

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ ДРУГУТ

3/2022

ЯСНОЕ И СКРЫТОЕ СОЛНЦЕ

ДРОНЫ
ИСТОРИЯ ВОЗДУШНЫХ РОБОТОВ

СОЕДИНЯЯ ОКЕАНЫ
МОРСКИЕ ПУТИ ЧЕРЕЗ... СУШУ

КОМИКС
МАРШРУТ В НЕОГЕН

6+



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

«ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

ТЫ НЕ ПРОПУСТИШЬ НИ ОДНОГО НОМЕРА!

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



ВСЕГО
ОТ **82** РУБЛЕЙ*
ЗА НОМЕР!

УСЛУГУ ОКАЗЫВАЕТ
акционерное общество
«ПОЧТА РОССИИ»



* Стоимость подписки зависит от тарифной зоны и способа доставки по каталогу «Почта России». Указанная стоимость действительна для 1-й тарифной зоны «Почты России» при доставке до почтового ящика в 2022-году за один экземпляр журнала. С информацией по стоимости подписки для других тарифных зон вы можете ознакомиться на сайте podpiska.pochta.ru по QR-коду справа.

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 3 (235) март 2022 г.

Детский научно-популярный

познавательный журнал.

Для детей среднего школьного возраста.

Периодичность 1 раз в месяц.

Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:

Ольга Святославовна Мареева.

Заместитель главного редактора

периодических изданий:

Екатерина Пряник.

Арт-директор периодических изданий:

Ольга Скорупская.

Главный редактор:

Василий Александрович Радлов.

Дизайн: **Ольга Скорупская.**

Корректор: **Екатерина Перфильева.**

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.

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 21-2825.

Тираж 10 000 экз.

Дата печати (производства): 03.2022.

Подписано в печать: 10.03.2022.

Распространитель в Республике

Беларусь: 000 «Росчерк», г. Минск,

ул. Сурганова,

д. 57б, офис 123.

Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:

тел. (495) 933-72-50.

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.

Иллюстрации на обложке:

© magann, silvertiger, rayhuephoto

(depositphotos.com).

EAC

Мы в социальных сетях:



@LevPublishing @LevPublishing @LevPublishing

Присоединяйтесь!

СТР.
22

В НОМЕРЕ:

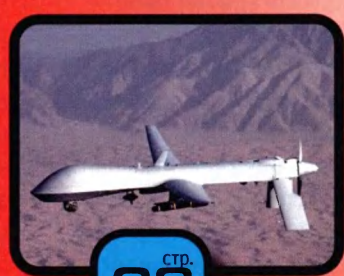
СТР.
08



СТР.
04



СТР.
28



СТР.
12



- 02.. КАЛЕНДАРЬ МАРТА**
Первый прыжок с парашютом и подвижная лестница
- 04.. ЗАГАДОЧНЫЙ КОСМОС**
Солнце – известное и непонятное. Самая близкая к нам звезда хранит ещё немало тайн!
- 08.. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ**
Морской путь через... сушу!
Прорыв два канала, люди сократили корабельные маршруты на тысячи километров.
- 12.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**
Рецепт снежков
Что нужно, чтобы снег хорошо слипался?
- 14.. А ЧТО ЕСЛИ...**
Делаем себе... крылья!
Разберёмся, могут ли люди летать как птицы.
- 18.. ИСТОРИЯ В КАРТИНКАХ**
Маршрут в неоген.
Жизнь известного географа и писателя.
- 22.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
На травяной диете.
В полях и лугах полно зелени, но питаться ей не так-то просто!
- 26.. НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ**
Проделки песочного человечка.
Проснувшись, мы протираем глаза, и этому есть объяснение.
- 28.. ВОЕННОЕ ДЕЛО**
К цели – на автомате!
Беспилотники: как они создавались и что они умеют.
- 32.. НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ**
Люди с точки зрения химии.
Наше тело состоит в основном из воды, но есть в нём и чуть-чуть золота.
- 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Где хорошо живётся, и почему плохо видно то, что вдали?

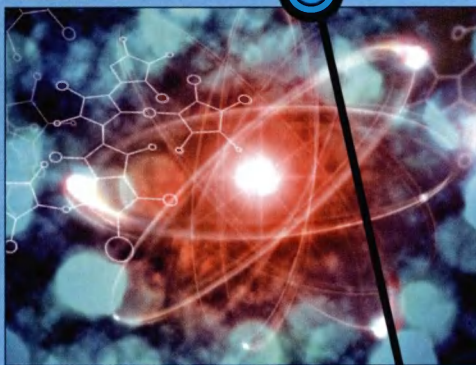


01

► Полёты на первых самолётах были очень опасны: в 1910 году разбились 23 авиатора, через год – 82, а в 1912-м погибли уже 128 пилотов. Между тем ещё в 1797 году француз Андре-Жак Гарнерен, используя парашют, прыгнул с воздушного шара, летящего на высоте почти 700 м. И при этом ничуть не пострадал! Разумеется, лётчики тоже задумывались о парашюте, но существовавшие тогда модели были слишком громоздки и для самолёта не годились. Проблему решил американец Альберт Берри. Он прикрепил к днищу аэроплана специальный короб с уложенным в него парашютом и **1 марта 1912 года** совершил первый в истории прыжок из самолёта, выдернув своим весом парашют из короба. Это был огромный риск: пилот падал около 150 м, прежде чем парашют раскрылся. Забавно, что патент на современную конструкцию – ранцевый парашют для прыжков с самолёта – был выдан русскому инженеру Котельникову всего через... 19 дней после этого события.

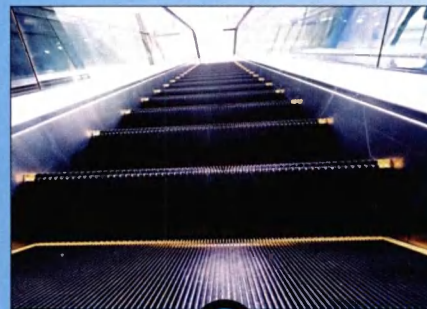


Мемориальная доска на месте установки антарктического ядерного реактора.



03

► 60 лет назад, **3 марта 1962 года**, в Мак-Мёрдо, неофициальной столице Антарктиды и крупнейшем поселении Антарктики, заработал первый на этом континенте ядерный реактор. Решение устроить здесь атомную электростанцию вполне понятно: в Мак-Мёрдо круглогодично работали более тысячи учёных-полярников, которых обеспечивал электроэнергией генератор, потреблявший почти 6 тонн топлива в сутки. (Это примерно 36 железнодорожных цистерн в год!) И по идее, ядерный реактор помог бы сильно сократить расходы, ведь топливо приходилось ещё и везти за тысячи километров, и подогревать – в суровых полярных условиях солярка теряла текучесть. Однако вскоре в корпусе реактора начали возникать трещины, и в 1972 году его пришлось заглушить. В итоге эта ядерная установка оказалась не только первой, но и последней на территории Антарктиды. Кстати, сейчас существует международный договор, разрешающий строить атомные станции в Антарктиде только с всеобщего согласия.



15

► **15 марта 1892 года** американский изобретатель Джесс Рено запатентовал подвижную лестницу – эскалатор. Правда, ранние эскалаторы совсем не напоминали лестницу – это были просто подвижные дорожки, не имевшие даже поручней. Первое такое устройство появилось в 1894 году в одном из парков Нью-Йорка и практического смысла не имело – его использовали как дикий аттракцион. А вот с началом строительства метрополитена эскалатор на деле доказал все свои преимущества. У нас в России самый длинный эскалатор (127 м) установлен в московском метро, на станции «Парк Победы» (а в этом году на станции «Марьино» должен открыться эскалатор длиной 130 м). Мировой рекордсмен – уличный эскалатор в Гонконге, он растянулся на 790 метров и поднимает пассажиров на высоту 150 метров. Правда, это не один, а цепь из нескольких эскалаторов. Интересно, что угол подъёма эскалаторов в метро составляет 30° к горизонту, хотя нам кажется, что он круче.

Памятник
Петру I «Царь-
плотник».



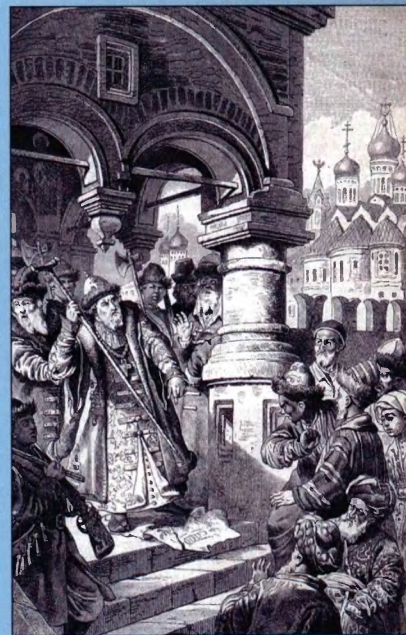
19



Старинный
таксометр.



22



Иван III прогоняет
ордынских послов.

28

► 19 марта 1697 года из Москвы в Европу отправилось Великое посольство – делегация из 250 человек, среди которых тайно ехал и царь Пётр I, не хотевший, чтобы западные правители узнали его, и потому выдававший себя за урядника (младшего офицера) Петра Михайлова. Главной целью делегации было заключение военного союза между западными державами и Россией, направленного против турок. Однако в Европе к такому союзу не стремились. Великое посольство пробыло на Западе около полутора лет, и хотя договор о военной взаимопомощи подписан не был, время не прошло зря: члены делегации обучились военному, морскому и инженерному делу, смогли пригласить в Россию опытных специалистов, договорились о закупке нужных товаров. А сам Пётр I успел поработать в качестве простого корабельного плотника на голландских верфях в городах Заандаме и Амстердаме. В Заандаме даже установлен памятник «царю-плотнику».

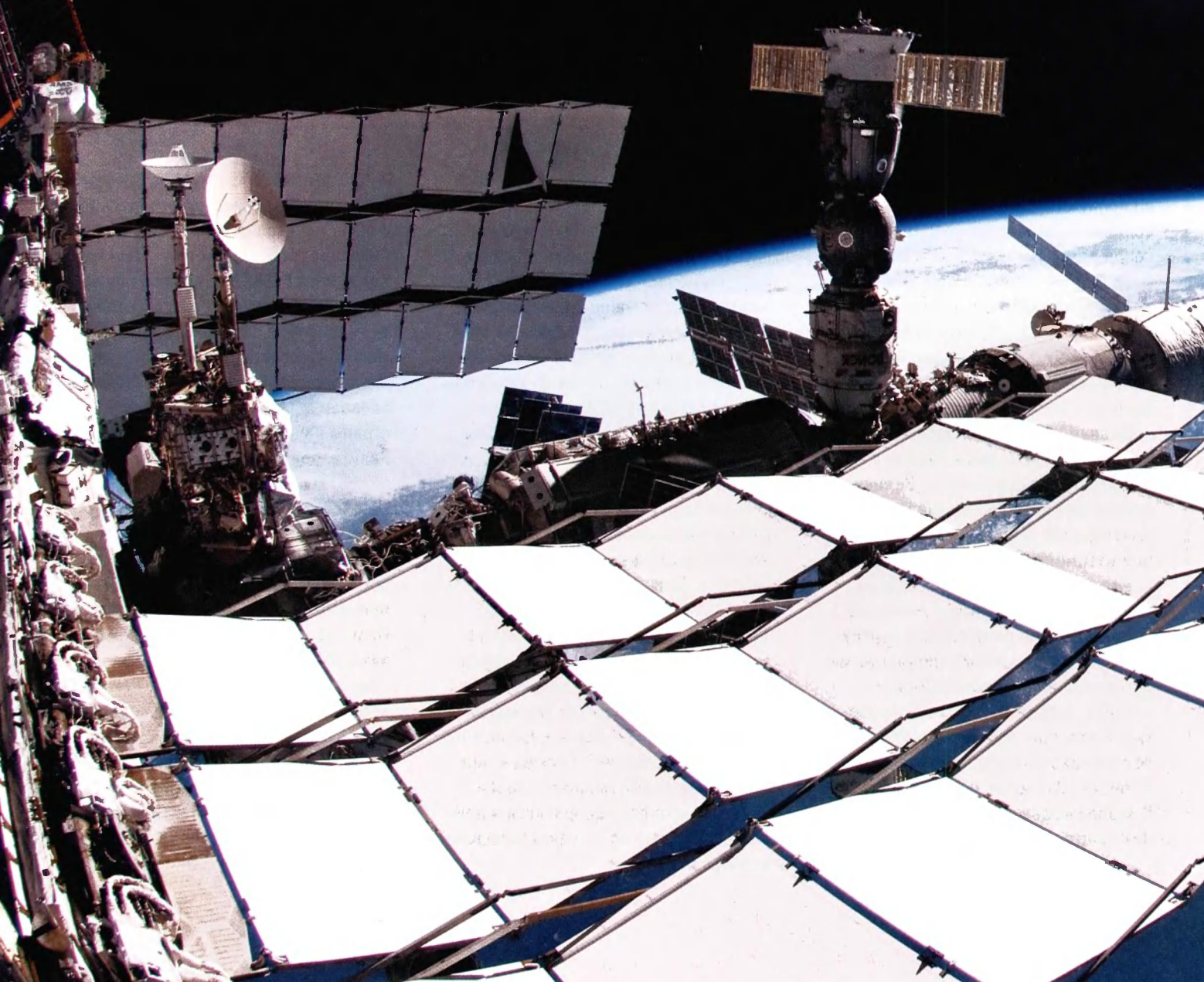
► Ещё в Древнем Риме существовали люди, зарабатывавшие развозом пассажиров на своих повозках. Рассказывают, что на этих повозках был установлен таз, наполненный камешками, которые по одному падали на дорогу через каждые 200 м, и плата с пассажиров взималась по числу выпавших камней. Затем об этом способе подсчёта пути забыли, и много веков пассажир, нанимая извозчика, оплачивал поездку, заранее оговорив цену. Лишь в 1891 году немецкий учёный Вильгельм Бюрн изобрёл счётчик пройденного пути. Однако этим изобретением воспользовались не сразу. Только спустя 16 лет, 22 марта 1907 года, то есть 115 лет назад, на улицах Лондона появился первый автомобиль, оборудованный таким устройством, которое называли «таксометр» (от французского слова такс – плата и греческого метрон – измерение). Отсюда и наименование самой машины – такси. Сейчас таксометр превратился в приложение, установленное на телефоне водителя.

► 550 лет назад, 28 марта 1462 года, на престол московского княжества взошёл Иван III, получивший впоследствии титул великого князя всея Руси. В те времена Русь была раздробленным государством, её территория была разбита на множество княжеств, при этом князья, правители этих княжеств, постоянно воевали друг с другом. Объединением страны начал заниматься ещё Иван Калита, правивший Москвой за полтора столетия до Ивана III. Но окончательное формирование государства с Московским княжеством в центре произошло именно при Иване III. Конечно, объединение происходило не всегда мирно: Иван III силой присоединил к своим землям Тверь и большое Новгородское княжество, да ещё и обложил непокорных новгородцев данью. Но в результате Русь стала единым и крепким государством и оказалась не по зубам главному врагу – полчищам Золотой Орды. При Иване III страна полностью освободилась от власти ордынских ханов.

СОЛНЦЕ —

ИЗВЕСТНОЕ И НЕПОНЯТНОЕ

▶ Анатолий Глянецв



ОДНА ИЗ ЗАГАДОК СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ – 11-ЛЕТНИЙ ЦИКЛ



«Паркер» и «Солар Орбитер» на фоне Солнца, рисунок.

В наших знаниях о сияющем Солнце есть ещё немало тёмных мест...



Солнце – не какая-нибудь далёкая звезда на другом краю Галактики. Казалось бы, мы уже давно должны знать всё о светиле, которое у нас буквально под боком. Но так уж водится, что каждый ответ порождает новые вопросы. Расскажем о тайнах, которые хранит наша родная звезда, и о том, как космические зонды почти ныряют в неё за разгадками.

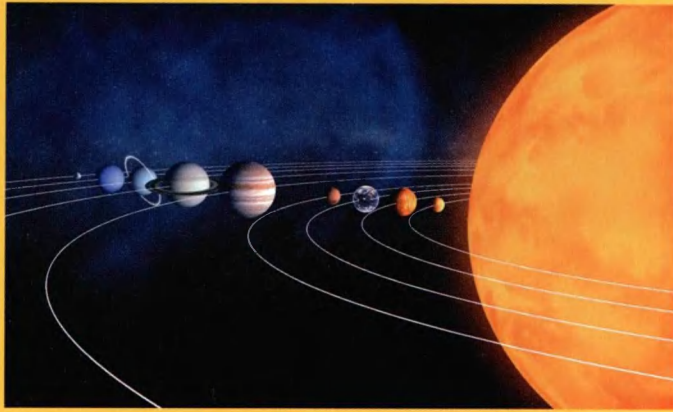
САМОЕ ВАЖНОЕ О СОЛНЦЕ

Чтобы рассказать обо всём, что мы знаем о Солнце, пришлось бы написать очень толстую книгу. Так что перечислим самое важное. Солнце – это типичная звезда. По меркам звёзд оно середнячок: не крошечное и не гигантское, не слишком горячее и не прохладное, не юное и не престарелое. Солнце в сто с лишним раз больше Земли по диаметру и в 330 тысяч раз – по массе. Температура на его поверхности – ➤



ВНИМАНИЕ, ОПАСНОСТЬ!

Никогда не пытайся смотреть на Солнце невооружённым глазом, а тем более в бинокль! Астрономы используют специальные солнечные телескопы с мощными светофильтрами, а без них можно просто ослепнуть!



ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЦА

Диаметр – 1,39 миллиона километров
(109 диаметров Земли).

Масса – 1,99 тысячи триллионов триллионов тонн
(333 масс Земли).

Объём – 1,4 тысячи триллионов кубических километров
(1,3 миллиона объёма Земли).

Сила притяжения у поверхности – в 28 раз больше,
чем у Земли.

Среднее расстояние до Земли – 149,8 миллиона
километров.

Мощность излучения – 3828 триллионов
триллионов гигаватт.

► 5500, а в центре – 15 миллионов градусов Цельсия. Источник энергии светила – термоядерные реакции, ежесекундно превращающие 600 миллионов тонн водорода в гелий. Этого топлива Солнцу хватит ещё примерно на 5 миллиардов лет, и сейчас оно находится на середине жизненного пути.

ОБЖИГАЮЩАЯ КОРОНА

Вместе с тем есть множество вещей, которых мы о Солнце всё ещё не знаем. Взять хотя бы солнечную корону – внешний и самый разреженный слой газа, простирающийся далеко над поверхностью звезды. Казалось бы, корона должна быть наиболее прохладной частью Солнца. Но не тут-то было: температура короны измеряется миллионами градусов (тогда как температура поверхности Солнца, повторим, около 5500 °C). Что за космическая печь разогревает этот газовый ореол? Астрономы не знают этого и пока лишь предлагают несколько теорий.

ВЕТЕР ПРОТИВ ПРАВИЛ

Ещё одно примечательное явление – солнечный ветер. Это поток заряженных частиц, в основном протонов и электронов, ежесекундно истекающий из Солнца. Скорость солнечного ветра – от 300 до 800 километров в секунду! Он очень разреженный: на кубический сантиметр околоземного пространства приходится всего 5-10 частиц солнечного ветра. Казалось бы, газ, истекающий из Солнца, должен тут же улетучиваться, как пар покидает кастрюлю с кипятком. Но этому мешает притяжение Солнца. И если аккуратно учесть оба фактора, получается, что солнечный ветер разгоняет какая-то таинственная сила!

Мы не знаем и того, почему солнечный ветер такой бурный, взбаламученный или, как это называют физики, турбулентный. Он похож на вспененные воды горного потока, а не на размеренное течение равнинной реки.

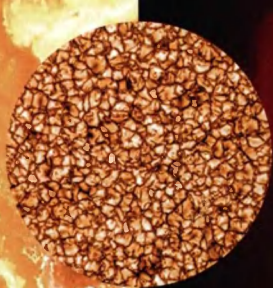
ЗВЕЗДА-НЕПОСЕДА

Много загадок таит в себе солнечная активность. Одно из проявлений этой активности – солнечные пятна. Они менее горячи, чем окружающая поверхность, поэтому на фоне солнечного диска выглядят тёмными. Факелы – это, наоборот, очень яркие образования. Есть ещё солнечные вспышки и выбросы вещества короны в окружающий космос, похожие на плевки. Эти выбросы плотнее обычного солнечного ветра и движутся быстрее. Когда такое облако накрывает собой Землю, оно вызывает магнитные бури и полярные сияния. Мы ещё не до конца понимаем причину появления вспышек и выбросов и не умеем их предсказывать. Но самая большая загадка солнечной активности – 11-летний цикл. Примерно

*Терминал

Магнитная буря – изменение магнитного поля Земли под воздействием частиц солнечного ветра. Магнитные бури влияют на самочувствие людей, хотя величина магнитного поля меняется максимум на 1%.

Самое подробное изображение поверхности Солнца на сегодняшний день.



Зонд «Солар Орбитер».



Посмотри, как меняется орбита зонда «Солар Орбитер».



2.



1.

каждые 11 лет Солнце входит в пик активности, когда пятна, вспышки и прочие явления сыплются как из рога изобилия. За пиком следует спад: звезда ведёт себя очень спокойно, а потом приходит новый пик. Какова природа этого цикла? Почему он иногда нарушается и минимум или максимум активности затягивается на несколько лишних лет? На все эти вопросы пока нет ответа.

КОСНУТЬСЯ СОЛНЦА

Изучение Солнца в наземные телескопы продолжается со времён Галилея. В конце 1950-х годов началось исследование Солнца и солнечного ветра с помощью космических аппаратов. Оно не прекращается по сей день. Мы расскажем о двух самых ярких проектах последних лет – зондах «Паркер» и «Солар Орбитер» (Solar Orbiter, буквально – «обращающийся вокруг Солнца»). Оба этих зонда замечательны тем, что подходят невероятно близко к светилу.

Каждый из двух аппаратов обращается вокруг Солнца по особой орбите, имеющей форму эллипса. Так как Солнце находится не в центре эллипса, а ближе к краю, то зонды периодически подлетают к нашему светилу. При этом и «Паркер», и «Орбитер» каждый раз описывают немного другой эллипс, всё ближе подходя к Солнцу.

ПОЛЁТЫ ВСПЛЕУЮ

Миссия «Паркер» названа в честь первооткрывателя солнечного ветра Юджина Паркера. Зонд был запущен в августе 2018 года и уже через два месяца побил рекорд по сближению с Солнцем. А в декабре 2021 года он и вовсе пролетел сквозь корону Солнца.

Как «Паркер» при этом не испарился? Дело в том, что у зонда есть щит, выдерживающий нагрев до 1400 градусов. Этого хватает, чтобы защититься от солнечных лучей даже в такой близости к светилу. Постойте, скажет внимательный читатель, но ведь температура короны – миллионы градусов! Да, но корона чрезвычайно разрежена. Газ, образующий корону, такой неплотный, что зонд не нагревается от контакта с ним.

1. Так выглядит Солнце, если посмотреть на него в телескоп с мощным световым фильтром.

2. Изображение Солнца в ультрафиолетовых лучах, белая область в левой части – солнечная вспышка.

Теперь «Паркер» будет нырять в корону на каждом обороте. Ему предстоит ещё 14 встреч с Солнцем, и каждый раз он будет подходить всё ближе. Ожидается, что в 2025 году он подойдёт к поверхности Солнца на расстояние всего в пять солнечных диаметров!

«Паркер» дорого заплатил за возможность почти коснуться Солнца. На его борту нет фотокамер: они бы просто вышли из строя в таком ослепительном сиянии. Зонд изучает только обтекающий его солнечный ветер.

СОЛНЕЧНЫЙ ФОТОГРАФ

Не таков запущенный в феврале 2020 года «Солар Орбитер». Он тоже изучает солнечный ветер, но наблюдает и само Солнце. И уже в июне он сделал снимки звезды с рекордно близкой дистанции: 77 миллионов километров, то есть примерно с половины расстояния между Землёй и Солнцем. А в финале своей программы он подберётся к светилу на 30 солнечных диаметров.

Миссия «Орбитера» уникальна. Это первый аппарат, который увидит полюса Солнца. Раньше все зонды, обозревавшие светило, вертелись вокруг него в плоскости солнечного экватора. А вот орбита нового зонда пролегает под углом к экватору, причём этот угол постепенно увеличивается. В конце концов зонд посмотрит на звезду «сверху».

Юджин Паркер однажды сказал, что о Солнце мы знаем достаточно много, чтобы понять, как много нам ещё нужно о нём узнать. Что ж, мы обязательно узнаем. Возможно, даже с помощью тех наших читателей, кто захочет связать свою жизнь с изучением звезды, подарившей Земле жизнь. ■



МОРСКОЙ ПУТЬ




Строительства
Суэцкого канала,
гравюры 1860 года.



СУДОХОДНЫЕ
КАНАЛЫ
ПОЗВОЛЯЮТ
НАПРЯМИК
ПРОПЛЫТЬ
ИЗ ОДНОГО
ОКЕНА
В ДРУГОЙ.





Суэцкий канал ночью.

Свыше **18 000**
судов проходит через
Суэцкий канал
в год.

ЧЕРЕЗ... СУШУ!

В мире построено множество каналов.
Но самые известные из них – те, что соединяют океаны.

▶ Никита Копа

В нашем журнале мы не раз писали о дрейфе материков. Они движутся очень медленно, но в конце концов случится так, что Африка столкнётся с Евразией, а Южная и Северные Америки, наоборот, разойдутся в разные стороны. Но пока эти пары континентов соединены друг с другом перешейками – относительно узкими полосками суши. Разумеется, такие перемычки между крупнейшими массивами суши очень мешали судоходству. Ведь для того, чтобы попасть из Европы в Индийский океан, судам приходи-

лось огибать Африку, а этот путь составлял около 8 тысяч километров. То же самое и в Западном полушарии: если судно отправлялось, например, из Нью-Йорка в Сан-Франциско, ему предстояло проплыть около 22,5 тысяч километров, и 13 тысяч из них уходило на то, чтобы плыть вокруг Южноамериканского материка. Поэтому нет ничего удивительного в том, что люди захотели прорыть судоходные каналы, позволяющие кораблям напрямик плыть из одного океана в другой. В результате и появились крупнейшие каналы – Суэцкий и Панамский. ▶▶



СУЭЦКИЙ КАНАЛ

Для сокращения пути из Европы в Азию был прорыт Суэцкий канал, соединяющий Средиземное море (оно относится к Атлантическому океану) и Красное море (оно выходит в Индийский океан). Своё наименование он получил по названию места, где был построен, – Суэцкого перешейка. Ширина этого перешейка в самом узком месте составляет 116 км. Заметим, что идея строительства канала родилась почти 4 тысячи лет назад. В XIX веке до н. э. по приказу фараона Сенусерта III был прорыт канал, соединивший Красное море с Нилом. Ну а воды Нила, как известно, впадают в Средиземное море. Древнеегипетский канал несколько раз приходил в запустение и заносился песком, но затем восстанавливался. В конце концов, в 767 году он был окончательно засыпан по приказу халифа аль-Мансура, стремившегося таким образом перенаправить торговые пути через недавно основанный им город Багдад.

Современная история Суэцкого канала началась в далёком 1846 году, когда было создано международное исследовательское общество, занявшееся изучением возможности строительства канала. Так как на Суэцком перешейке не было значительных возвышенностей, решено было попросту прокопать между двумя морями искусственное русло, проходящее через расположенные на перешейке Большое и Малое Горькие озёра.

Строительство канала началось в 1859 году, работами руководил Фердинанд де Лессепс – французский дипломат, сумевший договориться с местными властями, и получивший от них разрешение на проведение работ. Трудности при строительстве были огромными, ведь приходилось работать в палящей пустыне, а главное – в условиях полного отсутствия пресной воды. Первое время воду для строителей доставляли 1600 верблюдов, а затем специально для этого от Нила был проведён вспомогательный пресноводный канал (после окончания строительства Суэцкого канала он стал использоваться для водоснабжения выросших вдоль него поселений). Работы растянулись на 11 лет, но в конце концов канал был торжественно открыт.

△ Через Панамский канал ежегодно проходит около 14 тысяч судов, которые перевозят 5% грузов, отправляемых морским транспортом.

ПАНАМСКИЙ КАНАЛ

Минимальная ширина Панамского перешейка, разделяющего Атлантический и Тихий океаны, ещё меньше, чем Суэцкого, – всего 48 км. Решение о строительстве Панамского канала было принято в 1879 году, а сбором средств для его возведения занялась «Всеобщая компания межокееанского канала», акции которой приобрели более 800 тысяч человек.

Проект строительства предполагал сооружение открытого (то есть без шлюзов) канала, по типу Суэцкого, – несмотря на то, что Панамский перешеек, в отличие от низменного Суэцкого, имеет холмистый рельеф. Но после восьми лет работ, из-за ошибок в расчётах, план был признан нереализуемым. Денег на строительство уже истратили в два раза больше, чем предполагалось, а выполнена была всего треть работ. Кроме того, условия строительства оказались ещё более тяжёлыми, чем в Египте: хотя во влажных панамских джунглях и не было проблем со снабжением пресной водой, зато рабочих тысячами косили тропические болезни – малярия и жёлтая лихорадка. В результате в 1888 году все строительные работы были остановлены, а держатели акций компании остались ни с чем. Дело было передано в суд, и расследование выявило многочисленные случаи подкупа должностных лиц, а также и то, что огромная часть средств была потрачена не по назначению. Слово «панама» во многих языках стало синонимом крупного мошенничества и коррупции.



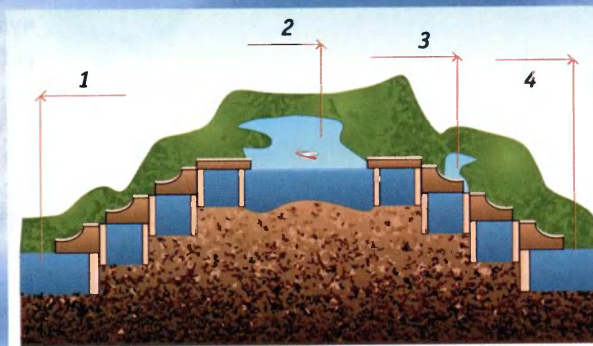
△ Строительство Панамского канала.

Панамский канал – пресноводный (!), так как вода во внутреннюю его часть, отгороженную от моря шлюзами, поступает из окрестных рек и озёр.

НЕКОТОРЫЕ КОРАБЛИ СПРОЕКТИРОВАНЫ ТАК, ЧТОБЫ ОНИ МОГЛИ ПРОХОДИТЬ ЧЕРЕЗ ПАНАМСКИЙ КАНАЛ.

Уже через год каналом заинтересовались американцы. Они планировали управлять им единолично и попытались взять зону будущего канала в аренду у Колумбии, на территории которой она находилась. Однако колумбийский парламент не дал согласия. Добиться своего американцам удалось лишь в 1903 году, когда в результате внутренней войны образовалось новое государство – Республика Панама, по территории которого должен был проходить канал.

В 1904 году американцы приступили к строительству. Они подошли к делу более основательно. Чтобы уменьшить объём земляных работ, сооружать канал стали не на уровне моря, а на высоте 26 м от его поверхности. Для подъёма судов в канал спроектировали и построили три шлюза (один со стороны Атлантического океана и два со стороны Тихого). А для борьбы с малярией и жёлтой лихорадкой провели масштабные осушительные работы и распылили над водоёмами сотни тысяч литров инсектицидов. В результате через десять лет работ строительство было завершено. Первое судно прошло по каналу 15 августа 1914 года, но сразу после этого в него сошёл крупный оползень, и канал пришлось закрыть для ликвидации его последствий. Официально он открылся для движения только в 1920 году.



ПРИБЫЛЬНОЕ ДЕЛО

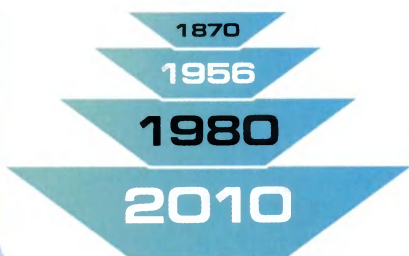
Разумеется, строили эти каналы не благодетели, а коммерсанты. Действующий канал приносит прибыль – за проход по нему с каждого судна взимается плата. История Суэцкого канала хорошо показывает, какие выгоды (и денежные, и политические) получали его владельцы. Изначально он считался совместным предприятием Франции, Великобритании и Египта. Но уже через несколько лет фактически единовластными его хозяевами стали англичане. Египет, по территории которого проходил водный путь, не получал от него никакой прибыли. Так продолжалось до 1956 года, когда президент Египта объявил о национализации канала. Это привело к вторжению в Египет британских, французских и израильских войск и к началу так называемой Суэцкой войны, которая длилась полгода. В конце концов Египет отстоял своё право владеть этой водной артерией.

Так какова же стоимость прохода по каналу? Она рассчитывается исходя из типа судна и его груза. В Суэцком канале сумма сбора может доходить до миллиона долларов, в Панамском рекордная плата принадлежит контейнеровозу длиной 337 м и шириной 45 м, который заплатил за свой проход свыше восьмисот тысяч долларов. Но если перевозчики готовы выкладывать такие деньги, значит, им это выгоднее, чем плыть вокруг континентов. ■

- △ 2. Водохранилище Гатун.
- 3. Озеро Мирафлорес. Ну, и океаны:
- 1. Атлантический и 4. Тихий.



Суэцкий канал периодически расширяли и углубляли. На схеме – изменения поперечного сечения канала по годам.



РЕЦЕПТ СНЕЖЖКОВ

Даже ко всякой ерунде
можно подойти с научной точки зрения!



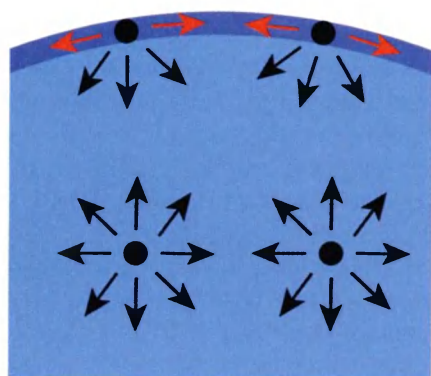
Когда снег начинает подтаивать и столбик термометра поднимается выше нулевой отметки, многие ребята играют в снежки и лепят снеговиков. Но давай посмотрим на эти забавы с точки зрения физики, ведь если призадуматься, может возникнуть несколько вопросов. Например, почему снег становится липким? Почему снежки, слепленные из влажного снега, оказываются крепче, чем те, которые слепили из мокрого? Почему в небольшой мороз, если постараться, можно слепить снежок и из рассыпчатого снега?

РАСТАЯТЬ И ЗАМЁРЗНУТЬ

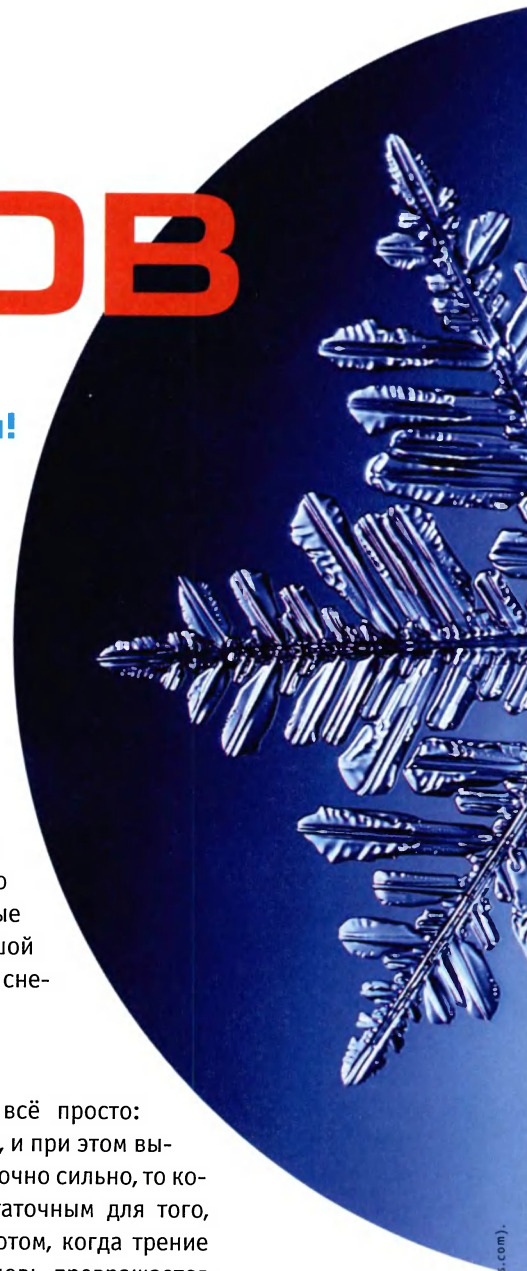
Начнём с последнего вопроса, и тут всё просто: при сжатии снежинки трутся друг о друга, и при этом выделяется тепло. Если снег сжимать достаточно сильно, то количества теплоты может оказаться достаточным для того, чтобы кончики снежинок подтаяли. А потом, когда трение прекращается, образовавшаяся влага вновь превращается в лёд, и снежинки смерзаются. Правда, снежок получается не крепкий, ведь снежинки сцеплены друг с другом своими кончиками. Но чем больше давление, тем сильнее оплавится снег и тем прочнее окажется смёрзшийся наст – это хорошо видно на зимних дорогах, которые в холодную погоду покрываются слоем укатанного снега. Но всё это, повторим, происходит при отрицательных температурах, когда снег сам по себе рассыпчатый.

СЛИШКОМ МОКРО!

Слепить более или менее крепкий снежок удаётся при плюсовой температуре, когда между снежинками есть вода. А если вспомнить сахар, прилипший к мокрой ложке, или детские куличики и замки, построенные из влажного песка, то становится ясно, что вода является своеобразным клеем для мелких частиц. Что может показаться довольно странным: вода же жидкая! Более того, санки или коньки скользят именно потому, что между ними и поверхностью образуется



Сила поверхностного натяжения: молекулы на границе капли притягиваются внутрь другими молекулами жидкости.





тонкий слой воды, который работает как смазка. Значит, когда вода окажется между мелкими частицами, будь то песчинки или снежинки, трение между ними уменьшится, и частицы должны просто разъехаться в разные стороны! Собственно, так оно и происходит, но в случае, если воды слишком много. Все же видели, как теряют свою форму снеговики, тающие в лучах тёплого весеннего солнца. А про построенный на берегу замок из песка и говорить нечего: пара набежавших волн, и он превращается в небольшой холмик!

СИЛА НА ПОВЕРХНОСТИ

В липком снеге, из которого получаются крепкие снежки, воды немного. В идеале – ровно столько, чтобы покрыть тончайшим слоем поверхность снежинок, оставляя между ними пустоты, заполненные воздухом. В этом случае молекулы воды сцепятся с кристалликами льда снежинок благодаря силам межмолекулярного взаимодействия Ван-дер-Ваальса (своё название они получили по имени открывшего их физика). В свою очередь, в месте, где соприкасаются два влажных кристаллика, между молекулами соседних водяных плёнок возникает сила поверхностного натяжения, которая и «склеивает» эти два кристаллика. Чтобы понять, откуда взялась эта сила, представь каплю жидкости – молекулы в ней расположены плотно и сильно притягиваются друг к другу. В окружающем каплю воздухе молекулы разрежены, и силы их притяжения слабее. Поэтому молекулы жидкости, находящиеся в наружном слое, будут притягиваться внутрь капли сильнее, чем к редким молекулам воздуха. С силами поверхностного натяжения встречался каждый, кто хоть раз пускал мыльные пузыри – именно эта сила до поры до времени не позволяет мыльной плёнке пузыря лопнуть. Другой пример – насекомое водомерка, которая может бегать по поверхности водоёма, потому что её вес меньше, чем сила поверхностного натяжения воды. А ведь забавно, что эта крохотная сила может сделать снежок таким крепким, что его и не разломаешь! ■



Влага скрепляет песчинки этого замка, поэтому он не рассыпается.



КРЫЛЬЯ

для человека



Конечно, все слышали о том, что компания Илона Маска занята созданием микрочипов для мозга. А те, кто интересуется медициной и биологией, знают о тканевой инженерии, 3D-биопринтинге (технологии создания объёмных клеточных моделей) и выращивании органов. Пока ещё подобные вещи находятся на стадии экспериментов, но недалёк тот день, когда люди научится делать самые разные «запчасти» для своего тела. А потом наука уйдёт ещё дальше, и вполне вероятно, что появится возможность приживлять людям какие-то дополнительные органы, не существовавшие раньше, – примерно так, как мы перестраиваем домик LEGO, присоединяя к нему детальки из другого набора.

Затея такой переделки человеческого тела может показаться глупой – кому нужна третья нога или второй нос? Но не надо ограничивать фантазию: ни один человек не отказался бы иметь за спиной крылья!

ПОДСКАЗКА ПТЕРОЗАВРА

Давай посмотрим, насколько реальны такие мечты. Прежде всего, нужно определиться с размерами. Быстрый подсчёт показывает, что площадь крыльев, подходящих нам, должна быть примерно 14-18 квадратных метров. Впрочем, можно и ничего не считать, а просто вспомнить древнего летающего ящера кетцалькоатля, останки которого обнаружены в Северной Америке. Размах крыльев этого птерозавра составлял 10-12 м, а вот вес палеонтологи оценивают по-разному, от 70 до 250 кг. И этот факт озадачил учёных, которые решили посмотреть на этих древних существ с точки зрения аэродинамики. Оказалось, что «лёгкий вариант» мог с грехом по-



**СЕРДЦЕ ЛЕТАЮЩЕЙ
ПТИЦЫ БЬЁТСЯ
С ЧАСТОТОЙ
500-600 УДАРОВ
В МИНУТУ!**



Сможет ли человек летать, как птицы? Давай разберёмся!

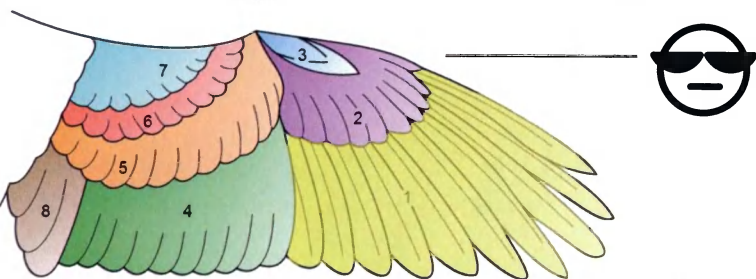


Так, возможно, выглядел кетцалькоатль.



ГРУППЫ ПЕРЬЕВ КРЫЛА

- 1 — маховые перья 1-го порядка
- 2 — большие кроющие перья
- 3 — крылышко
- 4, 8 — маховые перья 2-го порядка
- 5 — оперение плеча
- 6 — средние кроющие перья
- 7 — кроющие перья крыла



При посадке птицы распускают перья, чтобы погасить скорость.



➤ полам летать, а вот особям потяжелее двенадцатиметровые крылья были явно малы. Отсюда вывод: для полёта человеку нужны крылья не менее шести метров в длину каждое.

МЕДЛЕННО ИЛИ БЫСТРО?

Но такие громадины за спиной не уместятся! А что, если сделать крылья поменьше, но махать ими часто-часто, как коллибри, которые совершают около 60 взмахов крылышками в секунду? Увы, этому мешают законы аэродинамики, а именно, параметр, называемый «удельной нагрузкой на крыло»: он характеризует подъёмную силу, которую может обеспечить квадратный метр того или иного крыла. У птичьих крыльев этот параметр имеет свои определённые рамки, а значит, на их размере не сэкономишь — чем ты тяжелее, тем больше будут твои крылья (см. дополнительный текст справа). Добавим, что крупное существо, как правило, не так проворно, как мелкое: во время полёта грач совершает три взмаха крыльями в секунду, а аист — два. И дело тут не только в том, что сигналу мозга нужно какое-то время, чтобы дойти по нервам до мышц (а чем больше тело, тем дольше идёт сигнал). Главное, что быстрые движения требуют повышенных затрат энергии, и порхающий полёт даётся пернатым существам тяжелее, чем размеренные взмахи крыльев.

СЕКРЕТЫ ЭКОНОМИИ

Нам кажется, что во время полёта птица как бы отталкивается от воздуха, который находится у неё под крыльями. Но это

не совсем так, ведь тогда птичий полет в чём-то напоминал бы подтягивание на турнике, а такие упражнения невозможно проделывать долго. Вместе с тем некоторые птицы, например фрегаты, способны летать без посадки в течение нескольких суток! На самом деле взмахи крыльев, подобно рыбьему хвосту, обеспечивают движение вперёд, а благодаря их форме набегающий поток воздуха создаёт подъёмную силу, как это происходит в случае с крылом самолёта. Собственно, этот «самолётный» принцип и позволяет птицам существенно экономить силы, а то и вовсе отдыхать, паря в воздухе. Кстати, самое трудное – это, конечно, взлететь, ведь в этом случае набегающего потока воздуха нет. Поэтому крупные птицы, например лебеди, стартуют с земли, разогнавшись с помощью лап, скворцы, сидящие на ветке, прыгают вниз со сложенными крыльями и расправляют их, когда наберут в падении нужную скорость. Нечто похожее иногда проделывают вороны и синицы во время полёта, то складывая, то раскрывая крылья, чередуя тем самым набор скорости с подъёмом. Впрочем, полёт всё равно требует от организма

Скелет птицы, массивная кость снизу – киль, к которому крепятся маховые мышцы крыльев.



огромных усилий. Так, у птицы четверть массы тела приходится на мышцы, с помощью которых она машет крыльями.

КАРДИНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

И это плохая для нас новость. Получается, что создание искусственных крыльев – сущая мелочь по сравнению с теми изменениями, которые придётся внести в наше тело. Мало того, что надо разместить где-то десятки килограммов дополнительных мускулов, следует придумать, как они будут крепиться к скелету (у птиц за это отвечает специальная кость – киль). Всё это увеличит вес, и тут хочешь не хочешь, придётся избавляться от всего лишнего, как это сделали птицы: поменять «обычные» кости на пустотелые, укоротить кишечник и даже подумать о замене зубов на более лёгкий клюв. И (чуть не забыли!) надо же ещё сделать хвост!

В свою очередь, новые мышцы нужно снабжать кислородом и питательными веществами. Значит, переделываем систему дыхания, позаимствовав её у птиц! А она у них довольно сложная: при вдохе воздух проходит через лёгкие в так называемые воздушные мешки, при выдохе, воздух из мешков вновь движется через лёгкие. Таким образом, кровь постоянно насыщается кислородом. Теперь форсируем работу сердца, чтобы срочно доставить богатую кислородом кровь к мышцам, и повышаем температуру тела, дабы ускорить обменные процессы... Уф, наверное, это уже слишком!

ВЫХОД ВСЁ ЖЕ ЕСТЬ!

Какой из этого вывод? Увы, порхать в облаках нам не суждено. А если бы эволюция всё же снабдила нас крыльями, мы имели бы другое тело, а наш размер стал как у сказочного эльфа, то есть, как и у большинства птиц. Но не надо грустить! Во-первых, подобно крупным кетцалькоатлям, мы могли бы парить на наших крыльях, забравшись на какую-нибудь скалу и спрыгнув вниз. Во-вторых, современная техника делает то, на что не способна природа! Используя QR-код, приведённый ниже, посмотри ролик британского энтузиаста Колина Фреза, который давно конструирует летательные аппараты, используя моторчики от мотокосилок! ■



ВЕС И РАЗМЕР КРЫЛЬЕВ

У мелких птиц длина каждого крыла сопоставима с длиной их тела, а у больших – заметно длиннее. Вес напрямую зависит от объёма, который равен произведению трёх линейных размеров – длины, ширины и высоты. Значит, если мы увеличим птицу в два раза, её вес возра-

стёт в шесть раз. Чтобы она летала так же легко, как и раньше, нужно, чтобы и площадь крыльев тоже стала в шесть раз больше. Однако площадь – это произведение двух величин – длины и ширины, и при двойном увеличении площадь крыла возрастёт только в четыре раза.



МАРШРУТ В НЕОГЕН

Как учёный-геолог соединил науку и фантастику.

Из выпуска Горного института 1886 г. только студенты Обручев и Богданович выбрали профессию геолога.

Нам бы в состав какой-нибудь экспедиции...

Пойдёте аспирантами при постройке железной дороги.

Прокладка Закаспийского железнодорожного пути!

Геология – наука о Земле, на которой мы живём. Она учит нас смотреть открытыми глазами на окружающую природу и понимать историю её развития.

Мы, геологи, должны помочь осуществить это огромное государственное предприятие.

Вообще же, никто не может рассказать нам точно, как образовалась Земля, так как ни один учёный не мог наблюдать её развития.

Миллионы шпал и рельсов будут погребены под жёлтыми волнами песчаного моря!

Владимир Афанасьевич Обручев (1863–1956)
Геолог, географ и популяризатор науки

Профессор геологии Иван Мушкетов

РИСУНКИ АСКОЛЬДА АКИШИНА СЦЕНАРИЙ И ЦВЕТ МИШИ ЗАСЛАВСКОГО

Строительство Закаспийского пути, Каракумы, Туркестан, осень 1886 г.

Вы по молодости лет увлекаетесь и преувеличиваете опасность заносов. Пески страшны лишь там, где человек сам уничтожает растительность.

Опасность, угрожающая от надвигания песков, велика.

Уже в первой экспедиции формируется метод Обручева.

Руководитель строительства генерал Михаил Анненков

Позже геолог признает правоту Анненкова.

Путешествия по Закаспийской низменности 1886–1888 гг.

Ташкент, Андижан, Самарканд, Амударья, Фергана, Мары, Мерв, Кизил-Арбат, Хива, Бухара, Керки, Мургаб, Кушка, Ашхабад, Узбой.

Затем, по свежим следам, статьи, оперативно сообщающие факты.

Сперва тщательное исследование территории.

Быстрота надвигания не превышает 25 см в год для малоподвижных песков, но значительно больше для сыпучих.

Далее – обстоятельный научный труд с анализом и выводами.

Узбой, Тугай, Третье море, Пески барханские, Зерчиотые, Движные пески, Шор, Тохур, Шор, Каспийское море.



Влияние авгитового порфирита на золотосодержание не подтверждено никакими анализами.

Рудное золотое дело всё ещё находится в неокрепшем состоянии.

Правильно, что переоделись. Не будете привлекать лишнего внимания.

Мушкетер рекомендует ученика в столичную профессию, но Обручев отказывается: он не смог бы совместить преподавание с дальними и долгими экспедициями.

Георазведка Прибайкалья и Ленско-Витимского района 1889–1891 гг.



Некоторые миссионеры даже козу отпускают.

Ну, цвет моей косы только повредил бы мне.

Рыжие дьяволы!

Исследователь Центральной Азии Григорий Потанин

2-я Китайско-Тибетская экспедиция Потанина 1892–1894 гг.



Каждое лето в дацане* устраивается праздник Цам с плясками и представлениями лам, замаскированных разными зверями и духами.

С супругой Елизаветой, Гусиное озеро, Бурятия, 1896 г.

Изучение Западного Забайкалья 1895–1898 гг.

* Буддийский храм



Когда же предлагают возглавить кафедру геологии в Томске, учёный с радостью соглашается. Томск становится форпостом для дальнейших исследований.

Геолог не должен жалеть времени для приобретения инструментов хорошего качества.

Наиболее практичен вот такой молоток: один конец, боек, тупой, другой заострён клином.

Удобный формат записных книжек: 9–10 см ширины, 12–13 см длины.

С томскими студентами на Красноярсских Столбах, лето 1908 г.

Владимир Афанасьевич – один из лучших геологов Европы. Предложение отпустить его в отставку сделано без какой бы то ни было мотивировки.

Плодотворный томский период прерывается приказом министра просвещения уволить Обручева.



Ваше заведение грозит опасностью. Институт встал в открытую оппозицию с новым порядком вещей.

Министерство не признаёт возможным оставить профессора Обручева на службе.

Директор Технического института Николай Карташов



Попечитель учебного округа Леонид Лаврентьев



Недоброе время...

Студенческие волнения нарушают работу, создают пробелы в знаниях молодёжи и вызывают массу жертв среди неё.

Кабинет Обручева, Технический институт, Томск, 1912 г.



А вот морская ящерица необыкновенной величины!

Фантастические птицы первобытного мира!

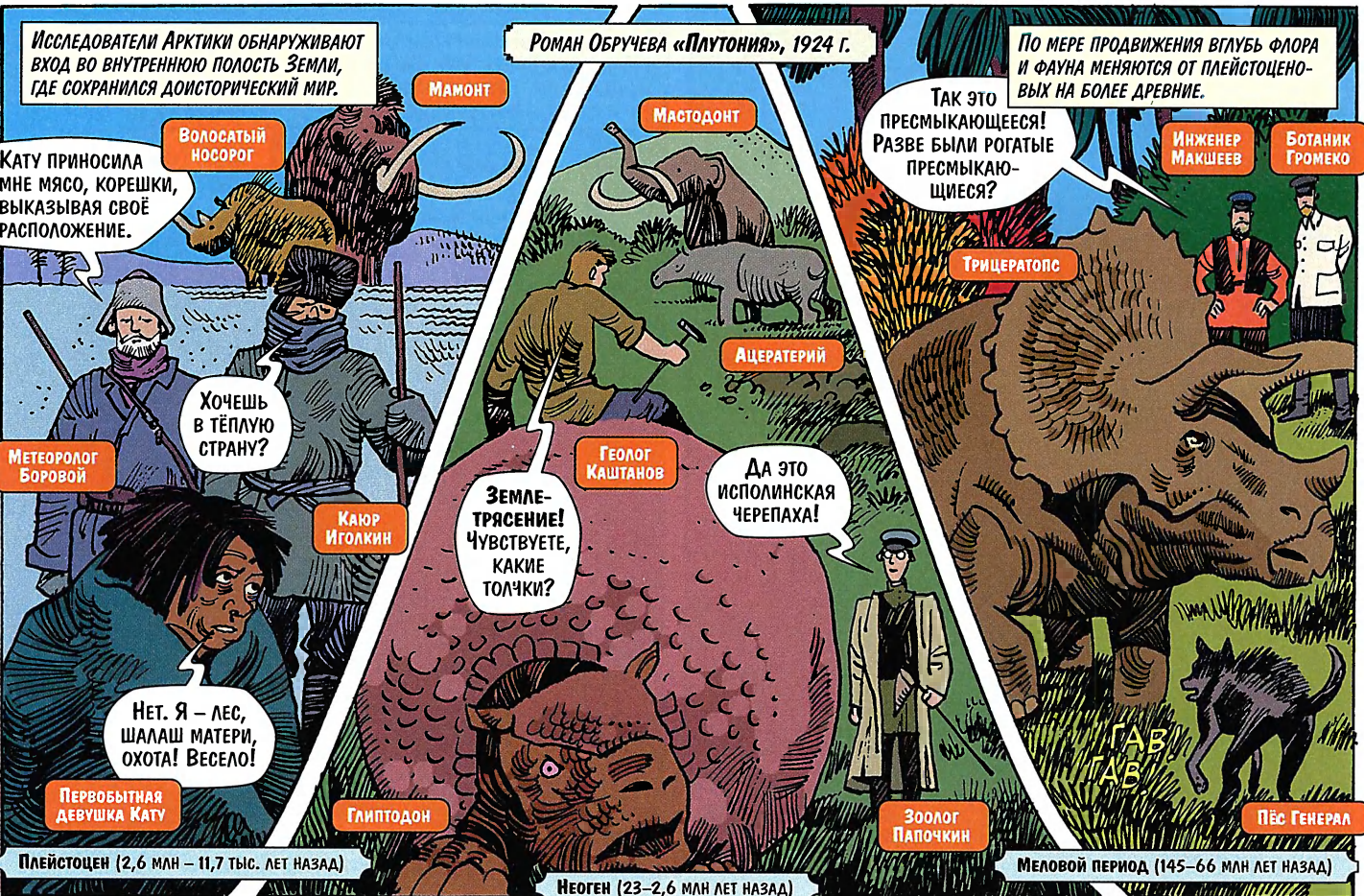
А далее чудовищный крокодил!

Всё это очень неправдоподобно.

Надо рассказать читателю о формах и условиях минувшей жизни в виде научно-фантастического романа.

Вынужденный «отпуск» высвобождает время. Обручев перечитывает любимого с детства Жюль Верна.

На даче под Харьковом, 1915 г.



Исследователи Арктики обнаруживают вход во внутреннюю полость Земли, где сохранился доисторический мир.

Роман Обручева «Плутония», 1924 г.

По мере продвижения вглубь флора и фауна меняются от плейстоценовых на более древние.

Кату приносила мне мясо, корешки, вызывая своё расположение.

Метеоролог Боровой

Волосатый носорог

Мамонт

Мастодонт

Так это пресмыкающееся! Разве были рогатые пресмыкающиеся?

Инженер Макшеев

Ботаник Громеко

Хочешь в тёплую страну?

Каюр Иголкин

Ацератерий

Трицератопс

Нет. Я – лес, шалаш матери, охота! Весело!

Первобытная девушка Кату

Геолог Каштанов

Да это исполинская черепаха!

Глиптодон

Зоолог Папочкин

Пёс генерала

Плейстоцен (2,6 млн – 11,7 тыс. лет назад)

Неоген (23–2,6 млн лет назад)

Меловой период (145–66 млн лет назад)



**Остров Котельный,
июнь 1902 г.**

СЛЕДУЮЩЕЕ СВОЁ ПРОИЗВЕДЕНИЕ УЧЁНЫЙ ПОСВЯЩАЕТ АРКТИЧЕСКОЙ ЗЕМЛЕ, КОТОРУЮ В НАЧАЛЕ ВЕКА БЕЗУСПЕШНО ПЫТАЛАСЬ ОТЫСКАТЬ ЭКСПЕДИЦИЯ БАРОНА ТОЛЛЯ.

Мещанин Яков Санников видел на севере от острова Котельного контуры суши, но добраться до них не смог.

Научные соображения указывают на огромную важность геологического изучения этой проблематической земли.

Руководитель экспедиции Эдуард Толль и гидрограф Александр Колчак



Роман Обручева «Земля Санникова», 1926 г.

Герои книги находят легендарный остров-призрак.

На нём путешественники встречают пропавшее некогда с Чукотки племя онкилонов, а также формы жизни последнего ледникового периода.

Это дикие люди. Мы воюем с ними и зовём их «вампу», что значит «голые люди».

Неужели вампу удалось приручить мамонтов? Интересно бы познакомиться с ними!

Неандертальцы

К диким людям идти нельзя. Они убьют и съедят вас.

Вождь онкилонов

Исследователь Горюнов

Шаман онкилонов



Романы Обручева вдохновили новое поколение геологов, географов, полярников.

Во время полётов лётчиков и дрейфов ледоколов севернее Новосибирских островов опровергнута легенда о существовании среди ледяных громад океана необыкновенной земли.

Поход ледокола «Садко» в Восточно-Сибирское море, 1937 г.

Согласно новым исследованиям, это было не что иное, как ледяные острова, айсберги, на которых могут быть скопления гальки.

В 1930-х гг. были изучены многие белые пятна Арктики.

Только на новых фактах, на новых наблюдениях можно строить новые достижения. Факты — это кирпичи, из которых складывается человеческий опыт.



СРЕДНЯЯ ДЛИНА
КИШЕЧНИКА У КОРОВ
50 м

*Терминал

Целлюлоза, или клетчатка – органическое вещество, главная составная часть клеточных оболочек растений.

Глюкоза – органическое соединение, встречающееся в соке многих фруктов и ягод, её также называют виноградным сахаром.

Симбионты – организмы, живущие в сообществе с организмом другого вида. Такое сообщество называют симбиозом.

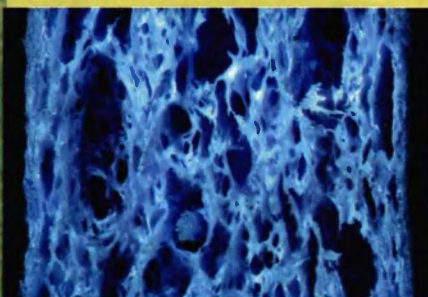


Для большинства животных обеспечение себя пищей – задача непростая: добычу надо догнать, а у плодов и семян может случиться неурожай.

И только те, кто питается травой и листьями, как будто избавлены от таких проблем: каков бы ни был год, а трава на лугу всегда вырастет и листья на деревьях распустьются. Даже зимой можно прокормиться ветками и травяной ветошью, а уж если животное обитает там, где зимы не бывает, то у него всегда есть пища, которую легко добыть. Но вот извлечь из неё что-то полезное куда труднее.

ПОМОЩНИКИ В ЕДЕ

Основную массу травы или листьев (если не считать воды) составляет целлюлоза, из которой сконструированы стенки растительных клеток и некоторые другие структуры. Нити целлюлозы – это множество молекул глюкозы, соединённых в длинную цепь. Казалось бы, это делает целлюлозу отличной едой: ведь глюкоза – это самое универсальное «топливо» для клеток животных, надо только расщепить цепочку целлюлозы на составные части. Но оказывается, что сделать это непросто. Молекулы глюкозы в целлюлозе сцеплены так, что связи между ними очень трудно разорвать даже специальным пищеварительным ферментам. У животных нет ферментов, способных переваривать целлюлозу. Поэтому практически все животные, хорошо приспособленные к питанию ►►



Целлюлоза под микроскопом



НА ТРАВЯНОЙ ДИЕТЕ

Самая доступная пища будто специально
создана такой, что съесть её может не каждый!

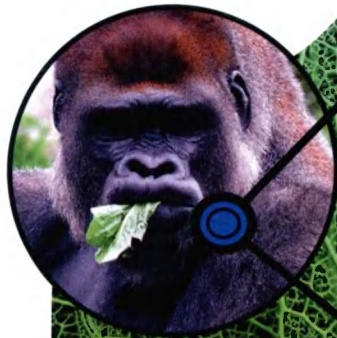
 Борис Жуков



▼ Ленивец передвигается по веткам деревьев со скоростью 3 м/мин, в несколько раз медленнее черепахи!



▲ Типичный пример симбиоза – сожительство рыбы-клоуна и актинии. Актиния защищает рыбу с помощью своих ядовитых щупальцев, а рыба-клоун ухаживает за анемоной – вентилирует воду, уносит непереваренные остатки пищи.



◀ Вес самцов горилл более 150 кг, а рост может достигать до двух метров!



Панда лакомится побегом бамбука.

► зелёной массой, обзавелись для этой цели помощниками – специальными бактериями-симбионтами, у которых есть необходимые ферменты. Бактерии живут в пищеварительной системе травоядных, где им обеспечена постоянная температура, влажность, защита от неблагоприятных воздействий (например, от солнечного ультрафиолета) и регулярный приток «сырья». Взамен они отдают своим хозяевам часть тех питательных веществ, в которые им удаётся это «сырье» превратить. У самых совершенных травоядных – жвачных и лошадей – в пищеварительном тракте работает целая экосистема: если одни виды бактерий живут там «на вольном выпасе», то другие обитают внутри клеток более крупных одноклеточных организмов, в частности некоторых видов инфузорий.

ХИТРОСТИ АНАТОМИИ

Однако ферменты бактерий расщепляют целлюлозу довольно медленно. Поэтому извлечь из зелёной массы достаточное количество питательных веществ могут только животные с длинным пищеварительным трактом. Особенно это справедливо для теплокровных существ, которым требуется очень много энергии (и, следовательно, пищи) на поддержание постоянной температуры тела. Пищеварительный тракт у теплокровных травоядных должен быть длинным не только относительно (в сравнении с длиной тела самого животного), но и абсолютно. Например, средняя длина одного только кишечника у лошадей составляет около 30 метров, а у некоторых особей доходит до 40. А у коровы он ещё длиннее: в среднем более 50 метров, а рекордное значение – 63. Вдобавок у коровы, как и у всех жвачных (овец, коз, оленей, зубров, бизонов...), пережёванная пища движется внутри тела не в одном направлении, а по замысловатой петле. Во время пастбы жвачные набивают наскоро измельчённой зелёной массой самый большой отдел их сложного желудка – рубец, где бактерии-помощники приступают к её химической обработке. Позже, когда животное отдыхает, частично переваренная пища небольшими порциями поступает из рубца снова в ротовую полость. Там она пережёвывается ещё раз – уже гораздо тщательнее – и снова проглатывается. Но теперь она попадает уже не в рубец, а в другие отделы желудка и оттуда – в длинейший кишечник. Во время всего этого путешествия ферменты бактерий непрерывно разрушают целлюлозу, превращая её в доступные для клеток хозяина вещества. Такое сложное устройство пищеварительной системы и помощь целого сообщества микробов-квартирантов позволяют жвачным использовать малопитательную еду полнее, чем это делают любые другие травоядные животные.

ЛЕНЬ ПРОТИВ ГОЛОДА

А как быть, если ты живёшь в тропических лесах Амазонии, где травы почти нет, а листья растут высоко на деревьях? Животное размером с корову просто не сможет туда залезть, а в тело небольшого животного никак не уложить десятки метров кишечника. Ленивцы нашли выход: надо замедлить движение пищи по кишечнику. Правда, тогда и поступление питательных веществ в организм замедлится. Поэтому энергию приходится экономить – и прежде всего, на отоплении и мышечных усилиях. Температура тела ленивца колеблется от 30 до 34 градусов, а во сне (которому животные отдают около 10 часов в сутки) и вовсе снижается до 25 градусов, то есть фактически до температуры окружающего воздуха. Ну, а о медлительности ленивцев знают все. Впрочем, куда им спешить? Еды вокруг всегда вдоволь, а от их главного врага – южноамериканской гарпии – лучше всего маскирует как раз неподвижность.

ДОЛГАЯ УЧЁБА

Там же, где крупных копытных и прочих мастеров переваривания нет или мало, а зелёной массы много, к питанию ею переходят и те животные, которые, казалось бы, совершенно к этому не приспособлены. Среди наших близких род-

стенников этот ресурс освоили гориллы – самые крупные современные обезьяны. Они, конечно, больше любят плоды и прочие удобоваримые части растений, но основную часть их повседневного рациона составляют листья и побеги (правда, в основном молодые – сочные и без жёстких тканей). Видимо, такую пищу гориллы стали осваивать сравнительно недавно – их пищеварительная система плохо справляется с извлечением питательных веществ из зелёной массы, и гориллам приходится тратить на кормёжку около половины светлого времени.

Ещё хуже справляются с перевариванием зелёной массы большие панды. Хотя большая панда, как и все медведи, принадлежит к отряду хищных, почти единственную её пищу в природе составляют листья и молодые побеги бамбука. По некоторым косвенным данным, панды перешли на такое питание около двух миллионов лет назад, но так толком и не освоили его. Панды извлекают из своей пищи лишь около 17% содержащихся там питательных веществ (для сравнения: жвачные – до 80%) и вынуждены кормиться практически всё время, когда не спят. Одно время считалось даже, что у них нет бактерий-симбионтов, способных переваривать зелень. Потом выяснилось, что такие бактерии появляются в кишечнике панд только летом, когда они едят в основном не листья, а побеги. За это время панды успевают набрать жирок, позволяющий им прожить остальную часть года на малопитательном корме.

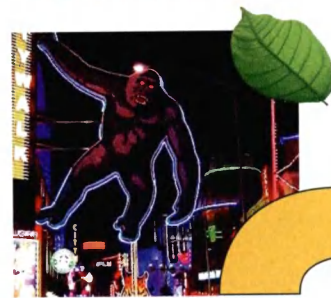
Как показывает этот пример, настоящей травоядности надо долго «учиться» в ходе эволюции. И как ни странно, двух миллионов лет оказалось явно недостаточно! ■



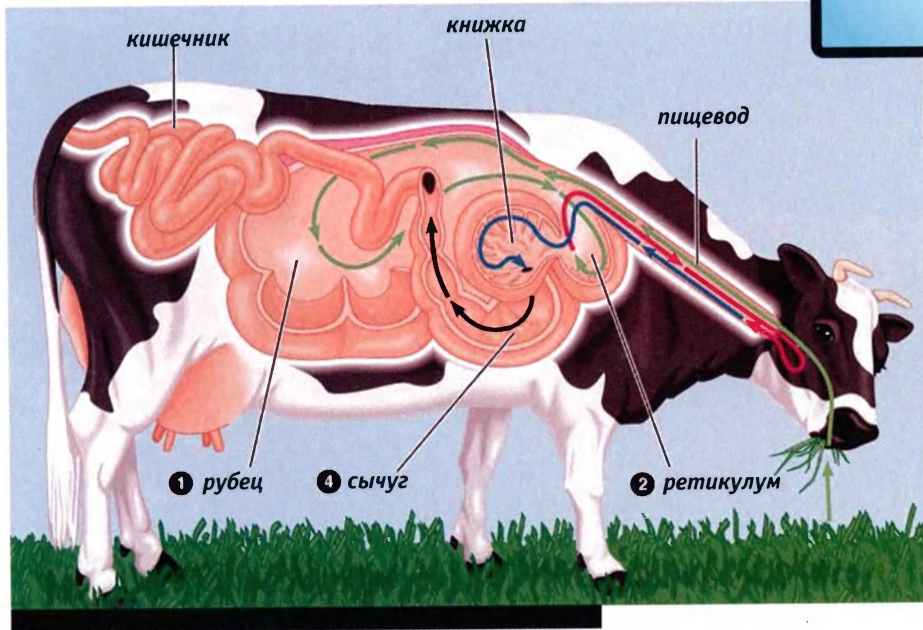
ПТИЦЫ-ВЕЛИКАНЫ

Птицам травоядность создаёт дополнительные трудности: объёмистый желудок и длинный кишечник плохо совместимы с полётом. Поэтому среди птиц очень мало настоящих травоядных. Впрочем, если отказаться от полёта, то можно стать очень большим – и тогда травоядность вполне доступна. Травоядными были такие гиганты птичьего мира, как мадагаскарский эпиорнис и новозеландские птицы моа (вес некоторых моа, по оценкам учёных, составлял около четверти тонны). Правда, на островах, где жили эти гиганты, не было крупных копытных, которые могли бы составить им конкуренцию. Но самые крупные современные птицы – африканские страусы – живут в саванне, где рядом с ними пасётся множество травоядных копытных. И, насколько можно судить, не страдают от конкуренции с ними – травы хватает на всех.

▲ 1. Африканский страус – травоядная и нелетающая птица 2. Реконструкция птицы моа, обитавшей ещё 500 лет назад в Новой Зеландии.



Интересно, был ли Кинг-Конг травоядным?



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОРОВЫ

- 1 – рубец
- 2 – ретикулум – второй отдел четырёхкамерного желудка
- 3 – книжка – третий отдел четырёхкамерного желудка
- 4 – сычуг – четвёртый отдел четырёхкамерного желудка



ПРОДЕЛКИ ПЕСОЧНОГО ЧЕЛОВЕЧКА

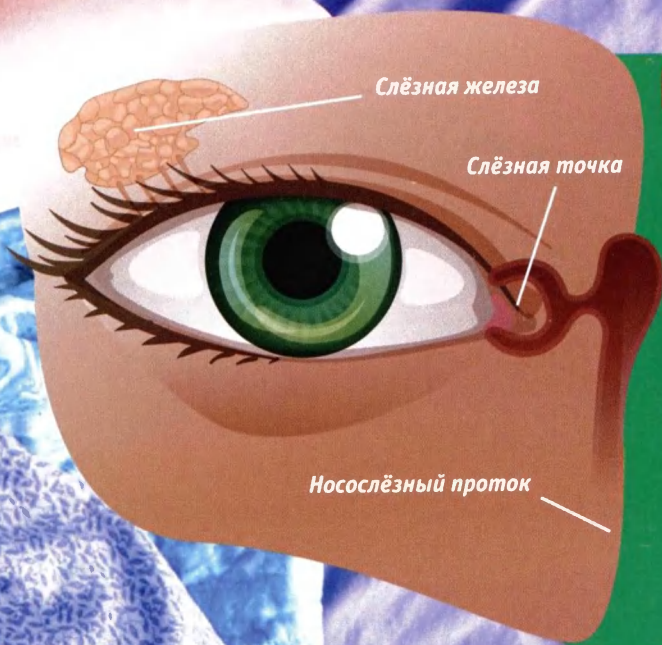
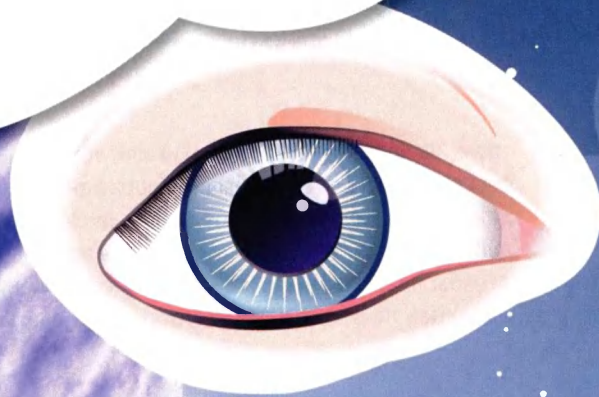
Проснувшись утром,
мы обнаруживаем
в уголках наших глаз
твёрдые частички.
Как они появляются?



«Почисти зубы и вытри сон из глаз!» – такую фразу ты наверняка услышишь от родителей, если появишься перед ними утром, ещё до того, как зайти в ванную. Понятно, что под словом «сон» имеются в виду твёрдые частички, появляющиеся в уголках глаз после долгого сна. В Европе их называют «песчинками» и детям рассказывают, что ночью к ним приходит маленький песочный человечек, который сыплет в глаза песок. Красивая сказка и даже немного похожая на правду, ведь проснувшись, мы часто трём глаза: нам кажется, будто в них что-то попало. А что же на самом деле? В течение дня глаз омывается слезной жидкостью, которая поддерживает его влажность, защищает от микробов и снабжает питательными веществами. Ночью наши глаза закрыты, веки почти неподвижны. Поэтому часть слезной жидкости засыхает и отвердевает на ресницах, и вдобавок к ней прилипают частицы пыли. И поутру весь этот «мусор» нам хочется убрать из глаз. Поэтому мы их и трём.

ПОЧЕМУ ДНЁМ В ГЛАЗАХ НЕТ «СНА»?

Слезные железы, расположенные над глазами, вырабатывают защитную жидкость, по-простому – слезы. Моргая (а в день мы совершаем примерно 6 тысяч морганий), мы разносим веками слезную жидкость по поверхности глаза. При этом лишняя жидкость выводится в слезные точки во внутренних уголках глаз, и по слезным канальцам стекает через носослезный проток. Так что жидкость не успевает скопиться в каком-то месте и уж тем более – высохнуть.



Откуда берётся «сон»?

Слезная жидкость предохраняет наши глаза, образуя трёхслойную защитную плёнку. Каждый слой выполняет свою специфическую функцию, но особенно интересен наружный слой, в состав которого входит маслянистое вещество мейбум, которое и является основой «сна». Стоит температуре немного упасть, и мейбум начинает затвердевать. Когда мы спим, наши мышцы расслабляются и хуже сдерживают поступление мейбума. Во сне мы не моргаем, и ничто не мешает мейбуму скопиться в уголках глаз, охладиться и затвердеть.

Зачем нужен этот мейбум? Прежде всего, он препятствует испарению слезной жидкости. А также удерживает её на поверхности глаза – без него слёзы просто капали бы из наших глаз!

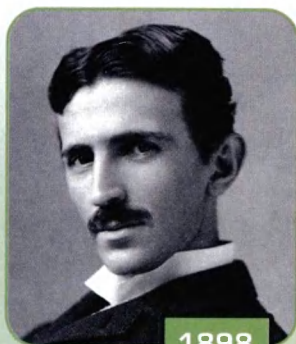
К ЦЕЛИ – НА АВТОМАТЕ!

**Дроны – новый вид вооружений,
но история у них довольно давняя.**

 Михаил Калишевский

Утром 22 августа 1849 года жители осаждённой австрийцами Венеции были ошарашены невиданным зрелищем – в небе плыли десятки воздушных шаров. И вдруг то тут, то там взметнулись грохочущие столбы пламени, несущие гибель и разрушение. Нервы у венецианцев не выдержали, и они решили сдаться.

Так была реализована идея лейтенанта Франца фон Ухатиуса о победном завершении осады с помощью пущенных по ветру «аэробомб» – беспилотных воздушных шаров с зарядами, отцеплявшимися часовыми механизмами. Это был первый случай боевого применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), или, как их чаще называют, дронов.



1898

Никола Тесла демонстрирует миниатюрное радиоуправляемое судно – прообраз будущих беспилотников.



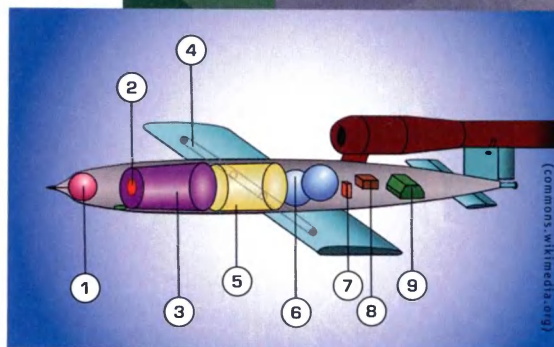
1914–1918

Германская фирма Siemens & Halske в 1914–1918 годах произвела более 100 планёров, управляемых... по проводам.



1933

Запущена в производство первая радиоуправляемая мишень Queen Bee.



◀ **Устройство беспилотного самолёта-снаряда «Фау-1»**

- 1 – Компас
- 2 – Взрыватель
- 3 – Боевой заряд
- 4 – Силовой элемент крыла
- 5 – Топливный бак
- 6 – Баллоны со сжатым воздухом
- 7 – Воздушный скоростемер
- 8 – Топливный регулятор
- 9 – Автопилот



PHOTO: U.S. AIR FORCE PHOTO/LT COL LESLIE PRATT (commons.wikimedia.org)

КОГДА БЕЗ ЧЕЛОВЕКА ЛУЧШЕ

Вроде бы нельзя сравнивать воздушные шары с привязными бомбами и современные «дроны», нашпигованные самой современной электроникой. Но если призадуматься, в таком сравнении нет ничего странного. Ведь «аэробомбы» фон Ухатиуса и современные дроны объединяет один ➤

***Терминал**

Баллистическая ракета – разновидность ракет, которые в начале полёта разгоняются двигателями, а затем летят по инерции, по баллистической траектории, как брошенный камень.

▲ *Первый ударный дрон MQ-1 Predator.*



1940–1945



1959



1960

1942
Первый испытательный полёт самолёта-снаряда Фау-1.

Появление первого в мире беспилотного вертолётa Gyrodyne QH-50 DASH.

Полет Ту-121, первого советского БПЛА-разведчика.

► основной принцип, а именно беспилотность. Отсюда следует важнейшее преимущество дрона – оператор боевого БПЛА не рискует своей жизнью, в отличие от пилота истребителя или бомбардировщика. Ещё одно преимущество беспилотника – существенно меньшая стоимость по сравнению с боевым самолётом.

ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ

Идею об устройстве, удалённо управляемом с помощью радиоволн, выдвинул знаменитый физик-изобретатель Никола Тесла. Более того, в 1899 году он изготовил и продемонстрировал первое миниатюрное радиоуправляемое судно, запустив его в пруду на территории выставки, проходящей в Нью-Йорке.

Конечно, тот кораблик публика восприняла как забавный аттракцион, но прошли годы, началась Первая мировая война, и управляемым моделям нашлось новое применение. Германия, Великобритания и США начали усиленно работать над конструкциями планёров-бомбардировщиков и воздушных торпед, управляемых по радиосигналу. Были изготовлены сотни образцов, но до боевого применения дело не дошло.

УПРАВЛЯТЬ ПОЛЁТОМ ДРОНА НЕ НУЖНО, ДОСТАТОЧНО ВВЕСТИ КООРДИНАТЫ ЦЕЛИ



ОТКУДА ТАКОЕ НАЗВАНИЕ – ДРОН?

Слово «дрон» переводится с английского как «трутень». По наиболее вероятной версии, это название беспилотники получили в 30-х годах прошлого

века, когда дроны использовались как летающие мишени. Действительно, дроны жужжали как пчелы и были совершенно бесполезны на поле боя.

БЕСПИЛОТНИКИ ВТОРОЙ МИРОВОЙ

Вторая мировая война дала импульс к развитию беспилотников. Собственно, германские самолёты-снаряды «Фау-1», например, являлись по существу одноразовыми «дронами», как, впрочем, и крылатыми ракетами. В Германии создавались также радиоуправляемые планирующие бомбы и беспилотные «охотники за самолётами» на основе реактивного истребителя Me-163. Снаряды «Фау» немцы обрушили на Лондон, и союзники потратили немало сил, чтобы уничтожить заводы, на которых происходила сборка этого оружия.

А у американцев первой успешной миссией беспилотников стало уничтожение севшего на мель японского судна. Переделанные бомбардировщики В-17, начинённые взрывчаткой, использовались для атак на немецкие заводы, занятые сборкой ракет «Фау». После взлёта и набора высоты, экипаж взводил взрыватели, включал систему радиоуправления и прыгал с парашютами. Дальнейшее управление осуществлялось по радио, из сопровождающего самолёта. Правда, и здесь эффективность была не велика: из 17 таких БПЛА долететь до цели удалось лишь одному.



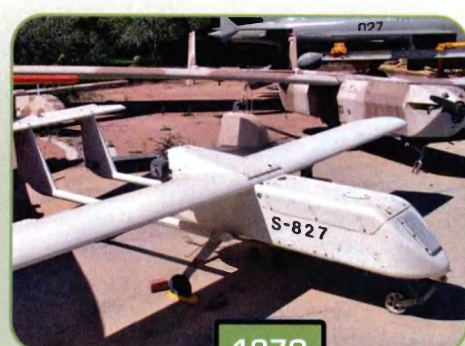
1962 – 1992

1962
Появление маловысотных беспилотных самолётов-разведчиков Ryan Model 147. Их производили до начала нашего века.



1968

Начало разработки советского разведывательного беспилотника Ту-143.



1970

Израиль приступил к разработке дронов-разведчиков нового поколения.

НА СЛУЖБЕ РАЗВЕДКИ

Сразу после войны основные усилия разработчиков были отвлечены на создание баллистических ракет, поэтому о БПЛА временно забыли, используя их в основном, как и раньше, в качестве воздушных мишеней. Всё поменялось в 1960 году, когда в советском небе ракетой был сбит американский самолёт-разведчик U-2, летевший на высоте около 20 км. (Такие самолёты летали над территорией СССР с 1956 года, но из-за большой высоты полёта они были недостижимы для истребителей и перехватчиков того времени.) Пилот разведывательного самолёта, Фрэнсис Пауэрс, катапультировался, но был пойман и посажен в советскую тюрьму. Это событие заставило вновь обратить внимание на БПЛА, прежде всего, на разработку беспилотников-разведчиков. В результате в США появился дистанционно управляемый летательный аппарат Ryan Model 147E, а в СССР – схожие с ним сверхзвуковые системы Ту-123, Ту-141, Ту-143.

ДРОНЫ С НУЛЯ

Однако все эти беспилотники были слишком большими, с размерами, почти такими же, как и у самолётов со схожими функциями. Новая эра наступила вместе с развитием электроники, которая становилась миниатюрнее и «умнее», что помогло сильно уменьшить дроны. Пионерами здесь выступили израильтяне, очень успешно применявшие дроны во время войн 1973 и 1982 годов. Эти беспилотники уже не были переделанными самолётами, их конструировали, что называется, с нуля. Размах крыльев израильских аппаратов составлял всего около 5 м, а вес – до 100 кг. Их использовали не только для разведки, но и как отвлекающие цели. Противник, узнав о полёте дрона, включал радиолокационные станции, тем самым выдавая расположение спрятанных локаторов. Только во время одного из эпизодов войны 1982 года с помощью беспилотников было уничтожено 18 сирийских зенитно-ракетных батарей и 86 самолётов. Впрочем, довольно быстро было найдено и «противоядие»: радиопомехи, мешающие

управлению дронами, или посылка сигналов, с помощью которых удавалось отключить дрон или даже посадить его у себя.

ИЗ НАВОДЧИКОВ В НАПАДАЮЩИЕ

Очередной шаг вперёд в деле совершенствования дронов произошёл благодаря развитию системы спутниковой навигации GPS. Управлять полётом дрона стало не нужно, достаточно просто ввести в его «маршрутный лист» координаты мест, куда он должен лететь. Операция «Буря в пустыне» (1991 год) стала первой войной, в которой приняли активное участие дроны, ориентирующиеся по сигналам спутников. В любой момент в воздухе находились минимум два беспилотника, которые вели разведку и указывали на цель. После нескольких разрушительных ракетных и артиллерийских ударов иракские войска начали воспринимать появление дронов как начало атаки. Известно около 40 эпизодов, когда иракцы, заметив беспилотник, размахивали белыми флагами – впервые люди сдавались в плен роботам!

А вскоре беспилотники получили собственное вооружение – ракеты класса «воздух-земля». Из разведчиков и наводчиков сильно потяжелевшие дроны превратились в самостоятельную ударную силу. ■



В России началась разработка проекта тяжёлого ударного БПЛА С-70 «Охотник».

2012



1994

Полет первого многоцелевого дрона MQ-1 Predator.



2004

На вооружение принят тяжёлый стратегический дрон Global Hawk.



2015

Американский беспилотник X-47B впервые в истории дозаправился в воздухе в автоматическом режиме.

ЛЮДИ

с точки зрения химии

другие

азот 3%

водород
10%

углерод
18%

кислород
65%



Все тела состоят из молекул. В том числе – и человеческие!

Чего в нашем теле больше всего? Биологи скажут – мышц, они составляют 43% веса человека. Далее идёт скелет, на него приходится 1/10 часть веса. Как ни странно, следующей по тяжести будет кожа – 8,7% от общего веса (для взрослого человека это около 6,1 кг). Сердце весит около 300 г, а мозг – 1,3 кг. Заметим, что мозг слона почти в четыре раза тяжелее, так что правильно говорят: здесь главное не масса, а количество извилин!

А как на тело человека смотрят химики? С их точки зрения, мы больше похожи на жидкость, чем на что-то твёрдое, потому что наше тело на 60% состоит из воды. Мы даже опережаем некоторых рыб – их тело может содержать 56% воды. На органические молекулы (то есть химические соединения углерода с азотом, кислородом, водородом и некоторыми другими веществами) приходится 34% веса нашего тела, а 6% – это неорганические соединения.

Если разложить тело человека на атомы, то основное количество (62%) придётся на водород, потом следует кислород (24%), углерод (12%) и азот (1%), на остальные элементы приходится менее 1%. Но если отсортировать вещества по весу, картина будет иной, ведь, например, масса атома водорода в 12 раз меньше, чем у углерода. И тут на первое место выйдет кислород: у человека весом 75 кг на кислород приходится 45,8 кг. Следом идут углерод – 17,7 кг, водород – 7 кг, азот – 2,1 кг. На кальций приходится около килограмма, на фосфор – 700 г. Кстати, есть в нашем теле и золото, но совсем немного – одна сотысячная часть грамма.

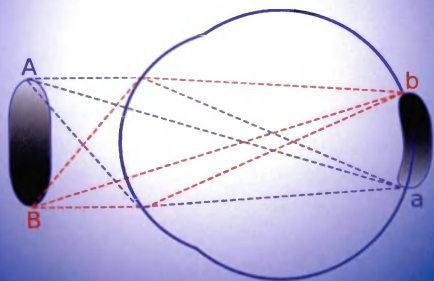
А сколько всего атомов в нашем теле? Учёные говорят, что 6,7 октиллионов, а октиллион – это число с 27 нулями. Если увеличить размер каждого атома до 1 мм, и поставить их один за другим, то этой цепочкой можно обмотать земной шар шесть миллиардов миллиардов раз!



◀ В нашем теле 4,5 ведра воды!

Распределение количества химических элементов по массе.

Лучи от каждой точки предмета могут распространяться в разных направлениях, но хрусталик фокусирует их на одном из фоторецепторов.



СКОЛЬКО НУЖНО ВОЗДУШНЫХ ШАРИКОВ, ЧТОБЫ ПОДНЯТЬ ЧЕЛОВЕКА?

Вопрос прислала ОЛЯ СЫР



Чтобы ответить на этот вопрос, нужно знать, какой вес поднимает один шарик. Правда, рассчитать это практически невозможно, потому что резиновые оболочки шариков по-разному сжимают находящийся внутри газ, и непонятно, как раздуется тот или иной шарик, если заполнить их одинаковым количеством газа. Опытным путём установлено, что шарик с гелием поднимает груз весом от трёх до пяти граммов. Возьмём среднее значение, и тогда получится, что для поднятия одного килограмма понадобится 250 шаров. Значит, взрослого человека, весом 75 кг, можно поднять в воздух с помощью 18750 шаров. Но такие эксперименты лучше не проводить. В 1986 году в США состоялся благотворительный праздник, в ходе которого было решено запустить в небо почти полтора миллиона воздушных шариков (они, кстати, могли бы поднять 80 человек). Но эта затея закончилась трагически. Шарик в конце концов упали, в частности – на поверхность озера, где велись поиски терпящих бедствие рыбаков. Увы, среди множества плавающих шаров, спасатели не смогли разглядеть тонущих людей.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, ИД «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!

ПОЧЕМУ МЫ ВИДИМ РАЗМЫТЫМ ТО, ЧТО НАХОДИТСЯ ДАЛЕКО?

Вопрос прислал КОЛЯ ВИТЕР



Главные «детали» глаза – это множество фоторецепторов (нейронов, воспринимающих свет), и хрусталик, представляющий собой линзу, причём – подвижную, способную фокусировать приходящие световые лучи на соответствующие фоторецепторы. Близкий предмет кажется нам большим, потому что исходящие от него световые лучи хрусталик направляет на большое количество фоторецепторов. По мере удаления предмета, лучи будут попадать на всё меньшее количество рецепторов, и в конце концов получится так, что все исходящие от предмета лучи будут фиксироваться лишь парой-тройкой рецепторов. Разумеется, мы будем видеть этот предмет размытым! Если ещё увеличить расстояние, и лучи будут попадать только на один рецептор, мы достигнем предела остроты зрения. Каков же он, так сказать, в цифрах? Возьми три спичечных коробка, поставь их на расстоянии 3 см друг от друга, и отойди на 100 м. В идеале ты должен видеть промежутки между коробками.

В КАКОЙ СТРАНЕ ЛУЧШЕ ВСЕГО ЖИТЬ?

Вопрос прислала ПОЛИНА
ГАЛИУЛЛИНА из Волгограда



Наверное, если обращаться с таким вопросом к каким-то конкретным людям, мы услышим самые разные ответы. Кто-то любит кипучую жизнь, когда вокруг масса людей, и он выберет развитые страны с высокой плотностью населения. Кому-то интересны непроходимые джунгли, и он захочет переселиться куда-то в Южную Америку. Но всё это, конечно, не серьёзно. Определить самую желанную страну можно было бы по количеству мигрантов – людей, приезжающих в неё в поисках лучшей жизни. Но результат будет не совсем верен. Дело в том, что далеко не каждая страна пускает к себе всех желающих. Поэтому те, кому приходится покинуть свою родину, чаще всего переезжают не туда, куда действительно хочется, а туда, куда могут. В целом же, можно из страны А в страну Б переездить, а из страны Б в А, значит, в стра

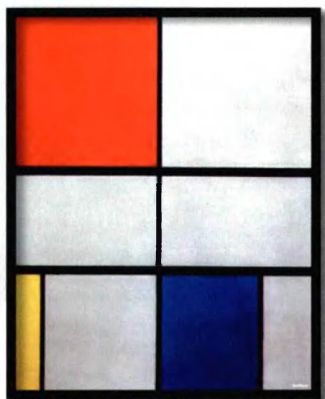
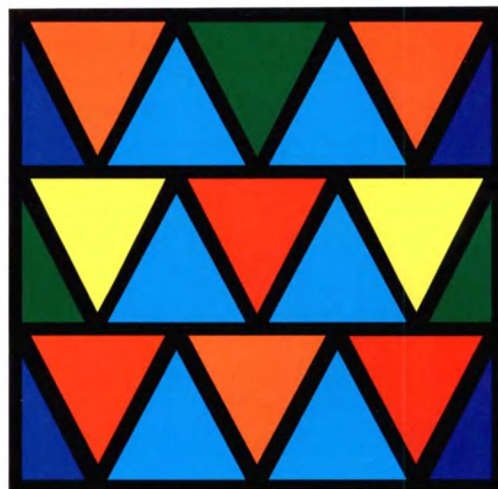


1 781001 816591

СИЛА

КОНТРАСТА

Посмотри на два изображения справа. Не правда ли цветные сегменты одного из них кажутся более яркими и насыщенными, чем у другого? На самом деле, цвета одинаковые, а эффект «яркости» возникает благодаря черным рамкам на границах сегментов. И если задуматься, в этом нет ничего удивительного. Представь, что твой собеседник говорит с тобой тихим голосом. Разумеется, ты будешь лучше слышать его, если разговор происходит в тихой комнате, там, где нет посторонних звуков. Нечто похожее происходит и с восприятием цвета. Чёрная краска не отражает никаких световых лучей, и можно сказать, что чёрная рамка выполняет ту же роль, что и комната без посторонних звуков: цвета, находящиеся внутри неё, кажутся ярче.



► Этот эффект используют дизайнеры и художники, например, голландец Пит Мондриан известен своими абстрактными картинами, на которых изображены цветные прямоугольники в черных рамках. А мы, чтобы фотография была более яркой, помещаем её в черную рамку.