное, поскольку на глубине песок с глиной образуют достаточно плотную массу, в которой рискуют увязнуть ступни **3**. Но паниковать не надо: достаточно покрутить ногами, чтобы в пространства между песчинками забралась вода – и всё, человек свободен! Но вот бродить по отмели бухты далеко от берега опасно, начнется прилив... а ноги застряли!



ИЛЛЮСТРАЦИИ: ФИЛИППЕ ЖОЗЕЛОН, КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА: САНДРИНЬЕ ФЕЛЛАЙ

ВОЛШЕБНОЕ КОЛЬЦО ЦИКЛОУГЛЕРОДА

Химики и физики совместными усилиями создали новую молекулу – кольцеобразный циклоуглерод, состоящий из 18 атомов углерода. Успеху предшествовали десятки лет кропотливой работы. Несмотря на бесконечную череду проб и ошибок ученые не сдавались, ведь они верили, что такое углеродное кольцо обязательно должно быть наделено удивительными свойствами...

□▶ Алексан Рупиоз



«С рождением тебя, наше сокровище!» – наверняка что-то вроде этого радостно восклицали ученые из Оксфордского университета (Великобритания) и исследовательского центра IBM в Цюрихе (Швейцария), любясь синтезированной ими круговой молекулой. Кольцо Всевластия толкиенского Саурона в нашей истории, конечно, совершенно ни при чем, но одно другому точно не уступит! И хотя созданное в лаборатории колечко совсем микроскопическое, примерно нанометр диаметром, ценность его чрезвычайно велика, достаточно сказать, что на его создание ушло более тридцати лет! «Что за чудесная молекула? – спросишь ты. – Золотая она, что ли?» Даже сравнивать нельзя, золотая была бы несравнимо дешевле! Новорожденный циклоуглерод состоит ровнехонько

из 18 атомов углерода, расставленных по кругу друг за другом. Заставить 18 непосед водить хоровод так, чтобы каждый чинно держался за двух соседей, – задача сверхсложная!

ЖИЗНЬ АТОМОВ ДАЛЕКО НЕ САХАР!

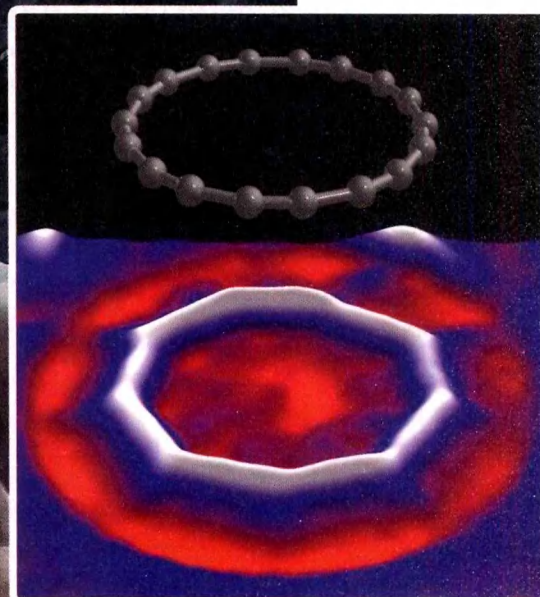
Атомы углерода легко соединяются с другими атомами, например водорода или кислорода. А когда находятся среди своих, то всегда стремятся обзавестись тремя либо четырьмя сотоварищами. И благодаря их крепкой дружбе получаются такие материалы, как графит, углеродные нанотрубки и алмазы (см. схему справа). Иными словами, нет наказания хуже для атома углерода, чем ограничить его двумя соседями, поскольку химическая природа заставляет его иметь четыре связи одновременно. А когда поблизости оказываются лишь два свободных

*Терминал

Нанометр равен 1 миллиардной части метра (0,000000001 метра).

Атомы являются базовыми элементами материи. Вокруг их ядра вращаются электроны, отрицательно заряженные частицы.

Молекула представляет собой совокупность двух и более атомов, соединенных устойчивыми химическими связями. Органическая молекула состоит из атомов углерода и водорода, иногда связанных с другими атомами (кислорода, азота...).



IBM RESEARCH

KRASSIMIR MERCIER

▲ Изображение циклоуглерода (внизу), полученное с помощью туннельного микроскопа и обработанное исследователями, что позволило выявить структуру молекулы (сверху).

напарника, то атом углерода может создать либо двойную связь с каждым из них, либо тройную с одним и одинарную с другим. И то самостоятельно он этого не сделает, его необходимо слегка подтолкнуть. А вот выстроить атомы в шеренгу очень и очень трудно. Но если это удастся, то свернуть стоящие друг за другом атомы в кольцо – почти пустяки!

Так что вначале речь шла лишь о возможности выстраивания атомов углерода в цепочку. И споры вокруг проблемы разгорелись нешу-

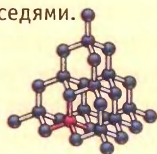
точные. Даже когда какие-нибудь исследователи утверждали, что сумели добиться желаемого результата, остальные тут же поднимали их на смех, мол, не надо рассказывать сказки, ведь теоретические расчеты показывают, что подобная конфигурация слишком нестабильна и долго просуществовать не может. Более того, споры возникали даже при компьютерном моделировании процесса. Как соединять атомы? Путем двойных связей? Или чередованием тройных и одинарных?



ВИДЫ УГЛЕРОДА

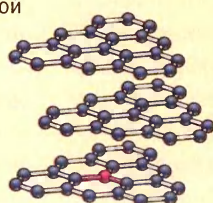
1 Алмаз

Каждый атом углерода прочно связан с четырьмя ближайшими соседями.



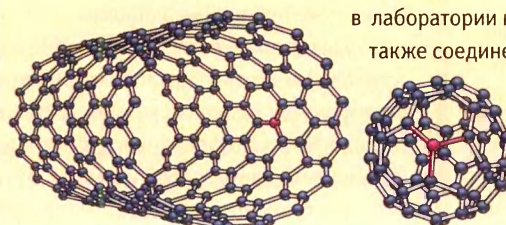
2 Графит (грифель карандаша)

Природный материал со слоистой структурой, в которой каждый атом углерода связан с тремя соседями.



3 Нанотрубка и фуллерен

Атомы углерода этих созданных в лаборатории материалов также соединены с тремя соседями.



ИЛЛЮСТРАЦИИ: STÉPHANE JUNGERS

*Терминал

Реагент – вещество, участвующее в химической реакции, в ходе которой оно претерпевает те или иные изменения в результате либо утраты химических связей между ее атомами, либо, наоборот, образования новых связей.

Прекурсор (лат. praecursor – предшественник) – вещество, участвующее в реакции, приводящей к образованию целевого вещества.

В то время как оптический микроскоп улавливает световые лучи, отраженные объектами, **электронный микроскоп** на основе анализа потоков электронов создает изображения самых малых объектов.

Электрическое напряжение определяет способность электронов придать в движение, создавая тем самым электрический ток. Измеряется в вольтах (V). **1 милливольт** равен одной тысячной вольты.

КОЛЬЦО ОБЪЕДИНЯЕТ ВСЕХ

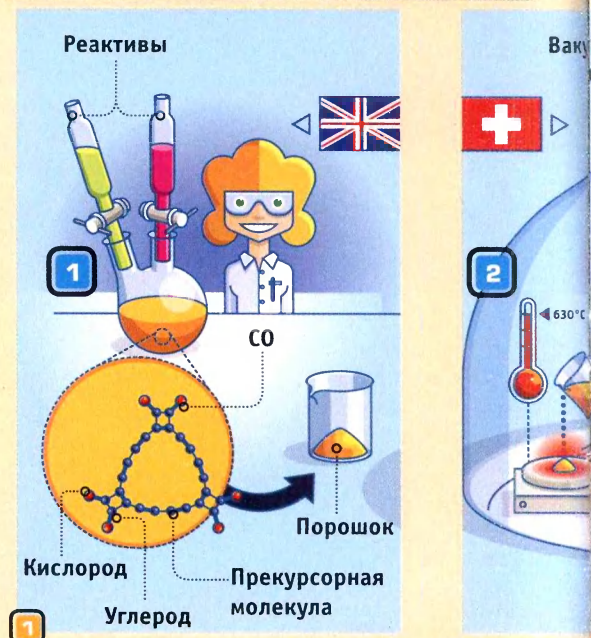
Каждая команда исследователей старалась придумать какую-нибудь хитрость, которая позволяла бы удержать воедино атомы углерода. Например, в 2010 году группе химиков удалось создать змейку из 44 атомов, стабилизировав ее с помощью крупных органических молекул на обоих концах. Однако такую цепочку при всём желании чисто углеродной не назовешь! В 2016 году другие хитрецы получили цепочку аж из 10 тысяч атомов углерода, расположив их внутри углеродной нанотрубки. На этот раз цепочка была на 100% углеродной, однако вне оболочки мигмом распадалась. Впрочем, еще в 1989 году химики из Калифорнийского университета (США) предложили пойти по пути создания углеродного кольца – циклоуглерода, объяснив в опубликованной ими статье, что, по их расчетам, замкнутая углеродная цепь является наиболее стабильной. И уточнили: образовывать ее следует чередованием простых и тройных связей. В тексте, между прочим, утверждалось, что авторы сумели создать подобное углеродное кольцо... Увы, если это и правда, то продержалось оно недолго, времени на проведение соответствующих анализов, подтверждающих данный факт, просто-напросто не хватило!

В ПОИСКАХ ВЕРНОГО РЕЦЕПТА

Как бы то ни было, все последующие попытки синтезировать циклоуглерод потерпели неудачу. Возможно, по причине того, что исследователи придерживались строгой методологии классической химии: поместить **реагенты*** в жидкость, подождать, когда создадутся нужные связи, после чего извлечь образовавшуюся молекулу и переложить ее опять-таки в раствор, но уже с другими реагентами. И так далее, и так далее, пока не получится углеродное кольцо, достаточно стабильное, чтобы успеть доказать его существование... Всё так и тянулось до тех пор, пока за дело не взялись оксфордские химики и цюрихские физики. Химикам пришла в голову мысль использовать классическую химию для изготовления не углеродного кольца, как это пытались сделать их предшественники, а более крупной треугольного вида молекулы, содержащей свыше 18 атомов углерода и вдобавок атомы кислорода (см. схему вверху справа).

Физики же пустили в ход целый набор высоких технологий, способных растянуть треугольник в кольцо. Например, была использована методика, дающая возможность выкладывать на поверхности отделенные друг от друга атомы. Не обошлось, разумеется, и без **электронного микроскопа*** с туннельным эффектом (см. фото на с. 13), который позволяет визуализировать прекурсорные

КАК «ИЗГОТОВИТЬ» КОЛЬЦО



ПРИГОТОВИТЬ ПРЕКУРСОРНЫЕ МОЛЕКУЛЫ

Действие нашей истории происходит в лаборатории Оксфордского университета (Великобритания). Согласно законам классической химии, после проведения шести последовательных реакций, создается **прекурсорная***, или первоначальная, молекула, которая и станет заготовкой для создания кольца. В ней уже содержится 18 атомов углерода, соединенными с атомами кислорода. От этих шести связей CO (их называют также карбонилами), необходимо избавиться. Для этого прекурсорные молекулы вынимаются из раствора и в порошкообразном виде отправляются швейцарским физикам из исследовательского центра IBM в Цюрихе.

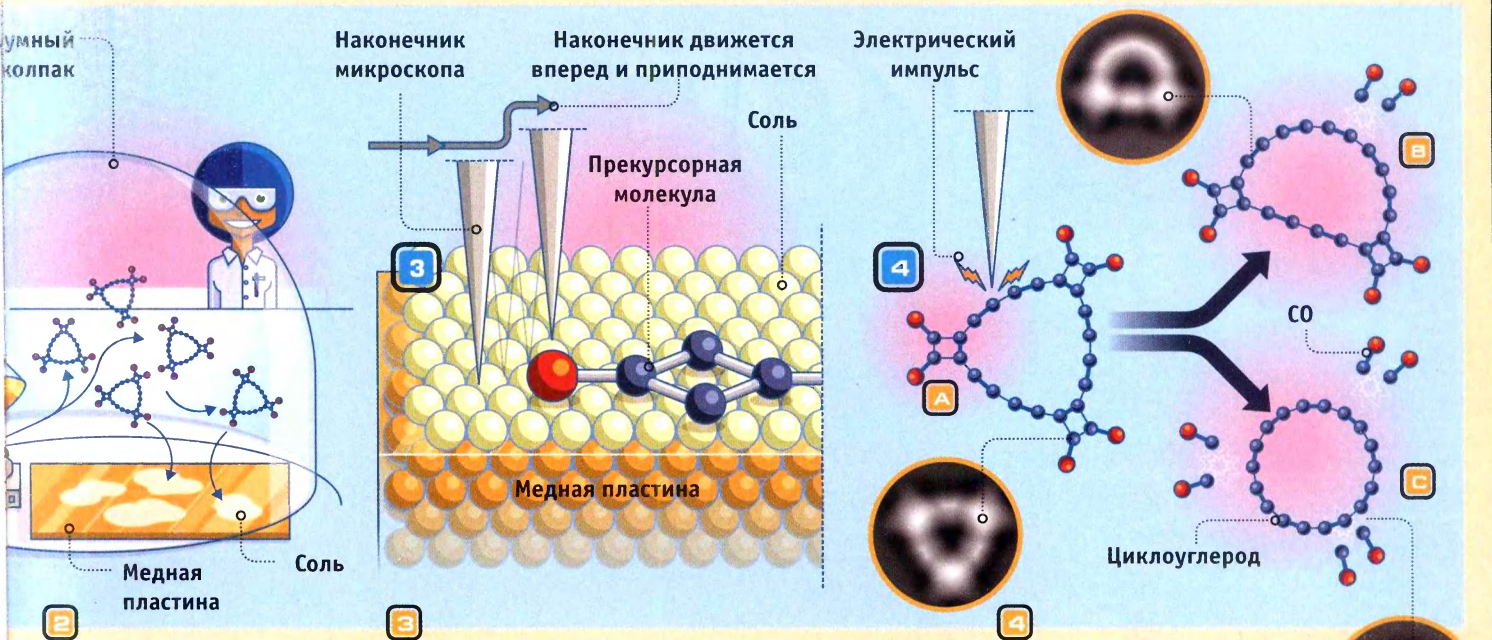
молекулы, а если проще – увидеть исходный материал, который используется в работе. Кроме того, он способен целенаправленным действием пучка электронов разрывать атомные связи.

Именно благодаря данному прибору команда швейцарских физиков сумела избавиться от лишних атомов. Всего им требовалось отсоединить

шесть CO (атом углерода в связке с атомом кислорода). Как рассказали сами исследователи, иногда прекурсорная молекула ломалась полностью, иногда от нее отделялись лишь две или три связи

CO, но иногда всё же получалось одним электронным импульсом убрать сразу шесть связей CO. И когда шесть CO отделялись разом от треугольной конфигурации, она тотчас закруглялась. И поскольку всё это происходило под наблюдением в микроскоп, ученые получили возможность сохранить изображение, свидетельствующее об образовании циклоуглерода.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ
ФОКУСЫ – ЕЩЕ
НЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ...**



РАЗМЕСТИТЬ МОЛЕКУЛЫ НА МЕДНОЙ ПЛАСТИНЕ

Физики нагревают порошок в вакууме до 630 °С. За считанные секунды молекулы переходят из твердого состояния в газообразное и оседают на тонкие островки соли, расположенные на медной пластине. В отличие от меди, соль не будет вступать в реакцию с прекурсорными молекулами.

РАССМОТРЕТЬ ПРЕКУРСОРНЫЕ МОЛЕКУЛЫ

Пора пускать в ход электронный микроскоп с туннельным эффектом. Принцип его действия заключается в том, что между его сверхтонким металлическим наконечником и рабочей поверхностью создается слабое напряжение (в несколько сотен милливольт), приводящее в движение электроны, те образуют поток, величина которого зависит от расстояния между ними. Если систему зафиксировать таким образом, чтобы ток оставался постоянным, наконечник просканирует поверхность, поднимаясь и опускаясь в соответствии с рельефом прекурсорных молекул. Преобразовав затем движения наконечника в изображение, можно увидеть расположение молекул.

УБРАТЬ ЛИШНИЕ СО

И напоследок наконечник микроскопа используется в качестве волшебной палочки: через него посылается ток большего напряжения (3 В) в сторону молекул или близко к ним (А). Поток электронов разрушает наиболее слабые связи, а именно те, что соединяют СО с треугольным атомом. К сожалению, удалить разом все шесть лишних СО не так уж легко. Иногда удастся избавиться от двух (В) или от четырех... После удаления всех шести СО прекурсорная молекула превращается в заветное кольцо – циклоуглерод (С).

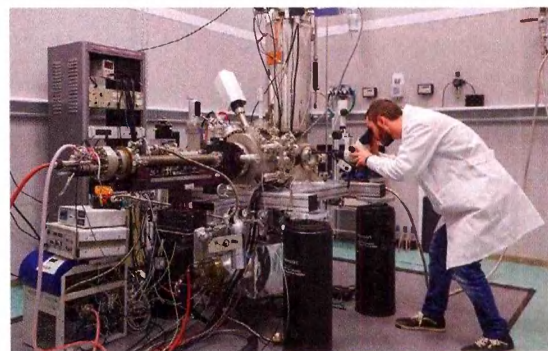
НИКАКИХ СОМНЕНИЙ!

Вполне возможно, что непосвященным «портрет» циклоуглерода (см. фотографию на с. 13) покажется не слишком убедительным, но для химиков картина абсолютно ясная. Она даже ставит финальную точку в спорах о том, как устроены атомные связи: хорошо видны как длинные, так и короткие. Химики, опубликовавшие статью в 1989 году, оказались правы: 18 атомов циклоуглерода соединяются не простыми двойными связями, а чередованием простых (длинных) и тройных (коротких).

Остается последний, но важный вопрос: расширить наши знания всегда полезно, но имеют ли они хоть какую-нибудь практическую ценность? Как можно использовать циклоуглерод? Ученые пока не изучили всех его свойств. Безусловно, что с мечтой становится невидимым, подобно Саурону из «Властелина колец», лучше сразу распрощаться. Как отмечают исследователи, молекула ведет себя очень активно, она буквально перемещается по лабораторному столу, пытаясь соединиться с бесхозными атомами углерода и кислорода!

Понятно, что прежде чем думать о том, как и где найти применение циклоуглероду, нужно сперва научиться снимать молекулу с поверхности без повреждений. Да и хорошо бы разработать более быстрый

и надежный способ ее изготовления. В противном случае циклоуглерод рискует остаться всего лишь лабораторной диковинкой. Не будем поэтому делать поспешных выводов. Но когда в 90-х годах прошлого века появились первые углеродные нанотрубки, нобелевский лауреат Ричард Смолли сказал о них: «Нанотрубки настолько прекрасны, что обязательно где-нибудь пригодятся». И время подтвердило его правоту, в современном мире нанотехнологии получили широкое развитие. Так что история циклоуглерода только начинается. ■



▲ Благодаря электронному микроскопу с туннельным эффектом исследователи смогли не только создать циклоуглерод, но и получить его изображение.

ВЕЛИКОЕ ПЕРЕСЕЛЕНИЕ

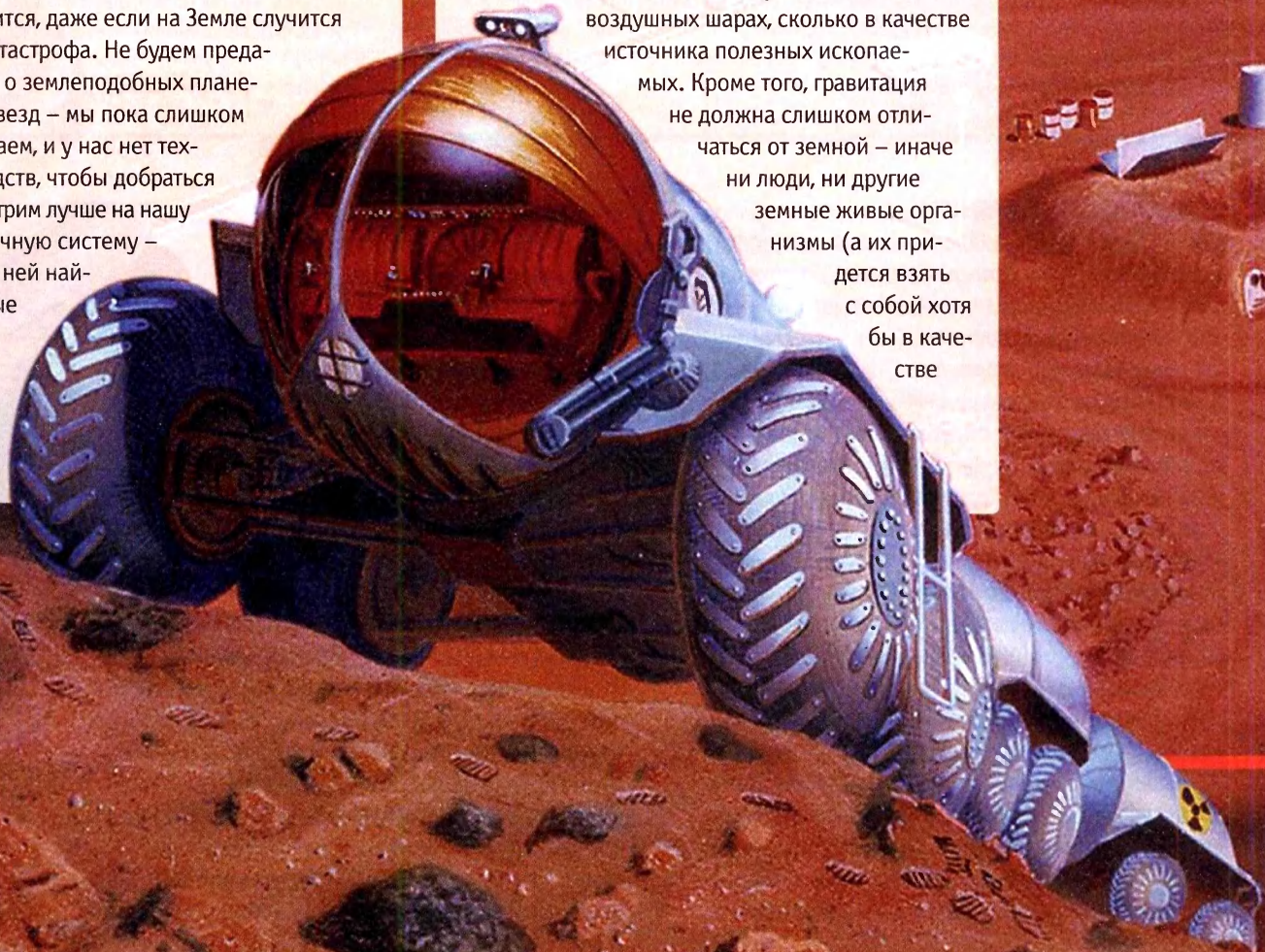
Люди уже заселили все уголки нашей планеты. Пора подумать о том, как обустроить жизнь за ее пределами!

Никита Копа

Ядерная война, изменение климата, истощение природных ресурсов, падение метеорита, извержение супервулкана, пандемия – да мало ли что может случиться на Земле? Так что было бы неплохо, если бы часть людей переселилась на какую-нибудь другую планету и основала там способную к автономному существованию колонию – тогда наша цивилизация сохранится, даже если на Земле случится глобальная катастрофа. Не будем предаваться мечтам о землеподобных планетах у других звезд – мы пока слишком мало о них знаем, и у нас нет технических средств, чтобы добраться до них. Посмотрим лучше на нашу родную Солнечную систему – может быть, в ней найдутся небесные тела, которые подойдут людям для заселения?

ЧТО НАМ НАДО?

Для начала давай разберемся, какие условия должны быть на планете, чтобы люди смогли там поселиться. Прежде всего, необходима твердая поверхность – не столько для того, чтобы было где строить дома и выращивать пищу, – в конце концов, города и оранжереи при большом желании можно и повесить в воздухе на гигантских воздушных шарах, сколько в качестве источника полезных ископаемых. Кроме того, гравитация не должна слишком отличаться от земной – иначе ни люди, ни другие земные живые организмы (а их придется взять с собой хотя бы в качестве



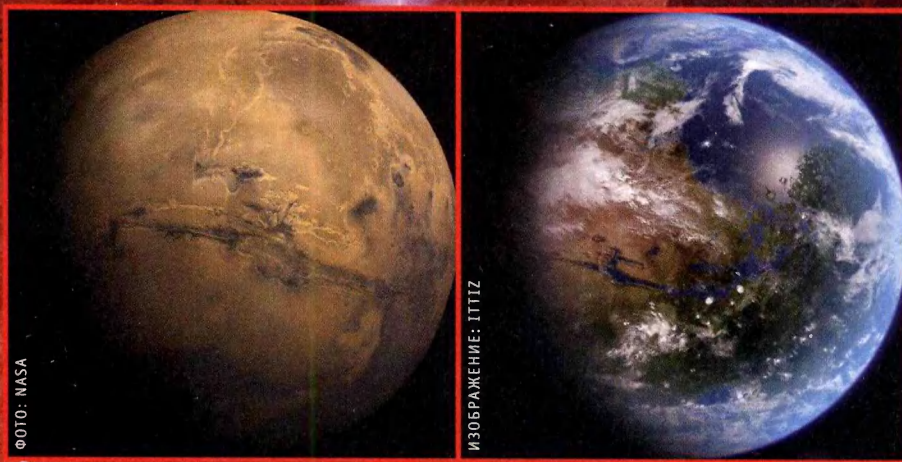


ФОТО: NASA

ИЗОБРАЖЕНИЕ: ITTIZ

◀ Слева фотография Марса. Выглядит эта планета довольно уныло! Справа – вот таким Марс мог бы стать после того, как его переделают в планету, пригодную для жизни людей.

Полезные ископаемые можно найти на поверхности Марса! Железникелевый метеорит размером с баскетбольный мяч, сфотографированный в 2005 году марсоходом Opportunity.

источника пищи) не смогут там существовать в течение сколько-нибудь долгого времени. Наконец, не обойтись без источников воды (она может быть и в виде льда). А вот кислород не так уж важен – его можно будет получить путем химического расщепления той же воды, горных пород или, если имеются источники углекислого газа, путем фотосинтеза*.

Исходя из этих требований, единственное в Солнечной системе под-

(около 0,4 от земной), и много водяного льда. Кроме того, на на Красной планете есть атмосфера.

И хотя слой ее совсем невелик, она всё же дает какую-никакую защиту от космического излучения, оказывающего губительное воздействие на живые организмы. Добавим, что характеристики марсианского грунта близки к земным – скорее всего, на нем можно будет выращивать земные растения, а на экваторе Марса днем бывает

**ТОЛЬКО НА МАРСЕ
ЕСТЬ И ТВЕРДАЯ
ПОВЕРХНОСТЬ,
И ПРИЕМЛЕМАЯ
СИЛА ТЯЖЕСТИ,
И МНОГО
ВОДЯНОГО ЛЬДА.**

ходящее место для основания колонии – это Марс. Только там (не считая, конечно, Земли) есть и твердая поверхность, и приемлемая сила тяжести

так же тепло, как летом в умеренном поясе Земли (+20 °C). Однако, из-за слишком низкого атмосферного давления (в 170 раз ниже, чем давление воздуха у поверхности Земли) и высокого радиационного фона, находиться на Марсе без скафандра человек всё равно не сможет, да и земные растения там не выживут. ▶▶



ФОТО: NASA



*Терминал

Фотосинтез – образование в клетках зелёных растений и водорослей углеводов из угле-

кислоты и воды под воздействием света, поглощаемого хлорофиллом растений.

▶ Колонизация Марса в представлении художника.



ИЗОБРАЖЕНИЕ: НАСА



ИЗОБРАЖЕНИЕ: НАСА

ИЗОБРАЖЕНИЕ: НАСА

Рисунок укрытия от радиации.

*Терминал

Колонисты (в фантастике, в проектах освоения планет) – земляне, основывающие колонии на других планетах.

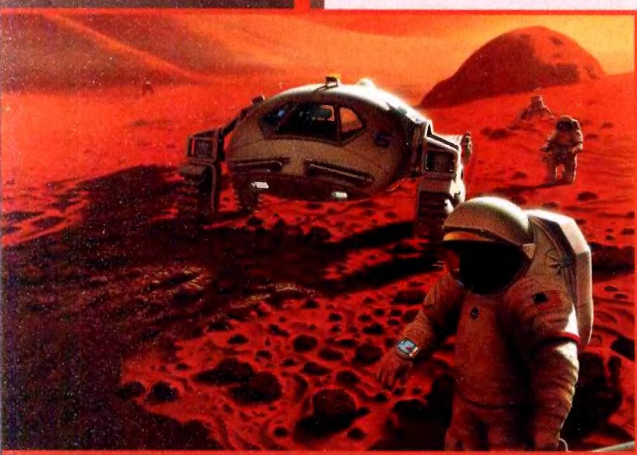
►► ЖИЗНЬ ПОД КУПОЛОМ

Эту проблему можно решить двумя способами. Например, построить огромный, высотой в несколько километров, купол, заполненный изнутри воздухом, по составу и плотности соответствующим земному. Такой купол можно сделать из легкого и мягкого материала, а опоры ему не понадобятся – он будет поддерживать свою форму за счет внутреннего давления, как воздушный шар. Так что его вполне реально доставить в сложенном и разрезанном виде с Земли – рассчитано, что полусфера радиусом 6 км будет весить всего 15 тысяч тонн. (То есть межпланетный космический корабль грузоподъемностью 450 тонн, разрабатываемый сейчас Илоном Маском для полетов на Марс, сможет перевезти ее примерно за 33 рейса). Внутри этого купола будет находиться город, а также искусственная биосфера, которая будет обеспечивать его обитателей кислородом и пищей.

Огромное преимущество такого решения заключается в том, что **КОЛОНИСТЫ*** получают относительно

комфортные условия существования сравнительно быстро. Но есть и недостаток: подобный купол довольно уязвим в случае падения метеорита, который просто прорвет его, и это приведет к разгерметизации. Ведь в отли-

ИЗОБРАЖЕНИЕ: НАСА



Высадка на Марс, рисунок 1995 года.

чие от Земли, в тоненькой марсианской атмосфере даже небольшие метеориты не сгорают, а долетают до поверхности планеты. Кроме того, за пределы купола – например, для добычи полезных ископаемых или для научных исследований – придется выходить через шлюзы, надев скафандры.

ПОДКАЧАЕМ ПЛАНЕТУ!

Другой, более радикальный способ – изменить характеристики Марса так, чтобы сделать его поверхность пригодной для длительного нахождения людей без скафандров (пусть и с кислородными масками) и выращивания хотя бы некоторых видов растений, в том числе культурных. Главное, что для этого нужно сделать, – сформировать вокруг Красной планеты атмосферу с давлением, близким к земному.

Разумеется, никто не станет накачивать марсианскую атмосферу воздухом, привезенным с Земли. Весьма вероятно, что достаточно будет «всего лишь» повысить температуру Марса на 4 °С. Это обеспечит переход части углекислого газа, в настоящее время находящегося в твердой форме в снеговых шапках у марсианских полюсов, в газообразное состояние, в результате чего атмосферное давление у поверхности планеты достигнет значения, наблюдающегося на Земле





▲ Космический корабль готовится к стыковке со стартовым с Марса десантным модулем (справа от корабля). Стыковка происходит на высоте 200 км, на заднем фоне – марсианский вулкан Аскреус.

на высоте вершины Эвереста. В свою очередь, увеличившееся количество углекислого газа вызовет усиление парникового эффекта, так что температура продолжит повышаться, а значит, в атмосферу будет поступать

еще больше углекислого газа, испаряющегося из полярных областей. Кроме того, из-за повышения температуры и давления станет возможным существование жидкой воды (хотя бы у экватора). Скапливаясь в низинах, вода будет образовывать озера (или даже моря). Если в них смогут прижиться земные водоросли, то они начнут активно вырабатывать кислород, который станет поступать в атмосферу. В результате через несколько тысячелетий может получиться планета, куда больше напоминающая Землю, чем современный Марс.

МАРСИАНСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Но как же нагреть Марс? Для этого предлагается несколько способов. Один из них – ввести в марсианскую атмосферу большое количество какого-нибудь газа, вызывающего очень сильный парниковый эффект, например хлорфторуглерод. Рассчитано, что для повышения температуры марсианской атмосферы на 4 °C потребуется примерно 40 миллионов тонн хлор-

фторуглерода. Конечно, привезти с Земли такое количество груза вряд ли получится – для этого потребуются десятки тысяч запусков, но, учитывая, что фтора и хлора в марсианском грунте даже больше, чем в земных горных породах, можно наладить его производство на месте!

Другой способ повысить температуру Красной планеты – разместить на марсианской орбите огромные зеркала из тонкой алюминизированной пленки так, чтобы они отражали попадающий на них солнечный свет на полярные шапки. Тогда их температура немного увеличится, что вызовет высвобождение части углекислого газа. Но проблема в том, что марсианские полярные шапки (как и земные) имеет очень высокую отража-

тельную способность. То есть большая часть солнечного света, направленного на них зеркалами, будет отражаться обратно в космическое пространство. Чтобы уменьшить отражательную способность марсианских полярных шапок, предлагается

запылить их каким-нибудь черным материалом. На роль такого материала отлично подойдет пыль с поверхности спутников Марса – Фобоса и Деймоса, которые как раз относятся к наиболее темным телам в Солнечной системе.

СТОИТ, ПОЖАЛУЙ, ПОБЕРЕЖНЕЕ ОТНОСИТЬСЯ К НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ!

БЕРЕГИТЕ ЗЕМЛЮ!

Так какой же способ колонизации Марса оптимален? В одном случае поселенцы быстро получают комфортные условия, но ютятся на небольшом пятачке под постоянной угрозой разгерметизации. В другом – в их распоряжении вся планета, но ждать придется тысячи лет. Возможно, наилучшая стратегия заключается в совмещении двух этих способов: сначала построить колонию под куполом на ограниченной площади, а потом менять условия на планете, делая ее пригодной для жизни человека. Но в любом случае, создание колонии на Марсе даже по «быстрой» технологии возможно не раньше, чем через десятки лет.

Ну а пока он для жизни не пригоден, стоит бережнее относиться к нашей родной планете! ■

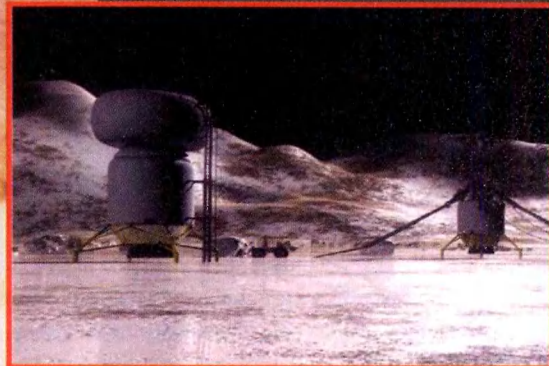
▲ Неожиданное решение предложили сотрудники исследовательского центра Лэнгли НАСА – строить дома на Марсе изо... льда!



ЮПИТЕР

- **газовый гигант**, за поверхность которого принимают верхний слой облаков
- **сила притяжения** в 2,4 раза больше, чем у Земли
- **химический состав** внутренних слоев неизвестен
- **молнии, штормы**, скорость ветра может превышать 600 км/ч
- **есть магнитное поле**

ВЫВОД: не пригоден для переселения людей, но существует гипотеза, что в атмосфере Юпитера есть некие формы жизни. На спутниках Юпитера можно организовать промежуточную базу для дальних космических перелетов.



ИЗОБРАЖЕНИЕ: NASA

▲ База на Каллисто – спутнике Юпитера.

ПРИГОДНОСТЬ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ К КОЛОНИЗАЦИИ

САТУРН, УРАН, НЕПТУН

- возможно наличие полезных ископаемых
- далеко от Солнца, а значит, слишком холодно!

Вывод: не пригодны для переселения людей

ЛУНА

- ближе всех к Земле
- много полезных ископаемых (железо, алюминий, титан)
- атмосферы практически нет
- сила притяжения в 6 раз ниже, чем у Земли
- магнитного поля нет
- вода есть, в виде льда, но ее мало
- перепад температур от -170°C до $+130^{\circ}\text{C}$

Вывод: не пригодна для переселения людей, но в лунном грунте содержится изотоп гелий-3, идеальное топливо для перспективных термоядерных реакций, и возможно, люди отправятся на Луну для его добычи.

ВЕНЕРА

- очень жарко, температура доходит 500°C !
- высокое атмосферное давление, в 90 раз выше земного
- воды нет, только пар
- свободного кислорода в атмосфере нет
- планета покрыта облаками из серной кислоты

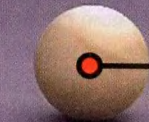
Вывод: для переселения людей не пригодна, ну разве что можно парить на аэростате над облаками с кислотой.

▲ Станция на «воздушном шаре», плавающая в атмосфере Венеры, в 50 км от ее поверхности.

ЗЕМЛЯ



МАРС



МЕРКУРИЙ

- атмосферы практически нет
- перепад температур от -190°C до $+430^{\circ}\text{C}$
- сила притяжения в 3 раза меньше, чем у Земли
- возможно наличие воды

Вывод: не пригоден для переселения людей



▲ Надувной модуль на Луне.

ИЗОБРАЖЕНИЕ: NASA

ИЗОБРАЖЕНИЕ: NASA

КАВАЛЕРИЯ: ОТ СТРЕМЕНИ ДО ДВОРЦОВЫХ ЦЕРЕМОНИЙ

Этой статьей мы заканчиваем наш рассказ о кавалерии, первая часть которого была опубликована в майском номере «Юного Эрудита».

□ Михаил Калишевский

В начале II века н.э. Китай в который раз стал жертвой кочевников. Но если раньше набеги совершали старые

знакомые – хунну, древний кочевой народ, заселявший степи к северу от Китая, то теперь появились новые завоеватели. От легковооруженных хунну они отличались прежде всего тем, что были облачены в доспехи – чешуйчатые и кольчужные панцири, сферические шлемы из длинных узких пластин, а их вооружение составляли дальнобойные луки, ударные пики, длинные мечи и палаши. С при-

шельцами, которых китайцы называли «сяньби*», было трудно договориться, даже откупиться

не получалось. Они просто грабили тех, кто оказывался на их пути, и шли вперед, захватывая всё новые земли. Заметим, что до нашего времени в Китай сяньби точно также покорили земли хунну, заставив обитателей этих территорий уйти на Запад.

Наибольшего могущества сяньби достигли при вожде Таньшихуае (141–181 годы н.э.), завоевавшем почти весь Северный Китай. И вот что интересно: закованные в латы сяньбийские всадники скакали на конях почти так же лихо, как не обремененные тяжелой защитой конные лучники. Оказалось, что всё дело в не столь уж сложном изобретении – стременах.

РОЖДЕНИЕ СТРЕМЕНИ

Первые прототипы стремян в виде веревочных и кожаных петель появились, судя по всему, в Индии I века н.э.

**ВСЁ ДЕЛО
В НЕ СТОЛЬ УЖ
СЛОЖНОМ
ИЗОБРЕТЕНИИ –
СТРЕМЕНАХ.**



◀ Конные монгольские воины преследуют врага, миниатюра XIV века.



◀ Изображение стремян на кушанской сердоликовой печати из Британского музея, около 150 г. н. э.



сидящих в седле и с одинаковой ловкостью владеющих копьем и мечом. Более того, стремяна в сочетании с жесткими седлами, получившими высокие задние и передние луки, позволяли отказаться от привязных копий, которые жестко фиксировались в районе седла и использовались для таранного удара. На смену им пришли копьяд для ударов в любом направлении, тяжелые топоры и мечи (опираясь на стремяна, всадник уже не рисковал свалиться при лихом замахе). Теперь можно было ездить очень быстро, прыгать через препятствия, вертеться в седле, нанося удары в разные стороны. Основным способом атаки стал стремительный наезд в сомкнутом строю. А простая технология изготовления обеспечила быстрое распространение стремян на огромные территории – всякий народ, умевший плавить железо, мог сделать и стремяна.

ЗАПАД И ВОСТОК

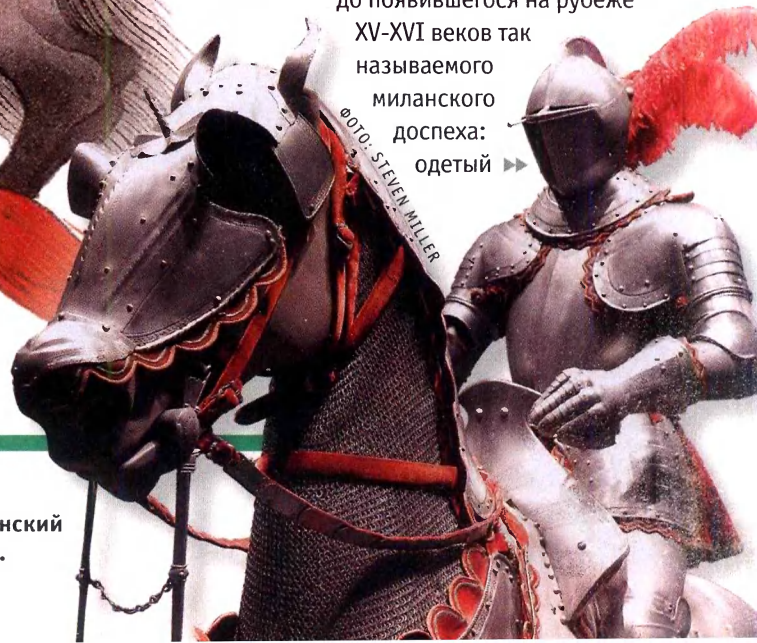
При посредничестве тех же кочевников – гуннов, тюрков, аваров и других, стремяна уже в V веке «доехали» до Дуная, в VI веке они появились у византийцев, в VII – у конницы франков, ставшей зародышем рыцарской кавалерии Запада.

Рыцарская конница господствовала на полях сражений в Европе в течение шести веков. Излюбленной формой боевого порядка был усеченный клин («свинья»), передние ряды которого составляли отборные рыцари. Двигавшаяся за ними пехота прикрывалась с флангов и тыла еще двумя-тремя шеренгами закованных в броню всадников.

В эпоху рыцарства доспех эволюционировал от чешуйчатого или кольчужного «комбинезона» до сплошной латной брони – вплоть до появившегося на рубеже XV-XVI веков так называемого миланского доспеха: одетый ▶▶

Однако настоящее рождение стрямени связывают именно с сяньби. Первое массовое использование стремян воинами сяньби положило начало широкому распространению тяжелой кавалерии рыцарского типа – закованных в латы всадников, свободно

▲ Самурай на лошади, рисунок 1878 года.



*Терминал

Сяньби – так китайцы называли племена древнемонгольских кочевников.

▶ Миланский доспех.



▲ **Битва при Легнице. Миниатюра из европейской хроники.**

*Терминал

Империя Чингисхана (Монгольская империя) – государство, сложившееся в XIII веке в результате завоеваний Чингисхана и его преемников и включавшее в себя самую большую в мировой истории смежную территорию от Восточной Европы до Японского моря и от Новгорода до Юго-Восточной Азии. Столицей государства был Каракорум.

►► в него рыцарь походил на какого-то фантастического робота. Тело коня тоже защищали доспехом, поэтому пришлось выводить породы мощных лошадей, способных таскать на себе всю эту тяжесть. В общем, каждый рыцарь превратился в своего рода «танк».

А вот Восток пошел другим путем – там основной силой были легковооруженные конные лучники. В VI–VII веках на Востоке появились сабли – их легким искривленным клинком было гораздо удобнее орудовать в кавалерийской схватке, нежели сражаться длинным прямым мечом. Другая инновация – еще более мощный и дальнобойный, чем гуннский, монгольский лук. Надо сказать, что в **империи Чингисхана*** кавалерия восточного типа достигла пределов совершенства, что было с блеском доказано, в частности, во время разгрома монголами

венгерских и немецко-польских рыцарей в битвах при Шайо и Легнице (1241). Восточный тип кавалерии еще долго преобладал на просторах Евразии, в том числе и в подвластных Орде княжествах Владимиро-Суздальской земли, а потом и в Московии.

ДРАГУНЫ, КИРАСИРЫ, ГУСАРЫ

Развитие военного дела в Европе в XIV–XVI веках и изобретение огнестрельного оружия положило конец господству рыцарской кавалерии. Заметно возросла роль пехоты, но и кавалерия оставалась сильно востребованной, хотя ей и пришлось измениться. В XVI веке на первый план стала выходить легкая кавалерия, вооруженная пистолетами. Вместо наезда стала применяться стрельба шеренгами с коня (глубина строя доходила до 10 шеренг), поочередно выдвигаемых из глубины боевого порядка: всадники приближались к пикинерам, немного не доехав до наконечников пик, и откры-

вали пальбу. Позднее, когда пики у пехоты заменили мушкетами, от такой тактики отказались. От стреляющих кавалеристов пошли драгуны, тогда же появился облегченный вариант рыцарской кавалерии – кирасиры (ими являлись и польские «крылатые гусары»). В годы Тридцатилетней войны

(1618–1648), благодаря шведскому королю Густаву II Адольфу, появилось новое боевое построение – в две линии, по три-четыре шеренги драгун и кирасир в каждой. В результате кавалерия снова превратилась в ударную силу, способную производить мощные

▼ **Немецкая миниатюра 1616 года, здесь всадники вооружены огнестрельным оружием.**

КАВАЛЕРИЯ ВОСТОЧНОГО ТИПА БЫЛА СОВЕРШЕННЕЕ, ЧТО ПОДТВЕРДИЛИ БИТВЫ ПРИ ШАЙО И ЛЕГНИЦЕ.

ТЯЖЕЛАЯ И ЛЕГКАЯ

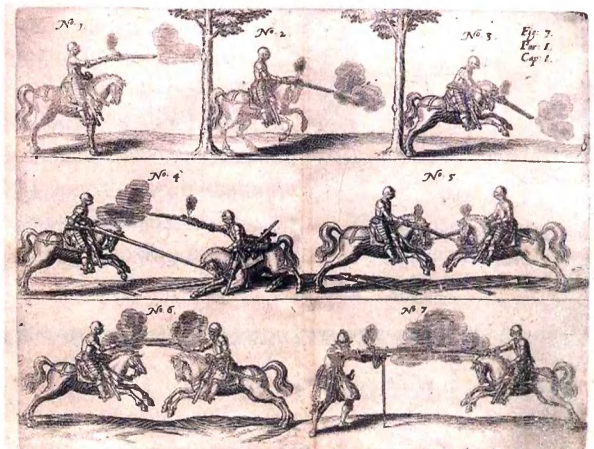
Специализация кавалерии вынуждала отбирать для каждого вида подходящих лошадей и проводить селекционную работу. Например, гусара никогда не посадили бы на «кирасирскую» лошадь, а кирасира – на «гусарскую». Деление происходило по весу лошадей.

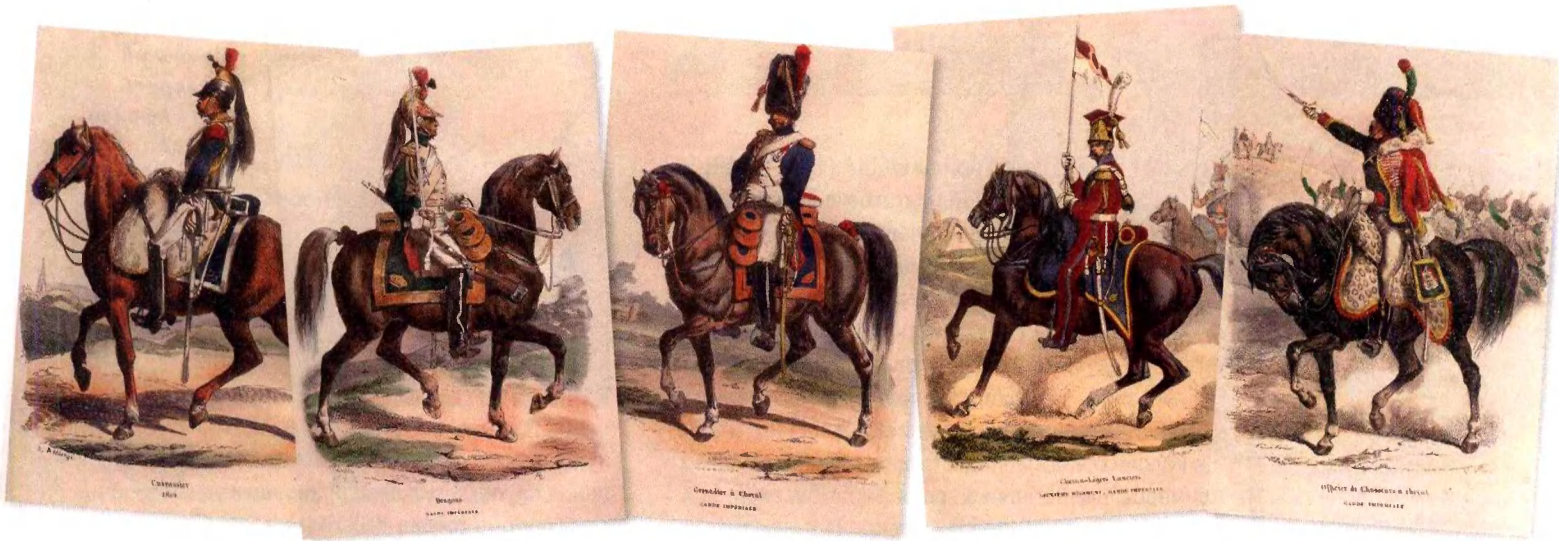
ТЯЖЕЛАЯ конница (кирасиры), предназначенная для нанесения сминающих ударов во фланг про-

тивника, использовала коней весом более 600 кг.

СРЕДНЯЯ, считавшаяся «конной пехотой» (драгуны, конные гренадеры, егеря и карабинеры), – на лошадях 500–600 кг.

ЛЕГКАЯ кавалерия, применявшаяся для внезапных рейдов по тылам (гусары, уланы, а также нерегулярные конные войска: в России – казаки, в Турции – спаги и т.п.), скакала на конях весом до 500 кг.





атаки и маневрировать на поле боя. Тот же Густав II Адольф ввел деление кавалерии на полки и эскадроны.

В XVIII веке численность кавалерии сильно возросла, во Франции, например, ее было в полтора раза больше, чем пехоты. Кавалерия стала четко разделяться на тяжелую, среднюю и легкую. В начале XIX века с появлением еще более массовых армий, кавалерия стала подразделяться на стратегическую, воевавшую отдельными кавалерийскими корпусами, и войсковую, включенную в состав пехотных соединений и служащую главным образом для ведения разведки, охранения и связи. Наполеоновские войны стали для кавалерии периодом наибольшей востребованности. Так, например, в составе Великой армии в 1812 году было целых четыре отдельных кавалерийских корпуса (свыше 40 тысяч человек).

ВМЕСТО САБЛИ – КОЛЬТ И ВИНЧЕСТЕР

Во второй половине XIX века некоторые военачальники продолжали действовать по старинке: отправляя кавалерийские части в атаку, эти командиры будто не замечали, что общее развитие военной техники привело к значительному увеличению мощности огня. И в результате кавалерия несла большие потери. Классическим примером стала бездумная атака британской «Легкой бригады» на русские артиллерийские позиции под Балаклавой (25 октября 1854 года). В умах высокого начальства возникли даже сомнения в необходимости существования кавалерии. Однако ►►

▲ Кавалеристы армии Наполеона на гравюрах Жозефа Луи Ипполита Белланже (слева направо): кирасир, драгун, конный гренадер, улан, гусар.

▼ Русская артиллерия расстреливает нападающих британских кавалеристов в сражении под Балаклавой в 1854 году, картина Вильяма Симпсона.



◀ Кавалеристы времен Гражданской войны США. Фото из библиотеки Конгресса.



*Терминал

Позиционная война – война со сплошной линией фронта, не меняющейся длительное время. Противники в основном обстреливают друг друга, сидя в окопах.

▼ «Первый Георгиевский кавалер Козьма Крючков». Плакат времен Первой мировой войны.

► опыт Гражданской войны в США (1861–1865) показал, что при должной подготовке кавалерия способна эффективно действовать даже в условиях применения нарезного оружия, особенно при рейдах по тылам. Американские кавалеристы отменно показали себя, действуя как в конном строю, так и спешившись. Правда, они неумело пользовались саблями, предпочитая кольт и винчестер. Незаменимой оставалась кавалерия и в колониальных войнах. Один из наиболее ярких примеров – действия во время Англо-бурской войны (1899–1902) небольших конных отрядов, набранных из австралийских и канадских охотников, которые сыграли главную роль в разгроме бурских партизан.

НА ПОЛЯХ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ

В Первую мировую войну многие державы вступили, имея значительные контингенты кавалерии, составлявшие 8–10% от общей численности армий. Русская кавалерия, например, насчитывала 200 тысяч человек. В начальный период войны, когда боевые действия еще носили маневренный характер, на кавалерию, как на единственный подвижной элемент вооруженных сил, возлагались большие надежды. Но когда боевые действия перешли в стадию **позиционной войны***, кавалерия и вовсе оказалась неэффективной, а потому прежде всего на Западном фронте кавалеристы были спешены и стали использоваться как простая окопная пехота. Зато на Восточном фронте, где война была более маневренной, кавалерия играла довольно замет-



◀ Немецкий кавалерист на юге Африки, 1914 год.

ПОСЛЕДНЕЙ ЯРКОЙ ВСПЫШКОЙ В ИСТОРИИ КАВАЛЕРИИ СТАЛА ГРАЖДАНСКАЯ ВОЙНА В РОССИИ.

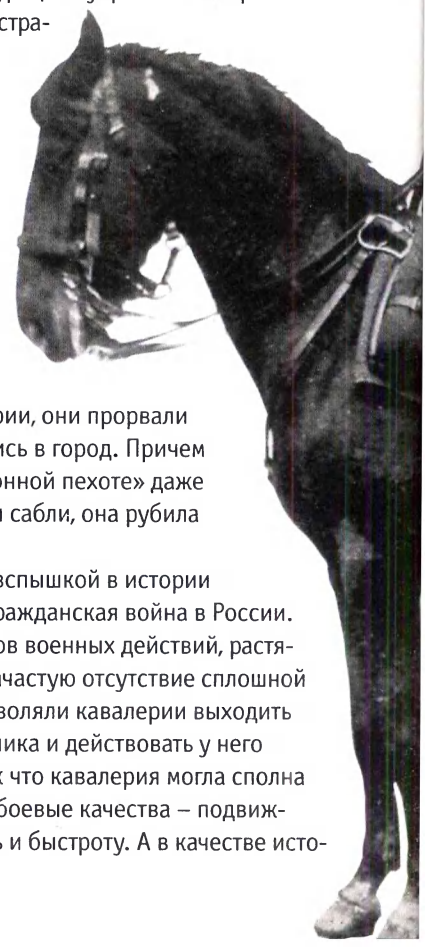
ную роль. Одним из немногих примеров применения крупных сил кавалерии является Свенцянский прорыв (осень 1915 года), в ходе которого

германское командование использовало шесть кавалерийских дивизий, а также Брусиловский прорыв, в котором приняло участие 60 тысяч русских кавалеристов (1916 год).

Пустынный характер значительной части местности на Ближнем Востоке предопределил

более заметную, чем в Европе, роль кавалерии на этом театре военных действий. Здесь, пожалуй, наиболее ярким событием стал стремительный рейд 4-й бригады австралийской легкой кавалерии на Безр-Шеву: осуществив скрытный ночной переход через безводную пустыню, австралийцы утром 31 октября 1917 года вышли к Безр-Шеве и внезапно атаковали турецкие укрепления. Причем турки, зная, что австралийцы являются лишь «конной пехотой», ожидали от них атаки в пешем строю. Однако австралийцы понеслись в атаку верхом. Галопом доскакав до «мертвой зоны» огня турецкой артиллерии, они прорвали оборону и ворвались в город. Причем австралийской «конной пехоте» даже не были положены сабли, она рубила турок штыками.

Последней яркой вспышкой в истории кавалерии стала Гражданская война в России. Обширность театров военных действий, растянутость армий и зачастую отсутствие сплошной линии фронта позволяли кавалерии выходить на фланги противника и действовать у него глубоко в тылу. Так что кавалерия могла сполна реализовать свои боевые качества – подвижность, внезапность и быстроту. А в качестве исто-



рического курьеза можно вспомнить возрождение древней боевой колесницы, правда на новом техническом уровне – пулеметной тачанке.

УСТАРЕВШИЙ РОД ВОЙСК

После Первой мировой войны армии многих европейских государств сильно сократили численность своей кавалерии, а к концу 1930-х годов ее кое-где и вовсе ликвидировали. Исключением были Польша, где кавалерия составляла значительную часть вооруженных сил (11 кавалерийских бригад), и отчасти СССР (13 кавалерийских дивизий на начало 1941 года).

Польская кампания 1939 года показала, что такое изобилие кавалерии явно не годится для современной войны. Стало окончательно ясно, что в условиях военно-технического превосходства противника польская кавалерия просто-напросто устарела. Хотя при прорыве части польской армейской группы к Варшаве именно отчаянный фланговый удар польской кавалерии притормозил наступление немцев.

«МОТОПЕХОТА» БЕЗ ГОРЮЧЕГО

В 1941 году советская кавалерия вела тяжелые бои, прикрывая отход войсковых соединений, наносила контрудары по флангам и тылу немцев, нарушала управление и подвоз ресурсов. В дни обороны Москвы широкую известность приобрел рейд кавалерийского корпуса генерала Доватора. В целом же наибольшую эффективность кавалерия показала лишь в столкновениях с противником, не обладавшим большой огневой мощью. Тем не менее, к концу 1941 года было



◀ Польский кавалерист с противотанковым ружьем, 1938 год.

дополнительно развернуто 82 кавалерийских дивизии. Вермахт же вступил в войну, имея в своем составе одну кавалерийскую бригаду, которая после Польской кампании была развернута в дивизию, участвовавшую в 1940 году в боях на Западном фронте. Но затем она была преобразована в танковую. В послед-

ствии немецкое командование создавало при группах армий небольшие кавалерийские части, выполнявшие в основном разведывательные и охранные функции.

В целом характер боевых действий часто вынуждал кавалерию вести бой в спешном виде, и широко практиковалось использование кавалерии в составе конно-механизированных групп. В середине 1950-х годов, ввиду полной моторизации армий, кавалерия как род войск была упразднена почти во всех странах. Впрочем, например, в индийской и пакистанской армиях сохранились боевые кавалерийские части, включая даже верблюжью кавалерию, несущую службу в условиях пустынь и высокогорья. Лошади до сих пор используются и в пограничной охране. ■



ФОТО: МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РФ

▲ Российские горные стрелки на Международном конкурсе «Конный марафон». 2019 год.

КОННОГВАРДЕЙЦЫ НА ВЕРТОЛЕТАХ И ТАНКАХ

К счастью, великолепие кавалерийских парадов, конных перестроений, мастерство и изящество верховой езды, и весь шик кавалерийских традиций сохраняется в дворцовых кавалерийских частях, с блеском участвующих в различных церемониальных мероприятиях. Так, у нас в стране в 2002 году был образован Кавалерийский почетный эскорт в составе Президентского полка. С тех пор в теплое время года посетители Кремля могут любоваться церемонией развода конных караулов. Подобные церемонии существуют

во многих странах мира, причем в европейских странах, прежде всего монархических, они имеют многовековую историю. Из такой дворцовой кавалерии наиболее известны два полка британской конной гвардии – красномундирные лейб-гвардейцы и «Синие». Есть, правда, один нюанс: конная гвардия – это не придворные «артисты», а реально боевые, причем элитные части британской армии. В случае войны лейб-гвардейцы переседают с коней на ударные вертолеты, а «Синие» – на легкие танки.



▼ Лейб-гвардейцы конного полка.

КРЫЛЬЯ ДЛЯ ЯГОД*

Ягоды созданы природой для того, чтобы их ели. Но такая щедрость имеет свое объяснение.

▶ Борис Жуков

Вторая половина лета – время ягод. На зеленом фоне трав и листьев ярко и нарядно смотрятся красные ягоды земляники и малины, темные – черники, голубые – голубики. На кистях ирги можно видеть ягоды разной степени спелости: на концах кистей – маленькие зеленые шарики, только начинающие созревание, ближе к основанию кисти они увеличиваются в размерах, розовеют, краснеют и наконец превращаются в темно-фиолетовые, почти черные сочные шарики со своеобразным вкусом. Не отстают и садовые ягоды – вишня, черешня, смородина, облепиха. Вероятно, ты задумывался: а почему эти ягоды такие красивые и яркие? И почему вообще некоторые растения окружают свои семена сочными, сладкими и к тому же хорошо заметными оболочками? Ну, допустим, садовые ягоды вывел человек для собственных нужд – веками и тысячами отбирая не только самые урожайные, но и самые сладкие, сочные, крупноплодные и, возможно, красивые. Но для кого красуются ягоды лесные? Ведь явно не для нас: и безвкусный майник, и горчайшая калина, и вороний глаз с его отвратительным вкусом и даже жгучие

и ядовитые ягоды волчьего лыка смотрятся так же эффектно, как и вкуснейшая земляника или малина. Кому же адресована эта красота?

▲ Плоды майника обильные, но безвкусные.

ПОДАЛЬШЕ ОТ РОДНОГО ДОМА

Ответ на этот вопрос был предложен еще в позапрошлом веке: животным, которые едят эти ягоды в дикой природе. Но это отнюдь не бескорыст-

ФОТО: АРТЕМ ТОПЧИЙ/WIKIPEDIA



▶ Семена одуванчика отлично приспособились для путешествия по ветру!



ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

В роли распространителей семян ягодных растений выступают самые разные животные: насекомые, моллюски (улитки и слизни), пресмыкающиеся (черепахи и некоторые ящерицы), самые разные млекопитающие: грызуны, копытные, обезьяны, летучие мыши. Ягодами охотно лакомятся и многие хищные звери – соболя, куницы, лисы и даже волки, в конце лета и осенью ягоды составляют весьма значительную часть рациона бурого медведя. Но для большинства ягодных растений главный разносчик семян – птицы.



ФОТО: FRANCIS C. FRANKLIN

ная щедрость со стороны ягодных растений. Они стараются не для четвероногих и пернатых лакомок, а для себя. Как известно, важнейшим достижением в эволюции наземных растений стало возникновение семени – сложного многоклеточного зародыша, снабженного некоторым запасом питательных веществ. Но такой зародыш неизбежно оказывался более массивным и тяжелым, чем прежний зачаток будущего растения – крохотная пылинка-спора. Такое семя, созрев, просто падает на землю и прорастает тут же, под пологом материнского растения. И молодые растеньица, выросшие

из семян, должны будут остро конкурировать друг с другом и с собственным родителем за минеральные вещества, воду и солнечный свет. Чтобы избежать этого и вдобавок освоить новые пригодные для жизни территории, растения должны были снабдить свои семена какими-то приспособлениями, позволяющими им упасть подальше от родительских корней и веток. ►►

◀ **Плоды репейника с крючками-цеплялками.**

*Терминал

Ягода в ботанике – это плод с семенами, с тонкой оболочкой и сочной

серединкой. Значит, к ягодам можно отнести и помидор, и лимон, и яблоко...

ФОТО: CHRISTIAN FISCHER



▲ Лист растения костенец со спорами – клетками, служащими для размножения.

Семенные растения решали эту задачу по-разному.

Некоторые вставили в свои плоды специальные механизмы, которые в определенный момент срабатывают, с силой разбрасывая семена. Другие – очень многие – постарались максимально

облегчить семена, снабдить их пуховыми парашютиками или плоскими крылышками, чтобы их унесло ветром подальше от материнского растения. Третьи снабдили семена разного рода крючочками и цеплялками, чтобы прикрепляться к шерсти животных и уезжать на них. Но нас сейчас интересуют те, которые вступили в своего рода сделку с теми же животными, упаковав семена во вкусные плоды, которые мы называем ягодами.

ХИТРАЯ ТАКТИКА

Всё устройство ягоды подчинено основной задаче – обеспечить распространение семян с помощью... поедания ягод животными. Яркая окраска должна привлечь внимание возможных едоков, а сладкая мякоть или сок – вознаградить их и побудить и дальше есть такие ягоды. Сами семена, заключенные внутри ягоды (или располагающиеся на ее поверхности, как у земляники), защищены плотной и жесткой оболочкой, которая предохраняет их от воздействия пищеварительных соков. Съеденные ягоды перевариваются, а заключенные в них семена или косточки проходят невредимыми через весь пищеварительный тракт и вместе с пометом попадают на землю, но уже достаточно далеко от растения, на котором они созрели.

Птицы идеально подходят в качестве переносчика семян: их способ кормежки не повреждает веток; не имея зубов, они не могут жевать пищу, разрушая твердые косточки; обмен

веществ у них очень интен-сивен,

ФОТО: FREDLYFISHA



► Ягоды земляничного дерева похожи на обычную землянику только внешне – они пресные, слегка горчат, и внутри них находится косточка.

Ягоды красной воллодки – цвет не очень аппетитный, и действительно, ягоды очень горькие (хотя и не ядовитые), поэтому птицы склевывают их тогда, когда на деревьях не остается других ягод.

и значит, едкие пищеварительные соки будут не очень долго воздействовать на пищу. А самое главное – у них есть крылья, которые позволяют семенам не только улететь сравнительно далеко, но и преодолеть разнообразные препятствия: широкие реки, полосы густого кустарника и т. д.

ПЕРНАТЫЕ КУРЬЕРЫ

Разумеется, проследить путь конкретного семечка в склеванной птицей ягоде от материнского куста до молодого растения на новом месте практически невозможно. Тем не менее роль птиц как главных распространителей диких ягодных растений подтверждается множеством примеров. Замечено, например, что кусты дикой вишни в степной местности обычно вырастают на курганах и старых сурчинах – кучах земли, которую сурки, роя норы, выбрасывают на поверхность. Наблюдения показали, что эти возвышения – любимые места отдыха ворон и сорок, которые в сезон поедают ягоды дикой вишни в огромных количествах. Да и в лесу, наткнувшись неожиданно на заросли смородины или ирги, можно не сомневаться: простирающиеся над ними ветки высоких деревьев – постоянное место отдыха птиц. Немецкие ученые наблюдали за процессом зарастания голых песчаных островов Северного моря малиной, боярышником, жимолостью и другими ягодными кустарниками. По их данным, пролетные птицы «высадили» на островах 35 видов растений с сочными плодами.

В ЖЕЛУДКАХ ПТИЦ СЕМЕНА РАЗЛЕТАЮТСЯ ДАЛЕКО, ПРЕОДОЛЕВАЯ РАЗНООБРАЗНЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ.

Подобные исследования в частности показали, что семена ягодных растений распространяют не только те птицы, что питаются в основном растительной пищей, – такие, как свиристели или зяблики, но и птицы с «широкими вкусами», охотно поедающие как растительную, так и животную пищу (например, дрозды), и даже специализированные насекомоядные виды. В сезон массового созревания ягод ими лакомятся скворцы, щурки и другие преимущественно насекомоядные птицы. А главным поедателем сочных плодиков бересклета и главным распространителем этого кустарника оказались зарянки. С другой стороны, некоторые растительноядные птицы оказываются для ягодных растений не очень полезными клиентами. Рябчики, например, могут по много недель удерживать в своих желудках косточки костяники, используя их вместо мелких камешков для перетирания грубой растительной пищи – хвои, листьев и почек. Семена, «обработанные» таким способом, обычно теряют всхожесть. Снегири же и вовсе целенаправленно выклеивают из ягод именно семена, а мякоть просто бросают. ►►

▲ Ягоды латконоса – растения, распространенного на Дальнем Востоке и в Азии, но иногда его можно встретить и в европейской части России.

▼ Многие думают, что снегири питаются ягодами. На самом деле их интересуют только семена.





▶ Ягода растения вороний глаз, растущего в тенистых лесах. Будь осторожен, ягода ядовита!

ФОТО: MICHAEL CASPERL



▶ Ягоды ландыша похожи на красную смородину, только ядовитые, особенно много яда содержится в косточках.

ФОТО: SALTICINA



▶ Ягоды волчьего лыка, или волчьих ягод. Содержат жгучий, ядовитый сок. Говорят, японские охотники на моржей смазывали этим соком острия своих гарпунов.

ФОТО: STEN PORSE

▼ Дрозд рябинник – всеядная птица, питается червями, слизнями, жуками, кузнечиками, пауками... Осенью и зимой переходит на ягодную диету, склевывая плоды шиповника, боярышника и, конечно же, рябины.

▶▶ ЯД НЕ ДЛЯ ВСЕХ

Но как же быть с ядовитыми ягодами? Например, с волчьим лыком – невысоким изящным кустарником европейских и кавказских лесов, ярко-красные ягоды которого очень привлекательны на вид, но при этом смертельно ядовиты? Казалось бы, существование таких растений противоречит идее, что ягоды в процессе эволюции сформировались специально для того, чтобы их поедали распространители семян. Некоторые ученые, пытаясь разрешить это противоречие, предположили даже, что обладатели ядовитых ягод применяют особо изощренную и коварную стратегию – животное, съевшее такой плод, всё равно унесет в себе семена, а когда оно погибнет, его тушка послужит для них удобрением. Правда, скелетов птиц или зверей, из которых росли бы сеянцы ядовитых растений, никто никогда не находил.

На самом деле всё оказалось проще: прямые наблюдения в природе

показали, что эти ягоды ядовиты не для всех. Некоторые птицы – прежде всего дрозды – поедают ягоды вышеупомянутого волчьего лыка безо всякого вреда для себя и распространяют его семена так же, как и семена других ягодных кустарников. То же самое справедливо и для других ядовитых ягод: вороньего глаза, ландыша, воронца и прочих.

НЕКОТОРЫМ ПТИЦАМ ЯДОВИТЫЕ ЯГОДЫ НЕ СТРАШНЫ.

РАЗУМНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Тут возникает второй вопрос: а зачем этим растениям нужно ограничивать круг своих распространителей? Настоящий ответ на этот вопрос могут дать только специальные исследования. Но можно предположить, что копытные (олени, зубры) слишком уж тщательно пережевывают пищу и слишком долго держат ее в своих сложных желудках. Что же касается лесных грызунов, то они имеют привычку запасать собранную еду глубоко в норах, где у семечка нет никаких шансов прорасти. Поэтому некоторые ягодные растения предпочитают иметь дело только с птицами, а от прочих любителей ягод защищаются ядовитостью и неприятным вкусом. Что же касается человека, то он и вовсе лишь сравнительно недавно (всего несколько десятков тысяч лет назад) заселил Европу и Азию, а в Америку проник еще позже. Так что нам не следует обижаться на то, что многие столь аппетитные с виду ягоды оказываются невкусными или даже несъедобными: они создавались для других едоков. ■



ФОТО: ARNSTEIN RÖNNING

Вопрос-ответ



Три поколения бразильской семьи на картине художника Модесто Гомеса.

ИЗОБРАЖЕНИЕ: WIKIPEDIA

К КАКОЙ РАСЕ БУДУТ ПРИНАДЛЕЖАТЬ ЛЮДИ БУДУЩЕГО?

Вопрос прислал Яктар Никитин из г. Чебоксары.



В своем письме Яктар уточнил, что этот вопрос у него возник в связи с тем, что сейчас люди стали гораздо мобильнее, чем раньше, они путешествуют, селятся в новых местах, и, как следствие, растет число смешанных браков. Действительно, трудно представить какой-нибудь средневековый город, где жила бы семья, которую составляли выходцы из разных континентов, с разным цветом кожи. А вот сегодня таким уже никого не удивишь, более того, число подобных семей растет с каждым годом. Так, за последние 30 лет в США удвоилось количество межрасовых браков, а, например, в Сингапуре за тот же период число межэтнических браков увеличилось втрое. Разумеется, в таких семьях рождаются дети, которых нельзя отнести к той или иной расе, тем более, что какой-то единой классификации рас не существует. А так как исследователи-генетики, которые могут очень многое рассказать о происхождении человека, пришли к выводу, что выделить какую-то расу невозможно, то современные ученые считают термин «раса» не научным и устаревшим. И всё-таки, какими станут люди через много-много лет, сможем ли мы по внешнему виду человека определить, на каком континенте жили его далекие предки? Наверное – нет, в конце концов все «расовые» признаки перемешаются, и трудно сказать, какой оттенок кожи или разрез глаз будет присущ всем людям будущего.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, «Лев», журнал «Юный Эрудит». Или по электронной почте: info@leobooks.ru. (В теме письма укажи: «Юный Эрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес). Вопросы должны быть интересными и непростыми!

СКОЛЬКО

ВЕСЯТ ВСЕ ОБЛАКА НА ЗЕМЛЕ?

Вопрос прислал Башир Гериков из пос. Ударный.



Ученые-метеорологи говорят, что самое маленькое дождевое облако имеет площадь около 2 км² и высоту примерно 10 км. А зная, сколько воды содержится в кубическом метре облака, можно высчитать его общий вес – он составит от 40 до 80 тысяч тонн. Выяснить же, сколько облаков находятся в данный момент в небе, невозможно, но понятно, что их вес очень и очень большой. Впрочем, есть способ, позволяющий хотя бы представить, о каких цифрах идет речь. Известно, что в среднем на Земле выпадает около 1000 мм осадков в год, то есть воды, выпавшей из облаков в виде дождя за год, достаточно, чтобы покрыть поверхность земного шара метровым слоем. А так как 1 м³ воды весит одну тонну, а площадь Земли составляет 510 триллионов квадратных метров, то вес облаков, в течение года поливающих нашу планету дождями, составляет 510 триллионов тонн.

ВЫМЕРЛИ ЛИ

ВСЕ ДИНОЗАВРЫ?

Вопрос прислал читатель, подписавшийся ОЛД Бони.



Если бы мы писали эту заметку 100 лет назад, то ответили бы, что все динозавры вымерли примерно 66 миллионов лет назад. Но сейчас мы ответим иначе – динозавры существуют, хотя это не означает, что зоологи обнаружили где-то живого древнего ящера. Просто с середины XX века ученые относят к динозаврам... всех птиц. Действительно, родственные связи в животном мире определяют по каким-то общим признакам, сохраняющимся тысячи и миллионы лет, а строение отдельных костей птиц идентично тому, которое было у динозавров тероподов. Тероподы перемещались на двух ногах, имели четырехпалую стопу и были хищными или всеядными. Кстати, самый крупный теропод, спинозавр, имел длину 15 м и весил 7,5 т, а самая мелкая птица, колибри-пчелка, весит менее 2 г. Такие вот разные родственники!

Спинозавр – «птичка», жившая 100 миллионов лет назад.



ИЗОБРАЖЕНИЕ: WIKIPEDIA

СЕКРЕТ «БЛИНЧИКОВ»

Чем можно развлечься, гуляя по берегу реки или пруда? Ну конечно, пустить по воде «блинчики», то есть кинуть камень так, чтобы он отскочил от поверхности воды несколько раз, прежде чем уйти ко дну. Это довольно нехитрый трюк: нужно найти плоский камень и бросить его особым способом, стараясь, чтобы он летел горизонтально и его нижняя плоскость была параллельна водной глади. Правда, тут есть свои тонкости: ученые выяснили (да-да, физики занимались этим вопросом!), что наилучший результат получается, если камень летит под углом 20° к воде. Кроме того, неплохо закрутить камень во время броска: вращаясь подобно юле, он будет сохранять свою ориентацию после ударов о воду. Разумеется, возникает вопрос: что заставляет камень прыгать по воде?



ФОТО: PANORAMIO.COM

ВСЁ ПРОСТО!

Падая в воду, плоский камень сперва скользит по поверхности воды, образуя при этом небольшую волну. А затем догоняет ее и подпрыгивает на ней, как на трамплине! Когда же скорость камня оказывается недостаточной, чтобы догнать волну, он тонет. Ну а почему жидкая вода вдруг превра-

щается в жесткий трамплин, надеемся, понятно: молекулы воды не успевают «разбежаться» перед быстро движущимся камнем – это же явление

используют водные лыжники, и именно оно позволяет выйти моторной лодке на глассирующий режим... Кстати, космический корабль, входя в атмосферу на большой скорости, тоже выделяет «блинчики», по несколько раз выпрыгивая из более плотных слоев атмосферы в менее плотные.



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В НОМЕРЕ 6/2020

1. У тебя есть рычажные весы и три монеты. Одна из монет – фальшивая, она тяжелее настоящих. Сможешь найти ее с помощью одного взвешивания?

Ответ: Кладем по одной монете на каждую чашу весов. Если одна из них перевешивает – она фальшивая. Если чаши весов в равновесии, фальшивая та, которую мы не взвешивали.

2. У тебя есть рычажные весы и три монеты, одна из которых фальшивая, и не известно, легче или тяжелее она, чем настоящие. Попробуй найти ее с помощью не более чем двух взвешиваний.

Ответ: Кладем по одной монете на каждую чашу весов. Если они в равновесии, фальшивая та, которую мы не взвешивали, и сравнивать вес монет нам больше не нужно. Если же одна чаша весов перевешивает, то настоящая монета та, которую мы не взвешивали. Кладем ее на весы вместо любой, лежащей на них. Если после этого весы окажутся в равновесии, то фальшивая та, которую мы сняли, а если чаши весов отклонятся, то монета, которую мы не снимали с весов, – фальшивка.

3. У тебя есть весы с измерительной шкалой, позволяющие узнать точный вес в граммах,

и пять мешочков, в которых лежит по пять монет. В одном из мешочков все монеты – фальшивые, и известно, что настоящая монета весит 10 г, а фальшивая на 1 г тяжелее. Как с помощью одного взвешивания найти мешочек с фальшивыми монетами?

Ответ: Кладем на весы одну монету из первого мешочка, две из второго, три из третьего и четыре из четвертого. Если все они настоящие (и фальшивые оказались в пятом мешочке), их вес был бы равен $10+10 \times 2+10 \times 3+10 \times 4 = 100$ г. Если же показания весов больше на 1 г, то фальшивые в первом мешочке, на 2 г – во втором, на 3 г – в третьем, на 4 г – в четвертом.

ИЛЛЮСТРАЦИИ: FRED THE OYSTER