

ЮНЫЙ ДРУГУТ

02/2013

КТО
НЕ МЁРЗНЕТ
В АРКТИКЕ

?



ДОСПЕХИ

ОТ ШКУРЫ ДО БРОНЕЖИЛЕТА

АСТЕРОИД

СОКРОВИЩЕ ИЗ КОСМОСА

3D-ПЕЧАТЬ

ВМЕСТО КРАСКИ – ПЛАСТМАССА

**ПРЫЖОК
БЕЗ ПАРАШЮТА**

12+

ПОДПИСКА:

«ПОЧТА РОССИИ» 99641

«РОСПЕЧАТЬ» 81751



ЖУРНАЛ «ТРАНСФОРМЕРЫ»

Кибертронский подарок
с каждым номером
журнала!



© 2013 Hasbro



В НОВОМ НОМЕРЕ:

- ОПТИМУС ТЯЖЕЛО БОЛЕН... УЗНАЙ, КТО МОЖЕТ СПАСТИ ЕГО!
- ОБЗОР ЛУЧШИХ НОВИНОК ИЗ МИРА РОБОТОВ
- КРУТЫЕ ПРИЗЫ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА



12+ Реклама

**ПОДАРОК
ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ –
ОРУЖИЕ
АВТОБОТА!**

НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ В ПРОДАЖЕ
С 18 ЯНВАРЯ 2013 ГОДА

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-33072 от 12 сентября 2008 г.

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

02/2013

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ» № 02 (126) февраль 2013 г.
Детский научно-популярный познавательный журнал.
Для детей старше двенадцати лет.
Учредитель ООО «БУКИ».
Периодичность 1 раз в месяц.
Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор:
Василий РАДЛОВ
Дизайнер:
Александр ЭПШТЕЙН
Перевод с французского:
Виталий РУМЯНЦЕВ

Печать офсетная. Бумага мелованная.
Заказ № 072036.
Дата печати: декабрь 2012 г.
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и СМИ. Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ 77-16966 от 27 ноября 2003 г. Издатель ООО «БУКИ».
Адрес: РФ, 123154 Москва, б-р Генерала Карбышева, д. 5, корп. 2

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»: РФ, 123022 Москва, Столярный пер., 3/34.
Цена свободная. Распространитель ЗАО «Этмонт Россия Лтд.».
Адрес: РФ, 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6
Распространение в Республике Беларусь: ООО «РЭМ-ИНФО», г. Минск, пер. Козлова, д. 7г; тел. (017) 297-92-75.

Размещение рекламы:
ООО «РИС».
тел.: (495) 510-5832; (495) 745-6899.

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.

Для писем и обращений:
РФ, 119021 Москва,
Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6.
Электронный адрес:
info@eqman.ru
В теме письма укажите:
журнал «Юный эрудит».

EAC



Иллюстрация на обложке:
© Galyna Andrushko - Fotolia.com
© Red Bull

стр. 20



стр. 26



стр. 16

стр. 04



- 02.. КАЛЕНДАРЬ ФЕВРАЛЯ**
Исторические даты. Российскому поезду – 175 лет, а в 43 странах до сих пор вообще нет железных дорог.
- 04.. ЧЕЛОВЕК ВНЕ ЗЕМЛИ**
Охота за космическими самородками.
Некоторые астероиды – просто клад редких металлов. Вопрос в том, как эти металлы добыть.
- 08.. ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ**
Клонируем на дому. Создать клон растения очень просто, такая возможность заложена природой.
- 10.. НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ**
Прыжок с вертолета... без парашюта.
Около года назад каскадер прыгнул с высоты 730 м без парашюта и благополучно приземлился. Как ему это удалось?
- 12.. ТЕХНИКА ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ**
Скачай себе танк через интернет.
Плохая весть для владельцев магазинов: с помощью новых технологий предметы можно напечатать на специальном принтере.
- 16.. ГРАНДИОЗНЫЕ ПРОЕКТЫ**
Прогулка над лесом. Особая конструкция позволит пройти над джунглями и забраться туда, где еще не ступала нога человека.
- 20.. ВОЕННОЕ ДЕЛО**
От звериной шкуры до бронежилета.
История эволюции доспехов и секреты современных средств защиты.
- 26.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Рожденные в холоде. Природа удивительным образом приспособила животных, обитающих в полярных областях Земли, к суровым условиям.
- 32.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Что будет, если с корабля, движущегося со скоростью света, посветить фонариком?



Памятник Бартоломео Диашу, открывшему морской проход в Индийский океан.

3

► Экспедиции Бартоломео Диаша, которую португальский король отправил на поиски морского пути в Индию, не повезло с самого начала. На пути в Африку флотилию из трех кораблей около месяца преследовал шторм, особенно свирепствовавший две недели. В один из таких дней волны смыли за борт 10 человек, и моряки ничем не смогли помочь тонущим собратьям. Когда ветер стих, Диаш написал в своем дневнике, что никому не пожелал бы попасть в бушующие воды Атлантики... Измученные непогодой путешественники решили пристать к африканскому берегу, но едва они ступили на землю, на них набросились туземцы и осыпали градом камней и стрел. Оставаться было опасно, и экспедиция срочно отчалала. А между тем, берег этот лежал на самой южной части Африки, которую Диаш назвал «мысом Бурь» (сейчас – Мыс Доброй Надежды), и впереди простирался Индийский океан, а там – и заветная Индия. Но обессиленная экспедиция решила вернуться на родину. Путешественники обнаружили мыс Доброй Надежды **3 февраля 1488 года**, то есть 525 лет назад.



Конка. Реконструкция.

11

► 175 лет назад, **11 февраля 1838 года**, по железной дороге, проложенной между Санкт-Петербургом и Царским Селом, отправился первый в России «поезд», идущий по регулярному расписанию. Почему мы поставили слово «поезд» в кавычки? Потому что состоял он из вагона, который тянула по рельсам лошадь, и такой транспорт правильнее называть «конкой». В то время паровозам не очень-то доверяли: противники локомотивов утверждали, что при российских холодах не напастись дров для паровозной топки, и лошадь куда надежнее и неприхотливее. Впрочем, наряду с конкой, по воскресным дням здесь курсировали и «настоящие» поезда с паровозами. Через два месяца паровозы окончательно вытеснили лошадей на этом маршруте, а конки стали курсировать, в основном, в городах, став предшественниками трамваев. Интересно, что даже в наше время на Земле существуют 43 (!) страны, в которых полностью отсутствует железнодорожное сообщение. В их число входит даже Исландия – страна вполне современная и большая.



Галилео Галилей, открывший четыре спутника Юпитера и пятна на Солнце.

13

► 380 лет назад, **13 февраля 1633 года**, в Рим прибыл знаменитый философ, астроном и математик Галилео Галилей, чтобы предстать перед судом Святой Инквизиции. Церковные судьи обвинили ученого в приверженности еретической теории Коперника, согласно которой Земля – не центр мира, а вращается вокруг Солнца. За такие взгляды полагалось суровое наказание: так, в 1600-м году церковники заживо сожгли монаха Джордано Бруно, тоже разделявшего идеи Коперника. Чтобы облегчить свою участь, Галилею пришлось признать себя виновным и публично заявить, что теория Коперника ложна. Но инквизиции этого было мало, она подвергла пожилого ученого «строгому испытанию» (так написано в протоколе суда), после которого Галилей долгое время болел. В итоге судьи «проявили снисхождение» и всего лишь приговорили Галилея к домашнему аресту: до конца жизни этот великий ученый прожил взаперти. И только в 1992 году церковь признала, что Галилея осудили ошибочно.



Энцо Ансельмо Феррари и современное детище его фирмы.

18

► 115 лет назад, **18 февраля 1898 года**, родился Энцо Ансельмо Феррари, создавший фирму, выпускающую самые знаменитые автомобили. Энцо начал свою трудовую деятельность вовсе не как инженер: по основной профессии он был водителем-испытателем, а заодно – и автогонщиком. Отслужив в армии во время Первой мировой войны – там он подковывал лошадей, – Энцо Феррари устроился шофером на небольшой автозавод. В 1919 году он принял участие в гонке, сидя за рулем машины «Альфа-Ромео». Через год Энцо стал штатным сотрудником компании «Альфа-Ромео», где дослужился до должности директора по производству гоночных машин. А в 1929 году Феррари создал свою фирму, – по сути, спортивный клуб, собиравший единичные версии гоночных машин. «Уличные» же автомобили компания «Феррари» начала выпускать только после 1947 года. Забавно, что Энцо Феррари, бесстрашный за рулем автомобиля, панически боялся летать на самолетах и ездить на лифте. Он всю жизнь поднимался на нужный этаж по лестнице.



Структура ДНК.

21

► **21 февраля 1953 года** трое ученых – Джеймс Уотсон, Френсис Крик и Морис Уилкинс – наконец-то разобрались с «чертежом», по которому строится любой живой организм. Еще в XIX веке была открыта молекула ДНК, играющая решающую роль в передаче наследственной информации. Но как устроена эта молекула? Об этом и размышляли ученые, разглядывая рентгеновский снимок ДНК, сделанный их коллегой Розалинд Франклин. На снимке исследователи заметили две микроскопические нити, закрученные в двойную спираль, между которыми располагались мостики из химических соединений четырех видов. В них-то и зашифрована генетическая информация. Рассказывают, что потрясенный этим открытием Френсис Крик в тот же день отправился в соседнюю пивную, где распугал местных завсегдатаев криками: «Мы открыли загадку жизни!» В 1962 году за расшифровку структуры ДНК, Уотсон, Крик и Уилкинс получили Нобелевскую премию.

Рудольф Дизель, придумавший новый тип двигателя внутреннего сгорания.



23

► **23 февраля 1893 года** молодой немецкий инженер Рудольф Дизель получил патент на придуманный им принцип работы теплового двигателя. Как ты, наверное, знаешь, в бензиновом двигателе внутреннего сгорания пары бензина поджигаются электрической искрой. В дизельном двигателе топливная смесь воспламеняется от сжатия. Дело в том, что если некий объем газа сжать, газ нагреется – с таким явлением знаком каждый, кто хоть раз накачивал насосом колесо: стоит качнуть несколько раз, и корпус насоса станет теплым. В дизельном двигателе сжатие гораздо сильнее. Первый мотор Дизеля работал на смеси воздуха и угольной пыли: в конце сжатия воздух раскалялся до такой степени, что уголь вспыхивал. В современных дизелях сжимается только воздух, в который форсунка впрыскивает нужную порцию топлива. Вообще же, с инженерной точки зрения дизель гораздо совершеннее своего бензинового собрата, он более тяговит, эффективнее использует энергию топлива, а потому и более экономичен. Но такой мотор сложнее, и затраты на его обслуживание выше.

ОХОТА

ЗА КОСМИЧЕСКИМИ САМОРОДКАМИ

В НЕКОТОРЫХ АСТЕРОИДАХ СОДЕРЖАТСЯ МИЛЛИОНЫ ТОНН РЕДКИХ И ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ. ПОЭТОМУ НЕСПРОСТА УЧЕННЫЕ ЛОМАЮТ ГОЛОВУ, ДУМАЯ О ТОМ, КАК ЗААРКАНИТЬ НЕБЕСНЫХ СТРАННИКОВ, ЧТОБЫ ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ БОГАТСТВОМ ИЗ КОСМОСА...

► Фабрис Нико

Проект NEOShield... звучит как название голливудского научно-фантастического фильма. Впрочем, то, чем занимаются его участники, вполне подходит для написания сразу нескольких киносценариев! Ведь речь идет о международном проекте по защите Земли от приближающихся к ней космических объектов. Ученые и инженеры разных стран совместными усилиями разрабатывают технические средства и космические аппараты, способные изменить траекторию движения потенциально опасных гостей из космоса и отвести их в сторону от нашей планеты.

А еще они думают над тем, как... привлечь к нам эти небесные тела, чтобы они летали на околоземной орбите наподобие крошечных лун! Да-да, не удивляйся, в этом случае земляне получили бы фантастические сокровища! Как утверждает Джон Льюис из Аризонского университета (Соединенные Штаты), один лишь астероид 3554 (Амон) диаметром 2,5 км содержит около 30 миллиардов тонн железа, что равно объему общемировой добычи этого металла почти за полвека! Надо добавить, что кроме железа, в астероиде имеется еще миллион тонн платины и других металлов платиновой группы, таких, например, как палладий и родий. Эти редкие и дорогостоящие металлы используются в передовых технологиях и наверняка войдут в состав зарядных батарей электромобилей будущего. И если на Земле мы добываем около 200 тонн платины в год, то на астероиде этого металла наберется на сумму 70 000 миллиардов долларов!



СНАРЯД В 26 ТОНН

Разумеется, мы перечислили далеко не все сокровища, хранящиеся в астероиде 3554 (Амон), есть в нем и медь, и цинк, и золото... Почему бы там не находиться всем этим земным металлам, раз наша планета сама выросла за счет астероидов? Если вспомнить, что вокруг Земли насчитывается около 8 тысяч «небесных самородков», чья орбита вокруг Солнца близка к земной, то станет ясно: ради такого богатства есть смысл потрудиться! Безусловно, далеко не все астероиды, подобно Амону, принадлежат к классу М, то есть состоят из металлов на 99%. Но таких вполне достаточно, несколько сотен.

Поэтому неудивительно, что в научных журналах появляется всё больше и большей статей, посвященных поимке летающих сокровищниц. Так, трое ученых из пекинского университета Циньхуа – Хэси Баоинь, Янг Чен и Жунфэнь Ли – предложили изменить траекторию движения астероида 2008 EA9, который в феврале 2049 г. пройдет на расстоянии одного миллиона километров от Земли (то есть в 2,7 раза дальше, чем располагается от нас Луна). Указанный астероид совсем крошечный, 10 м в диаметре, а поэтому из него получится отличный... «подопытный кролик». Китайские ученые предлагают выстрелить в него чем-то, вроде «пушечного ядра» («кинетическим ударником»), что позволит притормозить его скорость до 3600 км/ч. В результате, по их расчетам, он не пролетит мимо нашей планеты, а попадет в плен ее силы притяжения. Такой снаряд, говорят они, должен весить около 26 тонн. Столкновение произойдет на скорости 216 000 км/ч. Пусть тебя не удивляет столь высокая скорость, просто она относительная, т.е. складывается из двух скоростей: снаряда и астероида (например две машины, мчащиеся на скорости 100 км/ч, двигаются навстречу друг к другу с относительной скоростью 200 км/ч). Впрочем, главное дело тут не в скорости, а в том, что в наши дни технически вполне реально запустить такого рода снаряд. Основная сложность заключается в том, чтобы отправленный с Земли зонд-самоубийца не разнес в пух и прах летящий астероид. В результате поставленная перед ним задача окажется невыполненной, а вдобавок мы еще рискуем получить ряд булжников на нашу голову! Вывод очевиден: прежде чем пускаться в подобного рода эксперименты, необходимо досконально изучить структуру интересующего нас астероида.

Между прочим, китайские ученые могут заняться рассмотрением и более мягких вариантов охоты на астероиды, таких, как те, что были предложены европейскими, американскими и российскими учеными, участвующими в проекте NEOShield. В одном из них предлагается отбуксировать небесный объект с помощью зонда, который должен опуститься на поверхность астероида, а затем, включив двигатели, подтолкнуть его в сторону околоземной орбиты. Другой способ, гораздо более медленный, предполагает использование солнечного паруса. Здесь ученые хотят сделать из астероида этакий «небесный корабль», а вместо ветра его «паруса» будут «надувать» испускаемые Солнцем фотоны!

**ЕСТЬ ПОПАДАНИЕ!
ТЕПЕРЬ СКОРОСТЬ
ДВИЖЕНИЯ
АСТЕРОИДА
УПАДЕТ, И ОН
ОКАЖЕТСЯ
В СЕТЯХ ПРИТЯЖЕНИЯ
ЗЕМЛИ.**

ТЕРМИНАЛ

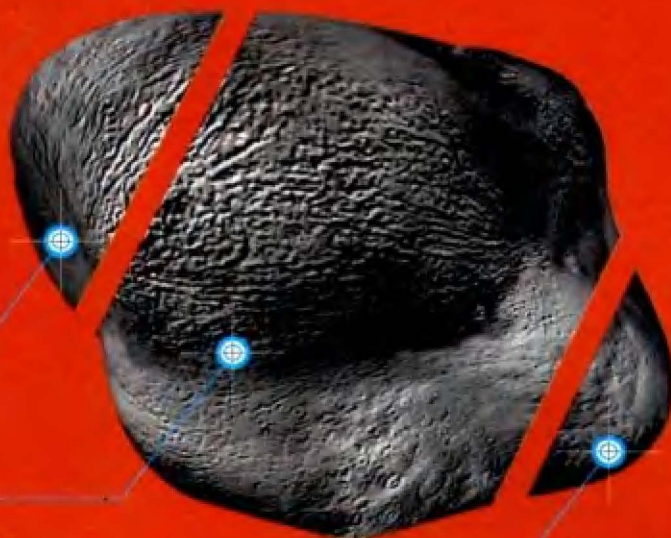
Фотоны – светоносные частицы.

3354 (АМОН): САМОРОДОК ДИАМЕТРОМ 2,5 км

1 миллион тонн платины

30 миллиардов тонн железа

А также медь, цинк, золото...



C. BUKOR/WWW.CELESTIANMATHS.CO.UK

► КОСМИЧЕСКИЙ ТРАМПЛИН

Есть и третий способ. Суть его заключается в том, чтобы неподалеку от астероида расположить достаточно тяжелый космический аппарат, сила притяжения которого будет постепенно уводить небесный булыжник с его траектории. Чтобы исключить возможность риска для жизни землян, астероид, в случае возникновения нештатной ситуации, всегда можно будет взорвать. Но браться за проведение подобной операции следует заблаговременно: потребуется по меньшей мере лет десять, чтобы привести астероид на околоземную орбиту. Наконец, еще один способ был отвергнут, хотя, признать, это был бы неплохой сценарий для Голливуда, – взрыв ядерной бомбы в непосредственной близости от небесного тела с тем, чтобы ударная волна изменила его курс... Этот способ, хоть и самый простой, но ядерная бомба, во-первых,

может уничтожить астероид, а во-вторых, заразить его радиоактивными продуктами, после чего содержащиеся в астероиде полезные ископаемые утратят всякую ценность.

Надо отметить, что ученых интересует не только добыча металлов. На астероидах можно было бы открыть заводы, собирать на них космические корабли и запускать эти межпланетные ракеты, скажем, на Марс. Ведь всё необходимое для этого будет в буквальном смысле под ногами! Металла в достатке, да и с топливом никаких проблем. Для ракетного топлива прекрасно подойдет водород и кислород, а их легко получить из воды, находящейся в изобилии во Вселенной в виде льда. И последнее. Чтобы стартовать с астероида, особых усилий не требуется, достаточно лишь... подпрыгнуть, оттолкнувшись обеими ногами. А вот чтобы преодолеть силу притяжения Земли, необходимо набрать скорость, равную 40 000 км/ч! Так что, как ни ряди, как ни суди, а заниматься ловлей астероидов придется, ведь в них не только необходимые для нас полезные ископаемые, но и новые горизонты освоения Солнечной системы... ■



Чтобы добывать полезные ископаемые на астероидах, вовсе не обязательно отправлять на них бригады горняков, с этим вполне справятся и роботы, подобные тому, что изображен на рисунке.

№2
2013

НОВИНКА!

Журнал «Капитан Шарки»

В продаже с 11 января 2013 года!

В номере:

- узнай о пиратских морских путях
- новые рецепты от корабельного кока
- мастер-класс по изготовлению шляпы-треуголки



Подарок - пиратский крюк и пистолет!

КЛОНИРУЕМ НА ДОМУ

БЫЛО ОДНО РАСТЕНИЕ,
СТАНЕТ ЧЕТЫРЕ!

☞ Лиз Барнеу



1

Возьми какое-нибудь домашнее растение, лучше всего – традесканцию: это неприхотливое вьющееся растение идеально подходит для начинающих ботаников. Если у родителей найдется медицинский спирт, смочи им ватку и протри концы ножниц перед тем, как приступишь к делу, – тогда уж точно никакой болезнетворный микроб не проберется! Для опыта потребуется три – желательнее потолще – черенка длиной 8–10 см с 3–4 листочками у каждого.



Всё просто!

Метод клонирования придуман не людьми, им уже многие миллионы лет охотно пользуется Природа. Большинство растений обладает так называемыми **меристемами** – образовательными тканями, состоящими из особых клеток, называемых **«тотипотентными»**, которые в случае необходимости могут сформировать любой орган растения: корень, ствол, лист, соцветие. Именно меристемы и отвечают за рост растений. После того как ты отрезал черенок и поместил его в стакан с водой, тотипотентные клетки, как и растение на первоначальном этапе жизни, когда оно было еще семечком, начали усиленно делиться, образуя самое необходимое – корни! Если ты возьмешь лист сеньполии, или узумбарской фиалки, то у тебя из ее волшебных клеток появятся не только корни, но и листья. А из цветочной почки (например орхидеи) или глазков картофеля вырастут и корни, и ствол, и листья! Поскольку три новых растения появились из одного материнского, их генетический набор будет совершенно идентичен, так что перед нами – самые настоящие клоны. Размножение с помощью черенков позволяет быстро увеличить число нужных человеку растений. В природе такой способ размножения используется некоторыми видами растений для завоевания новых территорий. Так, стебель мяты легко ломается в узлах, а каждый его кусок, упавший на влажную землю, способен дать жизнь новому растению. У такого вида размножения есть, правда, один серьезный недостаток: если растение большое, то все его клоны получают в своем генетическом наследстве «червоточину», которая их всех и погубит. И с этой точки зрения воспроизводство потомства с помощью опыления более выгодно: при генетическом смешении каждое растение (или каждая особь) получает шанс приобрести ген, препятствующий развитию того или иного заболевания. А значит, и выжить.



2

Каждый черенок поставь в отдельный стакан с водой – и на подоконник (лучше всего на кухне, там теплее). Постарайся, чтобы на растения не падали прямые солнечные лучи, они могут нанести ожог листьям. И раз в неделю меняй воду, иначе в ней заведутся микроорганизмы, и она «зацветет».



Посади клоны в землю. Когда через две-три недели черенки обзаведутся корневой системой, посади их в землю. Поставь горшки на подоконник и не забывая поливать два-три раза

в неделю. Через некоторое время у тебя появятся три новых растения, генетически идентичных исходному.

3



«Звёздные войны. Войны клонов»

№ 2
2013

Реклама 12+
Свидетельство о регистрации ПИ №ФФ77-42337 от 20 октября 2010 г.



В НОМЕРЕ:

- стань свидетелем захвата планеты Умбара
- узнай всё о куарренах – жителях водной планеты Мон-Каламари
- новые приключения Арту и Трипио

**ДВА ПОДАРКА
ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ!**



**В продаже
с 1 февраля 2013 года**

ПРЫЖОК С ВЕРТОЛЕТА...

23 мая 2012 года каскадер Гари Коннери прыгнул с вертолета и пролетел в специальном «крылатом» костюме 730 метров, так и не раскрыв парашюта. Вот короткий рассказ об этом удивительном достижении.

Аделаид Робер-Жеродель

СЕКРЕТЫ КРЫЛАТОГО КОМБИНЕЗОНА

Чтобы совершить рекордный прыжок, Гари облачился в **ВИНГСЬЮТ** (wingsuit), тканевый костюм-крыло. Его изобрел в 1994 году для затыжных прыжков без парашюта француз Патрик Гайардон, и с той поры число поклонников этого необычного спортивного увлечения постоянно растет. Два слоя сверхплотной ткани создают полностью герметичное внутреннее пространство, которое во время полета наполняется встречным воздухом, в результате чего костюм надувается, как мяч. Комбинезон позволяет совершать прыжки не только с самолетов и вертолетов, но и со всякого рода выступов, природных и искусственных. И хотя летать, взмывая вверх, подобно птице, не получится, парить довольно долгое время, перед тем как раскрыть парашют, — пожалуйста! И острых ощущений — хоть отбавляй, скорость полета может достигать 217 км/ч (рекорд установлен в июле 2012 года). Разумеется, чтобы получить право на такие головокружительные прыжки, нужно пройти долгий обучающий курс: во Франции, например, необходимо предварительно совершить 150 прыжков с самолета или вертолета со свободным падением. В других странах условия еще более жесткие: так, в США, требуется по меньшей мере 200 прыжков, а в Великобритании и того больше — 400!

Парашют у Гари есть, однако пользоваться им он не собирается.

Корсет не только защищает шею от сильного встречного ветра, но и содержит в себе приборы, регистрирующие важнейшие показатели полета.

Прорези в костюме под руками позволяют воздуху проникать в пространство между двумя слоями крыльев. Когда костюм оказывается под давлением потока воздуха, прорези закрываются.

Увеличение площади за счет перепонки под руками и между ногами повышает подъемную силу и соответственно снижает скорость падения.



1. ПРЫЖОК

Высота: 730 м. Метеорологические условия идеальны: видимость хорошая, ветер слабый, турбулентные потоки незначительны. С высоты отчетливо видна «посадочная полоса»... размером с открытку. Вертолет зависает сбоку от нее, поскольку Гари должен добраться до нее не в вертикальном, а в планирующем полете. Итак, пора! Гари прыгает плашмя, лицом вниз. Вначале он, ускоряясь, летит головой вниз, но уже через три секунды комбинезон раздувается, и вертикальный полет переходит в горизонтальный. Прыгун, широко расставив руки и ноги и опираясь на встречные потоки воздуха, парит над землей!



2012. G. CONVERY ARCHIVE/GETTY/APP

БЕЗ ПАРАШЮТА!

2. ПОЛЕТ

На самом деле это, конечно, не полет, а замедленное падение, длящееся 40 секунд. Тело прыгуна в костюме **ВИНГСЬЮТ** напоминает крыло самолета. Обтекающий его воздух сверху движется чуть быстрее, чем снизу, что создает зону пониженного давления на спине, а значит, и толкает тело вверх (см. рисунок слева вверху). Простейший опыт позволит тебе воочию убедиться в реальности данного явления, называемого подъемной силой. Возьмись обеими руками за короткую сторону листа бумаги, и его противоположный край, естественно, упадет вниз. Если на него подуть, он сразу поднимется. Поток воздуха создает давление снизу и область пониженного давления сверху, в результате лист будто «втягивается» вверх.

4. ТОРМОЖЕНИЕ

Судя по показаниям приборов, во время полета по траектории Гари достиг скорости 160 км/ч (135 км/ч по горизонтали и 95 км/ч по вертикали). Не столь впечатляюще, как при свободном падении (180–225 км/ч), тем не менее приземляться при такой скорости без парашюта смерти подобно. Поэтому, чтобы притормозить, Гари вначале выпрямляется почти вертикально, а затем перестраивается, сгибая руки и принимая на себя максимально возможный воздушный поток. Скорость его полета по траектории падает до 111 км/ч и, что еще важнее для смягчения удара при приземлении, вертикальная скорость снижается до минимума.



3. МАНЕВРИРОВАНИЕ

Чтобы придерживаться расчетной траектории, Гари управляет вертикальной и горизонтальной скоростями, постоянно меняя положение тела и центр своей тяжести с помощью движений таза, а также за счет увеличения и уменьшения площади крыльев на руках и между ног. Сгибая спину, он увеличивает тем самым зону пониженного давления, а значит, и подъемную силу – скорость падения замедляется. Наоборот, выпрямляясь, увеличивает скорость вертикального падения. Наклоняясь вправо или влево, меняет направление полета. Сохранять правильное положение тела нелегко, так как нужно постоянно бороться с сопротивлением воздуха (ты его можешь почувствовать, выставив руку из окна едущего автомобиля) и следить за тем, чтобы ткань крыльев не путалась и сохраняла необходимое напряжение. Без крепких мышц живота и спины тут вряд ли что получится!



5. ПРИЗЕМЛЕНИЕ

18 600 картонных коробок, сложенных на площадке длиной 100 м и шириной 15 м, – такова посадочная полоса, подготовленная для Гари на поле Хэнли-он-Теймс, к западу от Лондона. Опытный кинокаскадер он давно уже привык падать на штабеля пустых картонных коробок, которые, ломаясь при ударе, гасят энергию удара. После падения с высоты 730 м Гари ушел на 14 метров в глубь картонной стены, но при этом уверяет, что удара не почувствовал. Поверить, конечно, трудно, но то, что он приземлился без единой царапины, – факт!





СКАЧАЙ СЕБЕ ЧЕРЕЗ ИН

**ЗАЧЕМ ИДТИ В МАГАЗИН, ЕСЛИ
НУЖНУЮ ТЕБЕ ВЕЩЬ МОЖНО...
СКАЧАТЬ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ?
С ПОЯВЛЕНИЕМ ОБЩЕДОСТУПНЫХ
3D-ПРИНТЕРОВ ГРЯДЕТ ОЧЕРЕДНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ.**

Есть у меня двое приятелей, фанатов игры «Warhammer 40,000». Если ты не знаешь, что это такое, объясню: на большом столе с макетами зданий, лесов и других ландшафтных элементов происходят сражения фантастических армий 41-го тысячелетия, в которых рядом с вооруженными до зубов воинами и боевой техникой соседствуют фигурки всевозможных чудищ. Одни лишь названия отрядов чего стоят: Космические Десантники Хаоса, Орки, Некроны, Тираниды, Серые Рыцари...



Так вот. На днях один из этих друзей выставил на игровой стол шагающий танк «Хищник» (Predator-Tank). «Откуда он у тебя? – удивился второй. – Ведь этот танк стоит кучу денег! В лотерею, что ли, выиграл?» – «Ты радуйся, что по правилам я могу лишь один танк выставить, – смеется первый, и, подведя приятеля к шкафу, распахивает дверцу, а там... еще шесть таких же «Хищников»!

Может, этот мой приятель клад нашел, или родители решили сделать ему подарок в счет нескольких будущих дней рождений? Нет, всё гораздо проще: есть такой удивительный сайт www.thingiverse.com, где представлены тысячи самых разнообразных предметов из пластмассы, как простых, так и очень сложных. Все эти предметы сделаны на 3D-принтерах путем «распечатки» цифрового файла. Авторам этого сайта, замечательным мастерам-инженерам Бри Петти и Заку Смитту, еще в 2008 году пришла в голову мысль: раз уже существуют промышленное оборудование, копирующее изделия по технологии объемной печати, то почему бы не запустить в производство персональные аппараты, чтобы такой «мини-завод» появился в квартире у каждого желающего? Сказано – сделано! И в результате, если три года назад профессиональные 3D-принтеры стоили около 20 тысяч евро, то теперь за 400 можно купить набор деталей типа «Сделай сам» и самостоятельно собрать 3D-принтер. А если не уверен, что справишься, добавь к сумме еще 200 евро и приобрети готовую модель!

»»



ARMJUNKIE-MAKERBOT-DRAGONATOR/THINGIVERSE.COM

ТАНК ТЕРНЕТ!

Эти вещи и многое-многое другое можно скачать на сайте «thingiverse.com» и «напечатать» у себя дома.





Бри Петти, один из создателей сайта «Thingiverse» держит в руках 3D-принтер собственного изготовления. Понятно, почему у автора такой гордый вид!

НАСТУПЛЕНИЕ ЭПОХИ 3D-ПЕЧАТИ

Для трехмерной печати требуется интернет-связь, специальное программное обеспечение и, разумеется, 3D-принтер. В ряде учебных заведений Франции уже появилась подобная техника. Жан Дига, директор лицея из города Арль, доволен: «Наши ученики вот уже три года используют такой принтер. Если раньше на изготовление каждой детали для их поделок уходила уйма времени, да и денег немало, то сейчас для того, чтобы сделать какой-нибудь предмет со стороной 3 см, требуется всего лишь час, а стоит это менее 10 евро».

Тебе хочется познакомиться с 3D-печатью, но ты не знаешь, с чего начать? Зайди первым делом на сайт www.youtube.com, соти по запросу «объемная печать» посмотри учебные видеоролики о создании трехмерных объектов, а затем в поисковике Google набери «SketchUp», чтобы скачать бесплатную программу для начинающих. После этого ты уже, в принципе, готов к работе. Осталось лишь найти 3D-принтер чтобы распечатать свое первое объемное творение!

ВМЕСТО ЧЕРНИЛ – ПЛАСТМАССА

Принцип действия 3D-принтеров такой же, как и у принтеров обычных, только вместо чернил из горячего сопла вылетает тонкая, диаметром в несколько десятых долей миллиметра, струя жидкой пластмассы. Простая вроде бы технология позволяет создавать весьма сложные формы, например, системы зубчатых зацеплений, причем без всякой дополнительной пайки. Конечно, промышленные принтеры работают намного точнее и ювелирнее: толщина накладываемого ими слоя пластмассы не превышает нескольких десятков микрон, в то время как у домашней модели она равняется 0,3 мм. А небольшие погрешности при передвижении сопла в горизонтальной плоскости приводят к возникновению «эффекта

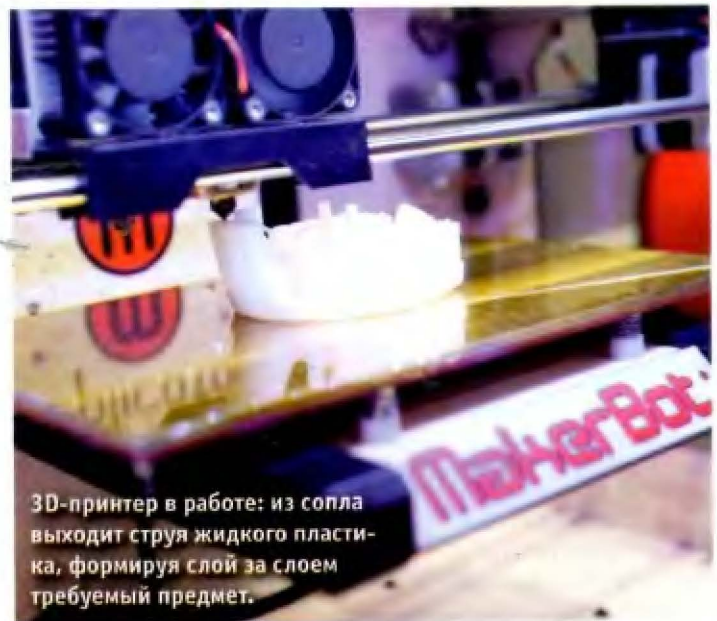
ТЕРМИНАЛ

Сопло – (здесь) трубка, через которую под давлением вылетает расплавленный пластик, формируя на приемном лотке заданный программой предмет.

лестницы» на округлых сторонах напечатанных предметов. Впрочем, нет никаких сомнений в том, что совершенствование технологии 3D пойдет быстрыми темпами. Об этом свидетельствует, например, модель «Cube 3D Printer». Она хоть и дороговата – 1000 евро, – зато кладет слои в четверть миллиметра со сдвигом не более полумиллиметра по горизонтальной оси. «Будущее сулит нам радужные перспективы!» – убежден Бри Петти. – Уже скоро «любительские» аппараты по своим техническим характеристикам приблизятся к профессиональным, а это значит, что мы постепенно добиваемся и высокого разрешения трехмерной печати, и приличной скорости, и разнообразия печатных материалов, и, что едва ли не самое важное, – надежности!» Всё это, безусловно, радует, однако надо еще решить, зачем, собственно говоря, нужен 3D-принтер и что на нем печатать. Именно для ответа на эти вопросы и был создан сайт www.thingiverse.com, на котором каждый может поделиться своими творческими идеями и показать готовые работы. С начала запуска сайта прошло четыре года, и успех очевиден: в свободном доступе находятся 25 тысяч самых разнообразных предметов: качай – не хочу, и совершенно бесплатно! Изделия с их программными кодами распределены по темам: искусство, мода, инструменты, игры.

ТВОРИ, ПРИДУМЫВАЙ, СОЗДАВАЙ!

«Раньше как было: если тебе что-нибудь понадобилось, идешь в магазин и покупаешь, – говорит Бри Петти. – С появлением на рабочем столе 3D-принтера ситуация в корне меняется: нужно – скачай из интернета!» Причем именно то, что тебе требуется. Ты пришел ко мне в гости, и тебе понравилось что-то из моих вещей? Никаких проблем, я тебе это напечатаю. Что еще более удивительно, появляется возмож-



3D-принтер в работе: из сопла выходит струя жидкого пластика, формируя слой за слоем требуемый предмет.

ность менять программный код изделия по своему усмотрению. Разумеется, для этого необходимо вначале приобрести соответствующее программное обеспечение, но зато потом полная свобода: хочешь – скачивай, как есть, хочешь – переделывай, улучшай изделие, хочешь – бери отдельные его части и на их основе создавай что-то новое, свое. Вот один лишь пример. Один из пользователей сайта «**Thingiverse**» создал отличную копию Тардиса, машины времени и космического корабля в виде телефонной будки из британского телесериала «**Доктор Кто**». Другому пользователю пришло в голову добавить к вершине корабля светодиодную лампочку, для чего он сделал наверху углубление и уменьшил толщину стенок, чтобы поместить батарейку. Наконец, третий превратил Тардис в сережки (см. фото внизу справа). Возле каждой из вещиц, выставленных на сайте, указаны имя и фамилия не только их автора, но и того, кто придумал первоначальный образ, – о правилах честной игры забывать никогда не стоит! Итак, как ты уже понял, каждый предмет, появившийся на сайте, быстро, как снежный ком, начинает обрастать модификациями, вырываясь из-под контроля своего создателя. Первоначальная идея порождает другие, и начинают возникать всё новые и новые варианты. Однако некоторые предложения, наоборот, исчезают. Например, бесполезно искать в каталоге шагающий танк для игры «**Warhammer 40,000**», о котором говорилось выше. Его больше нет. Когда издателям игры стало известно о существовании пиратских копий, они немедленно обратились к авторам сайта с требованием убрать данное изделие из каталога, напомнив о существовании закона о защите авторских прав. После этой истории хозяева сайта «**Thingiverse**» были вынуждены прибегнуть к более жесткой политике и строже следить за тем, чтобы никто не нарушал копирайт и не наносил ущерба чужой интеллектуальной соб-

Внизу на фотографии изображена оригинальная модель космического корабля и машины времени Тардис. При желании можно распечатать вариант со светодиодом (правее), воспроизвести без изменений (две штуки справа) или изготовить сережки (ниже рядом с монетой).



ственности. Нарушителям грозит не только изгнание с сайта, но и уголовное преследование. С законом шутки плохи!

СЛЕДУЮЩИЙ ЭТАП: 3D-СКАНЕР

Сейчас, чтобы «распечатать» какой-нибудь предмет, нужно обязательно знать его программный код, но в будущем необходимость в нем отпадет: подсоедини к принтеру 3D-сканер и делай столько копий, сколько требуется. Разработки для массовой публики пока еще крайне несовершенны, но Бри Петти не сомневается, что успех не за горами: «Были уже весьма удачные попытки сканирования с помощью **iPhone**. Объект фотографируется под разными углами, после чего полученные изображения обрабатываются на компьютере, и в результате мы получаем файл в формате **.stl**, совместимый с большинством 3D-принтеров. Даже трудно представить, какие изменения в нашей жизни принесет применение подобных технологий. Впрочем, сколько ни строй гипотез о том, какое будущее нас ждет, всё равно ничего не угадаешь. Пойду-ка лучше распечатаю себе **Тардис**. Тот, что со светодиодом! ■

ТЕРМИНАЛ

Копирайт – знак охраны авторского права, буквально – «право на копирование», то есть право использовать художественное произведение или научное изобретение для получения прибыли. Если увидишь символ ©, знай: произведение защищено копирайтом.





ПРОГУЛКИ НАД ДЖУНГЛЯМИ

ПЕРЕДВИГАТЬСЯ ПО АМАЗОНСКИМ ДЖУНГЛЯМ – ЗАНЯТИЕ КАТОРЖНОЕ, ПОЭТОМУ И ВОЗНИКЛА ЭТА ИДЕЯ: СОТКАТЬ ДОРОГУ ПО ВЕРХУШКАМ ДЕРЕВЬЕВ. НЕОБЫЧНЫЙ ПРОЕКТ ДОЛЖЕН ПРИВЛЕЧЬ НЕ ТОЛЬКО УЧЕНЫХ, НО И ЛЮБИТЕЛЕЙ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПУТЕШЕСТВИЙ.

► Клеман Делорм

К тропическим лесам Амазонской низменности у натуралистов отношение особое, ведь где еще сыщется такое изобилие животных и растительных видов! Полугаев, лягушек, змей, обезьян, всяких жуков, муравьев и прочих насекомых здесь видимо-невидимо, такого разнообразия не найти ни в каком другом месте Земли. Ученые говорят, что в тропических джунглях

обитает более половины известных на планете растений и животных. И это при том, что людям знакома лишь меньшая – не более 10%! – часть местной фауны и флоры: слишком тяжелы здесь условия для работы зоологов, орнитологов и ботаников. Большинство живых видов, примерно семь-восемь из десяти, предпочитают селиться в верхнем ярусе леса, а этот как-никак три десятка метров над землей. Прыгать с ветки на ветку и качаться на лианах, подобно Тарзану, не будешь, вот и приходится брать с собой полное альпинистское снаряжение. Но собирать образцы насекомых и растений, болтаясь на конце веревки, прямо скажем, неудобно! В 1990-х годах французский ботаник Франсис Алле придумал оригинальное решение проблемы, предложив пользоваться при исследовании амазонских джунглей «небесным плотом»: на вершины деревьев с дирижабля опускается плоская сетчатая платформа площадью 700 м². Очень удобно: ходи по ней туда-сюда и наблюдай за тем, что происходит под твоими ногами. И действительно, благодаря «небесному плоту» за прошедшее с той поры время было открыто множество новых растительных и животных видов. И всё бы хорошо,



ГОРАН ХИДРИКС

да только «небесный плот» позволяет исследовать лишь поверхностную часть верхнего яруса леса, да и то на ограниченном пространстве. А так как большинство животных обитает в зеленых глубинах, ученым опять-таки приходится прибегать к альпинистскому снаряжению.

ВОЗДУШНАЯ ДОРОГА

Йи Ивонна Венг, студентка Лондонской школы архитектуры, познакомилась с «небесным плотом» в 2011 г. при написании дипломной работы, посвященной проблеме сокращения площадей лесных массивов Амазонской низменности. А вскоре после этого она поняла: если немного подкорректировать идею Франсиса Алле, получится очень удобный способ изучения лесных массивов. На разработку проекта, получившего название «б-й уровень, маршрут исследований», ушел последний год учебы 29-летней китайки. В результате она предложила разместить на вершинах деревьев не одну, а много сверхлегких платформ, и соединить их друг с другом, чтобы получилась дорога, по которой могли бы беспрепятственно передвигаться ученые.

ЖИЗНЬ НА КАЖДОМ ЭТАЖЕ

Хотя тропические леса занимают лишь 5% поверхности земной суши, в них сосредоточены сотни тысяч видов флоры и фауны. На один гектар джунглей (то есть на квадрат со стороной в 100 метров) приходится в среднем около 100 видов различных деревьев, в то время как в районах умеренного климата лишь 5. Да к тому же тропические деревья отличаются внушительными размерами, достигая порой высоты 60–70 м! Даже трудно представить, какой разнообразный живой мир может скрываться в лабиринте стволов, ветвей и листьев, тем более что его изучение находится лишь в самом начале. Верхний ярус леса образует на высоте 30–40 м от земли зеленый ковер толщиной метров 15. Он такой густой, что в нем «застревает» около 90% солнечных лучей. Ниже буйно произрастают те растения, что предпочитают сумрак и влажный воздух. Если возле верхушек деревьев влажность равняется 10%, то здесь она возрастает до 30%! Наконец в нижнем ярусе, возле самой земли, куда солнечный свет почти не проникает, а влажность приближается к 100%, царствуют кусты высотой до 5 м. Сам видишь: все ярусы тропического леса сильно отличаются по температурным условиям, степени освещенности и влажности, поэтому нет ничего удивительного в том, что и обитающие в них животные, птицы и насекомые также разные. Каждый вид растений и животных выбирает в мире древесных небоскребов тот этаж, который ему больше всего подходит. Как показывают исследования, один вид деревьев обеспечивает жизнедеятельность примерно трех десятков видов насекомых! К этим постоянным обитателям следует добавить и «транзитных гостей»: насекомых-опылителей, птиц, обезьян, летучих мышей – всех тех, кто в поисках пищи шагает по этажам, ведь периоды цветения и плодоношения того или иного вида амазонских деревьев наступают в разное время. А еще надо припомнить и дождевую воду: скапливаясь на ветвях, она образует небольшие лужицы, к которым устремляются не только лягушки, но и все прочие живые твари, прыгающие, ползающие и летающие в джунглях. Вот и получается, что одно-единственное дерево способно обеспечить исследователя работой на несколько недель! А если учесть, что на каждом гектаре умещаются сотни деревьев, а таких гектаров в джунглях Амазонской низменности насчитывается более 500 миллионов, то становится понятен размах задач, стоящих перед учеными.



Н. А. ПЕТТ/8105



**И ЛЕСУ ХОРОШО,
И УЧЕНЫМ УДОБНО!**

ПОДВЕСНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Для изучения 15-метрового верхнего яруса джунглей, состоящего из ветвей и листьев, Ии Ивонна Венг придумала подвесную лабораторию. С верхней платформы к ней ведет соединительная труба: ряд колец из углеродного волокна, перетянутых тросами. Сама капсула-лаборатория сделана из прочной непромокаемой ткани, и в ней созданы все необходимые условия для нормальной жизнедеятельности: мебель, запасы воды, мусоросборники и, конечно, разнообразные научные приборы. Удобно устроившись за рабочими местами, исследователи опустятся в ней как в лифте на нужную им высоту и распахнут окошки, после чего смогут приступить к наблюдениям за жизнью обитателей джунглей, сбору растений и насекомых. О чем еще можно мечтать?

» ЛЕСНЫЕ ПРЯТКИ

Металлические сетки в форме трилистника, разработанные Ивонной Венг, позволят изучать не только верхние, но и нижние этажи джунглей. Для этого в центре каждой платформы оборудован колодец, в глубине которого расположится подвесная капсула из плотной ткани (см. рисунок вверху). Спустившись в удобную и снабженную всем необходимым лесную лабораторию по лестнице, ученые откроют окна и преспокойно займутся изучением и сбором богатств амазонской флоры и фауны. А когда «урожай» будет собран, переместятся на другой «этаж» джунглей, благо капсула мобильная и способна, наподобие лифта, подниматься и опускаться. «Данный проект чрезвычайно заманчив, – подчеркивает французский энтомолог Анри-Пьер Аберленк. – Исследователи получают доступ ко всем ярусам джунглей. А, как известно, между землей и верхушками деревьев обитает множество живых существ».

ИЛЛЮСТРАЦИЯ SANDRINE FELLAY

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ИВОННЫ ВЕНГ/ARCHITECTURAL ASSOCIATION



Капсула-лаборатория поднимается и опускается, как кабина лифта, что позволяет изучать разные ярусы леса.



Другим преимуществом проекта Йи Ивонны Венг является возможность охвата большой территории при проведении исследовательских работ. Система связанных друг с другом платформ, каждая из которых имеет площадь 1250 м², позволит создать над тропическим лесом настоящую дорогу в несколько сотен метров. А в тропических лесах расстояние имеет немаловажное значение, ведь состав их обитателей подвержен значительным колебаниям в зависимости от биотопа, то есть конкретных условий жизни на том или ином участке. У подъемных кранов, с помощью которых в настоящее время изучают джунгли Панамы специалисты американского Смитсоновского института, длина стрелы равняется 50 м – соответственно, пятьюдесятью метрами и ограничивается радиус их научных исследований. Так что, с какой стороны ни смотри, а сеточная воздушная дорога подойдет для ученых куда лучше. Помимо всего прочего, железная конструкция весьма прочная и может оставаться на месте в течение долгих месяцев, а это даст возможность периодически менять команды исследователей. Надо отметить и то, что каждая платформа оборудована устройством по сбору и очистке дождевой воды, а также солнечными панелями,

Платформы раскладываются на земле, а затем с помощью дирижаблей кладутся на вершины деревьев.

следовательно, ученым не придется беспокоиться о запасах питьевой воды и об электричестве, необходимом как для подсветки ловушек для насекомых, так и для работы лабораторных центрифуг и других приборов.

Ивонна Венг с самого начала решила сделать висячие капсулы в чаще девственных джунглей максимально удобными, чтобы их могли посещать не только ученые, но и туристы. Ведь чем больше людей увидит красоту бразильского тропического леса, тем шире станет круг его защитников, протестующих против массовой вырубке деревьев. Архитектурный проект получил одобрение специалистов, и теперь осталось лишь найти спонсора, готового взять на себя его осуществление. Кто им станет? Может быть, тот же Смитсоновский институт или какая-нибудь влиятельная туристическая фирма, готовая предложить клиентам экзотический маршрут?.. Посмотрим. А попробовать обязательно стоит, недаром знаменитое лондонское Международное архитектурное бюро «Фостер + Патнерс» в июле прошлого года отметило проект Йи Ивонны Венг престижной наградой. Столь высокая оценка дорогого стоит! ■

**ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ
ЭТИМИ
СООРУЖЕНИЯМИ
СМОГУТ И УЧЕНЫЕ,
И ТУРИСТЫ..**





ОТ ЗВЕРИНОЙ ШКУРЫ ДО БРОНЕЖИЛЕТА



Михаил
КАЛИШЕВСКИЙ

6 ИЮЛЯ 1495 ГОДА БЛИЗ ФОРНОВО-ДИ-ТАРО В ИТАЛИИ ПРОИЗОШЛА БИТВА МЕЖДУ ВОЙСКАМИ КОРОЛЯ ФРАНЦИИ КАРЛА VIII И АРМИЕЙ ВЕНЕЦИАНСКОЙ ЛИГИ. ОТБИВ АТАКИ ТЯЖЕЛОЙ КАВАЛЕРИИ, ФРАНЦУЗЫ ОБРАТИЛИ ИТАЛЬЯНЦЕВ В БЕГСТВО. СБИТЫЕ С КОНЕЙ ИТАЛЬЯНСКИЕ РЫЦАРИ ОСТАЛИСЬ ЖИВЫ И ЛЕЖАЛИ, КАК ПЕРЕВЕРНУТЫЕ НА СПИНУ ЧЕРЕПАХИ – ТЯЖЕЛЕННЫЕ ЛАТЫ НЕ ДАВАЛИ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДНЯТЬСЯ. НО И СДАВАТЬСЯ ВЕНЕЦИАНСКИЕ РЫЦАРИ НЕ ХОТЕЛИ. ФРАНЦУЗЫ ОКАЗАЛИСЬ В ЗАМЕШАТЕЛЬСТВЕ – НИ МЕЧИ, НИ КОПЬЯ МОЩНЫЕ ДОСПЕХИ НЕ БРАЛИ. ДАЖЕ КИНЖАЛЫ НЕ МОГЛИ ПРОНИКНУТЬ СКВОЗЬ ЩЕЛИ ХОРОШО ПРИГНАННОЙ БРОНИ. НА ГОРЕ ПОБЕЖДЕННЫМ, ФРАНЦУЗАМ УДАЛОСЬ – ТАКИ РАЗДОБЫТЬ У НАХОДИВШИХСЯ НЕПОДАЛЕКУ ЛЕСОРУБОВ ТОПОРЫ: ТОЛЬКО ТОПОР ОКАЗАЛСЯ СПОСОБНЫМ РАСКОЛОТЬ ЛАТЫ.

ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

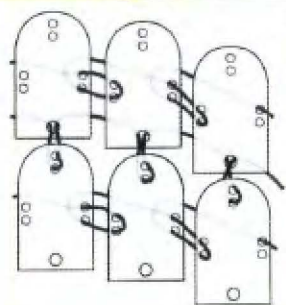
Самым первым доспехом можно считать звериную шкуру, которую оборачивали вокруг тела или набрасывали на плечи, прикрывая спину. Прикрыть спину было даже важнее – древняя традиция не считала бегство позорным, а удары в грудь легче отбить, чем уберечь спину. Затем появился кожаный доспех, для изготовления которого бралась шкура буйвола, вываривалась в масле для большей твердости и склеивалась из нескольких слоев в панцирь. Однако кожаный доспех не спасал от сильного колющего удара и пробивался стрелой из лука. Поэтому к основе стали крепить пластины из рога, слюды, кости, а позднее – из металла.

С развитием ткачества появились доспехи из простеганных слоев материи. Они весили от 2 до 6 кг, были дешевы и появились у многих народов – египтян, персов, греков, македонцев, ацтеков.



Вверху: изображение св. Михаила, облаченного в бригадину – доспех из металлических пластин, прикрепленных к ткани.

На нижней картинке можно рассмотреть в деталях доспехи конного самурая.



Пластинчатый доспех самурая (вверху) и схема крепления защитных пластин между собой (слева).



ДОСПЕХИ ДРЕВНЕГО МИРА

Медное, бронзовое, а потом железное оружие предъявляло всё более жесткие требования к защите. Еще во II тысячелетии до н.э. в Междуречье появился доспех из металлических пластинок, либо связанных шнурами, либо нашитых на кожу или ткань. Зачастую пластины крепились как «чешуя», то есть с нахлестом. Так появился прочный и в то же время гибкий доспех, называемый пластинчатым. На Востоке «чешуя» нередко покрывала почти всё тело воина, особенно в кавалерии.

Затем у «чешуи» возникла альтернатива – «кольчатый» доспех, сплетенный из железных колец. Предполагается, что кольчуга была изобретена где-то в середине первого тысячелетия до н.э. независимо друг от друга на Западе и на Востоке. Целнометаллические (латные) панцири в античные времена ковать тоже умели, но такие доспехи были дороги и носились только начальниками. Рядовые же греческие гоплиты и римские легионеры одевались либо в кожаные доспехи, либо в «чешуйчатые» или кольчужные рубашки, весившие 8–10 кг. На рубеже II и I веков до н.э. у римлян появилась так называемая «Лорика Сегментата», доспех из железных лент, обернутых вокруг тела и закрепленных на кожаной основе. Этот доспех весил до 9 кг и был удобен в транспортировке, поскольку легко разбирался.

По мере улучшения обработки металла матерчатые и кожаные шлемы тоже стали усиливать металлическими пластинами. Древнейшие шлемы целиком из меди и золота датируются III тысячелетием до н.э. Железные шлемы впервые стали делать в VIII–VII веках до н.э. в Ассирии. Они имели сфероконическую форму, которая на многие века останется главной на Востоке (а потом и на Руси). Такая форма превращала рубящий удар нанесенный сверху, в скользящий, что было важно при применении масс конницы, характерном для войн на Востоке.

В VII веке до н.э. появился закрытый греческий шлем с гребнем из перьев или конских волос – один из символов Эллады. А с началом завоеваний Александра Македонского для придания боевым действиям большей маневренности понадобились более открытые шлемы. Следующим шагом в этом направлении был древнеримский шлем, ставший по существу каской.

В войнах с варварами римское вооружение неизменно доказывало свое превосходство. Но в 53 году до н.э. римляне столкнулись с парфянской конницей, закованной в броню с головы до ног. И здесь, во многом из-за недостатка брони, отличные качества римской пехоты оказались бесполезными – почти 40 000 армия римлян во главе с Крассом была разбита.



Слева: римский легионер.

Его правая рука одета в манику – рукав из железных или бронзовых пластин, прикрепленных к кожаным ремням с перекрытием друг друга. Манику носили римские гладиаторы, а позже солдаты.

Внизу в центре: доспехи древних персов.



Вверху: на знаменитой картине В. М. Васнецова «Богатыри» хорошо видны элементы доспехов русских воинов.

Слева: английская бригантина XVI века.

Справа: турецкий кольчато-пластинчатый доспех.

Внизу справа: нормандский конник в доспехах, XI век.



РАННЕЕ СРЕДНЕВЕКОВЬЕ

После краха Рима латный и кольчужный доспехи почти вышли из употребления в Европе из-за своей высокой стоимости и частичной утраты технологий. Поэтому в начале Средневековья западные пехотинцы сражались в кожаных и матерчатых доспехах. В XII веке многослойная стеганая куртка превратилась в «бригантину» – под суконную основу наклепывались железные пластины. В XIII–XIV веках «бригантина» была рыцарским доспехом, а в XV веке – пехотным.

Чисто металлический доспех на Западе в раннее Средневековье был, как правило, «пластинчато-чешуйчатым», шлем – сферо-коническим, склепанным из нескольких сегментов на каркасе, хотя встречались и полусферические шлемы «римского» типа.

С IX века распространяется «нормандский» бескаркасный шлем яйцевидной формы, склепанный или спаянный из нескольких частей.



РЫЦАРСКАЯ «БРОНТЕХНИКА»

С XII века, после Крестовых походов на Восток, основой западного доспеха становится кольчуга, покрывающая всё тело, вес которой доходил до 25 кг. Тогда же появляются и закрытые ведрообразные шлемы.

Кольчуга, при всей ее легкости и гибкости, имела недостатки – сплетенная из самого ковкого металла, она не рассекалась саблей, но прокалывалась копьем и продавливалась мечом, не спасала от дробящего удара булавы и почти беспрепятственно пробивалась стрелой, особенно с иглообразным наконечником. Мощные луки и арбалеты становятся настоящим бедствием для рыцарской кавалерии. Поэтому оружейники стали укреплять кольчужный доспех латными пластинами. Появляются латные рукавицы и башмаки, «юбки», набедренники, а панцири из сборных становятся цельноковаными. В итоге к началу XV века получился сплошной латный доспех, сочлененный хитроумными креплениями и винтами, имевший еще и «подкладку» в виде кольчужных рубашки и чулок.

Латы XV века на расстоянии более 30 м защищали от стрел и аркебузных пуль, не пробивались копьями и мечами (кроме двуручных), спасали от дробящих ударов. Пробивали их лишь тяжелым топором или граненым острием. Латы отвечали тактике рыцарской кавалерии, которая атаковала в сомкнутом строю, при этом каждый рыцарь со своим конем, тоже закованным в доспехи, становился как бы «танком».



Кираса (*cuirasse* – латы, фр.), доспехи кирасира – тяжелого кавалериста. Кирасы появились в XVI веке, поначалу эти доспехи походили на рыцарские.

Слева: так называемый «максимилиановский доспех», использовавшийся в Германии. Этот металлический костюм отличался рифлением, которое придавало ему повышенную жесткость по сравнению с гладкими доспехами.



Современный защитный костюм легкий, быстро надевается и обеспечивает защиту ничуть не хуже, чем набор металлических пластин.

ТУПИКОВАЯ ВЕТВЬ?

Однако за это надо было платить – непомерной тяжестью, неповоротливостью, а то и беспомощностью. Латы с кольчужной «подкладкой» весили 40 кг, а турнирный вариант – еще больше. Облечься в латы (а это отнимало около часа!), да еще взгромоздиться на коня без посторонней помощи было нельзя. Добавим мучения от жары, пыли... Но всё оказалось бесполезным: огнестрельное оружие становилось всё мощнее. Оружейники пробовали «нарастить броню», но добились лишь того, что латы стали произведением искусства – только так можно оценить «миланские» и «готические» доспехи, поражающие своим великолепием. Однако в военном плане эти роскошные доспехи были бесполезны – пули их всё равно пробивали. Тупик. И от доспехов отказались. Уже к середине XVII века остались лишь кирасы и каски, да и то в основном в кавалерии. С середины XIX века они превратились в элемент парадной формы. И только с 20-х годов прошлого века к доспехам снова вернулись – военные озаботились разработкой бронезилов из металлических пластин и слоев плотной ткани, защищавших от pistolетных пуль.



В XIX веке кирасы стали элементом парадной формы. Русский император Николай II в форме гвардейского кирасирского полка.



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Широкое применение бронезилеты получили только в 80-е, когда их начали делать из кевлара и других композитных материалов. Сейчас появляются всё новые и новые разработки, призванные защитить солдата принципиально новым «доспехом». В 60-х годах прошлого века был разработан легкий пуленепробиваемый жилет, сделанный из мягкого материала. Основа такого бронезилета – многослойная сетка из плотно переплетенных кевларовых нитей. С пулей, попадающей в бронезилет, происходит примерно то же, что с мячом, угодившим в сетку футбольных ворот. Энергия удара распространяется от одной ячейки сетки к другой, и чем дальше передается энергия от места удара, тем на большую площадь она распределяется. То есть удар пули оказывается сосредоточен не на одной точке, а распределяется по всей поверхности бронезилета. У защиты типа «жидкая броня» кевларовая сетка дополнительно пропитывается специальной жидкостью, мгновенно твердеющей при быстром сдвиге. Такая жидкость держит резкие удары, например, шилом, и не оказывает никакого препятствия при медленной деформации.

Семья императорских пингвинов. Как пингины находят свою родню, вернувшись из многодневных походов в море за пищей? По голосу! Причем мало того, что пингины узнают свою «вторую половину», они способны безошибочно распознать голос своего детеныша, чтобы накормить именно его.

Ледяной панцирь во внутренних областях Гренландии и в Антарктиде составляет от нескольких сотен метров до нескольких километров. На льду не могут расти никакие растения. Как же выглядит жизнь в этих краях?

✎ Борис Жуков

РОЖДЕННЫЕ В ХОЛОДЕ



Детеныш императорского пингвина на острове Сноу Хилл Айленд.



Яйцо императорского пингвина почти в 9 раз больше куриного по объему и весит около 450 г.

Императоры Антарктики

Но в той же Антарктиде, в такой же ледяной пустыне, но ближе к побережью можно увидеть большие колонии императорских пингвинов. По многу дней и недель птицы стоят почти неподвижно, только сбиваясь поплотнее, когда ледяной ветер становится совсем уж невыносимым. Что они тут делают и как вообще сюда попали?

Как ни трудно в это поверить, пингвины выводят здесь птенцов. В начале осени, когда птицы приплыли сюда, это был берег моря. Но с приходом зимы море у берегов замерзло, и теперь от открытой воды пингвинов отделяют десятки километров. Никакую пищу здесь найти невозможно, и пингвины живут исключительно за счет жира, накопленного летом. У них нет даже никакого подобия гнезда: здесь его не из чего строить, да и никакой материал не уберег бы яйца и птенцов от мороза, доходящего иногда до минус 60 градусов. Самка откладывает единственное яйцо прямо себе на лапы и прикрывает его своеобразным кожно-жировым «фартуком». Спустя несколько часов она передает яйцо самцу (который тоже держит его на лапах), а сама уходит кормиться в море. Поход и кормежка занимают больше двух месяцев – и всё это время самцы ждут своих подруг, ни на секунду не спуская с лап драгоценного груза. А когда вылупляются птенцы, заботливые папаши кормят их... молоком. В зобу у пингвинов (как у самок, так и у самцов) есть специальные железы, вырабатывающие питательную кашу, которой и питаются птенцы. Когда самки возвращаются, изрядно отощавшие отцы сдают им с лап на лапы детей и уходят кормиться сами.

ФОТО: FELICKI/JAN DNYTY

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИМПЕРАТОРСКОГО ПИНГВИНА

(напомним, что в Антарктике времена года «наоборот»: с декабря по февраль там лето, а с июня по август – зима)



- 1 Январь–март. Охота и кормление.
- 2 Апрель. На расстоянии 100–60 км от побережья пингвины образуют колонии.
- 3 Май. Спаривание.
- 4 Самки, отложив яйцо, уходят в море.
- 5 Июнь–июль. Самцы высидивают яйца.
- 6 Август. Из яйца появляется детеныш.
- 7 Самки возвращаются.
- 8 Сентябрь–октябрь. Кормление птенцов.
- 9 Самцы отправляются на охоту, а затем возвращаются.
Такие «походы» повторяются не менее 6 раз.
- 10 Октябрь–ноябрь. Птенцы собираются в кучу, чтобы согреться.
- 11 Декабрь. Птенцы повзрослели и стали самостоятельными. Во льду образуются трещины, путь в воду открыт.

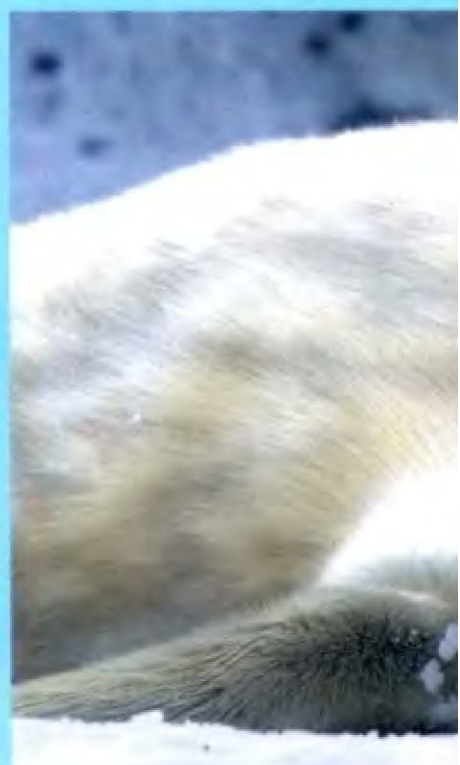
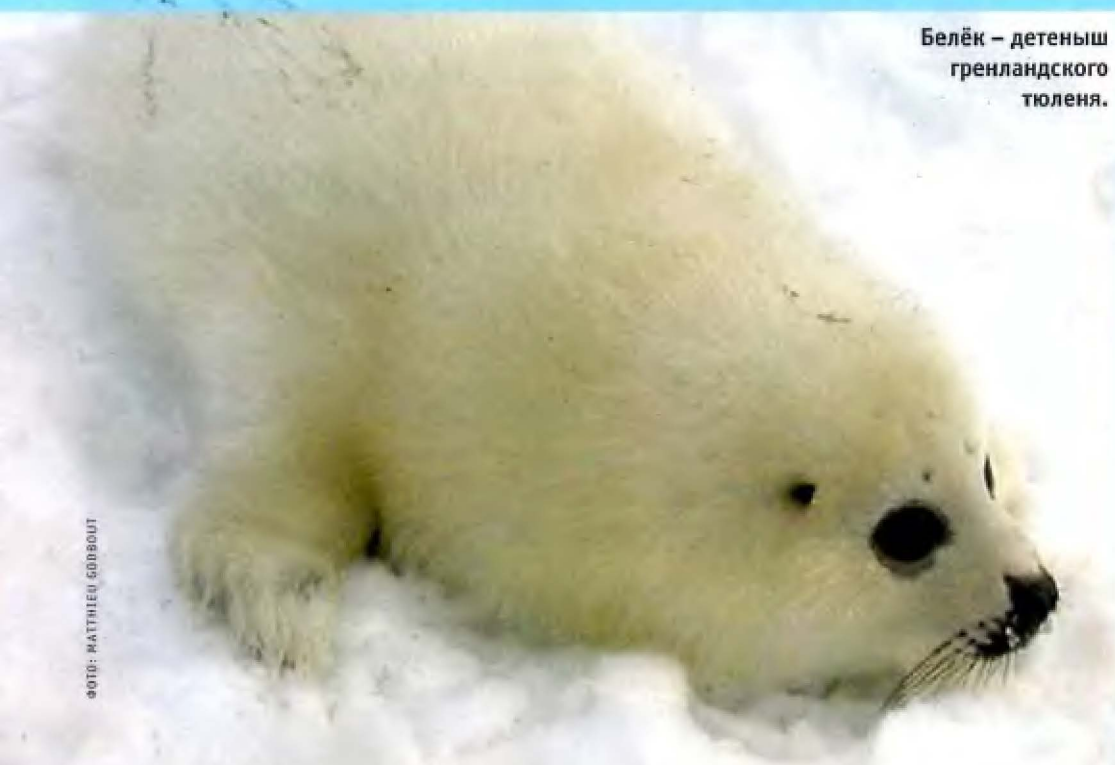
Пернатые зимовщики

Конечно, императорские пингвины – абсолютные рекордсмены по экстремальному гнездованию. Другие виды пингвинов предпочитают выводить потомство летом (которое в Антарктике тоже довольно холодное, но всё же намного теплее зимы) на свободных от снега и льда участках побережья. Но все они тоже ищут пропитания для себя и детей в море. Так же поступают и их «коллеги» из северного полушария – птицы арктических побережий и островов. По ряду причин (о которых нужно рассказывать отдельно) арктические и антарктические воды отличаются изобилием мор-



Колония гренландских тюленей.

Белёк – детеныш
гренландского
тюленя.





Тихоокеанский тупик умудряется рыть норы в мерзлой северной земле.

ской жизни. Здесь можно найти добычу на все вкусы – от крошечных планктонных рачков до крупной рыбы. При этом даже зимой океан никогда не замерзает полностью – между ледяными полями всё время возникают участки открытой воды. Холодное море кормит великое множество чаек, крачек, гагар, кайр, тупиков, канюг, олушей и других обитающих по его берегам птиц. В отличие от пингвинов, они умеют летать, и потому большинство из них гнездится не на пологих берегах, а на уступах скалистых обрывов, до которых наземные хищники не могут добраться ни снизу, ни сверху. Исключение составляют тупики, предпочитающие гнездиться там, где есть мягкая почва, в которой они роют самые настоящие норы.

В ледяной колыбели

А вот гренландские тюлени, обитающие в северной Атлантике и прилегающих к ней морях Северного Ледовитого океана, могли бы, пожалуй, поспорить с императорскими пингвинами по суровости условий, в которых они появляются на свет. Они рождаются на дрейфующих морских льдах. Правда, ледяное поле в Белом или Норвежском морях – это всё-таки не Антарктида, такой лютой стужи тут не бывает.

Но в отличие от птенцов пингвинов тюленята начинают свою жизнь не на теплых родительских лапах, а прямо на льду. Со временем под детенышем даже протаивает ледяная колыбелька – углубление в форме его тела.

Кроме того, лед, на котором вынашивают свое потомство пингвины, хотя бы неподвижен. А морской лед дрейфует по воле ветров и течений и в любой момент может расколоться. Но маленькому тюленю холодная ванна ни о чем: попав в воду, он тут же раздувается и плавает на поверхности, как поплавок, пока мать не вытолкнет его носом обратно на льдину.

Тюлениха кормит детеныша исключительно питательным (до 50% жирности) молоком, и за 12 дней такой диеты вес малыша увеличивается втрое. После этого мать бросает его и уходит в море. Прекращение питания служит сигналом для перестроек в организме: тюлененок меняет белую детскую шубку на подростковый наряд – серый с черными крапинками мех. После окончания линьки трехнедельный тюлень соскальзывает со льдины и начинает самостоятельную жизнь.



А это, если можно так сказать, тюлений «отрок». Он уже сменил белый мех на серый в крапинку и готовится нырнуть в воду.



ФОТО: U.S. NAVY

Белые медведи
осматривают
всплывшую
подводную лодку.



Даже в скупой тундре полярные суслики умудряются найти столько семян и корешков, что запасов хватает на долгую зиму.



ФОТО: D. GURDON, E. ROBERTSON

▶ Главный хищник Севера

Преимущество такого детства в том, что тюлененок почти недоступен как для морских, так и для наземных хищников: от первых его защищает льдина, от вторых – вода. Пожалуй, единственный зверь, который представляет для него угрозу, – это белый медведь. Этот формально сухопутный зверь значительную часть своей жизни проводит в море – точнее, на льдинах и ледяных полях. Конечно, медведь великолепно плавает и ныряет: в январе 2011 года в море Бофорта одна белая медведица преодолела почти 700 километров открытой воды. Это заняло у нее девять дней, в течение которых она непрерывно плыла. Однако в воде медведь сильно уступает в ловкости и проворстве своей главной добыче – тюленям. Поэтому он предпочитает охотиться на льду, подкрадываясь к вылезшим на льдины тюленям или подстерегая их у лунки, в которую они выныривают, чтобы подышать. Вся жизнь белого медведя проходит в странствиях по морским льдам, и без них он просто не смог бы существовать. Поэтому сейчас судьба этого зверя вызывает тревогу: из-за глобального изменения климата площадь ледяных полей в Арктике с каждым годом сокращается, и белым медведям становится просто негде жить.

Белый медведь – отличный пловец и ныряльщик.



И только рептилий тут не найти!

Не всех арктических животных кормит море. Хотя наземные экосистемы здесь гораздо менее продуктивны, чем морские, они дают пищу немалому числу обитателей. Но не связанным с морем приходится как-то переживать длинную арктическую зиму. Разные животные решают эту проблему по-разному. Почти все неморские полярные птицы на зиму улетают на юг. Северные олени и овцебыки зимой держатся на водоразделах, где ветры сдувают глубокий снег. А неглубокий снег олени умеют разрывать копытами, добываясь до ягеля и сухой травы. Полярные суслики евражки успевают за северное лето запасти в своих «многокомнатных» норах такое количество семян, почек и корешков, что этого им вполне хватает до весны. Что касается рептилий и амфибий, то ареалы некоторых их видов немного заходят за Полярный круг – но только там, где он проходит по зоне лесов. Для холоднокровных Арктика слишком холодна. ■

ФОТО: BJORN CHRISTIAN TORRISSEN



Казалось бы: какое пропитание может олень найти в таких суровых условиях?



КУДА ПРОПАДАЮТ ВСЕ УДАЛЕННЫЕ ДАННЫЕ?

Вопрос прислал Енур НИЕТКАЛИЕВ
из г. Алма-ата



Перемещая в корзину тот или иной файл, ты, на самом деле, даешь компьютеру команду «не видеть» этот файл – его имя исчезает из списка. Информация же, которую ты считаешь удаленной, по-прежнему остается записанной на диске, и есть много программ и способов, помогающих ее восстановить. Гораздо сложнее, если ты отформатировал диск. В этом случае меняется разметка диска, и, упрощенно говоря, компьютер перестает «понимать», где что находится. Но и тут специалист может попытаться «реанимировать» файлы. Совсем плохо, если ты сначала удалил, а потом что-то записал на диск. Если новая информация записалась на то место на диске, где раньше хранились удаленные данные, восстановить их уже невозможно.

БУДУТ ЛИ ЛЮДИ ЭВОЛЮЦИОНИРОВАТЬ ДАЛЬШЕ? И КАК?

Вопрос прислал Максим КОМЫШАН
из Москвы



Ученые говорят, что род *Homo sapiens* («человек разумный», лат.) появился 400–250 тыс. лет назад путем эволюции от своего предшественника – *Homo erectus* («человек прямоходящий», лат.) Современный человек выше, объем головного мозга у него больше, и так далее. На основании этих признаков в середине прошлого века ученые сделали прогноз: люди будущего станут лысыми высокими существами с огромной головой... Сегодня преобладает другая теория. Согласно ей естественный отбор оказывает малое влияние на современное человечество, куда большую роль играют мутации. И каким станет человек в результате возможных мутаций – неизвестно.

ЧТО БУДЕТ,

ЕСЛИ НА СКОРОСТИ СВЕТА ВКЛЮЧИТЬ СВЕТ?

Вопрос прислал Саша ШВЕЦОВ
по электронной почте



Любое материальное тело, двигаясь со скоростью света, теряет свой размер (становится точкой), а масса его увеличивается до бесконечности. То есть тело превращается в идеальную черную дыру. Представим, что свет зажгли на космическом корабле, чья скорость составляет, скажем, 90% от скорости света. Теперь определим, где находится наблюдатель. Если – на Земле (неподвижен), то на первый взгляд – всё нормально: свет, скорость которого всегда постоянна, равномерно распространяется во все стороны от вспыхнувшей лампочки, и ракета летит, отставая от фронта света. Правда, приглядевшись, земной наблюдатель заметит, что размер космического корабля уменьшился наполовину, а космонавты стали еле двигаться. И не потому, что их масса увеличилась в 3 раза, а потому что замедлилось время, текущее на корабле. А вот с точки зрения самих космонавтов корабль неподвижен, поэтому для них вспышка света будет распространяться во все стороны с одинаковой скоростью, что вперед, что против хода корабля. Точно так же они не заметят, что их масса возросла, а время – замедлилось. Но, взглянув в иллюминатор, они обнаружат окружающее пространство сплюснутым, а земного наблюдателя – укороченным, с замедленными часами на руке...

ДЛЯ ЧЕГО МЕНДЕЛЕЕВУ ИЗГОТОВИЛИ ЗОЛОТОЙ ШАР В 2 ПУДА?

Вопрос прислал Максим ХОДЫКИН
из Волгоградской обл.



Правда это или нет, но говорят, что химик Д.И. Менделеев, занимавший пост хранителя мер и весов, решил уточнить величину ускорения свободного падения на широте Петербурга. Ее можно рассчитать с помощью маятника, но шар маятника должен быть тяжелым и одновременно – маленьким, чтобы уменьшилась погрешность, вносимая сопротивлением воздуха. Золото вполне отвечает таким требованиям: двухпудовый (32 кг) шар из этого металла имеет радиус всего 7,4 см.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправить по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный зрудит». Или по электронной почте: info@egmont.ru (В теме письма укажи: «Юный зрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес). Вопросы должны быть интересными и непростыми!

«ВОЛШЕБНАЯ РУЧКА»

Интерактивные развивающие книги

СТАРТОВЫЙ НАБОР

(книга и Волшебная ручка)



Компьютерная игра, перенесённая на бумагу, надолго увлечет вашего ребёнка и позволит ему самостоятельно развивать навыки чтения, воображение и логику. Каждая книга содержит истории и разнообразные задания.

Закажите любые книги серии «Волшебная ручка»: отметьте нужные книги, поставив галочку в белых квадратах, заполните купон, вырежьте страницу и пришлите её нам по почте!

Цена одного стартового комплекта
2399 руб.*

Цена каждой дополнительной книги
249 руб.*

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КНИГИ (без Волшебной ручки)**



** Для чтения книг серии необходимо специальное устройство, входящее в стартовые комплекты, - Волшебная ручка. Ручка позволяет читать все книги серии. Для чтения достаточно привести Волшебную ручку на логотип в начале книги. Более подробную информацию вы можете получить на нашем сайте www.egmont.ru/magicpen или по телефону **8 (495) 933-7250**

Внимательно ознакомьтесь с условиями заказа книг по почте:

1. Аккуратно, печатными буквами, заполните купон заказа.
 2. Вложите заполненный купон в конверт с нашим адресом: 121099 Москва, а/я 107, «Эгмонт Россия».
 3. Заказ оплачивается при получении книг на почте. Обязательно проверяйте комплектацию бандероли согласно вложенной описи и в случае расхождения требуйте составления акта. Заказ можно оформить на ребёнка, если он вписан в паспорт одного из родителей. Отправка книг производится только по России.
- * Цена стартовых наборов и книг указана без учёта доставки. При заказе от 1 до 3 книг стоимость доставки – 320 руб. При заказе 4–7 книг – 380 рублей. Если через 4–8 недель вы не получили посылку, сообщите нам об этом письмом или открыткой с подписью родителей и контактным телефоном.

Купон заказа

121099 Москва, а/я 107, «Эгмонт Россия»

ФИО	<input type="text"/>									
Индекс	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Область/край	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Район	<input type="text"/>									
Город/поселок	<input type="text"/>									
Улица	<input type="text"/>									
Дом	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Корпус	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Строение	<input type="text"/>	Квартира	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Код города	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Телефон	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
e-mail	<input type="text"/>									

Оплату гарантирую (подпись одного из родителей)

Не полностью заполненные купоны (в т. ч. без подписи родителей) не принимаются

Журнал «Пин-Код»

№2/2013

В НОМЕРЕ:

- Эксперимент: как форма крыльев влияет на скорость самолёта
- Летим в аэропорт Хитроу
- Секрет великого Леонардо да Винчи

Открой для себя воздушную стихию в новом номере журнала «Пин-Код»!



**Объёмные наклейки
в подарок!**



**В ПРОДАЖЕ
С 25 ЯНВАРЯ 2013 ГОДА**