

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЭРУДУТ

ЮНЫЙ

12/2017

ПОЧЕМУ
ТРУДНО УСНУТЬ
С ВКЛЮЧЁННЫМ
СВЕТОМ

?

ПОРТРЕТ ДИНОЗАВРА

КАК НАРИСОВАТЬ ТОГО,
КОГО НИКТО НЕ ВИДЕЛ?

ЗАГОВОР

ПРОТИВ ЛИНКОЛЬНА

ВОЛЧОК

ВМЕСТО БАТАРЕЙКИ

УРАГАНЫ

ОТКУДА ВЕТЕР ДУЕТ?

12+

ПОДПИСКА:

«КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» – 99641

«ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» – 81751

«ПОЧТА РОССИИ» – П4536



ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2018 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!

Эрудит Junior 10/2017
ЖУРНАЛ ДЛЯ АМБИЦИОЗНЫХ
СЛАДКАЯ ТАБЛЕТКА ОТ ВСЕХ БОЛГАНЕЙ
ПОДВОДНЫЕ РОБОТЫ БОЙ СКАЛЛМАРОМ
СТРАННЫЕ СУЩЕСТВА ИЗ ПЯТОГО ЦАРСТВА
ПОЧЕМУ НЕ ЗАВЕРШАЕТ СВОЙ ПУТЬ ПЕШЕХОД ОКАН ?

Эрудит 12/2017
ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ
НЕАНДЕРТАЛЬЦЫ СРЕДИ НАС
СТАРТ В БУДУЩЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ПОНА-МАСКА

Эрудит 11/2017
ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ
ЗАСЕЛЯЕМ ЭКЗОПЛАНЕТЫ! ПРИЖИВАЕМ РАСТЕНИЯ НА ДРУГОЙ ПЛАНЕТЕ
АВТОМОБИЛЬ ДЛЯ РАЛЛИ: ЧТОБЫЛИТЬ
МОЛНИИ ОТ ЗАКОНА ФАРАДЕЯ
АВИАЦИЯ ИЗ СКАЗОК

Журнал о том, как устроен мир

Подписные индексы:
«Каталог Российской прессы» – 99641, а также на сайте www.vipishi.ru
каталог «Почта России» – П4536, а также на сайте www.podpiska.pochta.ru
каталог «Газеты. Журналы» – 81751

12+

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
№ 12 (184) декабрь 2017 г.
Детский научно-популярный
познавательный журнал.
Для детей среднего школьного возраста.

Главный редактор
периодических изданий:
Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.
Заместитель главного редактора
периодических изданий:
Ольга МАРЧЕВА.
Главный редактор:
Василий Александрович РАДЛОВ.
Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ.**
Перевод с французского:
Виталий РУМЯНЦЕВ.
Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.**

Печать офсетная. Бумага офсетная.
Заказ № 190/18667.
Тираж 10 000 экз.
Дата печати: октябрь 2017 г.
Подписано в печать: 23 октября 2017 г.

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:
АО «Эгмонт Россия Лтд.».
Адрес: РФ, 127006, г. Москва,
ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1.
Для писем и обращений: РФ, 119071
Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.
Электронный адрес: info@egmont.ru,
с пометкой в теме письма «Юный эрудит».

Отпечатано в типографии
ООО «Компания «Юнивест Маркетинг»,
ул. Полиграфическая, д. 10, г. Фастов,
Киевская обл., Украина, 08500.
Тел. +38-044-494-0903.
Цена свободная.

Распространитель в республике Беларусь:
ООО «Расчерк», Минск, ул. Сурганова,
д. 57б, офис 123.
Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

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

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

EAS



Мы в социальных сетях:



Присоединяйтесь!

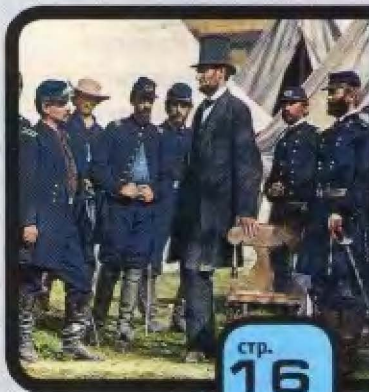
Иллюстрация на обложке:
© DM7 (fotolia.com),
© Julia Shepeleva (fotolia.com)



стр.
08



стр.
04



стр.
16

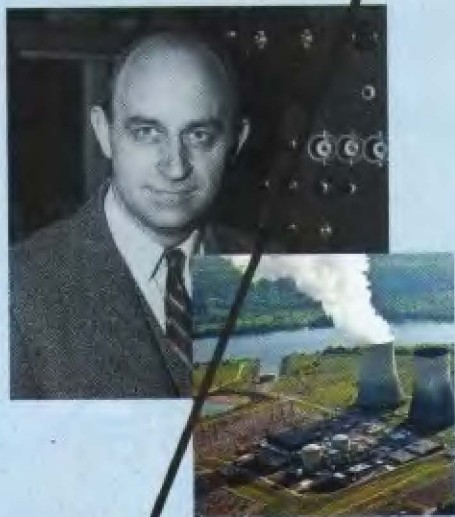


стр.
28

- 02.. КАЛЕНДАРЬ ДЕКАБРЯ**
От первого поселения в Америке до последней прогулки по Луне.
- 04.. А ЧТО ЕСЛИ...**
Волчок вместо... аккумулятора!
Можно ли заменить батарею смартфона вращающимся диском?
- 08.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Смертельная паутина.
Червячки из новозеландской пещеры светятся и ткнут тончайшие нити из клея.
- 10.. ВЗГЛЯД НА НЕБО**
Вселенная расширяется, расширяется...
Наша Вселенная разбухает, словно тесто в духовке! Но как ученые об этом узнали?
- 16.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
Актер против президента.
Авраам Линкольн, враг рабовладельцев-плантаторов, пал от рук человека, у которого не было ни рабов, ни плантаций.
- 24.. ЗАГАДКИ ПРИРОДЫ**
Откуда ветер дует?
Циклоны, ураганы и смерчи – как они возникают и что заставляет воздушные вихри вращаться.
- 28.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Портрет динозавра.
Как ученые воссоздают облик вымерших обитателей Земли.
- 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Почему велосипед не падает и почему трудно заснуть с включенным светом.

12/18 2017

Энрике Ферми, «приручивший» ядерную реакцию.



02

► 75 лет назад, **2 декабря 1942 года**, итало-американский физик Энрике Ферми провел первую контролируемую цепную ядерную реакцию. Принцип цепной реакции хорошо иллюстрирует ролик, который ты можешь найти в интернете по запросу «цепная реакция с мышеловками». В ролике показаны 300 взведенных мышеловок с положенными на них шариками от пинг-понга. Стоит привести в действие одну из мышеловок, и процесс начнет развиваться лавинообразно: шарик, отброшенный мышеловкой, падает на соседнюю, та срабатывает и откидывает свой шарик, и так далее... В ядерных цепных реакциях роль шариков исполняют заряженные частицы, которые выбивают из атомов своих же собратьев. Это сопровождается огромным выбросом энергии. Если (как в случае с мышеловкой) ничто не будет сдерживать нарастающую лавину заряженных частиц, мы получим ядерный взрыв. Ферми же оказался первым, кто нашел способ регулировать число частиц, участвующих в реакции. Его опыт положил начало всей современной атомной энергетике.

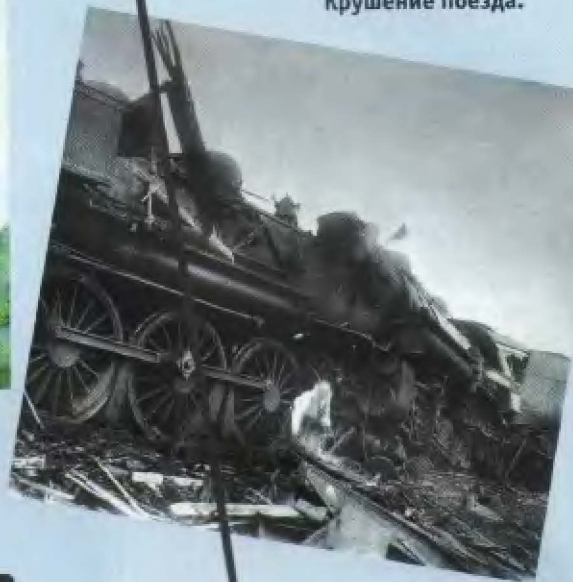


Острову, вблизи которого каравелла «Санта Мария» села на рифы, Христофор Колумб дал имя Эспаньола.

06

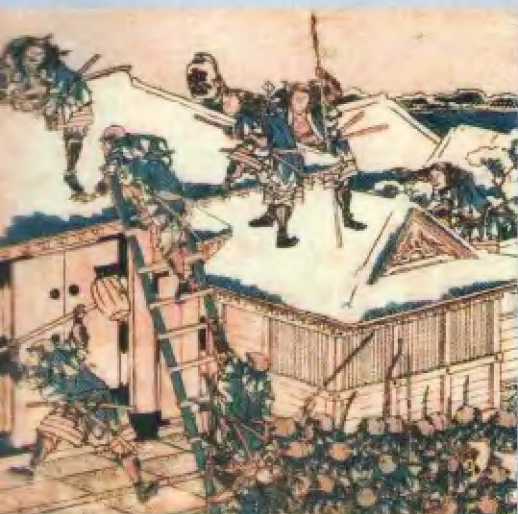
► **6 декабря 1492** года матросы, плывшие на каравелле «Санта Мария», заметили берег. Путешествие, проходившее под предводительством Христофора Колумба, длилось уже четыре месяца, в течение которых экспедиция не раз водружала испанские флаги на открытых землях. Этот же остров напоминал матросам их родину, и поэтому Колумб назвал его Эспаньолой. Возможно, моряки отправились бы и дальше (от материкового побережья Америки их отделяло менее 1000 км), но «Санта Мария» села на рифы. Колумб велел построить из обломков корабля форт, оставил в нем несколько человек и на втором корабле отправился домой, в Испанию. Остров Эспаньола, который у нас называют Гаити, — последнее открытие Колумба, совершенное им у берегов Америки во время его первого путешествия. А форт — первое поселение европейцев в Новом Свете, если не считать колонии викингов, которые, судя по всему, доплыли до Америки на 500 лет раньше Колумба.

Крушение поезда.



12

► 100 лет назад, **12 декабря 1917 года**, произошло самое смертоносное за весь XX век крушение поезда, в котором погибли около 700 французских солдат. Войсковой эшелон, двигавшийся из Италии во Францию, остановился на одном из перегонов. Впереди был крутой спуск, который такие поезда проходили со сцепкой из двух паровозов, так как массы и эффективности тормозов одного локомотива для подобного уклона было недостаточно. Однако военное начальство направило один из паровозов на другой путь и вдобавок прицепило к поезду еще два вагона. Машинист отказался вести такой состав, но ему пригрозили трибуналом, и он вынужден был согласиться. Случилось страшное: во время спуска паровоз не смог сдерживать вагоны, оборудованные слабыми тормозами, и в поворот, рассчитанный на движение со скоростью до 40 км/ч, состав вошел на скорости более 100 км/ч. Военные власти попытались засекретить эту катастрофу и всячески выгораживали виновников: никто из отдавших преступный приказ так и не понес реального наказания.



47 ронинов атакуют усадьбу чиновника.

14

Последняя прогулка по Луне.



19



Луи Пастер.

27

► 315 лет назад свершилась так называемая «месть 47 самураев». Чиновник одного из правителей Японии оскорбил крупного военного феодала, и тот бросился на него. В ответ на это чиновник казнил напавшего. И тогда подданные феодала, 47 самураев, ставшие ронинами (ронин – «блуждающий воин», самурай, потерявший своего господина), поклялись отомстить за его смерть. Много месяцев они подбирались к своему врагу и наконец **14 декабря 1702 года** напали на его поместье, перебили охрану и отрубили чиновнику голову. Эту голову ронины отнесли на могилу своего начальника и, выполнив свой долг, со спокойной душой стали ждать своей дальнейшей участи. Власть оказалась в затруднении: самураи убили государственного служащего, но, с другой стороны, воины выполнили то, что предписывал им бусидо – кодекс воина. В результате ронинов все же предали смерти, но их поступок стал легендой.

► **19 декабря 1972 года** на Землю вернулся американский пилотируемый аппарат «Аполлон-17» с тремя космонавтами на борту. Их путешествие за пределы нашей планеты началось еще 7 декабря, и за этот срок исследователи побывали на Луне, где провели массу научных экспериментов. Но помимо научной работы космонавты выполнили еще одну миссию: они оставили на лунной поверхности пластину, на которой были выгравированы слова «Здесь Человек завершил свое первое исследование Луны...». Иными словами, эти астронавты стали последними людьми, побывавшими на Луне, и с тех пор вот уже 40 лет на грунт спутника Земли не ступала нога человека. Почему американцы свернули свою лунную программу? Полеты на Луну требуют огромных затрат, и ученые NASA посчитали, что на сегодняшнем этапе такие траты не оправдывают эффекта от научных изысканий. Но не стоит расстраиваться. Хотя прогулка по Луне не входит в ближайшие планы исследователей, они готовятся к полету на Марс!

► 195 лет назад, **27 декабря 1822 года**, родился Луи Пастер, микробиолог, основоположник научного подхода к вакцинации, спасшей миллионы человеческих жизней. Первую прививку Пастер сделал девятилетнему мальчику, которого укусила бешеная собака. Мальчик выздоровел и потом всю жизнь проработал в институте Пастера, правда, не в качестве врача или ученого, а как сторож. Интересно, что в юности будущий всемирно известный ученый собирался стать художником и прекрасно рисовал. Можно сказать, что ученым Пастер стал случайно – он не имел ни биологического, ни медицинского образования. Тем не менее именно Пастер доказал, что микробы не появляются из ниоткуда (как многие тогда считали), и установил, что микроорганизмы служат причиной многих заболеваний. А еще Пастер, будучи сыном ветерана наполеоновской армии, люто ненавидел всё немецкое. Говорят, когда ему, маститому ученому, попадалась в руки книга на немецком языке, он брезгливо выкидывал ее, даже не листая.

С мобильниками вечная проблема: кажется, лишь недавно снял с зарядки, а аккумулятор опять на нуле! Может, вместо аккумулятора поставить волчок, пусть себе крутится, отдавая потихоньку энергию своего вращения!

НЕСКОЛЬКО
ДЕСЯТКОВ
СЕКУНД -
И МАХОВИЧНЫЙ
АККУМУЛЯТОР
ЗАРЯЖЕН.

ВОЛЧОК ВМЕСТО АККУМУЛЯТОРА

→ Рене Кошдерья

«Д а что же это такое, телефон разрядился!» – таково наваждение наших дней: тебе нужно сделать фотографию, зайти в соцсеть, а смартфон, как назло, угрожает отключиться в ближайшие минуты. Неужели, спрашивается, нельзя придумать нормальные аккумуляторы, легкие и долговечные? Увы, с этой проблемой, если новые модели и разрабатываются, то они лишь немногим лучше тех, что уже имеются. Аккумулятор – это что-то вроде пружины: сожмешь ее, отпустишь, и она отдаст накопившуюся в ней энергию. При подключении аккумулятора к току все ионы его **электролита**, находившиеся до этого в свободном движении, устремляются в одну сторону и собираются вместе. (Эти ионы представляют собой положительно заряженные атомы, так как у них не хватает электронов.) Но стоит тебе вытащить зарядное устройство из сети, как ионы тотчас устремляются в противоположную сторону, создавая тем самым электрический ток. И чем больше в аккумуляторе таких движущихся ионов, тем выше его мощность. Загвоздка заключается в том, что наши атомы-ионы по размеру ничем не отличаются от обычных атомов. Природа раз и навсегда определила их величину и вес: уменьшить их, как ни старайся, не получится. Так что в заданный объем поместится лишь определенное количество ионов. И если нужно увеличить мощность аккумулятора, то единственный выход – сделать его больше, чтобы влихнуть в него побольше ионов. Увы, производители телефонов вовсе не стремятся выпускать смартфоны

ТЕРМИНАЛ

Электролит – в источниках тока – жидкость, в которой происходят химические реакции, позволяющие накапливать и отдавать электроэнергию.

ТЕРМИНАЛ

Инерция движущегося тела проявляется в том, что оно сохраняет движение и скорость до тех пор, пока на него не начнет действовать какая-либо внешняя сила. Так, после выключения циркулярной пилы, ее диск некоторое время продолжает крутиться.

с большими батареями, почему-то считая, что главное достоинство их изделий – тонкость и легкость!

БЫТЬ ВОЛЧКУ ИЛИ НЕ БЫТЬ, ВОТ В ЧЕМ ВОПРОС!

Среди подходящих для использования в аккумуляторах атомов самым маленьким, легким и реактивным (то есть легко теряющим электроны) является атом лития. Поэтому не случайно именно литиевые батарейки и аккумуляторы получили широкое распространение. А так как атомы лития «самые-самые», то логично предположить, что принципиально улучшить качество литиевых накопителей энергии вряд ли удастся. Раз так, то почему бы не обратиться к какой-нибудь революционно новой технологии? Как известно, любой крутящийся предмет обладает энергией, физики называют ее «кинетической энергией вращательного движения». Сразу приходит на ум волчок, или юла, а если говорить техническим языком – маховик. Представь себе вращающийся по **инерции** диск. Чем он крупнее, тяжелее и быстрее вращается, тем большей энергией обладает. Можно ли диск «заряжать»? Легко! Достаточно подсоединить к нему электромотор, который и будет его раскручивать. А как получить обратно накопленную энергию? Тоже никаких проблем! Надо лишь разместить на оси диска генератор постоянного тока, который ▶▶



ДИНАМОТОРА!

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Вращающийся диск обладает энергией движения, вычислить которую можно по формуле $E = \frac{1}{2} M r^2 \omega^2$, где M – масса диска, r – его радиус, а ω – угловая скорость (в радианах в секунду). Чтобы сделать накопитель энергии, нужно к одному краю оси вращения подсоединить электромотор, а к другому – магнит, который вращался бы вокруг электрической

проволочной катушки. Включение мотора приводит диск в движение, и, вращаясь, он накапливает энергию. Если к диску присоединить магнит, его вращение создаст в катушке электрический ток, который и послужит для питания смартфона: энергия вращения диска преобразуется в электричество.



ТЕРМИНАЛ

Радян (рад) – единица измерения углов. 1 рад = примерно 57° , т. е. чуть менее $1/6$ окружности.

ТЕРМИНАЛ

Джоуль – единица измерения энергии (кинетической, термической, механической...). 1 джоуль соответствует энергии, потребленной лампочкой мощностью 1 ватт за 1 секунду.

будет превращать энергию вращения в электричество. Неплохо, правда? На бумаге идея выглядит заманчиво. Электромоторы и генераторы отличаются очень высокой эффективностью, значит наш маховичный аккумулятор запросто отдаст около 90% вложенной в него энергии. Подобного коэффициента полезного действия среди химических батарей просто не найти!

Кроме того, накопитель-«волчок» и заряжается быстро: раскрутка маховика займет считанные секунды! Третье преимущество: в отличие от традиционных аккумуляторов, работающих в диапазоне температур от 0 до 50 °С, вращающемуся маховику нет дела до окружающей температуры. Наши рассуждения тебя еще не убедили? Тогда последний весомый довод! В химических накопителях ионы, постоянно снующие между двумя электродами, постепенно «вязнут» в материале, заполняющем батарею, так что «рабочих» ионов становится всё меньше и меньше, и через 500–1000 циклов зарядок/разрядок их общего количества становится так мало, что батарея совсем перестает «держаться» заряд и ее приходится выбрасывать.

ЧЕМ ТЯЖЕЛЕЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ!

А вот маховичному аккумулятору нет износа, ну разве что придется менять время от времени подшипники на его оси! Удобно и то, что, определив скорость вращения маховика, можно узнать оставшийся в нем запас энергии.

«Красота!» – наверняка воскликнешь ты и сразу поинтересуешься: – «А почему тогда инженеры и промышленники не внедряют новую технологию?»

Первая причина заключается в том, что помещенный в корпус смартфона маховичный аккумулятор должен быть не более 5 см диаметром и толщиной несколько миллиметров. А как мы говорили выше, чем диск крупнее, тем больше энергии он способен накопить. Поэтому, чтобы все козыри были на нашей стороне, придется задействовать другие факторы, а именно: скорость и массу. Доведем скорость вращения маховика до 60 000 оборотов в минуту и изготовим его из самого тяжелого металла, который только существует в природе, – осмия. В результате наш аккумулятор будет весить около 150 граммов, то есть в пять раз тяжелее обычного, и что еще хуже, его цена подскочит до... 1600 евро! Но этого мало. Грубый подсчет показывает, что при 60 000 оборотах в минуту его кинетическая энергия составит 1641 джоуль. Следовательно, потребляя по одному джоулю в секунду (один ватт), твое переносное устройство продержится 1641 секунду, то есть... чуть более 27 минут. Вот те на! А чтобы заряда хватило хотя бы на 27 часов (в 60 раз дольше), скорость маховика необходимо умножить на квадратный корень из 60, и у нас получится около 465 000 оборотов в минуту! Подобная скорость, учитывая современ-

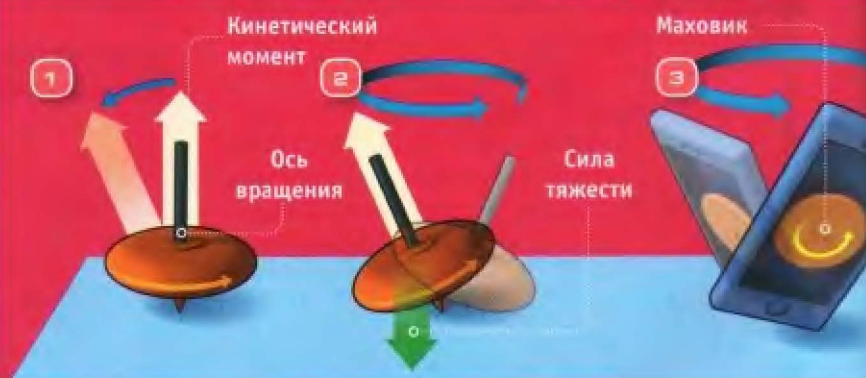
ные технологические возможности, относится, скорее, к области научной фантастики!

М-да, жаль... А то поставили бы мы наш смартфон-волчок на угол стола и отпустили бы, зрелище, поверь, получилось впечатляющее. Он зависнет в равновесии на углу, как если бы сила притяжения оказалась не властна над ним, и начнет медленно вращаться под действием невидимой силы. Дело в том, что у волчков есть странная особенность: при попытке изменить направление их оси вращения они... сопротивляются, продолжают вращаться, сохраняя равновесие, и не падают. Данное явление называется «сохранением кинетического момента» и выглядит весьма эффектно (см. дополнительный текст внизу). Короче, как ты уже догадался, о мини-атюрном аккумуляторе-маховике пока можно и не мечтать. А вот если сделать его покрупнее, тогда, быть может, и выйдет толк, ведь увеличив вдвое радиус диска, мы при прежней скорости и прежней толщине получим в 16 раз больше энергии. Весить такой аккумулятор диаметром 10 см будет около 500 граммов. Зато при 60 000 оборотах в минуту сможет питать смартфон в течение 7 часов. И получается, что по своим размерам, весу и продолжительности автономной работы он сравняется

**NASA
ПЛАНИРУЕТ
СНАБДИТЬ
МАХОВИКАМИ
КОСМИЧЕСКИЕ
ЗОНДЫ.**



ВОЛЧКИ СОПРОТИВЛЯЮТСЯ!



1 Количество вращательного движения волчка – то, что физики называют «кинетическим моментом», – обозначено желтой стрелкой, направленной вдоль оси вращения, и чем она длиннее, тем быстрее вращение. В течение некоторого времени оно остается стабильным, именно поэтому волчки

долго не падают (для этого нужно изменить направление желтой стрелки).

2 Даже если волчок находится в наклонном положении и сила тяжести (зеленая стрелка) тянет его вниз, он всё равно сопротивляется и не падает: в горизонтальном положении его удерживает инерция вращательного



MO/CDM

с дешевыми, не литиевыми, аккумуляторами. С одной лишь маленькой оговоркой: за неимением в настоящее время других материалов маховик придется всё-таки сделать из дорогого осмия, так что его стоимость перевалит за шесть тысяч евро. Намного практичнее создать маховичный аккумулятор метрового диаметра для автомобиля, простая сталь 2 см толщиной для него вполне подойдет. Весить этот маховик будет даже немного меньше свинцовых автомобильных аккумуляторов, а при скорости вращения 20 000 оборотов в минуту даст почти в четыре раза больше энергии! Очень даже неплохо, можно задуматься о замене бензинового двигателя машины на электромотор, питаемый энергией такого маховика!

АВТОМОБИЛЬНЫЙ МАХОВИЧНЫЙ АККУМУЛЯТОР? ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ!

Есть одна опасность: ситуация со смартфоном, зависшим на углу стола, о которой мы писали выше, может повториться и с автомобилем, оборудованным массивным маховиком. Маховик будет удерживать кузов машины в одном положении, и на крутом спуске ее передние колеса оторвутся от земли. Впрочем, есть различные способы предотвращения подобной ситуации. Например можно поместить маховик в шар, где он будет свободно вращаться, не противодействуя движению автомобиля.

Напрашивается вопрос: если игра действительно стоит свеч, то почему до сих пор не появились электроавтомобили с маховичным накопителем? Ответ прост: ни один завод в мире не наладил их серийное производство, да еще по доступной цене. А классических химических аккумуляторов хоть пруд пруди. И стоят они значительно дешевле.

НИЧТО НЕ НОВО ПОД ЛУНОЙ

Если покопаться в старых источниках, можно обнаружить, что идея создания маховичных аккумуляторов родилась очень давно. Еще в 20-годах прошлого века в Великобритании, Бельгии и Швейцарии ходили поезда, ведомые «гиробусом», таким тягачом, двигавшимся за счет кинетической энергии, накопленной вращающимся маховиком.

Из нашей истории можно извлечь две морали. Во-первых, стараясь найти альтернативу горючим полезным ископаемым, зачастую бывает полезно заглянуть в прошлое и обратиться к странным, на первый взгляд, но хитроумным технологиям, забыть о которых нас заставила слишком доступная и дешевая нефть. Во-вторых, маховикам уже сейчас вполне найдется применение, правда, лишь для машин крупного размера. В NASA недавно было разработано устройство для снабжения энергией космических зондов. Словом, бывает и так, что новое – это хорошо забытое старое! ■

OLIVER CHARBONNEL



движения. Напоминает забавную уличную сценку: упрямая болонка бежит вокруг хозяйки, а та тянет ее за ремешок, мол, пора домой.

3 Переносное устройство с маховичным аккумулятором будет вести себя схожим образом: поставь его на крайшек стола, и оно будет удерживаться

в равновесии, а может, даже слегка крутиться.

4 и 5 Усилие, необходимое для приведения телефонного маховика в действие, сравнимо с тем, что требуется для поворота ключа в замочной скважине. А еще, держа телефон в руке, можно будет определить, заряжен он или нет.

СМЕРТЕЛЬНАЯ ПАУТИНА

Личинки грибного комара, обитающего в пещерах Новой Зеландии, светятся голубым огнем, чтобы привлечь добычу в свои смертоносные сети.



Новая Зеландия

Исследователи решили разгадать секреты насекомого.

► Флоранс Пино и Серж Латьер

Эти крошечные червячки, которых местные жители называют *titivaī*, что в переводе на русский означает «огни, отражающиеся в воде», у себя на родине славут настоящими знаменитостями: толпы туристов приезжают, чтобы полюбоваться ими. А ведь это всего-навсего личинки грибного комара, спрятавшиеся в глубинах пещер Ваймото на севере Новой Зеландии. Но посмотреть, действительно, есть на что: тысячи голубых мерцающих огоньков создают фантастическую картину ночного неба, превращая своды пещер в подобие Млечного пути. Разумеется, личинок несколько не заботит мнение людей, им главное – прокормиться. Этой цели и служат световые ловушки, в которые они заманивают мотыльков-однодневок и ночных бабочек. Привлеченные голубым свечением, возникающим в брюшной полости личинок (см. дополнительный текст на странице 9), доверчивые насекомые устремляются вперед, не замечая свешивающихся со свода пещеры тонких нитей, и тут же крепко-накрепко приклеиваются к ним. Хищнице-личинке остается лишь подтянуть к себе добычу, будто удочкой, и съесть ее.

Как ни странно, но до недавних пор об этом знаменитом в Новой Зеландии насекомом почти ничего не было известно. И главное – каким образом оно производит нити с удивительными клейкими качествами: в считанные доли секунды бабочка оказывается обездвиженной и, как бы она ни трепыхалась, на свободу ей уже не вырваться.

СВЕРХКРЕПКИЙ КЛЕЙ

Каков же состав необычного клея? В надежде найти ответ на этот и другие секреты насекомого, международная научная экспедиция отправилась в пещеры Ваймото. Вначале исследователи срезали нити, чтобы изучить их под электронным микроскопом. Задача не из легких, поскольку длинные, до полуметра, нити очень хрупкие: их диаметр не более одной сотой миллиметра (в десять раз тоньше человеческого волоса!). Часть нитей подвесили на металлических иголках и высушили, а остальные заморозили в жидком азоте. Ученые набрали и множество клейких капелек, покрывающих нити (см. фотографию на странице 9), стараясь не внести ни малейших изменений в их химический состав. Тут исследователям потребовалось редкостное терпение, ведь диаметр каждого из липких шариков не превышает 0,5 мм.

Всего после долгой и трудоемкой работы было собрано около 5 тысяч нитей. И каков результат? В отличие от напращивающихся аналогий, нитяной занавес не имел ничего общего с паучьей паутиной. Впрочем, это не удивительно, ведь личинка принадлежит насекомому отряда двукрылых, к которым относятся комары

ПОЧЕМУ ЛИЧИНКИ СВЕТАТСЯ?

У личинок целых четыре почки, имеющих форму длинных трубок, они выходят из кишечника, а с другого конца слепо замкнуты. Их называют мальпигиевыми сосудами в честь итальянского биолога Мальпиги, который первым обратил на них внимание. Свет создается специальными клетками, находящимися на конце этих длинных трубок в брюшной полости. Он представляет собой результат химической реакции окисления: две молекулы **протейна** и две другие молекулы, люциферина и люцифераза, соединяются с вдыхаемым червем кислородом, в результате чего образуется новая и крайне нестабильная молекула. Она быстро распадается, высвобождая диоксид углерода и энергию в виде сине-зеленого света. После распада нестабильного соединения молекулы люциферина и люцифераза приобретают свой прежний вид, а затем вновь соединяются, порождая новый цикл, и так далее... Весь производимый организмом личинки свет направляется вниз, в сторону земли, благодаря специальному слою отражающих клеток.

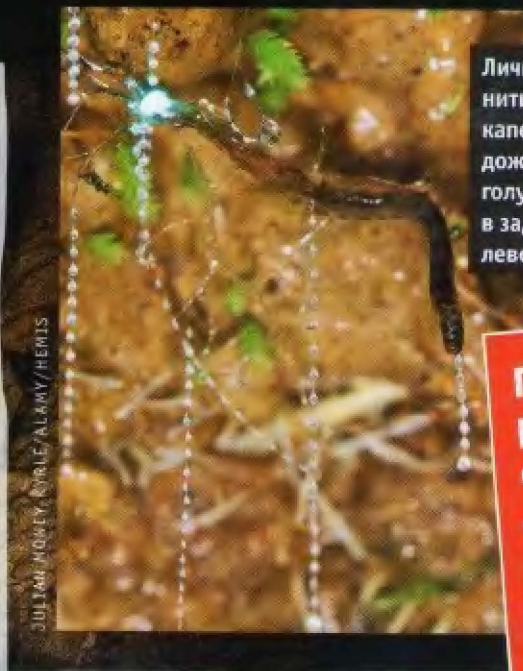


ANTOINETTE LEVESQUE

и мухи. Следовательно, развиваясь, все представители этого отряда претерпевают одни и те же изменения: личинки имеют вид червя и ползают, а взрослые особи приобретают два крылышка на спине и, соответственно, летают. В отличие от них, представители семейства паукообразных выползают из кокона уже полностью сформировавшимися. И ниточное производство у тех и у других налажено двумя абсолютно разными способами. Пауки ткут и развешивают паутины с помощью множества специальных желез брюшной полости. Что же касается личинки грибного комара, то у нее имеется лишь две железы, расположенные с обеих сторон задней части туловища. Вырабатываемые ими нити добираются по двум канальцам до ротового отверстия и, выходя из него наружу, соединяются.

СОСТАВ КЛЕЯ

Что касается липкой жидкости, то она выделяется клетками пищевода и, подобно человеческой слюне, на 99% состоит из воды. Откуда же тогда у нее берутся клейкие качества? Благодаря моче личинки. Когда собранные с нитей капли высохли, и исследователи смогли проанализировать 1% сухого остатка, выяснилось, что в нем содержатся молекулы, очень близкие к мочеvine. Зная, что в промышленности мочеvine как раз используется для улучшения качества органических клеев, в частности рыбьего, ученые пришли к выводу, что именно в этом и заключается секрет удачной охоты личинок грибного комара.



JULIAH KOWEY, CORAL ALAMY/HEMIS

Личинка грибного комара развесила нити, украшенные клейкими капельками. Ей осталось только дождаться добычи, привлеченной голубоватым светом, мерцающим в задней части туловища (в верхнем левом углу фотографии).

ГДЕ ЭТО ВИДАНО, ЧТОБЫ ЧЕРВЯКИ ЛОВИЛИ ДОБЫЧУ НА УДОЧКУ!

У насекомых мочеvine обычно удаляется с мочой и с экскрементами, но у личинок нет анального отверстия! Каким же образом мочеvine доходит до ротового отверстия и смешивается там со слюной, выделяемой пищеводом? Загадка! Однако ученые надеются найти ответ и на этот вопрос. А пока мы можем лишь раз выразить удивление и восторг перед хитроумием и изворотливостью природы. Личинки грибного комара сумели придумать эlegantный и, главное, эффективный способ соединить два процесса: удаление из организма отходов жизнедеятельности и создание грозной ловушки, позволяющей им досыта кормиться. Разве не гениально?

ТЕРМИНАЛ

Протейн — сложная молекула, необходимая для жизнедеятельности клеток живых организмов.

Мочеvine образуется при распаде белков. Она фильтруется почками и выводится вместе с мочой.



ВСЕЛЕННАЯ РАСШИРИЛАСЬ РАСШИРИЛАСЬ

► Фабрис Нико

С первого мига своего зарождения Вселенная только и делает, что расширяется. Вначале была меньше булавочной головки, а теперь ее границы не разглядеть даже в самые мощные современные телескопы. С какой скоростью она расширяется? У астрофизиков нет на этот счет единого мнения. А ведь от правильного разрешения их разногласий зависит наше понимание Вселенной.

ВСЕЛЕННАЯ
РАСШИРИЛАСЬ.
И МЫ ВМЕСТЕ
С НЕЙ?





РАСТЯЖИВАЕТСЯ,
РАСТЯЖИВАЕТСЯ...

Ч

тобы не сломать голову и сразу уловить суть истории о расширяющейся Вселенной, представим, что у тебя сегодня день рождения, и отправимся на кухню. Испечем-ка для твоих гостей кекс с изюмом. Так, отлично... тесто замесили. Правда, выглядит оно, честно говоря, неказисто! Небольшая лепешка на дне формы для выпечки с понатыканным повсюду сморщенным изюмом. Невольно засомневаешься, а получится ли? Но когда пришло время вынимать выпечку из духовки, от сердца сразу отлегло: угощение вышло на славу! Дрожжи сделали свое дело, и кекс чудесным образом преобразился. Тесто поднялось, раньше было около двух сантиметров толщиной, а теперь все десять! Изюмины набухли и «разбежались» во все стороны (см. схему на с. 12). «А причем здесь Вселенная?» – спросишь ты.

Просто в космическом пространстве всё происходило примерно так же, как в духовке.

Только вместо изюма – галактики, а тесто это и есть наша Вселенная, включающая в себя пространство и время. Вот это самое пространство-время и «поднимается», подобно тесту, раздвигая изюмины-галактики. За тем лишь исключением, что у формы для выпечки есть стенки, а Вселенную ничто не ограничивает, вот она без конца и расширяется. Разумеется, астрофизикам очень хочется понять, что за «дрожжи» ➤➤

КРАСАВЕЦ-КЕКС...



Оказавшись в горячей духовке, тесто под действием дрожжей поднимается, раздвигая изюмины. Примерно так же расширяется и Вселенная, но что за «дрожжи» на нее влияют, неизвестно. Вот и галактики ведут себя, как изюм в кексе: разбегаются в разные стороны.

ANTOINETTE DAGAN

ТЕРМИНАЛ

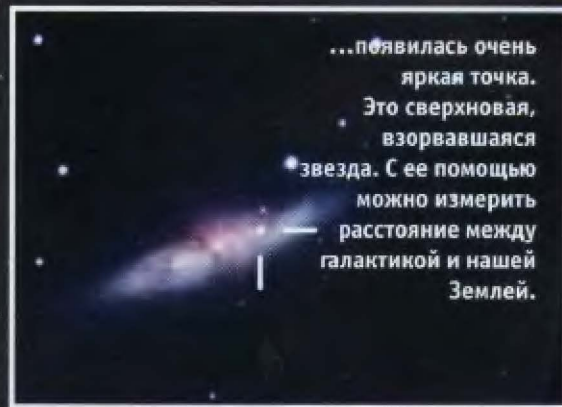
Пространство и время составляют четырехмерное единство — пространство-время, при этом три его измерения относятся к пространству, а одно — к времени.

Гравитация — сила, с которой любое тело, обладающее массой, притягивает к себе окружающие предметы.

Световой год — расстояние, преодолеваемое светом за один год (около 10 000 миллиардов километров).



Взгляни на фотографию галактики. А теперь сравни ее с другой фотографией той же галактики (внизу), и ты заметишь, что...



...появилась очень яркая точка. Это сверхновая, взрывающаяся звезда. С ее помощью можно измерить расстояние между галактикой и нашей Землей.

NASA

двигают Вселенной, но пока еще ученые не разобрались и называют их условно «черной энергией» (см. дополнительный текст внизу). Так что теперь, видя перед собой поднявшийся кекс, ты имеешь ясное представление о расширяющейся Вселенной. Необходимо сделать лишь одно уточнение. Хотя Вселенная и увеличивается, у тебя дома расстояния остаются неизменными и кухня некуда не отъехала, она по-прежнему рядом с твоей комнатой! Да и Луна не пытается ускользнуть от Земли. Всё дело в том, что расширение Вселенной обнаруживается лишь на космических расстояниях. Как особо не увеличились изюминки в кексе, так и галактики не думают расти. Загадочной «силе», расталкивающей Вселенную, нужен иной масштаб — в миллионы световых лет! А на всё что поменьше действует старая добрая сила притяжения, которая не только удерживает нас на поверхности Земли, но и мешает расширяться окружающему пространству!

БЕСКОНЕЧНАЯ ГОНКА

Зато если мы взглянем на какую-нибудь галактику расположенную очень далеко, скажем, на расстоянии 3,26 миллионов световых лет, то картина будет совсем иной: каждую секунду наша соседка по космосу отдаляется от Млечного Пути на 70 км. При этом, как ни странно, сама галактика не перемещается, это увеличивается расстояние между ней и нами. То есть дело в самом пространстве; можно подумать, будто кто-то тянет галактику за резиночку — шутка ли, дополнительные 70 км каждую секунду. И чем дальше друг от друга располагаются галактики, тем быстрее они разбегаются. Вся Вселенная втянута в эти безумные гонки.

КАКАЯ СИЛА РАСШИРЯЕТ ВСЕЛЕННУЮ?

Что за дела! Вселенная, в которой мы живем, расширяется всё быстрее и быстрее, а никто так до сих пор и не понял, какая сила на нее давит! Впрочем, хотя виновных астрофизики пока не нашли, подозреваемые у них есть. Во-первых, космическая пустота. Она лишь на беглый взгляд кажется пустой, а если приглядеться с очень-очень близкого расстояния, то увидишь, что в ней так и бурлит энергия, множество частиц рождается и тотчас исчезает. Этот беспрестанный процесс, безусловно, оказывает определенное воздействие на окружающую материю, но какое именно — загадка! Под подозрением и одна из физических основ мира — гравитация. Нам хорошо известно, как она работает на коротких и средних дистанциях: Земля притягивает к себе Луну, Солнце — Землю и так далее. Но когда расстояния превышают размеры галактики, остаются одни лишь предположения. По некоторым теоретическим моделям, гравитация способна даже менять направление своего воздействия, то есть не притягивает к себе космические объекты, а, наоборот, отталкивает!



1 По ярко горящей в темноте свече на торте легко определить, что она находится на близком расстоянии от тебя.

2 Если свет вдруг сделался слабее, ты сразу понимаешь, что торт отдалился от тебя (или его часть со свечой, по крайней мере!).

3 Если же торт со свечой помчится вдаль с головокружительной скоростью, свет станет красноватым, поскольку световые волны вытягиваются в направлении наблюдателя, что и придает ему красный оттенок. В космосе ситуация аналогичная.

Свет галактик представляется нам более «красным», чем он должен быть, так как расстояние между ними и нами быстро возрастает.

ВСЕЛЕННАЯ РАСШИРЯЕТСЯ, А С КАКОЙ СКОРОСТЬЮ?

К ак же астрономы догадались, что и без того далекие недоступные галактики разбегаются в разные стороны, словно не желая иметь с нами ничего общего? Для наглядности объяснения давай опять зайдем на кухню. Поставим на стол испеченный кекс, вставим в него свечу – мы же празднуем день рождения, да? – и погасим свет. И что мы видим? Ну, конечно же, горящую в полной темноте свечу, что за глупый вопрос! Хорошо, а теперь представь, что ты на мгновение другое отвернулся, а кто-то взял да и отодвинул кусок кекса со свечой подальше от тебя. Но ты сразу заметишь изменения: огонь свечи покажется тебе чуть меньше размером, и немного менее ярким.

Для определения расстояний, отделяющих нас от дальних галактик, астрономы используют аналогичный метод, только в роли свечей здесь выступают сверхновые звезды. Рождение сверхновой (а это не что иное как взрыв старой звезды) сопровождается выбросом колоссального количества энергии, и в течение нескольких дней можно видеть столь яркий свет, что он способен затмить все остальные звезды галактики вместе взятые. Так вот, астрономам удалось разработать очень точную модель определенного типа сверхновой звезды, и теперь, зная, какое количество света выделяется при взрыве, они могут сравнить

теоретические данные с теми, что были получены при конкретном наблюдении в телескоп, а значит, и вычислить расстояние от Земли до космической «свечи».

СВЕРХНОВАЯ И УБЕГАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ

Мало того: свет от взрыва сверхновой звезды доходит до нас не только ослабленным, но и деформированным, он становится краснее, чем следовало бы. Данное явление напоминает эффект Доплера, с которым каждому из нас не раз приходилось сталкиваться в жизни: если по дороге мчится машина скорой помощи, приближаясь к тебе, то звук ее sireны становится всё пронзительнее, а когда автомобиль проедет мимо и начнет удаляться, становится ниже по тону. У световых объектов схожие законы: при быстром приближении они принимают голубой оттенок, а при удалении – красный. Описываемый эффект возникает, конечно, лишь при космических скоростях, и увидеть в обычной жизни нечто подобное нереально (см. схему вверху). Наблюдая сотни краснеющих сверхновых звезд в отдаленных галактиках, исследователи поняли, что все они стремительно удаляются от нас. И даже подсчитали, с какой скоростью. Эта величина получила название «постоянной (константой) Хаббла», в честь ее первооткрывателя – американского астронома Эдвина Хаббла (1889–1953). Обозначенный латинской буквой H коэффициент равен в настоящее время $73 \text{ км/с на мегапарсек}$. Почему «в настоящее время»? А потому, что скорость удаления внегалактических объектов изменялась со временем. Примерно 4 миллиарда лет назад она слегка возросла, но это уже совсем другая история...

ЕСЛИ ЭТИ СВЕРХНОВЫЕ ЗВЕЗДЫ ЗАЖИГАЮТ, ЗНАЧИТ, ЭТО КОМУ-НИБУДЬ НУЖНО.

ТЕРМИНАЛ

Парсек – единица измерения расстояний в астрономии. 1 парсек равен 3,26 световых лет. 1 мегапарсек равен 1 миллиону парсеков

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ СКОРОСТЬ РАЗЛЕТА ГАЛАКТИК

Xотя величина постоянной H , т. е. скорость расширения Вселенной, хорошо известна, неплохо было бы ее перепроверить. В науке всегда полезно получить один и тот же результат разными способами: так лучше всего подтверждается его правильность. Вот и в нашем случае имеются другие пути нахождения H . А всё началось с забавного изображения, похожего на дождь из конфетти, что очень кстати ко дню рождения: красные, зеленые, желтые и синие пятнышки. На фотографии, сделанной научно-исследовательским зондом «Планк», представлена Вселенная такой, какой она была через 300 000 лет после Большого взрыва (см. дополнительный текст рядом). Сравнивая эту старую фотографию с другой, где изображена современная Вселенная, можно теоретически подсчитать величину H . Тут снова поможет выдуманный нами день рождения. Итак, ты решил порадовать друзей молочным коктейлем, который делают в кафе, только приготовить этот коктейль ты хочешь сам. Ты даже прочел в меню его состав: 50 мл клубничного сиропа и 200 мл молока. Необходимые продукты у тебя уже есть, и теперь ты быстренько выливаешь их в большую емкость, перемешиваешь ложкой и пробуешь на вкус. М-да, пить, конечно, можно, но мечталось-то не об этом! К счастью, родители заметили твое кислое выражение лица и подсказали, в чем ошибка. Чтобы получился отличный коктейль, надо не только подобрать нужные ингредиенты в правильном соотношении, но и хорошенько их взболтать! Итак, берем миксер, пару минут перемешиваем с его помощью молоко и сироп, и – готово! Наливаем, снова пробуем... М-м, вкуснотища!

КАКИЕ ИНГРЕДИЕНТЫ И В КАКОЙ ПРОПОРЦИИ?

Чтобы высчитать H , ученые проделали примерно те же самые действия, что и для приготовления коктейля. Вся разница – в ингредиентах. Астрономы выбрали для себя такие фундаментальные параметры Вселенной, как общее количество в ней классической материи (той, из которой состоят звезды, планеты да и мы с тобой) и энергии,

**НЕМНОГО ТОГО,
НЕМНОГО ЭТОГО,
ВЗБОЛТАТЬ,
ПОПРОБОВАТЬ...
И ПОВТОРИТЬ
СНАЧАЛА.**

ИСТОРИЯ ВСЕЛЕННОЙ В ДВУХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Перед тобой (см. чуть ниже) самое раннее изображение Вселенной, где она еще совсем юная – каких-то 300 тысяч лет после Большого взрыва. Двинуться дальше вглубь истории, к моменту ее возникновения, невозможно, так как вначале Вселенная оставалась непроницаемой – ничего не увидишь! Даже эта ее первая фотография для наших глаз показалась бы абсолютно черной, и только обработка на компьютере позволила выявить на ней цветные пятна, от синих до красных, которые свидетельствуют о небольших температурных колебаниях. Такие перепады температуры Вселенной в ее начальный период существования связаны с процессами распределения материи (в основном атомов водорода и элементарных частиц). Со временем материя стала всё активнее «собираться в кучки», что в конце концов и привело к образованию галактик, которые мы сегодня можем наблюдать в телескопы. Второе, более крупное, изображение Вселенной (справа), созданное компьютером, позволяет проанализировать ее нынешнее состояние. Каждая точка в хитросплетениях светящихся нитей представляет собой галактику. Причем самые яркие точки (скопления галактик) соответствуют красным участкам первого изображения, то есть местам скопления материи. А обширные пустые пространства (черный цвет), наблюдаемые ныне во Вселенной, располагаются там, где раньше находились голубые участки с максимально разреженной материей...



ВСЕЛЕННАЯ 13,8 МИЛЛИАРДА ЛЕТ НАЗАД

а кроме того, ряд других показателей – перечислять их не станем, слишком долго и сложно объяснять.

Чтобы не ошибиться с пропорциями, исследователи внимательно изучили знаменитый первый снимок Вселенной и определили, сколько в те далекие времена в ней насчитывалось материи и энергии. Затем все собранные данные заложили в миску для миксера. Прости, оговорились...

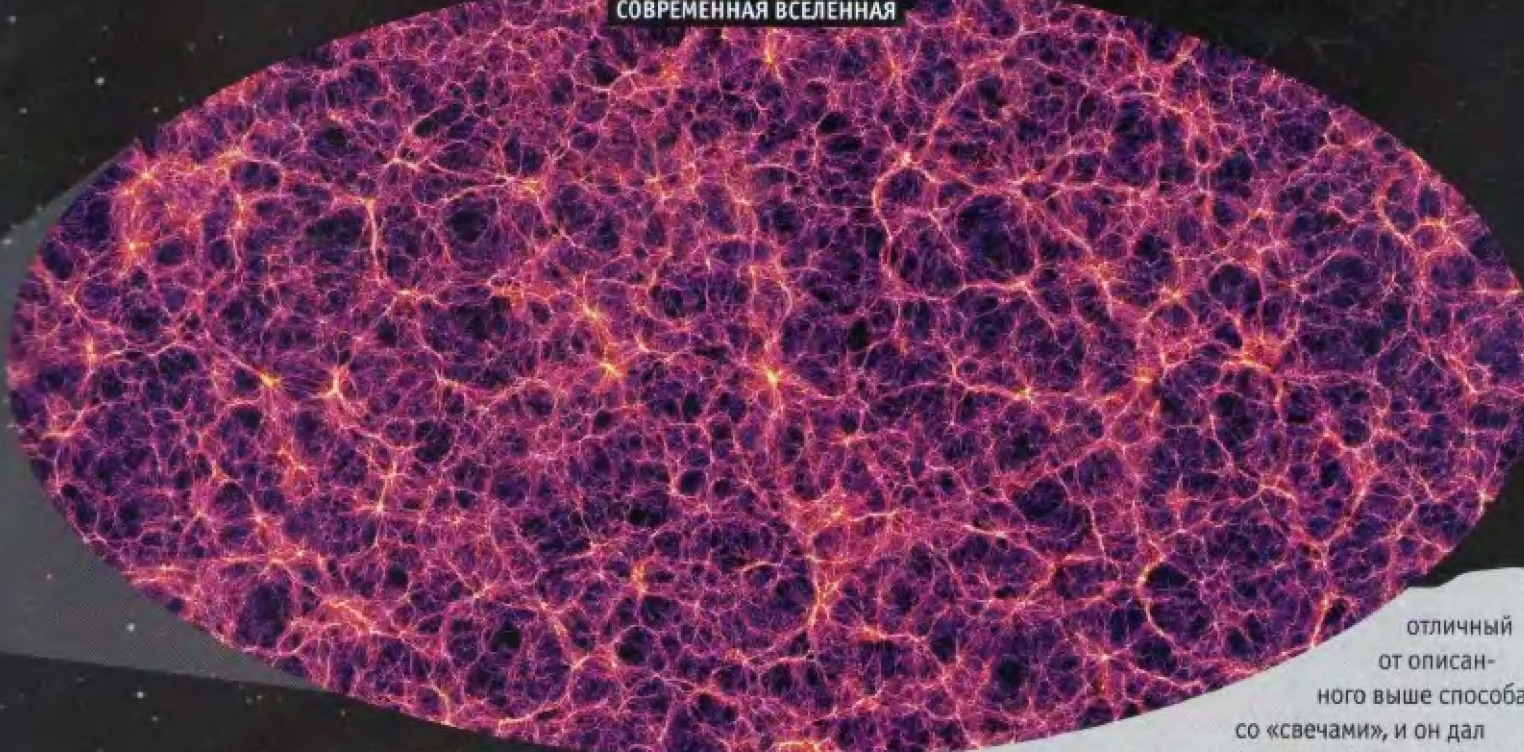
В компьютер. Удобно, ингредиенты сами собой перемешаются благодаря сложным физическим уравнениям.

В результате ученые получили нужный «коктейль» с изображением состояния сегодняшней Вселенной. И даже попробовали его на «вкус»: соответствует ли оно действительности. Оказалось – да, метод работает! Но при условии, что в состав астрономического «коктейля» добавляется еще один ингредиент, а именно постоянная H , причем в абсолютно точном значении – 67 км/с на мегапарсек. Если помнишь, в предыдущем методе со «свечами» цифра была несколько иной – 73 км/с. Разница, хотя и маленькая, но есть. И она приводит к любопытнейшим выводам.

ТЕРМИНАЛ

Большой взрыв – рождение космоса, времени и материи, короче говоря – Вселенной, произошедшее 13,8 миллиарда лет назад.

Элементарная частица – минимальная составляющая материи, неделимая на более мелкие части.



отличный от описанного выше способа со «свечами», и он дал другое значение – 72. Совсем близко к 73! К тому же при подобных измерениях всегда существуют поправки. И в этом случае до 67 и вовсе рукой подать... Решить, что правильно, а что нет, сложно. Тем более что авторы «метода миксера» склонны считать свои результаты вполне достоверными. Сам посудите: если ты взбалтываешь коктейль по всем правилам, а вкус всё равно не тот, то что ты подумаешь? Конечно же, что пропорции молока и сиропа не те. Точно так же и физики полагают, что сам «метод миксера» сомнений вызывать не должен, а вот подсчеты количества материи и энергии, возможно, хромают.

ПРИХОДИТСЯ ПОПРАВЛЯТЬ
 Присмотримся повнимательнее к измерениям в методе со «свечами». Кстати, отметим, что самое первое определение постоянной H , осуществленное в 1920-х годах, и вовсе дало явно завышенный ответ: «500»! С тех пор результат был значительно подкорректирован благодаря тому, что углубились наши знания о возникновении сверхновых звезд, и, соответственно, ученые более точно смогли определить характер испускаемого при взрыве света. Кто знает, быть может, новые уточнения позволят подобраться поближе к числу 67? Почему бы и нет? Разработан еще один способ, непосредственного измерения постоянной H ,

и он дал другое значение – 72. Совсем близко к 73! К тому же при подобных измерениях всегда существуют поправки. И в этом случае до 67 и вовсе рукой подать... Решить, что правильно, а что нет, сложно. Тем более что авторы «метода миксера» склонны считать свои результаты вполне достоверными. Сам посудите: если ты взбалтываешь коктейль по всем правилам, а вкус всё равно не тот, то что ты подумаешь? Конечно же, что пропорции молока и сиропа не те. Точно так же и физики полагают, что сам «метод миксера» сомнений вызывать не должен, а вот подсчеты количества материи и энергии, возможно, хромают.

ПОРА ПЕРЕСМАТРИВАТЬ ЗАКОНЫ ФИЗИКИ?

Среди гипотез, объясняющих несовпадение итоговых данных, ученые рассматривают и такую, как существование неизвестных науке элементарных частиц. Разумеется, интересуют их и таинственная черная энергия: именно ее многие считают причиной расширения Вселенной, но какова ее природа, никто не знает. Возможно, она обладает свойствами, которые не учитываются физиками? И если вдруг окажется, что суть кроется именно в этом, тогда придется пересмотреть законы физики. Тем временем сторонники непосредственного зрительного подсчета постоянной Хаббла ищут на небе вспышки сверхновых звезд, ведь им, конечно, хочется получить подтверждение своей правоты. Другие исследователи, впрочем, тоже не сидят сложа руки. Так, на 2020 год намечен старт космического аппарата «Эвклид», которому предстоит картографировать небо и попытаться определить природу черной энергии. Иными словами, в ближайшие годы постоянная Хаббла подвергнется всестороннему изучению, а значит, есть надежда, что мы наконец получим ее точное математическое значение. И, возможно, новыми глазами взглянем на Вселенную...

ЛУЧШИЙ РЕЦЕПТ ВСЕЛЕННОЙ

1 Чтобы создать своими руками вселенную, возьмем немного материи, немного энергии классического типа, а также черной энергии и добавим знаменитую постоянную Хаббла (H), указывающую скорость расширения Вселенной. Относительно пропорций ингредиентов доверимся самому древнему из всех, что имеются в распоряжении ученых, изображению Вселенной (см. фотографию на предыдущей странице): в ней содержится исчерпывающая информация.

2 Замешаем нашу смесь по всем правилам, нам ведь надо воспроизвести эволюцию перемешивания космических элементов, протекавшую в течение 13,8 миллиарда лет.

3 Оценим результат получившегося коктейля: если он соответствует современной Вселенной, значит, все ингредиенты и пропорции подобраны верно. Включая и значение постоянной H .

ВЫСТРЕЛ
ПРОГРЕМЕЛ
В ПОЛНОЙ
ТИШИНЕ.
ПРЕЗИДЕНТ
УПАЛ
ЗАМЕРТВО,
А МАЙОР
БРОСИЛСЯ
НА БУТА.



Maj. Rathbone.

Miss Harris.

Mrs. Lincoln.

President.

THE ASSASSINATION OF PRESIDENT LINCOLN
AT FORD'S THEATRE WASHINGTON, D.C. APRIL 14TH 1865.

АКТЕР ПРОТИВ
ПРЕЗВИДЕ

Авраам Линкольн, главный враг рабовладельцев-плантаторов, пал от рук человека, у которого не было ни рабов, ни плантаций...

Слева: убийство Линкольна, старинный рисунок.



Гражданская война в США (1861-1865) фактически закончилась – 9 апреля 1865 года командующий армией Юга Роберт Ли подписал капитуляцию.

Северяне чувствовали себя победителями, и спектакль «Мой американский кузен», шедший в вашингтонском театре Форда, воспринимался как часть триумфальных торжеств. Тем более, что на представлении присутствовал и глава северян – 16-й президент США Авраам Линкольн. Всё шло своим чередом, как вдруг, во время паузы между репликами актеров, в президентской ложе прогремел оглушительный выстрел...

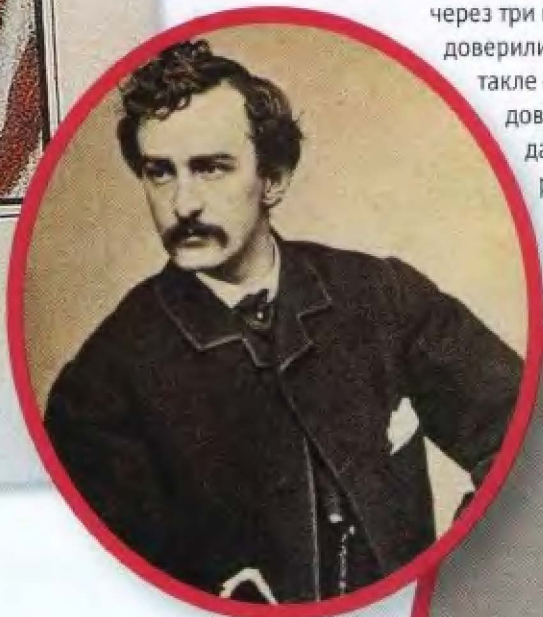


Пистолет «Дерринджер», из которого стрелял Бут.

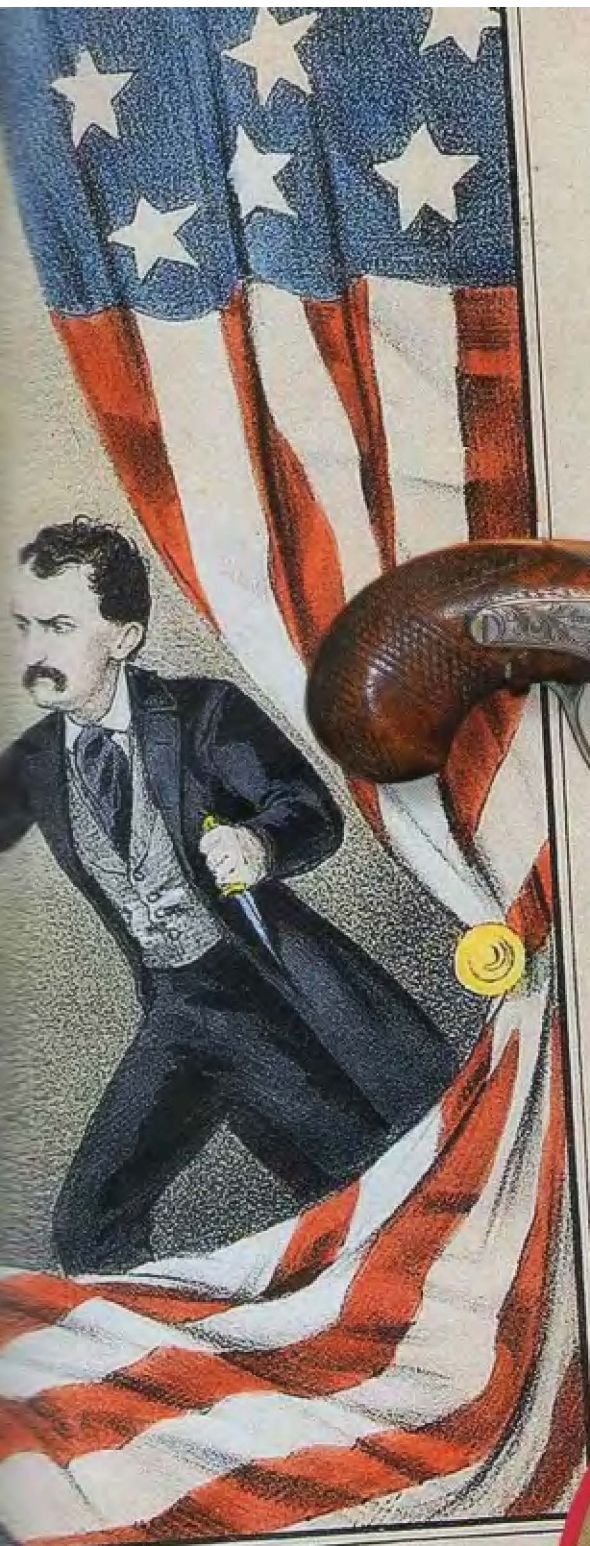
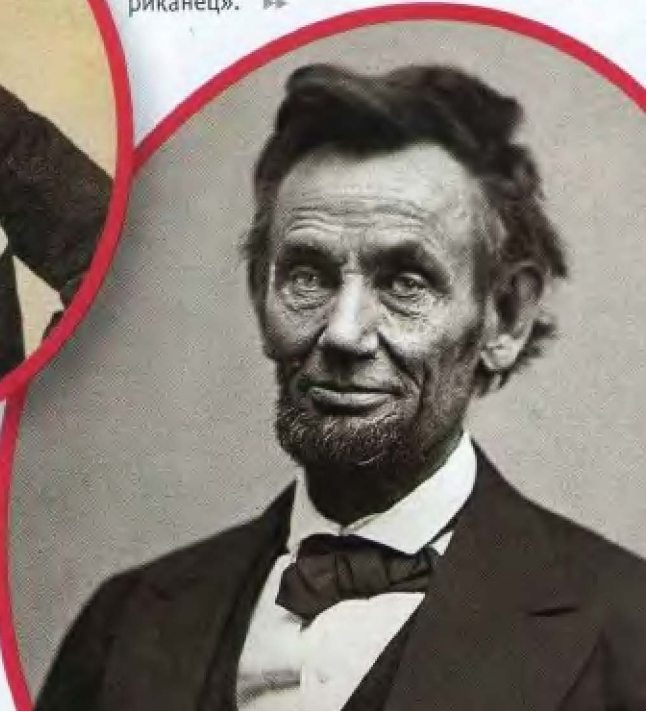
«САМЫЙ КРАСИВЫЙ АМЕРИКАНЕЦ»

Этот выстрел, оборвавший жизнь Линкольна, произвел Джон Уилкс Бут. Отец Бута и старший брат были довольно популярными актерами, получившими известность не только в США, но и в Великобритании. Правда, Бут-старший не хотел, чтобы Джон унаследовал его профессию и отдал сына в военный колледж. Однако в 14 лет, после смерти отца, Джон оставил колледж и стал обучаться ораторскому и актерскому искусству, упорно штудирова творения Шекспира и других драматургов. Уже через три года в театре Балтимора Буту-младшему доверили одну из второстепенных ролей в спектакле «Ричард III». Настойчивый юный актер довольно быстро стал звездой, публика дала ему прозвище «Самый красивый американец». >>

Внизу: Джон Уилкс Бут.



Справа: фотография Линкольна, сделанная за два месяца до его гибели.

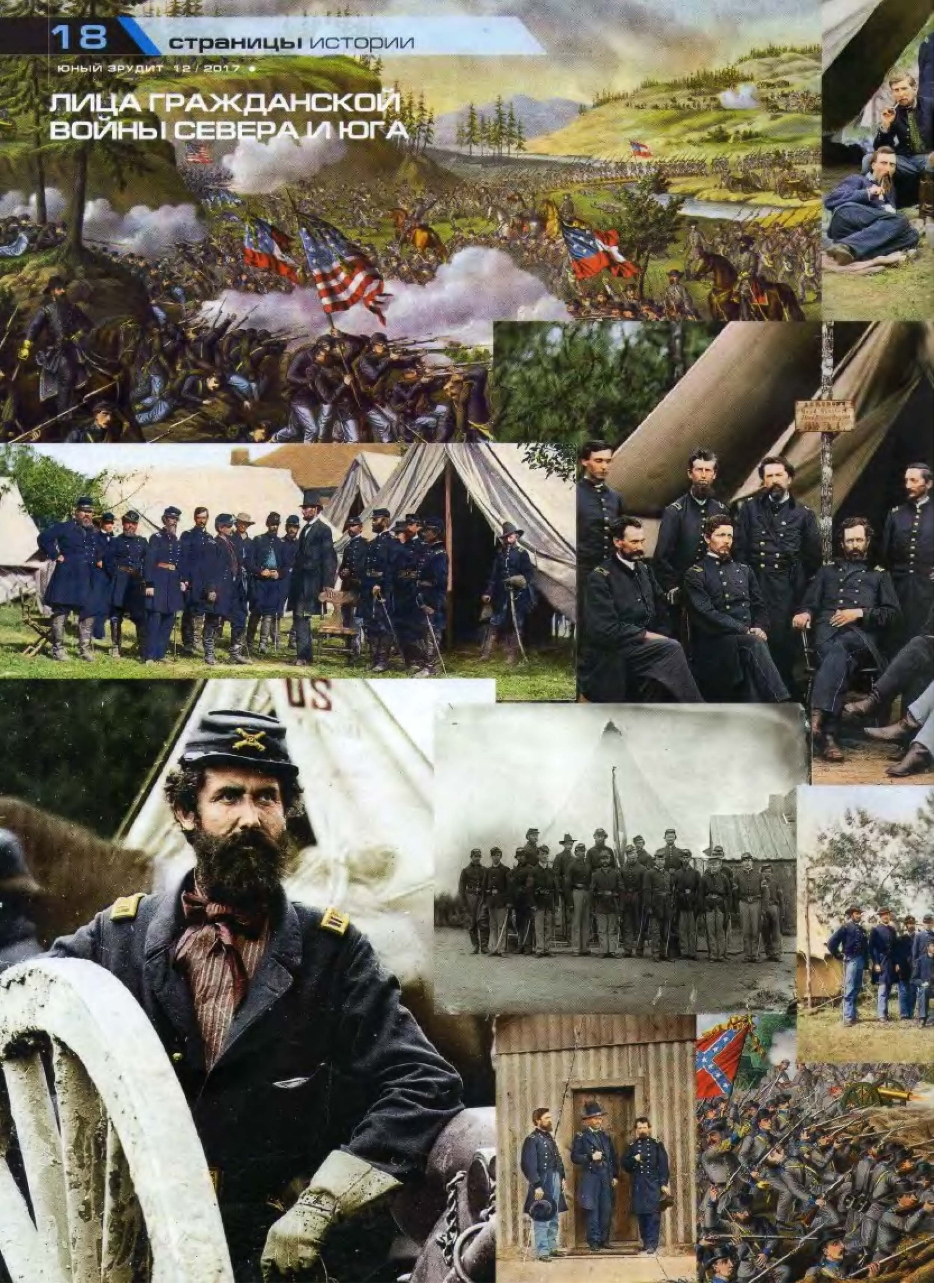


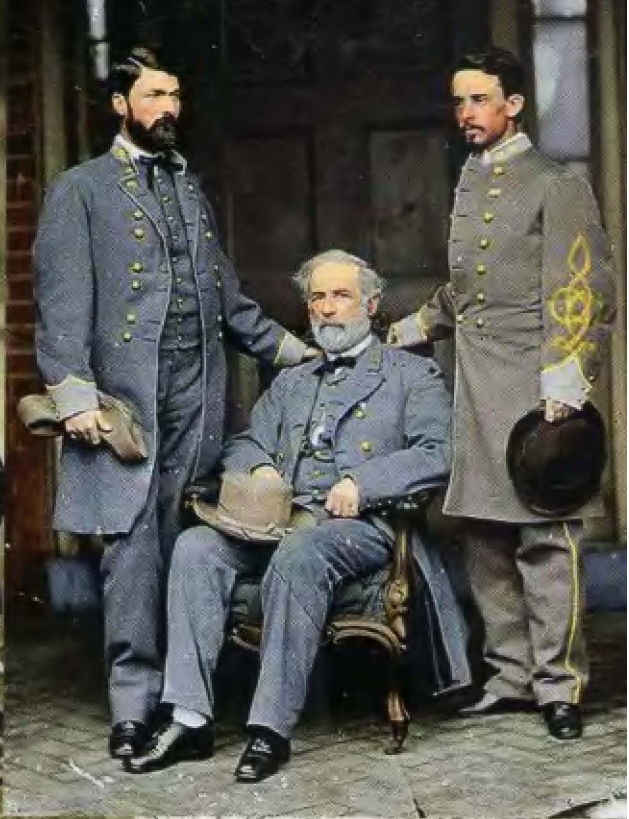
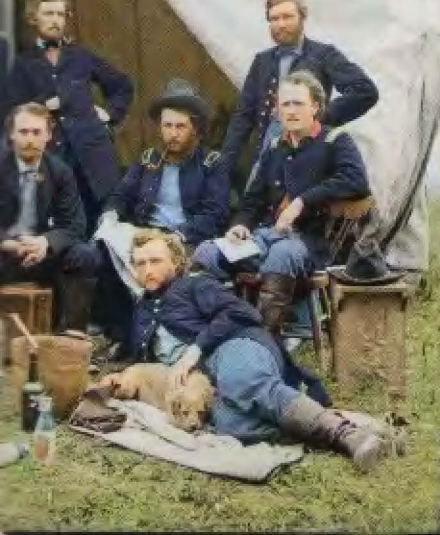
Assassin.

➔ Михаил Калмыцкий

НТА

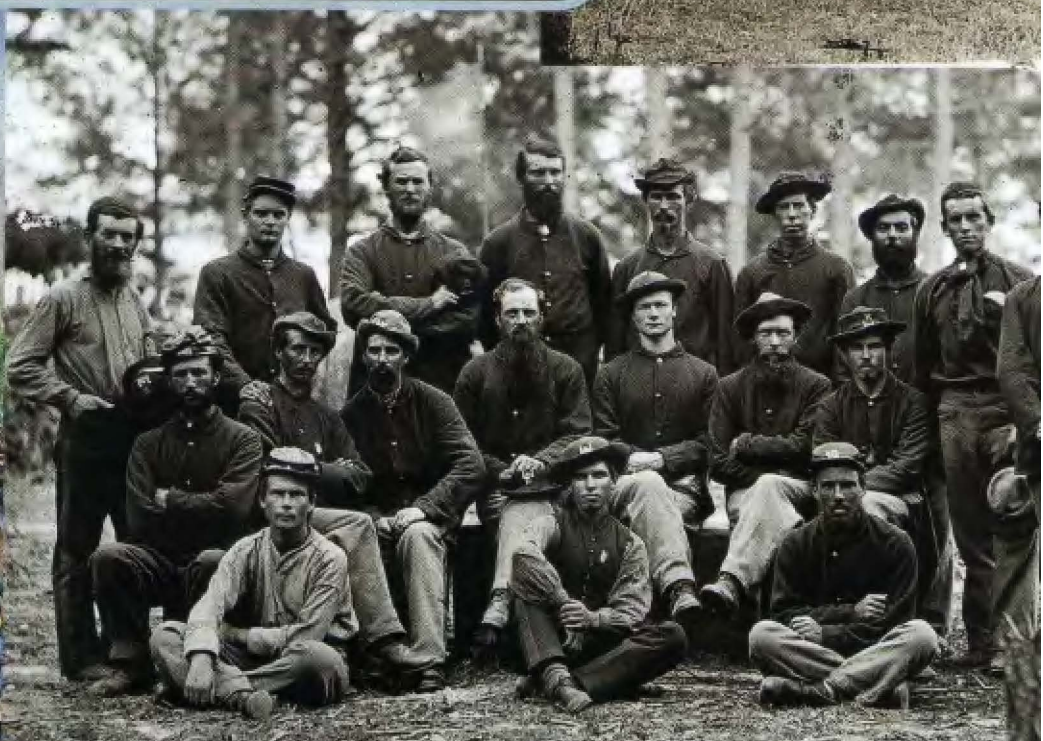
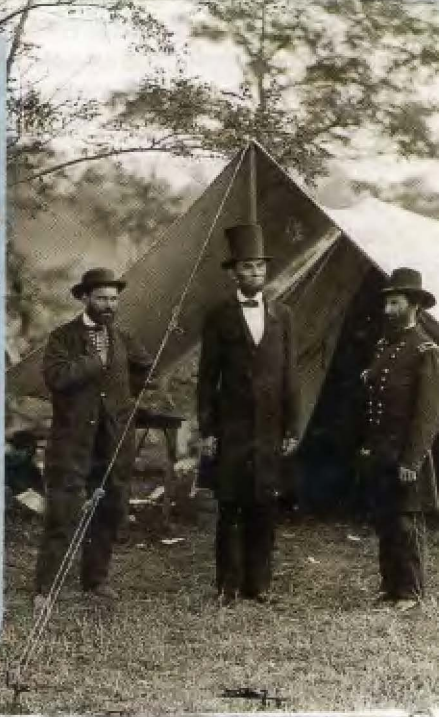
ЛИЦА ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ СЕВЕРА И ЮГА





КОРНИ НЕНАВИСТИ

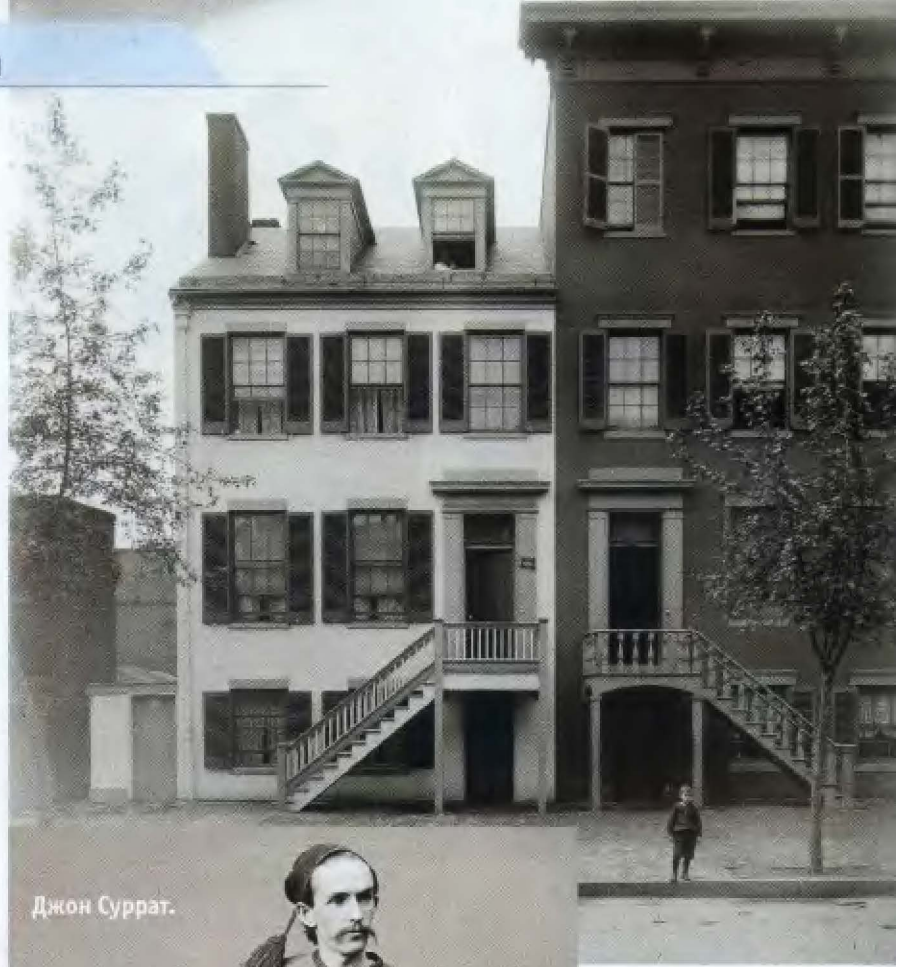
Гражданская война 1861-1865 годов – кровопролитнейшая из войн, которые вела Америка. За четыре года погибло более 600 000 человек – это больше, чем США потеряли за две мировые войны. Огромная часть территории была разорена, экономика поставлена на грань развала, по стране скитались сотни тысяч обездоленных. Что же послужило причиной такого противостояния? Принято считать, что главное разногласие между Севером и Югом заключалось в отношении к рабству – экономика сельскохозяйственных южных штатов основывалась на бесплатном труде чернокожих рабов, а северяне выступали за отмену рабства. Но на самом деле всё было гораздо сложнее. Линкольн, считавший своей первостепенной задачей сохранение единства США, избрал политику, которую южане воспринимали как деспотический произвол, попирающий права граждан и суверенность каждого отдельного штата. И действительно, убийца Линкольна, Джон Бут, не был ни плантатором, ни рабовладельцем, и отмена рабства его не очень-то волновала.



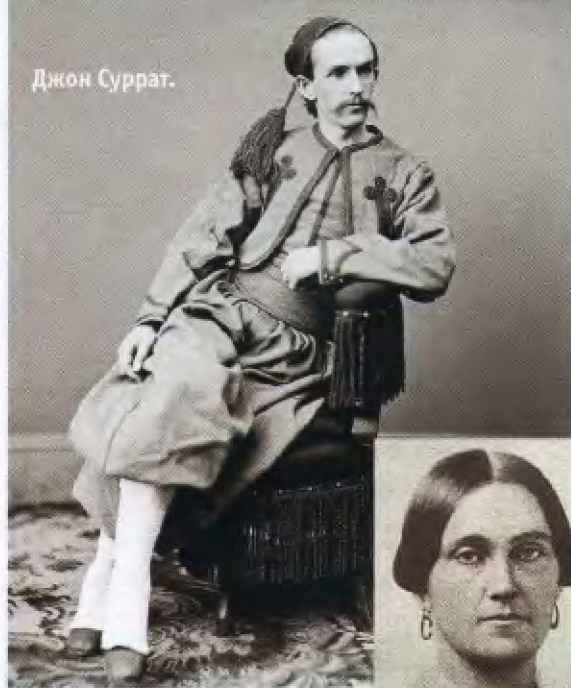
Играя теперь уже главные роли, в 1857 году он отправился в первое турне по Америке. Джон не оставался в стороне и от политики – еще в 1854 году он участвовал волонтером в подавлении восстания Джона Брауна, знаменитого борца против рабства. Начало Гражданской войны застало Бута на Севере (его родной штат Мериленд остался в Союзе, но там были сильны симпатии к Югу, и Линкольн фактически ввел в штате военное положение). Находясь на гастролях в Олбани (штат Нью-Йорк), Бут публично назвал атаку южан на форт Самтер «героической», за что был арестован, но всего лишь выслан из города. Это не помешало его дальнейшим гастролям – все военные годы Джон провел в разъездах, завоевывая всё большее число поклонников. Во время поездок он стал тайным агентом Конфедерации, помогая доставлять контрабандные медикаменты южанам. Осенью 1863 года друг семьи Бутов Джордж Форд открыл свой театр в Вашингтоне и пригласил Бута сыграть в премьеру «Мраморное сердце» одну из ведущих ролей. На этом представлении присутствовал Линкольн, которому Бут очень понравился. Но на приглашение президента посетить его ложу, Бут, ненавидевший Линкольна, ответил грубым отказом. Вскоре он вообще потерял всякую осторожность – прокричал со сцены проклятия и угрозы в адрес президента. Буту забрали в полицию. Чтобы как-то замять это происшествие, Буту пришлось присягнуть на верность США, и он вышел на свободу, отделавшись штрафом.

ЗАГОВОР

Между тем, дела у конфедератов шли очень плохо. Буту, человеку амбициозному и самоуверенному, стало казаться, что именно ему суждено спасти Юг от поражения. В марте 1864 года генерал Улисс Грант, главнокомандующий федеральными войсками, отказался от обмена военнопленными, чем еще больше разжег ярость Буту к северянам вообще и к Линкольну, в частности. У него появилась идея захватить Линкольна, отвести его в Ричмонд, столицу Юга, и держать там заложником до тех пор, пока Север не пойдет на уступки. Буту пришлось искать сторонников, и вскоре нашел их. Это были, прежде всего, его друг детства, бывший солдат армии Конфедерации, мелкий предприниматель Майкл О'Лафин и одноклассник Буту по колледжу, тоже бывший военный из армии Юга, Сэмюэл Арнолд. Затем к Буту присоединился почтмейстер Джон Суррат, всю войну являвшийся секретным курьером конфедератов, доставлявший через линию фронта разведывательную информацию, деньги и контрабанду. Членами подпольной группы также стали еще один бывший солдат-конфедерат Льюис Пауэлл, выходец из семьи небогатых плантаторов, гравер Джордж Ацеродт и фармацевт Дэвид Херольд. В начале 1865 года



Джон Суррат.



Вверху: дом Мэри Суррат, в котором Джон Бут собрал своих единомышленников.

Мэри Суррат, мать одного из заговорщиков. Ее казнили, хотя она не принимала непосредственное участие в заговоре.

ТЕРМИНАЛ

Союз – во время Гражданской войны США – федерация 24 штатов, противостоящих южным Конфедеративным штатам.

ЛИНКОЛЬН И ЧЕРНАЯ РАСА

Авраам Линкольн, даровавший чернокожим американцам свободу, как это ни покажется странным, утверждал, что между расами существуют различия, и люди с разным цветом кожи никогда не будут равными. Он лишь полагал, что черным не следует во всё отказывать. Рабство же Линкольн справедливо считал укладом, тормозившим развитие страны, и раскалывающим ее.

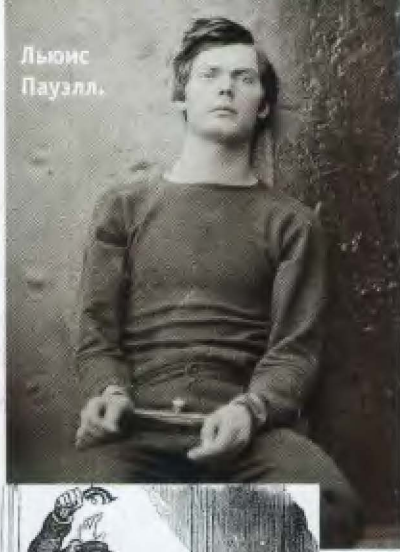
Кстати, Роберт Ли, главнокомандующий войсками южан, тоже был принципиальным противником рабства.



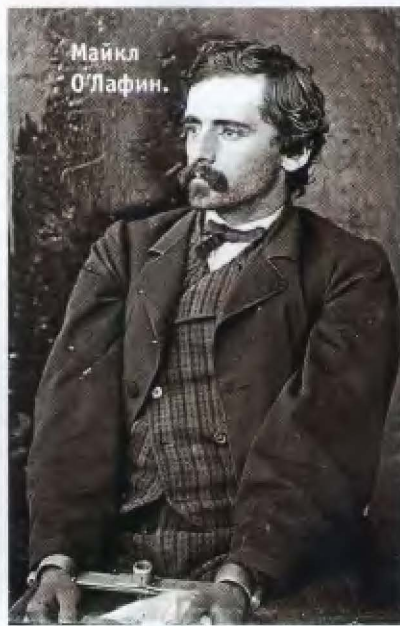
Вверху: Девид Херольд, фотография сделана после его ареста.

Справа: Льюис Пауэлл нападает на госсекретаря Уильяма Сьюарда.

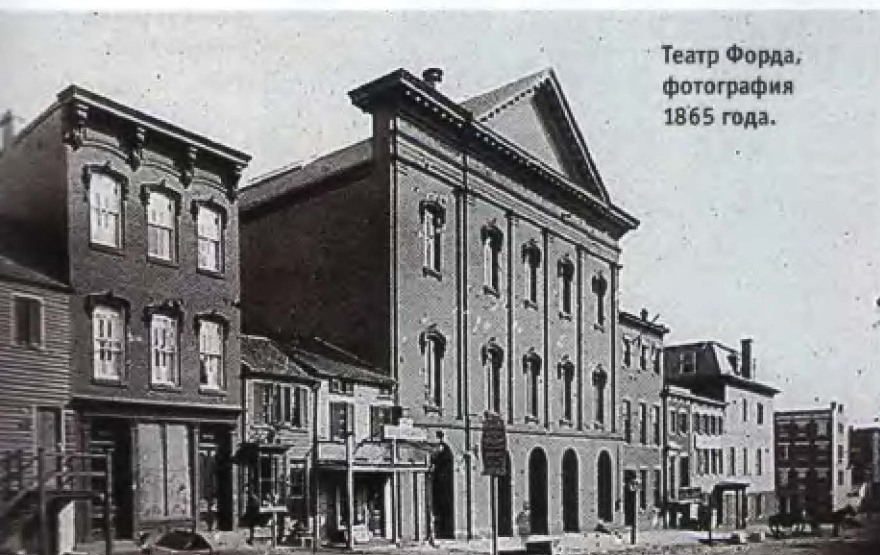
Льюис Пауэлл.



Сэмюэл Арнолд.



Майкл О'Лафин.



Театр Форда, фотография 1865 года.

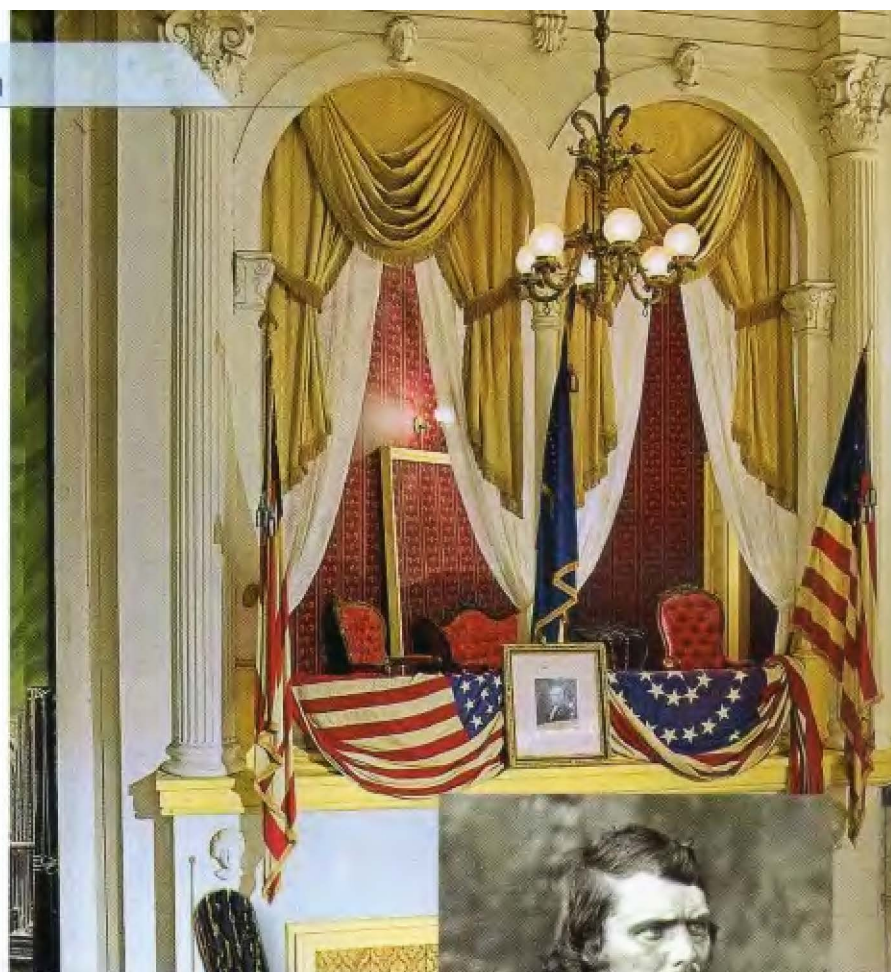
все они встретились в Вашингтоне, в доме Мэри Суррат, матери Джона, где Бут изложил им свой план похищения Линкольна. Предполагалось, что 17 марта президент посетит спектакль в Балтиморе. Именно на пути к театру заговорщики и хотели напасть на Линкольна: они спрятались у дороги, ожидая, пока проедет президентский экипаж. Но выяснилось, что экипаж оказался вовсе не президентским. После этого О'Лафин и Арнолд прервали отношения с Бутом. Между тем, еще 4 марта Буту, наблюдавшему за церемонией инаугурации Линкольна на второй срок, пришла мысль о том, что он упускает прекрасный шанс убить президента прямо не церемонии. 11 апреля Линкольн выступил перед Белым Домом с речью, в которой предлагал предоставить бывшим рабам избирательные права. Услышав это, Бут, опять находившийся среди публики, сказав соратникам: «Это была его последняя речь». Он окончательно пришел к выводу, что убийство гораздо эффективнее, чем покушение, заставит Север считаться с побежденным, но несломленным Югом.

«ЮГ ОТОМЩЕН!»

Парадокс заключался в том, что Бут решил убить как раз того человека, который лучше, чем кто-либо, мог бы учитывать интересы Юга. Ведь Линкольн, стремясь восстановить национальное единство и погасить взаимную ненависть, умолял своих министров не относиться к Югу как к завоеванной стране. Он хотел видеть в жителях южных штатов соотечественников. Однако на Севере, по словам президента, было много таких, кто стремился «без оглядки помыкать южанами и не считал их за сограждан». Например, военный министр Эдвин Стэнтон требовал полностью оккупировать Юг и сурово наказать южан. Заседание кабинета, на котором Линкольн говорил о примирении, состоялось утром 14 апреля. К этому моменту Бут уже получил сведения, что вечером того же дня Линкольн, Грант и их жены будут в театре Форда на спектакле «Мой американский кузен». Бут собрал заговорщиков и заявил, что, хорошо зная в театре все ходы и выходы, берет убийство Линкольна и Гранта на себя. Но этим дело не должно было ограничиться: Бут поручил Пауэлу убить в тот же день госсекретаря Уильяма Сьюарда, а Ацеродту – вице-президента Эндрю Джонсона. Пауэлл в сопровождении Херольда, который должен был обеспечивать его отход, почти сразу же отправился верхом к дому госсекретаря, который лежал в постели, выздоравливая после аварии, в которую попал его экипаж. Херольд остался караулить снаружи, но, как только Пауэлл скрылся в доме, струсил – привязал его лошадь к дереву и умчался прочь. Пауэлл – человек не очень умный, но сильный и грубый, пошел напролом: заявив, что ему очень нужно видеть госсекретаря...

кретаря, пытался прорваться в спальню, но путь ему преградил один из сыновей Сьюарда. Пауэлл оглушил его рукояткой револьвера, ворвался в комнату и набросился на госсекретаря с ножом. Но удары пришлось на кожаную шину, которая поддерживала сломанную в аварии руку Сьюарда, и госсекретарь получил только поверхностные ранения. Тут на Пауэла налетели другой сын Сьюарда и негр-слуга. Изранив их, Пауэлл вырвался, убежал к лошади и ускакал. Тем временем Ацеродт снял комнату в отеле, где остановился вице-президент. Он был не в восторге от задания Бута и весь вечер провел в гостиничном баре, жалуясь бармену на судьбу. В десять часов вечера, в назначенный час покушения на Джонсона, Ацеродт так и не решился на убийство и долго ходил пьяный по улицам Вашингтона.

В это время Бут, обрядившись в черный плащ и широкополую шляпу, без труда проник в здание театра и пробрался к дверям президентской ложи. Разумеется, там должен был находиться охранник. Еще утром Линкольн, получавший множество писем с угрозами убийства, просил военного министра Стэнтона назначить ему телохранителем майора Эккарта, человека надежного и очень сильного. Но Стэнтон отклонил просьбу, сославшись на то, что в этот вечер Эккерт был нужен в другом месте. На самом деле Стэнтон солгал — Эккерт был совершенно свободен, и на это подозрительное обстоятельство обращают внимание многие историки. Вместо Эккарта, охрану президента возложили на Джона Паркера, большого любителя спиртных напитков. Подежурив немного, Паркер отправился распивать виски с президентским кучером, и в результате Бут смог войти в ложу совершенно беспрепятственно. Хорошо зная спектакль, он рассчитывал выстрелить из своего пистолета в тот момент, когда на сцене будут произнесены строки, за которыми гарантирован взрыв смеха, — этот смех мог бы заглушить выстрел. Но, проникнув в ложу, Бут с удивлением увидел, что вместо Гранта рядом с президентской четой сидит какой-то майор с дамой (Гранты не пришли, их билетами воспользовались гостившие у жены президента Клара Харрис и ее жених майор Генри Рэтбуон). Бут тут же выстрелил Линкольну в затылок, но сделал это раньше, чем планировал, а потому выстрел прогремел в полной тишине. Президент упал замертво, а майор бросился на Бута. Тот ударил его ножом и вскочил на перила ложи, чтобы спрыгнуть вниз — на сцену. Но из-за того, что майор хотя и раненый, всё-таки пытался его задержать, Бут, прыгая с трехметровой высоты, зацепился шпорой за флаг, украшавший ложу, и сломал ногу. Но, тем не менее, с криком «Так закончит любой тиран! Юг отомщен!» проковылял через сцену к черному ходу. Причем публика, конечно же, узнавая Бута, решила,



Президентская ложа в театре Форда в наши дни.

Вверху: Джордж Ацеродт, который так и не смог напасть на вице-президента Эндрю Джонсона.

Кинжал, которым Бут ранил майора Рэтбуона.

Слева: Объявление о розыске заговорщиков с указанием премии за их поимку. Заметим, что в те времена за 25 000 долларов можно было купить десять новых домов.

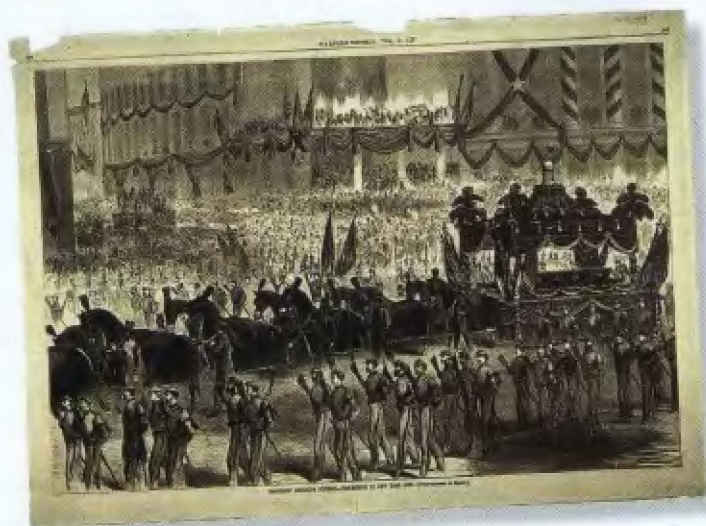


Смертельно раненый Авраам Линкольн у себя в доме.

Внизу: казнь заговорщиков.



Справа: траурная процессия с телом Линкольна.



**СУД ПРИГОВОРИЛ
ПАУЭЛЛА,
ХЕРОЛЬДА,
АЦЕРОДТА
И ДАЖЕ
НЕ ПРИЧАСТНУЮ
НИ К ЧЕМУ МЕРИ
СУРРАТ К КАЗНИ.**

что всё так и задумано по ходу спектакля. Лишь какой-то адвокат с криком «Держи его!» бросился за Бутом, догнал его на улице, но получил пистолетом по голове. Бут вскочил на лошадь, приведенную для него неким Эдмундом Шпэнглером, и вскоре был уже вне Вашингтона. На следующее утро, в половине восьмого, Авраам Линкольн, 16-й президент США, умер, не приходя в сознание.

СМЕРТЬ ЗА «СВОЮ» СТРАНУ

На поиски убийц министр Стэнтон бросил тысячи солдат. Быстро выявили и арестовали Пауэлла, Ацеродта, Арнолда, О'Лафина, Шпэнглера и Мэри Суррат. Джону Суррату удалось скрыться. Бут в условленном месте встретился с Херольдом, и они поскакали в Вирджинию, причем обоих пропустили на переправу через реку Анакокия, хотя она и была перекрыта по приказу из Вашингтона – еще одно обстоятельство, вызывающее удивление

историков. Однако у Бута сильно болела нога, поэтому беглецы решили обратиться к знакомому доктору Сэмюэлю Мадду, стороннику южан. Тот наложил Буту бандаж и отправил обоих к своим приятелям, ранее помогавшим бежавшим из плена солдатам Конфедерации. Но в конце концов Бута и Херольда выследили, и 26 апреля солдаты окружили сарай, в котором прятались эти двое заговорщиков. Херольд сдался, а Бут угрожал всех перестрелять. Сарай подожгли, Буту пришлось выйти наружу, и тут сержант Бостон Корбетт, несмотря на приказ брать живыми, выстрелил и убил его. В свое оправдание Корбетт сообщил, будто нажать на курок его заставил некий «голос свыше». Перед смертью Бут успел сказать: «Передайте матери, что я умираю за свою страну!».

Суд приговорил Пауэлла, Херольда, Ацеродта и даже не причастную ни к чему Мэри Суррат к казни. О'Лафин, Арнолд, Мадд и Шпэнглер получили пожизненный срок, но уже в 1869 году последние трое (О'Лафин умер в тюрьме) были помилованы президентом Эндрю Джонсоном, продолжившим политику примирения с Югом. Укрывшегося в Европе Джона Суррата амнистировали по истечении срока давности. А Авраама Линкольна похоронили на Среднем Западе США, в городе Спрингфилд. И хотя расстояние от Вашингтона до Спрингфилда сравнительно небольшое, траурный поезд с телом покойного президента ехал две с половиной недели, чтобы миллионы американцев, белых и черных, могли отдать свой последний долг «честному Аврааму». ■

ОТКУДА ВЕТЕР ДУЕТ?

Ветер – это вполне обычное явление природы, с которым мы сталкиваемся ежедневно.

✎ Никита Копа-Овдиенко





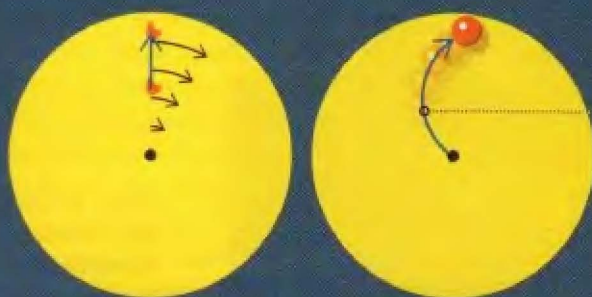
Вверху: фотография урагана «Изабель» (2003 год), сделанная с борта МКС.

Слева: ураган «Айрин» подходит к Кубе. Но купающиеся еще не задумываются об опасности... (Фотография 2011 года).

ФОТО: SUPERTEKONOSKOP

СИЛА КОРИОЛИСА

Чтобы понять суть Кориолисовой силы, представь точку, расположенную на вращающемся диске. За один оборот диска эта точка опишет окружность, длина которой определяется по всем известной формуле: $C=2\pi r$, где r – расстояние от точки до центра диска. Представь, что мы сместили нашу точку дальше от центра, то есть увеличили r . Разумеется, при этом увеличится и длина окружности, которую теперь описывает точка. Итак, за один и тот же отрезок времени наша точка стала проходить больший путь – такое возможно, только если скорость точки увеличилась. Получается, что смещаясь, точка двигалась с ускорением. Это ускорение называют Кориолисовым, в честь французского ученого, первым обратившим на него внимание. Теперь представь, что наша точка обладает массой. В этом случае она будет противиться ускорению – ее инерция не позволит ей набирать скорость должным образом, и она будет постепенно «отставать», смещаясь по спирали от радиуса, на котором она первоначально находилась. Собственно, эта сила инерции и называется силой Кориолиса.



Траектория перемещения материальной точки.



Возможно, ты думаешь, что ветер не так опасен, как, например, землетрясение или наводнение. Однако, набрав силу, ветер может привести к большим разрушениям и гибели людей. Например, 29 мая этого года из-за сильного ветра в Москве погибли 18 человек и около 170 пострадали. А всего в мире от сильного ветра погибает в 15 раз больше людей, чем от извержений вулканов.

ФИЗИКА ВЕТРА

Но отчего же вообще возникает ветер? Как и большинство природных процессов, происходящих на поверхности Земли, ветер вызывается солнечной энергией. Солнце нагревает поверхность Земли и прилегающий к ней слой воздуха. При нагреве скорость молекул увеличивается, а значит, возрастает и расстояние между ними. Нагретый воздух становится менее плотным (и, соответственно, более легким), поэтому он поднимается вверх. Но, как говорится, природа не терпит пустоты, и на место теплого воздуха приходит холодный – так и возникает ветер. Если бы холодный воздух просто притекал на место теплого, то ветер всегда дул бы по прямой – из холодного места в теплое. Однако, посмотрев на снимки Земли из космоса, можно заметить, что нередко скопления облаков образуют спирали. Разумеется, облака эти закрутил ветер, а значит, он дул вовсе не по прямой. Почему? Все дело во вращении Земли. Поворачиваясь вокруг своей оси, Земля отклоняет ветер в сторону: в северном полушарии – вправо, в южном – влево. В итоге ветер закручивается в спираль, образуя атмосферный вихрь. Сила, отклоняющая ветер, называется силой Кориолиса.

ВИДЫ И ТИПЫ

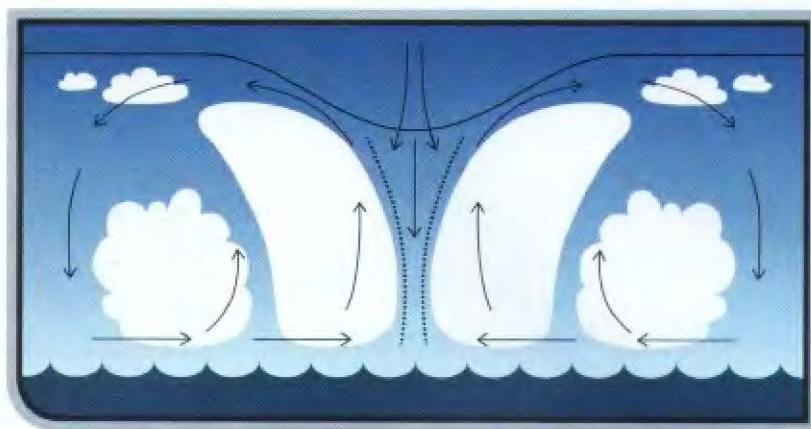
Атмосферные вихри сильно различаются по размерам и по скорости ветра в них. Самые большие вихри – это внетропические циклоны, дующие с относительно небольшой скоростью. Тропические циклоны меньше по размеру, но ветер в них дует гораздо сильнее. Еще меньше смерчи, зато и скорость ветра тут самая большая. Давай познакомимся с этой троицей получше. Внетропические циклоны образуются в умеренных и полярных широтах. Это те самые циклоны, про которые ты почти каждый день слышишь в прогнозе погоды. Они имеют диаметр от одной до нескольких тысяч километров, а скорость ветра в них редко превышает 75 км/ч. Такой ветер не представляет опасности для человека (хотя, конечно, неприятно, когда тебе в лицо несется поток воздуха со скоростью автомобиля, особенно если он еще с дождем или снегом!). Но иногда ветер усиливается – говорят, что начался шторм,

► или буря – и такая непогода вполне способна производить большие разрушения: ломать или вырывать с корнем деревья, срывать крыши домов, повреждать или разрушать небольшие строения. Чаще всего это происходит, когда циклон долгое время движется над морем, где никакие препятствия не мешают ветру разогнаться.

Особенно сильные ветра возникают, если циклон усугубляется силой тяжести. Это происходит, когда тяжелый холодный воздух накапливается за невысоким горным хребтом и затем с огромной силой обрушивается на морское побережье, где температура воздуха может быть на 40° выше. Такой ветер называется бора. Наиболее известны боры на побережье Хорватии, а в нашей стране – на Черном море, в Новороссийске.

Скорость ветра в Новороссийской боре может достигать 290 км/ч – это больше, чем скорость взлета крупнейшего в мире авиалайнера А380. «Ветер швыряет увесистые камни, сбрасывает под откос товарные поезда, свертывает в тонкие трубки железные крыши, качает стены домов», – так описывал этот страшный ветер Константин Паустовский.

Часто бывает так, что средняя скорость ветра относительно небольшая, но периодически она резко – в течение нескольких минут – возрастает на непродолжительное время – от минуты до часа. Подобное явление называется шквал. Шквалы особенно опасны своей непредсказуемостью: предугадать, где, когда и до какой скорости усилится ветер практически невозможно. В городах шквалы часто усиливаются особенностями застройки: стоящие рядами высотные дома препятствуют равномерному движению воздуха, и ветер концентрируется в промежутках между зданиями. В результате в городе ветер может валить вековые деревья и фонарные столбы, в то время как рядом, в сельской местности, не будет происходить ничего особенного.



Вверху: схема направлений воздушных потоков в центре циклона.

САМЫЕ СИЛЬНЫЕ...

Тропические циклоны, как нетрудно догадаться, возникают в тропических широтах: в основном в Азии, где их называют тайфуны

(от китайского слова *tai fung*, что означает «сильный ветер») и на юге Северной Америки – там они известны как ураганы

(по имени майского бога ветра Хуракана). Диаметр циклонов измеряется сотнями километров, но скорость ветра в них может превышать 250 км/ч – вполне достаточно, чтобы перевернуть автомобиль или разрушить не только здания, но и мосты. Для образования тропических циклонов и поддержания их силы необходима очень теплая поверхность океана, а над сушей ураганы и тайфуны быстро теряют силу. Поэтому больше всего страдают от таких ветров прибрежные районы и острова. Заметим, что разрушения при тропических циклонах происходят не только от ударов ветра.

Самым смертоносным ураганом считают тропический циклон Бхола, накрывший в ноябре 1970 года часть Индии и Пакистана. Во время этого стихийного бедствия погибли до полумиллиона человек, в основном, из-за нагона воды: так, штормовой прилив поднял уровень воды в реке Ганг на 10 м.



ФОТО: U.S. NAVY

В ликвидации последствий ураганов участвует армия.



Здесь прошел смерч.

Карта, на которой отмечены траектории ураганов с 1985-го по 2005 год.

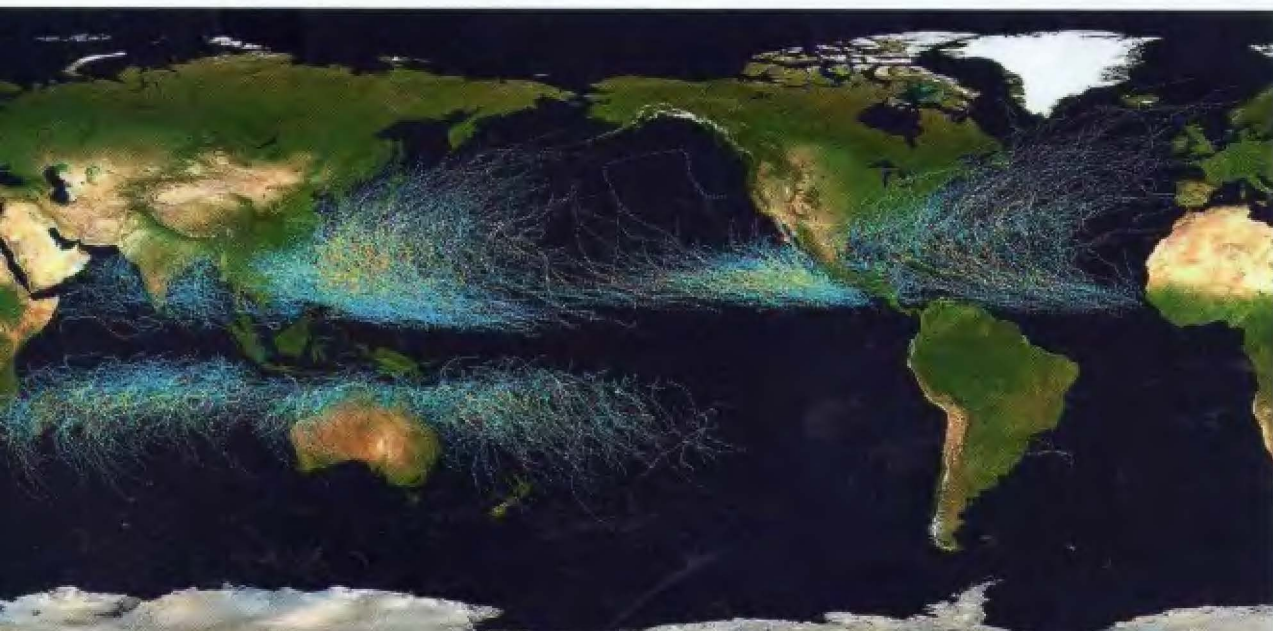




ФОТО: T.H. WALTHER



ФОТО: FEM

Страшнее то, что ветер поднимает на море высокие волны и гонит их на берег, в результате чего уровень моря поднимается. Такое явление называется штормовой нагон. Штормовые нагоны происходят и при внетропических циклонах – например, наводнения, возникавшие в Санкт-Петербурге до строительства защитной дамбы, вызывались именно штормовыми нагонами. Но при тропических циклонах высота штормового нагона может достигать девяти метров – в этом случае если на берегу будет стоять трехэтажный дом, его затопит вместе с крышей (если, конечно, он не будет раньше разрушен сильным ветром или многометровыми волнами). Поэтому неудивительно, что при тропических циклонах больше всего людей погибает не от сильного ветра, а в водах вышедшего из берегов моря.

...И САМЫЕ БЫСТРЫЕ

Смерчи, или торнадо, как их называют в США, где они наиболее распространены, – это небольшие (диаметром обычно 300–400 м) атмосферные вихри, образующиеся в облаке и спускающиеся оттуда к поверхности земли. Скорость ветра в смерче может достигать скорости звука (примерно 1000 км/ч)! Именно такой вихрь унес девочку Элли в волшебную страну в сказке «Волшебник Изумрудного города». Кстати, то, что смерч может поднять человека в воздух, – это вовсе не сказка – таких случаев известно множество. А вот приземлиться после этого целым и невредимым – это действительно чудо. Почти все унесенные смерчами люди погибали, ударившись о землю после падения с большой высоты, когда сила смерча немного уменьшалась. Впрочем, быть унесенным смерчем – не единственная опасность. Угрозу могут представлять тяжелые предметы, поднятые смерчем в воздух, а также обломки разрушенных зданий. Как и шквалы, смерчи очень сложно предсказать.

Вверху слева: так выглядит Торнадо.

Вверху справа: последствия торнадо. Хорошо видно, какую опасность могут представлять обломки разрушенных зданий.

Как образуются торнадо? Пока еще у ученых нет исчерпывающего ответа на этот вопрос. Но в общих чертах происходит следующее: когда теплый и влажный воздух поднимается в область с сухой и холодной атмосферой, влага конденсируется и при этом выделяется тепло. Это тепло нагревает близлежащий воздух, он поднимается, а на его место втягивается новая порция холодных и теплых воздушных масс. Далее этот процесс повторяется, становясь все более интенсивным... Но что заставляет потоки воздуха вращаться? Нередко можно прочесть, что торнадо закручивает та же сила Кориолиса. Но это не так, вернее, не совсем так. Причина – во всеобщем законе, согласно которому все физические процессы идут по пути наименьших затрат энергии.

Самым быстрым считается тропический циклон Патрисия, бушевавший в 2015 году на побережье Мексики – порывы ветра здесь достигали скорости 400 км/ч. Интересно, что у циклона Бхола этот показатель примерно вдвое «скромнее», скорость его порывов достигала 205 км/ч.

Самая высокая зафиксированная скорость ветра, 511 км/ч, наблюдалась в мае 1999 года, во время смерча в штатах Оклахома и Канзас, США. Самым мощным считается смерч, случившийся 30 мая 2013 года в Оклахоме, – скорость ветра в воронке достигала 485 км/ч, а сама воронка имела диаметр 4,2 км.

Самые сильные ветры в нашей солнечной системе дуют на Нептуне. Их скорость доходит до полутора тысяч километров в час.

Расчеты показывают, что когда воздушные потоки сталкиваются и устремляются в одну сторону, движение по спирали требует меньшего количества энергии, нежели в том случае, если бы воздух двигался по прямой. Направление вращения смерча может задать циклон, внутри которого этот смерч образовался, а циклон, как мы уже писали, «закручивает» сила Кориолиса. ■

ПОРТРЕТ ДИНОЗАВРА

Люди никогда не видели динозавров, но благодаря ученым прекрасно представляют, как выглядели эти доисторические ящеры.

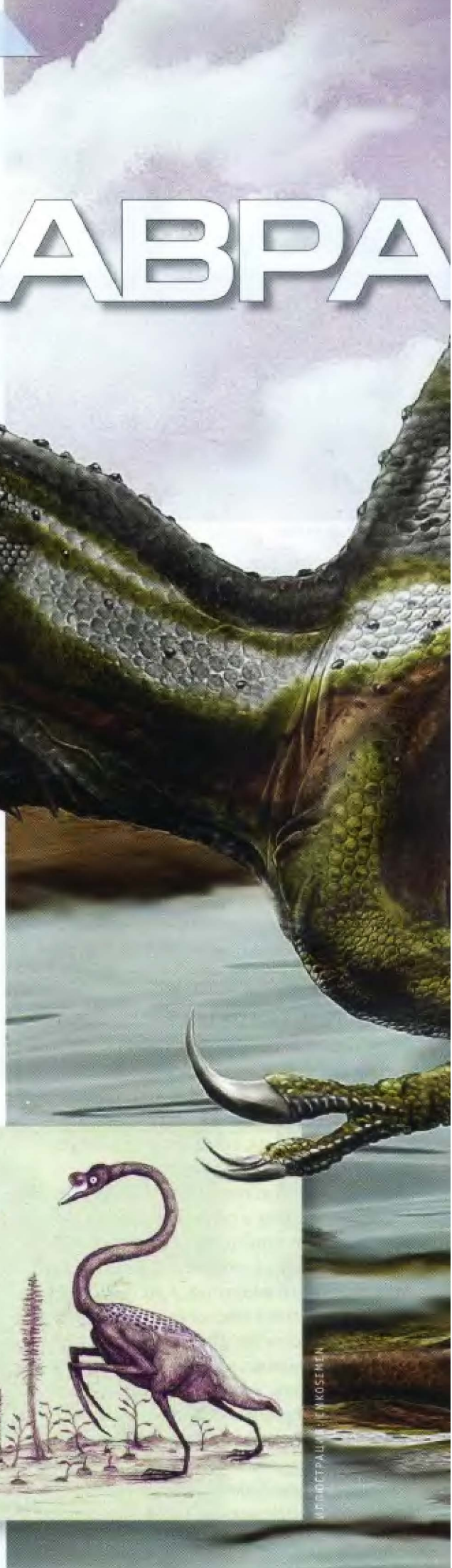
➔ Борис Жуков

Мы сталкиваемся с ними везде. Со страниц учебников и популярных книжек, с упаковок товаров в магазине, с экранов телевизоров и компьютеров на нас смотрят динозавры, мамонты, трилобиты и прочие существа, которых ни один ныне живущий человек никогда не видел живыми. А большинство из них не видел вообще никто из людей, поскольку они исчезли с лица нашей планеты задолго до того, как на ней появился человек. Откуда же мы знаем, как они выглядели?

ОСТАТЬСЯ НА ВЕКА

Облик кое-каких древних животных известен ученым довольно точно. Вечная мерзлота сохранила почти нетленными некоторое число тел мамонтов и ряда других животных того же времени. (Коллекция находок такого рода продолжает пополняться: так, в августе 2015 года в Якутии были найдены замороженные тела двух детенышей пещерного льва.) Хорошо сохранились и тела насекомых и других мелких животных, заключенные в кусочках окаменевшей смолы – янтаря. Но это всё же редкое исключение. Подавляющее большинство тех древних созданий, о которых мы хоть что-то знаем, дошли до нас в виде окаменелостей. Чтобы произошло окаменение (то есть ткани тела заменились

Внизу: находится немало скептиков, относящихся с недоверием к реконструкциям облика вымерших животных. Например так мог бы выглядеть обыкновенный лебедь, попади его скелет к палеонтологам.



А МОЖЕТ,
ОН БЫЛ ВЕСЬ
В ПЕРЬЯХ?
ИЛИ В КРАСНЫЙ
ГОРОШЕК?



ИЛЛЮСТРАЦИЯ: DUBBED

ФОТО: КАВАКСИ

Скелет
спинозавра
в музее
Японии.

Рисунок
спинозавра.
Этот ящер весом
до 16 т и длиной
до 17 м, жил
на Земле
в период между
93 и 112 миллио-
нами лет назад.



ЮНЫЙ ЭРУДИТ 12 / 2017 •

► минеральными веществами), необходимо, чтобы животное сразу после смерти оказалось захороненным в какой-то среде, которая защитит его тело от падальщиков, размыва водой и развеивания ветром. Но даже в таких условиях вероятность превращения в камень (или, как говорят ученые, фоссилизации) для разных частей тела весьма различна.

Лучше всего в каменной летописи сохраняются твердые структуры: панцири, раковины, кости, зубы... Что и понятно: эти образования уже при жизни были сильно минерализованы. Поэтому меньше всего у палеонтологов проблем с восстановлением облика тех животных, которые одеты в твердую броню – таких, как членистоногие, в том числе ракообразные и насекомые: ведь их панцири практически совпадают с внешними очертаниями их тел. Если окаменелость хорошо сохранилась, то удастся даже рассмотреть тонкий рельеф на поверхности «клат». Правда, о том, в какие цвета всё это было окрашено при жизни, остается только гадать: окраску наружных покровов у всех животных обеспечивают органические пигменты, которые в ходе фоссилизации полностью распадаются.

Раковины моллюсков сохраняются даже еще лучше, чем панцири членистоногих: часто извлеченные из вмещающей породы раковины возрастом в десятки и даже сотни миллионов лет выглядят так, словно их хозяева только что их покинули. Однако тело самого моллюска состоит в основном из мягких тканей, поэтому узнать, как выглядело то, что находилось снаружи раковины, довольно сложно. Для этого нужно, чтобы моллюск попал в осадочные породы особого типа, о которых речь ниже.

ГОВОРЯЩИЕ СКЕЛЕТЫ

От позвоночных животных остаются в основном кости и зубы. Чтобы выяснить, как при жизни выглядели их обладатели, ученые прежде всего стараются собрать как можно более полный скелет, стыкуя окаменевшие кости так, как они должны были сочлениваться в живом теле. А это не так-то просто – особенно когда речь идет, например, об окаменевшем скелете какого-нибудь динозавра, даже небольшие косточки которого представляют

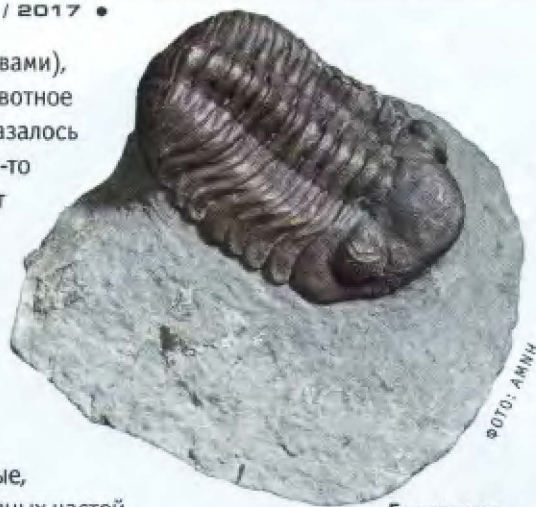


ФОТО: АМНН

Благодаря окаменению ученым хорошо известно, как выглядели трилобиты – морские членистоногие, длиной до 90 см, вымершие еще до появления динозавров.



Справа вверху: в 1915 году ученым были известны только несколько костей скелета спинозавра.



ФОТО: MARIOMASSONE

Современная реконструкция скелета спинозавра.

КОСТОЧКИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ УВЕСИСТЫЕ КАМЕННЫЕ ГЛЫБЫ.

собой увесистые каменные глыбы. К счастью, сегодня на помощь ученым приходит техника: отсканировав каждую косточку со всех сторон лазерным лучом, исследователи создают высокоточные трехмерные изображения, которые потом можно на экране компьютера крутить и вертеть так и сяк, ища наиболее естественное положение. По костям – причем порой даже по отдельным – можно, до некоторой степени, судить об общем

облике животного.

Так, например даже если от какого-нибудь древнего родича человека найден только череп, сказать, ходило ли это ноем на четырех ногах в том, что у двуногих затылочное отверстие

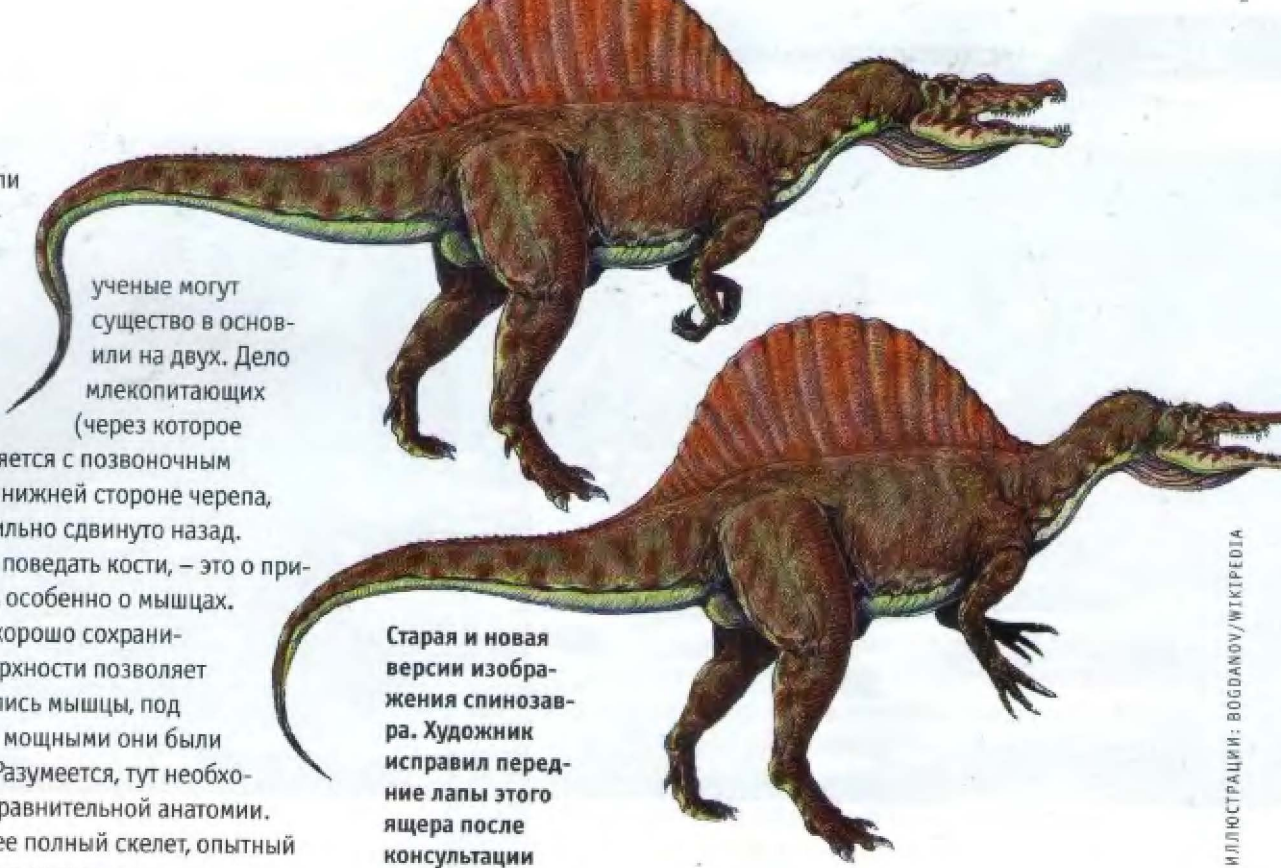
полость черепа соединяется с позвоночным каналом) находится на нижней стороне черепа, а у четвероногих оно сильно сдвинуто назад. Но главное, о чем могут поведать кости, — это о прилегающих к ним тканях, особенно о мышцах. Если кость достаточно хорошо сохранилась, то рельеф ее поверхности позволяет судить, где к ней крепились мышцы, под каким углом, насколько мощными они были и какую форму имели. Разумеется, тут необходимо хорошее знание сравнительной анатомии. Но имея более или менее полный скелет, опытный палеонтолог «оденет» его мышцами.

ученые могут существо в основ- или на двух. Дело млекопитающих (через которое

полость черепа соединяется с позвоночным каналом) находится на нижней стороне черепа, а у четвероногих оно сильно сдвинуто назад.

УШИ И ХОБОТЫ

По мере продвижения от внутренних тканей к наружным, уверенность у ученых убывает. Выше мышц лежит жировая ткань, которая практически не оставляет следов в окаменелостях. Судить о том, было ли изучаемое животное грузным и плотным или стройным и изящным, можно только по пропорциям скелета (грузное тело требует толстых костей конечностей), и точность таких оценок невысока. Еще хуже дело обстоит с покровами и теми внешними частями, которые



Старая и новая версии изображения спинозавра. Художник исправил передние лапы этого ящера после консультации с палеонтологом.

ИЛЛЮСТРАЦИИ: BOGDANOV/WIKIPEDIA

Птица додо, или маврикийский дронг, — этот вид был полностью уничтожен человеком в XVII веке. Судить о его внешности можно только по рисункам.

не имеют костного скелета — например ушами. Были ли уши ископаемого зверька огромными, как у пустынной лисички фенека, или маленькими, как у ее родича песца? Была ли шерсть короткой или длинной? Всё ли тело было ею покрыто или некоторые части были лишены шерсти — как, например хвост у современных крыс? У многих вымерших южноамериканских млекопитающих был хобот — это отразилось на строении их носовых костей. Но был ли он длинным, как у слонов,





ИЛЛУСТРАЦИЯ: MAURICIO ANTON

► или коротким, как у тапиров, ученые точно сказать не могут. Для воссоздания таких деталей помимо знаний нужна немалая доля фантазии и своего рода анатомическое чутье, основанное на многолетнем опыте – могло ли существовать такое животное, которое ты нарисовал?

А может, ученые просто фантазируют? Ведь существа, облик которых они пытаются воссоздать, давно вымерли, и никто никогда не узнает, как они выглядели на самом деле. Рисуй что хочешь!

СЛУЧАЙНЫЕ НАХОДКИ

Иногда, однако, сама природа устраивает палеонтологам проверку. В 1938 году рыбаки, промышлявшие у берегов Южной Африки, вытащили из воды невиданную, ни на что не похожую синюю рыбу. Они отнесли ее смотрительнице местного музея Марджори Латимер, но и та не смогла ее определить. Тогда мисс Латимер нарисовала странную рыбу и послала рисунок в Лондон известному ихтиологу Джеймсу Смигу. И тот узнал на рисунке представителя группы, известной только по окаменелостям и считавшейся окончательно вымершей чуть раньше динозавров. «Живое ископаемое», которому профессор Смит дал латинское имя «латимерия», оказалось практически таким, каким его представляли палеонтологи. Конечно, такие истории случаются крайне редко. Чаще удается найти особый тип окаменелостей, в котором сохранились не только твердые части, но и отпечатки мягких тканей или наружных покровов тех или иных животных. Такие находки позволяют проверить и уточнить палеонтологические реконструкции. Благодаря им мы теперь знаем, например, что многие динозавры, в том числе и не помышлявшие о полете, были покрыты самыми настоящими перьями. Таким же образом

Мамонты окончательно вымерли сравнительно недавно – несколько тысяч лет назад, но благодаря тому, что останки некоторых из них хорошо сохранились в вечной мерзлоте, мы неплохо знаем, как выглядели эти животные.

была разрешена загадка конодонтов – мелких (0,1-1 мм) зубиков, которые палеонтологи десятилетиями находили в палеозойских отложениях, но понятия не имели, кому они принадлежат. Пока в 1982 году в Шотландии такие же зубы не были найдены вместе с отпечатком их хозяина – древнего хордового, похожего на миногу и не имевшего в своем теле других твердых структур.

Но такие удачи, увы, нечасты. Многие древние существа до сих пор известны нам только по отдельным фрагментам. Другие описаны по окаменелым следам, норкам в древнем иле и даже по характерным экскрементам. Бывает и так, что ученые не могут решить даже, представляет ли очередная находка скелет неизвестного мелкого беспозвоночного или фрагмент скелета (например ротовой аппарат)

более крупного, но тоже неизвестного создания. И, наконец, все понимают, что на нашей планете наверняка жило множество самых удивительных организмов, от которых мы пока не нашли никаких следов. ■



Скульптура стегозабра в парке Балтув, Польша. Разумеется, нельзя быть уверенным, что этот динозавр имел именно такой окрас.

ФОТО: JAKUB HALUN

ПОЧЕМУ ВЕЛОСИПЕДИСТ НЕ ПАДАЕТ, КОГДА ЕДЕТ?



Здесь есть несколько причин, и как ни странно, хотя велосипед (в современном его виде) существует уже более 130 лет, инженеры до сих пор находят новые объяснения. Если ты прочел нашу статью «Волчок вместо... аккумулятора!», то ты вспомнишь про сохранение кинетического момента (или, как еще называют это явление, гироскопический эффект), и у тебя может появиться мысль, что именно вращение колес не дает едущему велосипеду завалиться на бок. Однако колеса велосипеда легкие и крутятся слишком медленно, и их вращение практически не сказывается на устойчивости. Следующая причина кроется в конструкции велосипеда. Его передняя вилка вынесена вперед, благодаря чему возникает эффект подруливания – при наклоне велосипеда его переднее колесо поворачивается в сторону наклона, и в результате во время движения, возникает центробежная сила, которая удерживает велосипедиста в равновесии. Кстати, в том, что эффект подруливания немаловажен, легко убедиться, если у тебя обычный велосипед, с вилкой, у которой нижние концы загнуты вперед. Уменьши вынос переднего колеса, повернув руль на 180°, и попробуй прокатиться – ты сразу почувствуешь, что велосипед стал менее устойчивым. Недавно инженеры назвали еще одну конструктивную причину, связанную с распределением нагрузки, – центр тяжести, приходящийся на переднее колесо, лежит ниже, чем тот, что приходится на заднее, и это тоже способствует подруливанию. Впрочем, все эти факторы можно отнести к второстепенным, если вспомнить самокат – у него и колесики совсем маленькие, и рулевая колонка вертикальная, и нагрузку можно сместить, встав поближе к какому-нибудь из колес... Но это не мешает кататься на нем, не падая! Выходит, главное – это наше умение ездить, которое заключается в том, что мы, чувствуя, что велосипед заваливается, автоматически поворачиваем руль в сторону поворота, чтобы возникшая центробежная сила выровняла наклон. А когда велосипед неподвижен, то и центробежной силе неоткуда взяться.



Центробежная сила удерживает спортсмена в равновесии при прохождении виража.

ПОЧЕМУ ТРУДНО ЗАСНУТЬ С ВКЛЮЧЕННЫМ СВЕТОМ?



Ученые объясняют это тем, что в темноте наш организм начинает вырабатывать гормон мелатонин, который снижает температуру тела, кровяное давление, эмоциональную, умственную и физическую активность, что и обеспечивает глубокий сон. Если спать при включенном свете, то уровень мелатонина снижается вдвое, а это, как доказали ученые, даже вредно для здоровья. Разумеется, режим выработки мелатонина мы унаследовали от наших далеких предков, которые, как и мы, вели дневной образ жизни. Может быть поэтому выработку мелатонина особенно подавляет синий свет, ведь в доисторические времена ночь освещал разве что желтый свет костра.

ПОЧЕМУ ПОРТИТСЯ ЗРЕНИЕ, ЕСЛИ ДОЛГО СМОТРЕТЬ ТЕЛЕВИЗОР?



На счет того, портит ли телевизор зрение, существуют противоречивые мнения, возможно потому, что зрение ухудшается постепенно, и трудно сказать, что именно вызвало это ухудшение. Однако долгий просмотр телепередач вызывает усталость, так что просиживание за сериалами – это вовсе не отдых, как многие полагают. Дело в том, что монитор даже самый современный, излучает мигающий свет – мы не воспринимаем эти мигания, а наш глаз на них реагирует. В результате у человека и появляется та самая усталость, и как следствие – нервозность и раздражительность. Но главная опасность долгих посиделок возле телевизора в том, что человек отучается думать: поток информации просто не оставляет времени на ее осмысление.

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

КРУГ ЗАДАЧ

1

Петя и Коля пили чай. Петя положил в свою чашку 2 ложки сахара, выпил половину, добавил еще 1 ложку, и теперь его чай такой же сладкий, как у Коли. Сколько ложек сахара в Колиной чашке?



2

Петя и Коля решили, что чай не очень сладкий, и достали из холодильника банку, в которой было 250 г варенья. Разделив часть варенья поровну, мальчики оставили в банке на 40 г варенья меньше, чем съел каждый из них. Сколько варенья осталось?



Каждые 10 секунд бабушка кладет на тарелку 3 куска торта, а Петя и Коля тут же берут 2 куска и съедают. Как скоро на тарелке окажется 10 кусков торта?



Петя съедает коробку конфет за 2 минуты, а Коля – за 3. За сколько времени они опустошат такую коробку, если начнут есть конфеты одновременно?

3

4