

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

5/2017

МОЖНО ЛИ
ОСТАНОВИТЬ
ГЛОБАЛЬНОЕ
ПОТЕПЛЕНИЕ

?

БЭТМОБИЛЬ:
ЗАЕЗД В РЕАЛЬНОСТЬ

МУТАНТЫ
ПРОТИВ МАЛЯРИИ

ТРИ ЛУЧА
ДЛЯ ЦВЕТНОГО ФОТО

ФОРМУЛА МОСТОВ

12+

ПОДПИСКА:

«КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» — 99641

«ГАЗЕТЫ, ЖУРНАЛЫ» — 81751



ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2017 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!

Журнал для любителей техники

Эрудит JUNIOR

12/2016

ПОЧЕМУ КРОВЬ СЕРЦА НЕ ВСЕВЫЖИВАЕТ ПЛЫВАКА?

НА ТИТАНЕ
под дождем из жидкого метана

КУРОЗАВР
динозавр из куряного яича

ЗА ШТУРВАЛОМ
важные места пилотов

ЛЮДИ
БУДУЩЕГО

Журнал для любителей техники

Эрудит JUNIOR

01/2017

КАК СЕБЯ СЛЕДУЕТ ИЗОБРАЖАТЬ?

«НЕПТУН»
лаборатория для океана

ИОННЫЙ ВЕТЕР
откуда он дует?

ПЁТР III
или Екатерина II?

ГОНКИ
ПО СУГРОБАМ

12+

Журнал о том,
как устроен мир

Подписные индексы
по каталогам:
«Газеты. Журналы» – 81751
«Каталог российской
прессы» – 99641

12+

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

05/2017

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
№ 5 (177) май 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.
Корректоры: **Анастасия ТОЛСТЫХ,**
Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.

Печать офсетная. Бумага офсетная.
Заказ № 190/17902.
Тираж 10 000 экз.
Дата печати: март 2017 г.
Подписано в печать: 20 марта 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 «Росчерк», 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:
© yulenochekk (fotolia.com)

стр.
14



стр.
20

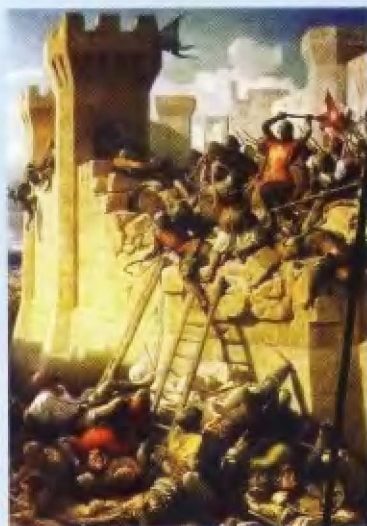
стр.
26



стр.
10

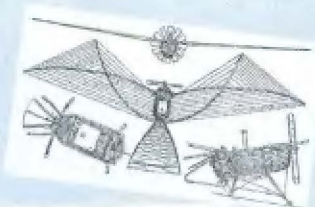
- 02.. КАЛЕНДАРЬ МАЯ**
Были ли братья Райт первыми летчиками, и как появились столовые ножи.
- 04.. А ЧТО ЕСЛИ...**
Сжатый воздух вместо... топлива.
Сжимая газ, мы наделяем его энергией. А можно ли использовать сжатый газ для работы двигателей?
- 10.. НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ**
Бэтмобиль: можно ли его построить?
У киношного супергероя и автомобиль – суперский. Разберемся, насколько далеко эта машина уехала от реальности.
- 14.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Генетически модифицированные организмы. Комар-мутант, – согласись, это слово звучит устрашающе... Однако именно с помощью этих насекомых ученые надеются победить самую смертоносную болезнь на Земле.
- 18.. НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ**
Ио: требуется ионизатор.
Наш космический путешественник попадает на планету, где не продохнуть от нестерпимого запаха.
- 20.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
Пороховой заговор: от трагедии к празднику. Заговор, раскрытый благодаря письму, которое написал один из заговорщиков.
- 26.. КАК ЭТО СДЕЛАНО?**
Секреты мостов.
Сложная инженерная конструкция, в основе которой лежат простые принципы.
- 30.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**
Путь к цвету. Поразительные цветные фотографии, сделанные еще до появления цветных фотопленок и фотобумаги.
- 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Почему персики – мохнатые, и можно ли остановить глобальное потепление.

Госпитальеры защищают стены галилейского города Акко.



02

Феликс Дю Тампль и чертеж его парового самолета.



03



Версальская железнодорожная катастрофа. Картина художника А. Провоста.

08

► Все знают о тамплиерах, рыцарях, прославившихся во время крестовых походов. Но, помимо тамплиеров, на Святой земле действовал еще один, такой же многочисленный рыцарский орден – госпитальеров. Госпитальеры заботились о заболевших паломниках-христианах, прибывших в Иерусалим, и охраняли их во время странствий. После того как Иерусалим был захвачен исламскими воинами, госпитальеры и тамплиеры покинули Святую землю. Тамплиеры вернулись в Европу, где их ждал трагический конец, а госпитальеры обосновались на острове Родос в Средиземном море. Возможно, рыцарский орден так бы и зачах на этом острове, но 705 лет назад, **2 мая 1312 года**, папа римский Климент V передал в пользование госпитальерам всё имущество, которым владел упраздненный орден тамплиеров. Разбогатевшие госпитальеры не стали вмешиваться в европейскую политику – они взяли под контроль средиземноморские острова и многие столетия оберегали средиземноморское побережье Европы от набегов пиратов-мусульман.

► Кто изобрел самолет? Многие наверняка ответят: братья Райт. Но это не так. Еще **3 мая 1857 года**, то есть за 46 лет до того, как братья Райт поднялись в воздух на своем аэроплане, французский офицер Феликс Дю Тампль получает патент на придуманный им летательный аппарат. Конструкция, предложенная Дю Тампль, была очень похожа на птицу с пропеллером, сам же пропеллер вращался с помощью парового двигателя. Дю Тампль сделал и макеты своего самолета: винт одного крутился с помощью пружины, как в часах, а на втором француз установил миниатюрную паровую машину. И эти модели смогли взлететь! А в 1874 Дю Тампль патентует сверхкомпактный паровой двигатель и ставит его на уже полноразмерный «самолет», весивший около 80 кг, с крылом длиной 13 метров. Усевшись в эту машину и разогнав ее на трамплине, Дю Тампль смог оторваться от земли на несколько секунд. Но его полет был слишком короток, и лавры первых летчиков достались братьям Райт.

► **8 мая 1842 года** произошла так называемая Версальская железнодорожная катастрофа. По пути из Версаля в Париж двигался наполненный людьми поезд, в голове которого шел паровоз, а другой паровоз толкал этот состав сзади. Внезапно первый локомотив сошел с рельсов, и следующие за ним вагоны, толкаемые задним паровозом, буквально плющились об аварийный локомотив. Деревянные вагоны загорелись, и в итоге этой катастрофы более 50 человек лишились жизни. Случившееся потрясло общественность: до этого история знала лишь три железнодорожные катастрофы, во время которых число жертв не превышало 10. Что же случилось? Ты знаешь, что, если сгибать проволоку несколько раз в одном и том же месте, она сломается. Причина – так называемое усталостное напряжение, возникающее в результате переменных нагрузок. То же самое произошло и с локомотивом – одна из его осей сломалась из-за усталости металла.

Кардинал Ришелье придал столовому ножу форму, сохранившуюся поныне.



13

Чарльз Линдберг.



20



Электродуговая сварка – один из широко применяемых способов соединения металлических деталей.

29

► В старину званые обеды и пиры были не такой уж безобидной вещью. Как ни странно, именно за праздничным столом наши предки нередко сводили счеты со своими противниками. Примеров того, когда цари или знатные особы приглашали на пир своих врагов, а потом в самый неожиданный момент нападали на них, в истории – множество. Так был убит король Шотландии Кеннет II, чешский князь Болеслав I, король остготов Ильдебад... (Если применить кинжал было не очень удобно, соперникам подсыпали яд. Скопин-Шуйский, разгромивший войска Лжедмитрия II, древнеримский император Клавдий и основатель Москвы Юрий Долгорукий – все они были отравлены.) Опасался нападения и кардинал Ришелье, один из главных политиков при дворе французского короля Людовика XIII. Чтобы чувствовать себя более или менее в безопасности, **13 мая 1637 года** он приказал закруглить концы всех ножей, которые использовались во время королевских обедов. Этот день можно считать днем рождения столового ножа.

► 90 лет назад, **20 мая 1927 года**, с острова Лонг-Айленд (США) взлетел самолет, ведомый летчиком Чарльзом Линдбергом, а спустя 33,5 часа этот самолет приземлился во французском аэропорту Ле-Бурже. Таким образом, Чарльз Линдберг стал первым человеком, который перелетел в одиночку Атлантический океан. За этот перелет Линдберг был награжден Крестом летных заслуг. Надо сказать, что Линдберг был яркой личностью и прославился во многих областях. Так, совместно с будущим лауреатом Нобелевской премии Алексисом Каррелем Линдберг участвовал в разработке аппарата искусственного кровообращения. Кроме этого, Линдберг писал книги и за одну из них получил престижную Пулитцеровскую премию. Участвовал Линдберг и в воздушных боях Второй мировой войны, во время которых совершил 50 боевых вылетов, а после войны, получив звание генерала военно-воздушных сил, работал в качестве консультанта и в военном штабе, и в гражданских авиакомпаниях.

► В истории науки много спорных моментов. Так, некоторые считают, что электрическую дугу, с помощью которой сегодня, например, сваривают металлические детали, впервые описал русский ученый-самоучка (что, кстати, не помешало ему стать академиком!) Василий Петров. И случилось это 215 лет назад, **29 мая 1802 года**. Другие говорят, что еще за год до Петрова электродугу получил англичанин Гемфри Дэви, но дуга эта была слишком слаба, и более или менее хорошего результата Дэви добился лишь через 7 лет. Но вот что интересно. Для возникновения электрической дуги необходим мощный источник электроэнергии. В те времена ученые получали электричество с помощью вольтова столба – простейшей батареи, состоящей из нескольких полосок металла, опущенных в кислоту. Вольтов столб был изобретен в 1800 году, а уже через два года Петров использовал в батарее 2400 пластин, что позволило поднять мощность до уровня, необходимого для возникновения дуги.

СЖАТЫЙ ВОЗДУХ ВМЕСТО... ТОПЛИВА

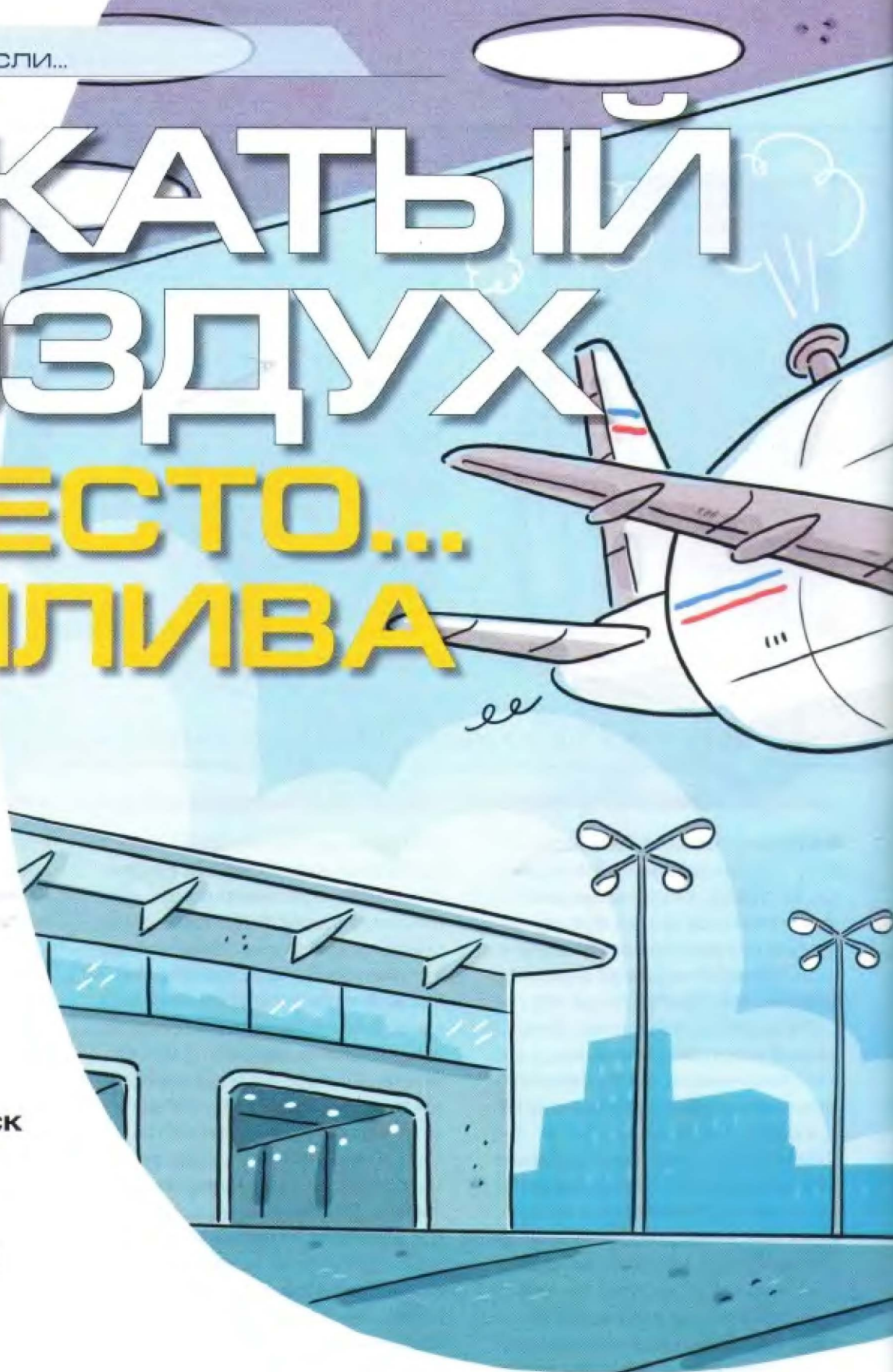
→ Рене Кувьерье

Наладив выпуск экологичных двигателей, мы сделаем наш мир чище!

Воздух вместо бензина? Вполне допустимо, если речь идет об игрушечных машинках. Тем не менее некоторые инженеры говорят, что такая замена целесообразна и для двигателей настоящих автомобилей. Идея весьма заманчивая, а заложенный в ней принцип на удивление прост (см. схему на стр. 6). В обычном двигателе взрывающаяся смесь бензина и воздуха давит на поршень, перемещая его, а система шатунов, валов и шестеренок передает усилие на колеса. В воздушном

двигателе происходит примерно то же самое, только давление над поршнем создается за счет сжатого воздуха, поступающего из баллона.

Предположим, в этом баллоне находится воздух, сжатый до давления в 350 **атмосфер** (это немного больше, чем в баллонах для подводного плавания). Хватит ли двигателю этого давления, чтобы автомобиль поехал? И сумеет ли машина преодолеть мало-мальски значительное расстояние, ну хотя бы больше квартала? Как ни странно, но оба ответа на эти вопросы – поло-





ПОСМОТРИ, НОВЫЙ
«БОИНГ-997»
НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ.

ШЕСТЬ ПОСАДОЧНЫХ
МЕСТ, ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА
350 КИЛОМЕТРОВ,
НО, КАК ГОВОРИТСЯ,
НИХА БЕДА НАЧАЛО.

**ДВИГАТЕЛИ,
ВЫБРАСЫВАЮЩИЕ
В АТМОСФЕРУ ...
ВОЗДУХ!**

PLUTTARK

жительные. Правда, тут есть куда более неприятный вопрос: насколько быстро опустошится газовый баллон? Что греха таить, пока большинство автомобилей на сжатом воздухе представляют собой не более чем занятые игрушки, неспособные проехать более 50 км. Но прогресс налицо. Появляются сверхлегкие каркасы из углеродного волокна и хитрые системы торможения, которые отбирают и аккумулируют энергию движущегося автомобиля, чтобы потом, во время разгона, можно было использовать накопленную энергию для ускорения. >>>

ТЕРМИНАЛ

Атмосфера (ат) – единица измерения давления газа. Равна среднему давлению атмосферы Земли на уровне моря.

ЧЕТЫРЕ ФАЗЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ



1. Порция сжатого газа забирается из бака и направляется в цилиндр с движущимся поршнем, толкая его вниз. Шатун и коленчатый вал преобразуют линейное движение поршня во вращательное.

2. Клапан открывается и пропускает воздух во второй цилиндр. Воздух давит на поршень, и тот опускается.

3. Движение двух поршней заставляет вращаться коленчатый вал, а тот в свою очередь – колесо.

4. Новая порция сжатого воздуха из бака вновь толкает первый поршень и поднимает второй, который вытесняет использованный воздух в атмосферу.

▶▶ ПОЛНЫЙ БАК ЗА ДВЕ МИНУТЫ

Автомобиль, работающий на сжатом воздухе, запасенном в баке емкостью 175 литров, может проехать 200 км, разгоняясь до 75 км/ч, – вполне хватит для езды по городу в течение одного-двух дней. А для полной заправки потребуется всего лишь на две минуты подключиться к компрессору! И напоследок главный плюс: поскольку двигатель ничего не сжигает, то единственное, что он выбрасывает в атмосферу, это... воздух! При всеобщем переходе на двигатели такого рода с загрязнением окружающей среды будет покончено раз и навсегда! Но раз так, спросишь ты, нельзя ли поскорее заменить все наши современные двигатели внутреннего сгорания на новые, экологичные?

Основной камень преткновения кроется здесь в так называемой «энергетической плотности», то есть в количестве энергии, которую можно получить от одного килограмма топлива (или того, чем мы это топливо заменим).

Как ты уже понял, сжатый воздух вполне способен производить работу. Например, 3 литра сжатого до 350 атмосфер воздуха могут поднять тонну груза на высоту 9 метров! Вывод очевиден: сжатый воздух, действительно, обладает энергией. Вопрос – в каком количестве? Подсчеты показывают, что 1 литр воздуха, сжатого до 350 атмосфер, содержит энергию величиной в 89 000 джоулей. В пересчете на вес мы получим около 196 000 джоулей на килограмм воздуха. Это много? Ну как сказать... Килограмм нефтяного топлива содержит около 47 мегаджоулей (МДж) энергии, то есть в 240 раз больше. Чтобы стало совсем понятно, представь, что тебе нужно поднять в воздух пассажирский самолет, заменив 190 тонн авиационного керосина, находящегося в его баках, на сжатый воздух. В этом случае придется закачать

в самолет $240 \times 190 = 45\,600$ тонн сжатого воздуха. М-да, дела... Чтобы уместить все эти тысячи тонн, понадобится резервуар диаметром 60 метров!

ВОЗВРАЩЕНИЕ ДИРИЖАБЛЕЙ

Понятно, что такая громадина никогда не оторвется от земли! Вот и получается, что сжигать горючее вещество – это единственный известный на сегодняшний день способ, с помощью которого мы можем заставить самолет взлететь. Так что, как ни крути, а придется признать очевидное: сжатый воздух для самолетов не годится. Зато он как нельзя лучше подходит для неспешных полетов дирижаблей.

А как же прочие средства передвижения и всевозможные механизмы? Экскаваторы-погрузчики, поезда, суда, автомобили, станки и инструменты... Они-то могут работать на сжатом воздухе? На первый взгляд кажется, что и тут всё упирается в необходимость иметь огромные резервуары для сжатого воздуха. Но есть два обстоятельства, внушающих надежду. Сейчас давление в баллонах со сжатым воздухом не превышает 350 атмосфер, потому что газовый баллон – штука небезопасная, несоблюдение мер



ВЕТРЯК СОЗДАЕТ ПОТОК СЖАТОГО ВОЗДУХА, БЛАГОДАРЯ ЧЕМУ И КРУТИТСЯ.

СОВЕРШЕННО БЕССМЫСЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО, НО СМОТРИТСЯ НЕГЛУХО.

предосторожности, воздействие жарких солнечных лучей, дорожно-транспортные происшествия... всё это чревато взрывом. Однако современные виды стали выдерживают до 1000 атмосфер и, в принципе, можно было бы наладить производство баллонов под такое давление. Энергетическая плотность поднялась бы тогда до 375 килоджоулей (кДж) на килограмм вместо нынешних 196.

А еще совсем несложно разработать двигатели, работающие на сжатом воздухе, с коэффициентом полезного действия в районе 50%, то есть такие, в которых преобразуют в движение половину энергии, заложенной в резервуаре.

ГОРОД ПОД ДАВЛЕНИЕМ!

50% тебя не убедили, и ты по-прежнему относишься скептически к воздушным двигателям? А зря, ведь коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания не превышает 35%: взрывы топлива разогревают мотор и это тепло впустую уходит в пространство. Простой подсчет показывает, что 88 кг сжатого воздуха должно хватить, чтобы заменить энергию 1 кг топлива. Но если всё так просто, спросишь ты, то почему об этом раньше никто не додумался? Представь себе, додумались, и уже давно! Так давно, что все уже успели об этом позабыть. В конце XIX века, еще до того, как люди догадались использовать такое высокоэнергетическое топливо, как нефть, и еще не осознали возможности электричества, на угольных шахтах появились вагонетки, которые приводились в движение сжатым воздухом. Да и первая подводная лодка с мотором, хоть и с трудом, но плавала на основе той же технологии! А через Париж тянулись десятки километров труб, по которым под давлением перегонялся воздух для работы швейных машин, печатных станков и даже бормашин зубных врачей! Штука в том, что в те давние времена люди использовали примерно в шесть раз меньше энергии, чем сейчас. Сам ➤

ТЕРМИНАЛ

Джоуль (Дж) – единица измерения энергии всех видов. Килоджоуль равен тысяче джоулей, мегаджоуль – миллиону джоулей.

ЖИДКИЙ ВОЗДУХ – ЭНЕРГИЯ ПРО ЗАПАС



1. Если тебе приходилось иметь дело с велосипедным насосом, ты наверняка знаешь, что воздух при резком сжатии нагревается. А можно добиться и противоположного эффекта, пропуская сжатый газ через узкое отверстие, при выходе из которого он расширяется и охлаждается, причем так сильно (до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$), что частично переходит в жидкое состояние. Этот «жидкий воздух» в действительности является азотом, которого в земной атмосфере – 78%. Другие компоненты воздуха не переходят в жидкое состояние при такой температуре.

2. Жидкий азот хранится в криогенном баке, фантастическом холодильнике, работающем практически без затрат энергии! Азот

в нем испаряется, но не полностью: когда давление газообразного азота становится достаточно большим, испарение задерживается. Основная часть азота остается в жидком виде до тех пор, пока температура не поднимется слишком высоко. Нагрев происходит медленно, благодаря вакуумной теплоизоляции.

3. Термостат фиксирует повышение температуры и открывает клапан, выпуская газообразный азот. Давление в баке падает, и жидкий азот начинает испаряться. А испарение, как мы знаем, имеет охлаждающий эффект. То есть жидкий азот охлаждает себя сам! Правда, при этом теряется до 2% газа в сутки.

4. Жидкий азот, нагретый и сжатый, легко переливается в емкость.

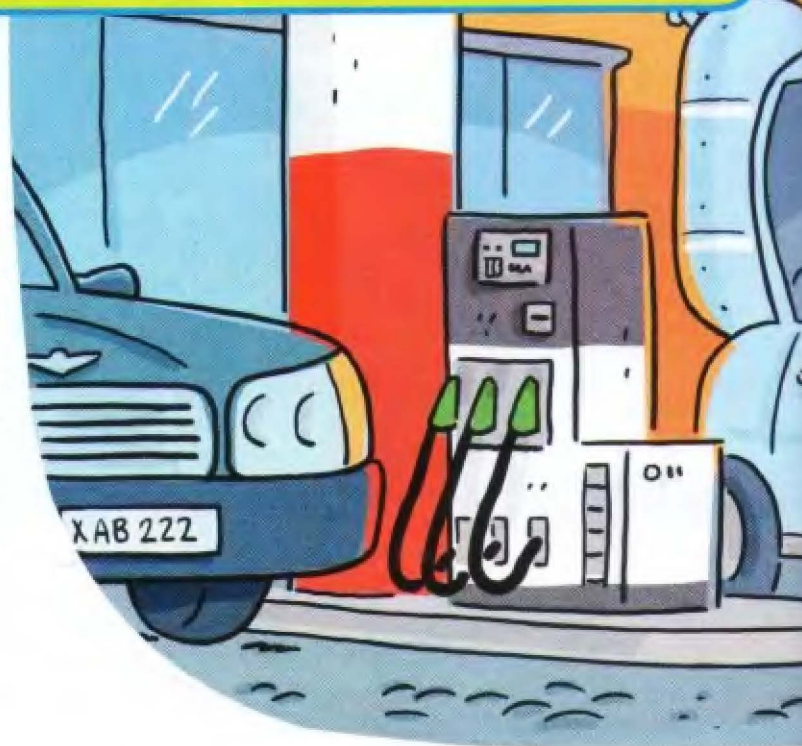
посуди, не будь у нас нефти, пришлось бы закачивать, сжимать под давлением, а затем при использовании выбрасывать в атмосферу около 30 000 м³ воздуха (объем, равный примерно десяти олимпийским бассейнам)... каждую секунду! Но как добиться того, чтобы такое огромное количество воздуха было доступно везде, где в нем нуждаются? Проще всего переводить его в жидкое состояние (см. схему сверху).

ГИГАНТСКИЕ ЦИСТЕРНЫ

Представь, что в резервуар вместимостью 200 л мы налили 100 литров жидкого воздуха, охлажденного до температуры $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Закроем резервуар и подождем, пока жидкий воздух нагреется и перейдет из жидкого состояния в газообразное. В результате этой нехитрой операции мы получим 200 литров воздуха, сжатого до 534 атмосфер, что гарантирует нам 15 000 кДж энергии!

Не бог весть сколько, конечно, эквивалент примерно двух литров бензина, но уже кое-что! Чтобы жидкая энергия дошла до потребителя, нам потребуется распределительная система:



газопроводы, грузовые цистерны, баки и насосы (также работающие на сжатом воздухе, а не на топливе!)... А вот на смену резервуару АЗС пришел бы криогенный резервуар (см. дополнительный текст слева) диаметром 10 и высотой 74 метра: такая башня размером с 25-этажный дом смотрелась бы странновато. Зато никакого загрязнения окружающей среды! Тебя интересует, на чем бы работали заводы по производству жидкого воздуха? Конечно, не на сжатом воздухе, иначе получилось бы смешно: потратить 4 килограмма сжатого воздуха, чтобы получить энергию, необходимую для производства 1 кг сжатого воздуха! Намного выгоднее было бы использовать возобновляемое электричество (солнечные панели или

ветряки, то есть воздух и здесь поработал бы на человека!). На этом месте пауза в нашем рассказе необходима как... воздух! Почему? Да просто мы зашли в тупик. Электродвигатели, о которых мы заговорили, широко применяются в наши дни, их ставят и на автомобили, и на поезда (и между прочим, электромобиль в два раза эффективнее автомобиля на сжатом воздухе). Почему бы не соорудить тогда побольше солнечных панелей и ветряков и не забыть навсегда как про двигатели внутреннего сгорания, так и про двигатели на сжатом воздухе, ведь электричество – очень удобный и экологически чистый вид энергии.

ПРАКТИЧНЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Так-то оно так! Но, к сожалению, у электрической энергии имеется крупный недостаток: она не очень подходит для хранения. Существуют, конечно, аккумуляторные батареи, но они, сам знаешь, быстро разряжаются, а кроме того, вредны для окружающей среды. Приходится поэтому довольствоваться производством лишь необходимого объема электрической энергии – сколько нужно, столько и дадим, – такой подход требует сложного регулирования, что является серьезным препятствием на пути создания полностью «электрической» цивилизации. Впрочем, если ты внимательно читал статью, то тебе уже должно быть известно, что двигатели на сжатом воздухе позволяют легко создавать запасы сжиженного газа, то есть энергии, которую затем можно перевести в электрическую. Таким образом, если сжатому воздуху и не суждено стать универсальным «топливом», то он вполне способен решить проблему хранения электрической энергии. А значит, и помочь справиться с загрязнением окружающей среды. ■

ТЕРМИНАЛ

Коэффициент полезного действия двигателя определяется соотношением между его реальной эффективностью (т. е. количеством полезно использованной энергии) и той энергией, которую этот двигатель получил. Так, коэффициент 50% означает, что используется только половина энергии, а остальная тратится впустую.



МОЖНО ЛИ ПОСТРОИТЬ БЭТМОБИЛЬ

► Паскаль Пинто

Ты видел фильм «Бэтмен против Супермена: На заре справедливости»? Если да, то тебе наверняка запомнился устрашающего вида бэтмобиль, придуманный французским дизайнером Патриком Татопулосом. А можно ли создать такой же в реальности? На этот вопрос отвечает французский специалист по бронированным автомобилям Людовик Бертран.

БРОНЯ

Толщиной от 5 до 7 см, внизу – усиление для защиты от мин. Обозначенный вес бэтмобиля – 3,17 тонны, однако, судя по его размерам (3,36 м в ширину, 6,12 в длину, 1,58 в высоту) и толщине брони, весить он должен не менее 12-15 тонн. А это значит, что автомобиль вряд ли способен быстро передвигаться (см. «Максимальная скорость»). Зато в случае подрыва мины столь массивный корпус окажет неоценимую услугу: бэтмобиль лишь слегка подпрыгнет, в то время как при весе в 3,17 тонны его высоко подбросило бы и он, перевернувшись, упал бы вверх колесами.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ

В наши дни все механические и электронные узлы бронированных автомобилей снабжены диагностическими датчиками. А вот на броне их не устанавливают, поскольку в этом нет никакого смысла. Ведь если снаряд пробьет насквозь броню, повреждение будет незамедлительно отмечено приборами внутри салона.



МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА



Зеленый свет:

да, соответствует современным возможностям.



Желтый свет:

едва ли, слишком сложная технологическая задача.




Красный свет:

нет, это из области научной фантастики.


ОБИТЬ ТЬ?

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ




Это стандартная мера защиты, применяемая в любом бронированном автомобиле. В нужный момент горящее вещество из бака емкостью 80 литров поступает через три сопла на каждое из колес бэтмобиля, ведь о колесах необходимо позаботиться в первую очередь, поскольку, как известно, резиновые шины быстро воспламеняются. Еще семь-восемь сопел распределяют горящее вещество на крышу.

ОГНЕУПОРНЫЙ КОРПУС И СИСТЕМА КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ




Температура в салоне поддерживается на одном уровне, какие бы экстремальные условия не царили за бортом. Можно представить систему наподобие той, что используется в холодильниках, где холод производится с помощью сжатия и расширения газа. Однако при таком методе кондиционирования охлаждение недостаточно эффективно. Другими словами, если огнетушители вовремя не заработают (см. текст слева), Бэтмен просто-напросто загорится.

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ




Бэтмобиль разгоняется до 300–400 км/ч. Аэродинамическая форма бэтмобиля, на мой взгляд, не приспособлена для подобных скоростей. Да и шины у него слишком большого диаметра. А кроме того, при фактическом весе 12–15 тонн его максимальная скорость не должна превышать 90–110 км/ч. И если даже представить, что сверхмощный двигатель позволит автомобилю набрать 200–300 км/ч, ни одному из существующих ныне видов тормозных дисков не по силам остановить такую мчащуюся машину!

ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР



Большинство военных транспортных средств снабжено системой очистки воздуха. При этом поступающий извне воздух не только фильтруется, но и слегка сжимается, что позволяет создать внутри автомобиля повышенное давление. Это нужно, чтобы в салон не проникали токсичные газы, которые может распылить противник. Кстати, дверцы бэтмобиля выглядят так, что в их герметичность трудно поверить. Но будь даже машина полностью герметичной, повышенное давление внутри всё равно не помешает. Ведь чем быстрее скорость – а у бэтмобиля она равна 400 км/ч, – тем сильнее струя встречного воздуха, норовящего прорваться в кабину.

БОЕКОМПЛЕКТ



Боезаряд бэтмобиля составляет 16 ракет, в том числе 2 ракеты-приманки, уводящие в сторону вражеские ракеты. Речь идет о самонаводящихся ракетах, которым достаточно указать цель для поражения, и затем они сами будут прокладывать свою траекторию. Длина таких ракет около метра, а диаметр 20 см, чтобы хватило места и для электронной системы наведения, и для топлива, способного обеспечить достаточную дальность полета. Поместятся ли 16 ракет внутри бэтмобиля – большой вопрос. А что касается ракет-приманок, то я скептически отношусь к их использованию в городских условиях. Ведь самонаводящейся ракете противника будет и без того сложно обнаружить бэтмобиль, если он движется в потоке других автомобилей.

ЛОБОВОЕ СТЕКЛО С СИСТЕМОЙ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

Такая автомобильная система сейчас разрабатывается. Но проблема в том, что лобовое стекло с такой системой становится светящимся и, следовательно, заметным издали. А раз твой автомобиль превратился в светящуюся цель, то какая тебе радость от того, что ты получил возможность обнаруживать спрятавшегося в темноте противника? Действительно, сидящему за рулем Бэтмену было бы гораздо проще надеть очки ночного видения, они ведь не излучают свет!

БРОНИРОВАННОЕ ЛОБОВОЕ СТЕКЛО

Бронированное лобовое стекло толщиной 10 см способно защитить от пуль диаметром 14,5 мм, выпущенных из крупнокалиберного пулемета. Бронированное лобовое стекло состоит из ряда наложенных друг на друга слоев стекла и пластика, что позволяет избежать брызг осколков, которые могли бы поранить водителя. И хотя сверху


добавляется слой прозрачной сверхпрочной керамики, при ударе пули один или несколько внутренних слоев непременно получают повреждения. То есть стекло покрывается паутиной трещин, и чем больше пуль попало в стекло, тем хуже видимость. Лобового стекла, от которого бы пуля ricochetировала, не оставляя следа, увы, не существует!

БРОНИРОВАННЫЕ ШИНЫ

Они не боятся острых предметов на дороге и всегда останутся накачанными, благодаря постоянно действующему насосу, присоединенному к мотору. Если по бэтмобилю прошлись автоматной очередью, то его продырявленные шины неизбежно сдуются, тут даже насос не поможет! Тем не менее в таком состоянии бэтмобилю удастся проехать еще несколько десятков километров за счет слоя усиленной резины, которым снабжены бронированные шины. Но, с другой стороны, усиленная шина совсем не приспособлена для скоростей порядка 300–400 км/ч, да и сцепление с дорогой у нее значительно хуже, чем у обычной шины.


НАДО БЫТЬ
ОЧЕНЬ КРУТЫМ,
ЧТОБЫ ВПИХНУТЬ
ВСЮ ЭТУ
«НАЧИНКУ»!

КУЗОВ-НЕВИДИМКА



Позволяет ускользнуть от радаров противника, но беда бэтмобиля заключается в том, что вся его поверхность состоит из всевозможных углов, отверстий и ребер, короче говоря, из множества затейливых форм, совершенно не подходящих для автомобиля, который стремятся сделать невидимым. Чтобы создать «невидимую» машину, нужно добиться того, чтобы отраженный от нее сигнал не попал на приемное устройство радара. Формы с прямыми углами легко обнаруживаются, поскольку отражают сигнал точно в том направлении, откуда он пришел. А на бэтмобиле их хоть отбавляй! Вот почему увидеть на радаре машину Бэтмена будет намного легче, чем обычный автомобиль с гладким кузовом.

БОРТОВОЙ РАДАР




Позволяет обнаруживать транспортные средства и ракеты противника. Однако в настоящее время еще нет радара, который мог бы точно находить небольшую цель. Кроме того, современные радары не умеют отличать неприятельский автомобиль от прочих, передвигающихся по городу. Зато они способны уберечь от реактивных снарядов. Такая система радарной защиты определяет траекторию полета вражеской ракеты, после чего водителю остается лишь изменить направление движения своего автомобиля.

ЭКРАНЫ С ТАКТИЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Это обычное явление для современной военной техники.




ЗВУКОВАЯ ПУШКА




Единственное на сегодняшний день оружие подобного типа напоминает мощный громкоговоритель. Издаваемый звуковой пушкой мощный звук невыносим для человеческого уха, так что, если её направить в сторону агрессивно настроенной толпы, люди будут вынуждены быстро разойтись. Можно использовать пушку и в качестве предупреждающего сигнала для группы людей, расположенных на значительном расстоянии: «Не приближайтесь, иначе буду стрелять!»

ДВА ПУЛЕМЕТА 50-ГО КАЛИБРА



Американский калибр 50 соответствует пулям диаметром 12,7 мм. Но пулеметы, стреляющие подобными боеприпасами, значительно крупнее в реальности. Кроме того, не видно никакого устройства для подачи патронов в пулеметы.

ГЕНЕРАТОР РАДИОПОМЕХ



Устройство должно мешать участвующим в погоне переговариваться между собой. Однако создать помеху для передачи сообщения нельзя, можно лишь помешать его получению. В результате экипажи находящихся поблизости полицейских машин не получают от своих коллег информацию о местонахождении бэтмобиля. Впрочем, это сообщение, скорее всего, благополучно примут в центральном комиссариате полиции, и ничто не помешает его служащим передать полученные данные экипажам других полицейских машин, не задействованным в операции.

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАН ОРГАНИЗМЫ

Карин Пейрьер

Модифицированный ген – новое грозное оружие генетиков, которое позволяет даже небольшой группе людей полностью изменить любой животный вид. Ученых интересуют исключительно комары, но это лишь на первых порах... Есть от чего забеспокоиться!

Даже самые опасные преступники в мире не охраняются столь строго, как анофелесы (а проще говоря, малярийные комары) в американском Калифорнийском университете. Мало того что клетки, где они находятся, имеют очень мелкие ячейки, так еще само лабораторное помещение закрыто-опечатано наглухо – комар носа не подточит. Ни малейшего шанса улизнуть. Даже если какому-нибудь насекомому удастся вырваться из клетки, ему всё равно не преодолеть несколько шлюзовых камер с ловушками. Тут тебе и потоки холодного воздуха, смертоносные для этого любителя тропической жары, и светящиеся приманки, которые привлекут беглеца и убьют током, прежде чем тот успеет пискнуть.

Раз принимаются подобные меры безопасности, значит, как легко догадаться, малярийные комары являются объектом какого-то эксперимента... дерзкого и чрезвычайно опасного! Исследователи добавили в **ДНК** насекомых новый полезный ген и наделили их невиданной способностью передавать этот ген своему потомству. Все их детки, внуки, правнуки и так далее унаследуют данное качество, даже если один из их родителей будет самым обычным малярийным комаром, не имеющим этого гена! Эффективность метода стопроцентная: достаточно единожды освободить несколько таких **мутантов** в районе обитания малярийных комаров, чтобы за несколько поколений все комары без исключения приобрели новый ген.

ТЕРМИНАЛ

ДНК – длинная молекула, хранящая информацию для создания живого организма. В ней содержатся тысячи генов, своеобразных «рецептов», по которым можно создать и собрать элементарные кирпичики живого организма.

ТЕРМИНАЛ

Мутант – живое существо, испытавшее генетическую мутацию, то есть процесс изменения генов, вследствие чего его организм приобрел новые характеристики (в частности, повышение сопротивляемости болезни), которые затем могут быть переданы потомству.

NOLAN, TONY F / IMPERIAL COLLEGE LONDON



Крошечная личинка комара-мутанта способна изменить весь свой род.

ЫЕ

Внедрить модифицированный ген в комариную популяцию легко, размножаются они быстро и имеют многочисленное потомство (около 200 особей в каждом поколении).

НЕОБЫЧНЫЕ КОМАРЫ СО СВЕРХВОЗМОЖНОСТЯМИ.

Удивительно, что исследователям удалось обойти один из фундаментальных законов генетики, согласно которому детеныш получает два экземпляра каждого гена, наследуя один из них от отца, а другой – от матери. Гены хранятся в ДНК в форме хромосом, причем каждая хромосома представлена в двух экземплярах.

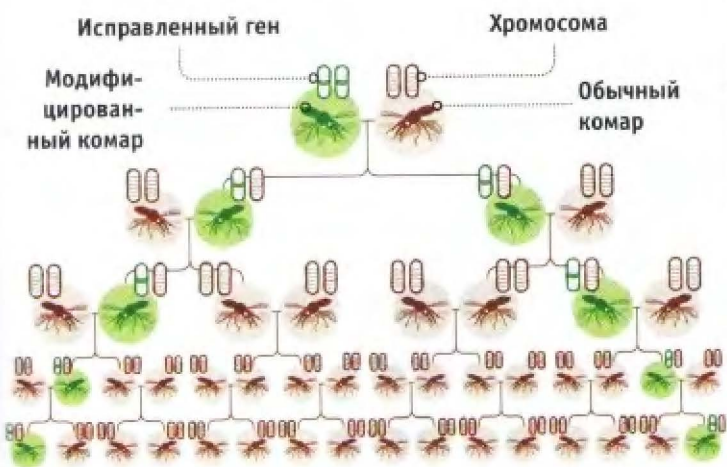
С ЛОТЕРЕЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОКОНЧЕНО

Процесс воспроизводства живых существ всегда напоминает лотерею: каждый из родителей передает потомству по одному экземпляру своих хромосом, отец – через сперматозоид, а мать – через яйцеклетку. В результате встречи половых клеток появляется яйцо, единственная клетка которого также содержит две пары каждой хромосомы (то есть гены в двух экземплярах): одна – отцовская, другая – материнская. Если оставить это правило в силе, то нет смысла выпускать на волю комаров, носящих в себе модифицированный ген. Ведь у этих комаров нет ни малейшего шанса передать мутацию значительной части потомства, не говоря уже о том, чтобы полностью изменить популяцию! Модифицированный ген, пусть даже позволяющий получить ощутимое преимущество с точки зрения выживания, уже через несколько поколений полностью исчезнет, его заменят другие, «нормальные» гены (см. схему слева).

Что касается комаров из лаборатории Калифорнийского университета, то они не подчиняются законам природы, и это было убедительно доказано в ходе проведенного эксперимента. Исследователи поместили в клетку равное количество комаров обычных и генетически модифицированных. И уже через четыре поколения 99% комаров стали мутантами! Вживленный человеком ген изменил всю популяцию! Подобное чудо объясняется тем, что ученые воспользовались особым биологическим методом, так называемыми молекулярными ножницами, с помощью которых можно редактировать ДНК. Вначале исследователи запрограммировали молекулярные ножницы на то, чтобы те выявили и вырезали определенный фрагмент хромосомы, а потом поместили туда подготовленный ген. А затем – внимание! – добавили еще один ген, в котором содержалась «инструкция» по изготовлению молекулярных ножниц. И тем самым взяли ситуацию в свои руки! Вначале всё протекает как обычно: модифицированный самец комара берет себе в пару обычную самку,

КАК ПЕРЕДАЮТСЯ ГЕНЫ

Оба родителя передают потомству по одному экземпляру каждой своей хромосомы. Таким образом, детеныш наследует два экземпляра каждого гена, один от отца, другой от матери. Представим, что модифицированный комар обе копии гена которого были изменены, оказался в компании обычных насекомых. В первом поколении всё его потомство будет смешанным: то есть с одной исправленной хромосомой (обозначена зеленым цветом) и со второй нормальной (коричневый цвет). Во втором поколении не более половины потомства сохранит исправленную хромосому. В третьем поколении таких насекомых останется лишь 25%, в четвертом – 12,5% и так далее. Вместо того чтобы плодиться, комары-мутанты начнут, наоборот, сокращаться в численности, пока вовсе не исчезнут.



КАК СОЗДАТЬ ПОПУЛЯЦИЮ МУТАНТОВ

Чтобы произвести на свет стойких мутантов, способных передать изменения в генах последующим поколениям, исследователи ввели в одну из их хромосом не только разработанный ими ген (отмечен зеленым цветом), но и ген, включающий механизм молекулярных ножниц (красный цвет). Оба гена помещаются в определенную область хромосомы (желтый цвет).



и их малыши наследуют хромосому модифицированного отца и хромосому обычной матери. Однако дальше начинаются чудеса: в отложенном самкой яйце отцовский ген создает молекулярные ножницы, а те тотчас принимаются за дело: «сканируют» материнскую нормальную хромосому, определяют участок, подлежащий удалению согласно установленной в них программе, и... чик!

Теперь опять приходит очередь выступить на сцену естественным законам природы. Вырезанная область хромосомы восстанавливается, при этом за образец берется соответствующий участок нетронутой хромосомы... то есть содержащий модифицированные гены, вставленные исследователями!

И в результате клетка будет иметь уже две модифицированные хромосомы, обе имеющие нужный ген и молекулярные ножницы. А значит, ими в обязательном порядке обзаведется и насекомое, которое вылупится из яйца.

Такая генетическая коррекция повторяется в каждом поколении, что гарантирует стопроцентную передачу гена потомству нашего комара, патриарха рода.

Согласно подсчетам специалистов, достаточно выпустить 10 модифицированных комаров к вольным сородичам численностью 100 000, чтобы уже через 16 поколений, то есть примерно через полтора года, вся местная комариная популяция состояла из мутантов!

БЕЗУМНЫЙ ПРОЕКТ С БЛАГОРОДНОЙ ЦЕЛЬЮ

Признаемся, что от подобных проектов по спине невольно пробегает холодок страха. Желание полностью изменить вид живых существ заставляет вспомнить сюжеты множества научно-фантастических романов и кинофильмов, герои которых, безумные ученые, намеревались погубить мир. Разумеется, калифорнийские ученые к ним не относятся, наоборот, они преследуют самую что ни на есть благородную цель: стремятся избавить человечество от смертоносной болезни – малярии. В одном лишь 2015 году малярия затронула 200 миллионов человек, 400 000 из которых умерло, причем две трети из них – это дети младше 5 лет!

И главный виновник смерти людей – малярийный комар, разносящий заразу.

Самки насекомого при укусе могут передать в кровь человека одноклеточного паразита, возбудителя малярии. К нашей беде, этот паразит, как и сами комары, нуждается в человеческой крови, поскольку поселяется в красных кровяных тельцах и, питаясь, в конце концов разрушает их. Для воспроизводства паразиту опять требуется комар, который, укусив больного малярией человека, найдет себе потом новую жертву и, соответственно, перенесет клетки возбудителя болезни на новое место поселения. Как прервать этот роковой цикл? Исследователи хотят задействовать ген, производящий молекулу, которая бы нейтрализовала паразитов до того, как они успеют добраться до слюнных желез насекомых, ведь инфекция переходит в кровь здорового человека именно с комариной слюной. На бумаге идея выглядит весьма многообещающей. Но прежде чем выпустить на волю модифицированных анофелесов, необходимо получить ответы на целый ряд вопросов. Не сможет ли возбудитель болезни найти какую-нибудь лазейку, инфицировав, например, другой вид живых существ? Или, скажем, не сумеет ли паразит при-

**МАЛЯРИЯ – ОДНО
ИЗ НАИБОЛЕЕ
ОПАСНЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ
В МИРЕ.**

В 2015 году более
200 миллионов
человек заболело
малярией, в основ-
ном это жители
Африки.

обрести иммунитет против
молекулы, придуманной
учеными? В этих случаях
все усилия исследователей
пойдут насмарку.

НОВОЕ ОРУЖИЕ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ?

Немудрено, что другая команда
исследователей, а именно из Импер-
ского колледжа Лондона, предложила еще
более радикальный метод борьбы с малярией. Они раз-
работали ген, делающий всех самок комаров бесплодными!
И что интересно, он задуман по принципу мины замедлен-
ного действия. Иными словами, модифицированные комары
в течение довольно длительного времени, несмотря на кон-
такты с другими, обычными комарами, будут иметь потомство.
Это позволит гену как можно более широко распространиться.
Однако по прошествии шести или семи поколений мутанты
составят большинство популяции, и, когда они начнут соеди-
няться в супружеские пары между собой, ген активизируется.
Ученые находятся пока лишь в самом начале пути. Но уже
сейчас можно заявить со всей категоричностью, что, если
такая мутация произойдет в районах, где свирепствует маля-
рия, там неизбежно начнется резкое сокращение численности
комаров, вплоть до их полного уничтожения. А вместе с ними,
как по мановению волшебной палочки,
навсегда уйдет и болезнь. Да, ты
понял правильно: речь идет о том,
чтобы искоренить весь комари-
ный род. Но предварительно
необходимо удостовериться
в том, что малярийные комары
не играют главенствующей
роли в поддержании природного
равновесия (известно, например,
что они участвуют в опылении
растений) и не являются излю-
бленной пищей каких-нибудь

Непомерно расплодивша-
яся огромная жаба-буй-
вол стала настоящим
бедствием для Австра-
лии. Генетики могли
бы решить эту
проблему.



Медики уже разводят генети-
чески модифицированных
комаров для борьбы с лихо-
радочной денге в Бразилии.
Но поскольку эти насекомые
не обладают способностью
кардинально изменить
популяцию, их нужно выпу-
скают на зараженную мест-
ность миллионами в день!

ТЕРМИНАЛ

Экосистема – природная
территория вместе со всеми
растениями и животными,
которые обитают на ней,
взаимодействуя между собой.

пресмыкающихся и земноводных. Ведь может получиться, что
исчезновение одного вида приведет к гибели всей экосистемы.
Впрочем, о комарах особо беспокоиться вроде бы не стоит,
ведь борьбу с ними ведут уже давно. При этом используемые
яды убивают не только малярийных комаров, но и множество
других насекомых. А при помощи генетического оружия будет
уничтожен лишь один-единственный вид, а все остальные
насекомые, обитающие в данном районе, не пострадают.

ОГРОМНАЯ ВЛАСТЬ

Современные технологии дарят человечеству надежду
на здоровье и счастье. Однако если процесс вырвется
из-под контроля, может случиться беда. Именно
поэтому ученые и общественные деятели наме-
рены в ближайшее время всерьез обсудить право-
мерность использования модифицированных
комаров в борьбе с малярией. Ведь все пони-
мают, что на кону стоит не только судьба комара.
Теоретически можно изменить любой вид живых
сущест, причем всегда сыщется разумное объ-
яснение: одни являются носителями болезней,
другие, чрезмерно размножившись, вредят сель-
скому хозяйству, третьи грозят истребить других
животных... Поэтому необходимо срочно опреде-
лить границы допустимого воздействия на природу,
четко понять, как влияют генетически модифициро-
ванные организмы на окружающую среду, и принять
соответствующие меры предосторожности. Ведь
огромная власть предполагает и огромную ответ-
ственность! ■



ИО ТРЕБУЕТСЯ ИОНИЗАТОР

□► Фабрис Нико

Наш журналист продолжает исследовать окрестности Земли. Сейчас он отправился на Ио, спутник Юпитера.





Воздух
портят
400
вулканов.



Сказать, что на Ио, спутнике Юпитера, плохо пахнет, – это ничего не сказать! Невообразимый запах тухлых яиц ударил мне в нос, едва я ступил на поверхность спутника. Такое ощущение, будто кто-то раскидал тут сотни вонючих бомб. «Надо же, как неудачно я выбрал район для приземления своего звездолета! – ужаснулся я. – Надо попытаться найти здесь местечко, где воздух почище». Но не тут-то было! Я избороздил спутник вдоль и поперек (дело нехитрое, так как его радиус всего лишь 1820 км, то есть в четыре раза меньше, чем у Земли), но спрятаться от зловония мне так и не удалось!

В чем же дело? Ведь на Ио не сыщется ни одного тухлого яйца по той простой причине, что яиц здесь в принципе нет! Да и вообще ничего нет, кроме вулканов. Зато их много – несколько сотен. К слову сказать, именно это обстоятельство и привело меня сюда: Ио – одно из редких небесных тел Солнечной системы, где имеются активно действующие вулканы. Мощные потоки лавы изливаются по их склонам, а клубы пыли и газа поднимаются на высоту до 300 км. Величественное зрелище, что и говорить, одна лишь беда: нос приходится постоянно зажимать!

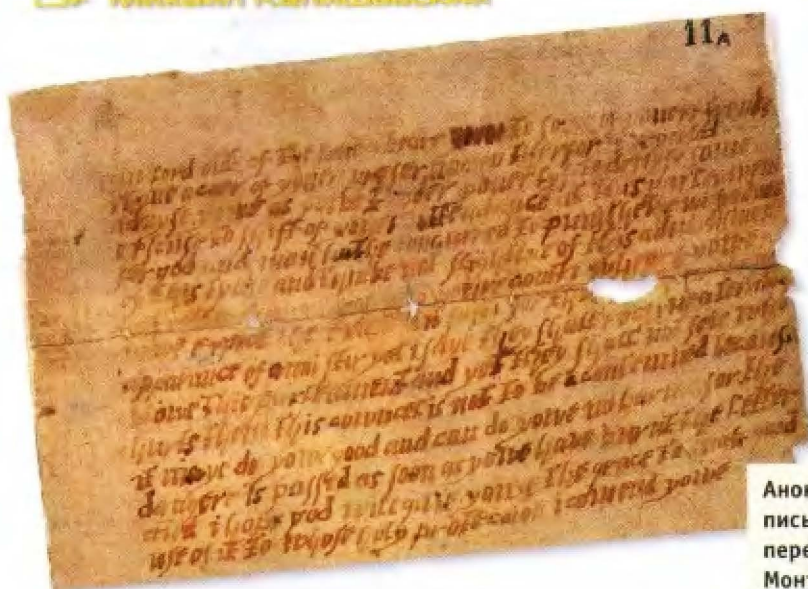
ПРЫГ-СКОК, ПРЫГ-СКОК...

Причина тошнотворного запаха кроется в вырывающихся из жерла вулканов газах, чей главный компонент – сера! А как ты, может быть, знаешь, тухлое яйцо «благоухает» как раз сероводородом (H_2S). Не вдаваясь в подробности, скажу лишь, что сера, соединяясь с молекулами других веществ, образует различного рода серные соединения: в том числе сероводород и диоксид серы (SO_2). Последний и является основным компонентом атмосферы Ио... Молекулы сернистых соединений какое-то время держатся, скапливаясь, в атмосфере, а затем проливаются дождем на базальтовые породы спутника, придавая его поверхности бледно-оранжевый цвет. До чего же красивое зрелище, но «аромат»... сил нет! И тут я невольно задумался: а что за источник энергии поддерживает столь бурную деятельность в недрах небольшого спутника? Вот ведь наша Луна, вполне сопоставимая с ним по размерам, давным-давно уже остыла как снаружи, так и внутри, и никаких тебе вулканов, даже самых малюсеньких! Ответ, яркий и убедительный, нашелся сам собой, он просто висел у меня перед глазами на небе – Юпитер! Наиболее массивная планета Солнечной системы постоянно месит, словно тесто, свой маленький спутник. Орбита Ио напоминает по форме яйцо (нашлось одно всё-таки!), поэтому воздействующая на спутник гравитационная сила постоянно меняется: с его приближением к Юпитеру она возрастает, а при удалении уменьшается. При этом – точно так же как и на Земле – возникает явление приливной волны, за тем исключением, что поднимается и опускается не вода морей и океанов, а твердь! И еще как! Если на Земле амплитуда уровня воды во время прилива и отлива не превышает 18 м, то колебания поверхности Ио достигают 100 м! Попробуй энергично потереть два камешка друг о друга – они нагреются. Вот и составляющие Ио горные породы постоянно трутся между собой и в результате раскаляются, а затем расплавленная лава прорывается на поверхность через трещины в коре спутника. Так что большое количество вулканов (а их тут около четырехсот) не должно никого удивлять. Причем извергаются они постоянно, а потому ходить по поверхности Ио очень опасно. Короче, пора возвращаться домой! ■

ПОРОХОВОВО ЗАГОВОР

ОТ ТРАГЕДИИ К ПРАЗДНИКУ

► Михаил Каплицhevский



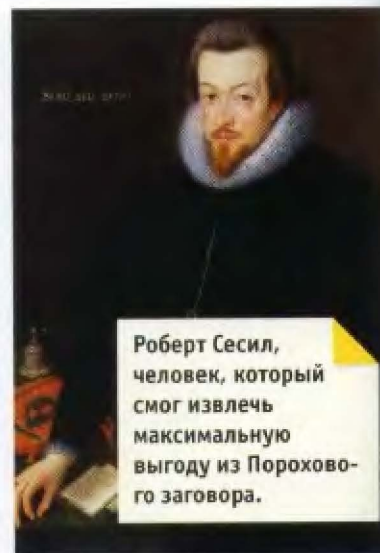
Анонимное письмо, переданное Монтиглу.

Маска Анонимуса, или Маска Гая Фокса, впервые появившаяся в комиксе «V – значит вендетта», знакома почти всем. Так кто же такой Гай Фокс?

Вечером 26 октября 1605 года лорд Уильям Паркер Монтигл ужинал в своем замке. Во время трапезы вошел паж и передал хозяину письмо. Но Монтигл лишь сломал печать и, продолжая есть, попросил одного из гостей, Томаса Уорда, молодого дворянина из его свиты, прочитать письмо вслух. Уорд стал читать, бледнея и запинаясь с каждым словом. Анонимный доброжелатель заклинал сэра Уильяма не ходить в палату лордов, где должна была открыться очередная сессия парламента. Потому что, как говорилось в письме, «Бог и люди решили покарать нечестивых страшным ударом». Монтигл сразу догадался, что речь идет о католическом заговоре и покушении на короля Якова I. А анонимный автор предупреждая лорда, видимо, считает его единомышленником, поскольку сэр Уильям был известен как рьяный католик. Однако аноним просчитался: совсем недавно Монтигл изъявил желание перейти в лоно государственной англиканской



Уильям Паркер Монтигл, художник Джон Декриц.



Роберт Сесил, человек, который смог извлечь максимальную выгоду из Порохового заговора.

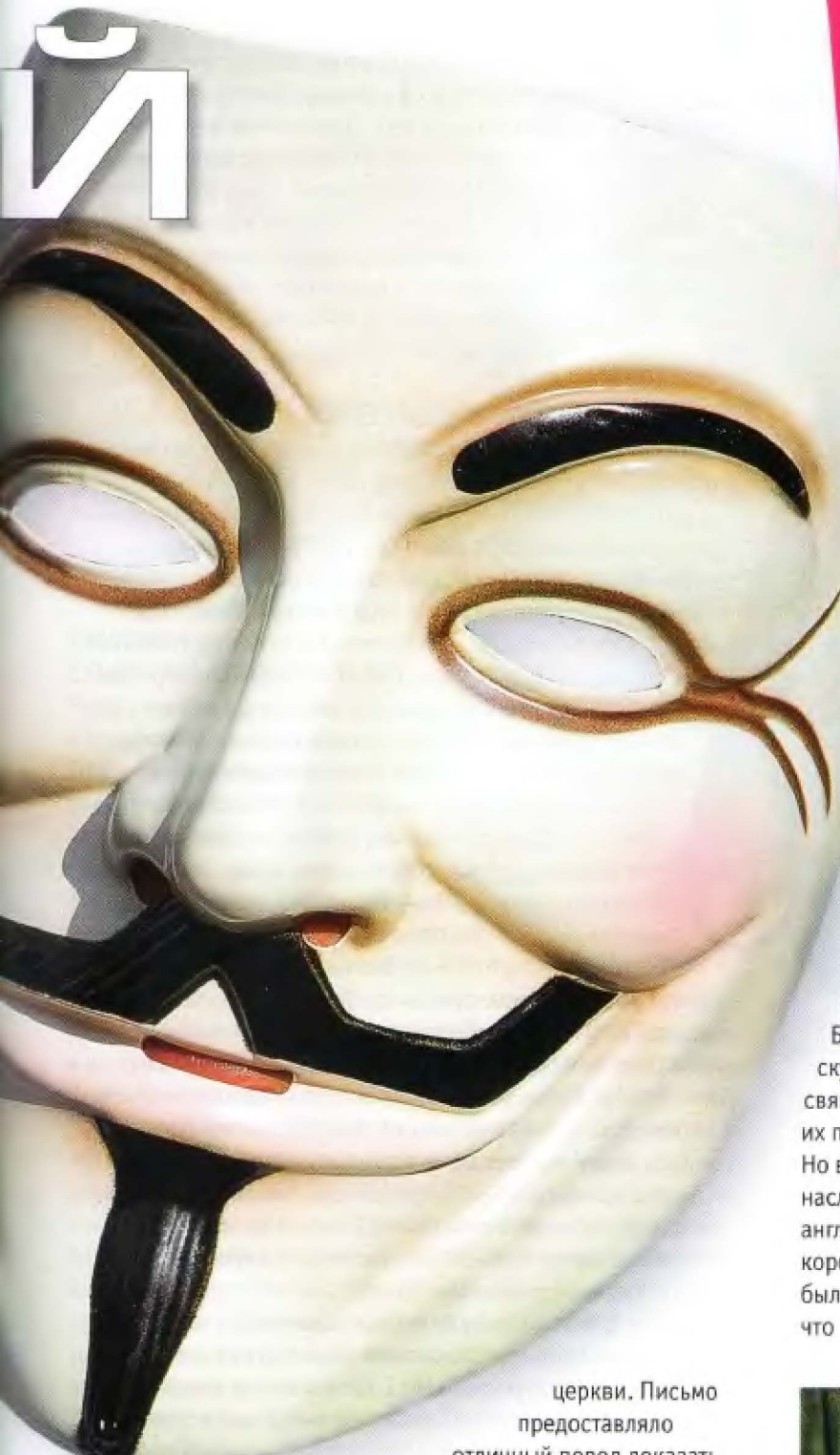
**КОРОЛЬ – ШОТЛАНДЕЦ
И ПРОТЕСТАНТ
НЕ МОГ, ПО МНЕНИЮ
ФОКСА, УПРАВЛЯТЬ
АНГЛИЕЙ.**



РЕЛИГИОЗНЫЙ РАСКОЛ

А всё началось с того, что в 1533 году король Генрих VIII провозгласил себя главой Церкви Англии и государственной религией стал протестантизм (англиканство). Английское общество расколосось: кто-то остался католиком, кто-то перешел в протестанты. Дочь Генриха VIII, королева Елизавета I, поначалу относилась к католикам терпимо, но римский папа объявил ее еретичкой и заявил, что теперь англичане не обязаны хранить верность своей королеве. Это уже было подстрекательством к измене. И действительно, часть английских католиков занялась заговорами, покушениями и мятежами. Елизавете стало не до веротерпимости, и на католиков обрушились репрессии. Теперь для того, чтобы занимать любую государственную должность или, например, чтобы учиться в университете, нужно было принести клятву верности королеве именно как главе церкви.

А истинный католик этого сделать, разумеется, не мог. Более того, каждую неделю надо было ходить в англиканскую церковь или платить большой штраф. Католические священники не могли вести службы, а к концу XVI века само их пребывание в Англии каралось смертью. Но в 1603 году Елизавета умерла, и ближайшим законным наследником оказался король Шотландии Яков. Он объединил английский и шотландский престолы и вошел в историю как король Яков I. А так как мать Якова, королева Мария Стюарт, была рьяной католичкой, то английские католики надеялись, что молодой король предоставит им серьезные льготы.



церкви. Письмо предоставляло отличный повод доказать свою лояльность властям, а потому

сэр Уильям заявил Уорду, что немедленно покажет письмо государственному секретарю Роберту Сесилу. (Уорд от этих слов пришел в еще большее смятение.) Уже к 10 часам вечера Монтигл прибыл в королевский дворец, где, помимо Сесила, застал еще и лордов Ноттингема, Нортгемптона, Вустера и Саффолка, по интересному совпадению, тоже католиков. Ознакомившись с письмом, они страшно разволновались и предложили срочно известить о заговоре Якова I, охотившегося в своих угодьях, а также арестовать всех, хоть сколько-нибудь подозрительных. Но Сесил успокоил паникеров, явно боявшихся, что их тоже заподозрят, и убедил их не тревожить короля. Было решено хранить всё в тайне и ничего не предпринимать до возвращения Якова I с охоты.



Елизавета I, начавшая репрессии против католиков. Портрет работы Джорджа Гауэра.

Яков I,
король Англии
и Шотландии.



ТЕРМИНАЛ

Регент – человек, временно исполняющий обязанности главы государства, например когда монарх слишком молод или болен.

► И действительно, Яков I допустил при дворе католическую «партию», ослабил ряд запретов и вообще был гораздо мягче к католикам, чем его покойная тетка. Однако Яков жестко преследовал тех, кто призывал активно бороться за католическую веру. Поэтому самые фанатичные католики сочли Якова «предателем», а в стране возобновились заговоры и попытки поднять мятеж. Тогда король полностью вернул порядки, введенные Елизаветой. Католических священников снова изгнали, а католиков опять обязали посещать англиканские службы. В результате и возник знаменитый Пороховой заговор.

УБИТЬ «КОРОЛЯ-ПРЕДАТЕЛЯ»!

Душой заговора стал Роберт Кейтсби – выходец из знатного католического семейства. Его отец попал в тюрьму за то, что укрывал священника. В юношеские годы Роберт не интересовался религией. Он женился на протестантке, однако, чтобы избежать англиканской присяги, оставил колледж. Но в 1598 году, после смерти отца и матери, Роберт превратился в религиозного фанатика, а в 1599 году примкнул к заговору, возглавляемому бывшим фаворитом королевы, графом Эссексом, попытавшимся свергнуть Елизавету I. Заговор провалился, большинство сторонников графа казнили, но Кейтсби избежал казни и даже ареста.

Впрочем, королевская милость не смягчила фанатизма Роберта. Даже самого папу и иезуитов он считал недостаточно последовательными в борьбе за «торжество истинной веры». Решив, что Якова I необходимо убить, он вовлек в свои планы двоюродного брата – 30-летнего Томаса Винтура, небогатого дворянина из Йоркшира, юриста по образованию и бывшего солдата. Сестра Винтура была замужем за дворянином-католиком Джоном Райтом – другим кузеном Роберта Кейтсби. Джон дважды арестовывался по подозрению в причастности к мятежам, но избежал наказания. Вместе с братом Кристофером (оба слыли храбрецами и отличными фехтовальщиками) он охотно примкнул к «кружку» Кейтсби. Наконец, участником заговора стал 45-летний Томас Перси, в свою очередь, женатый на сестре братьев Райт. Как видим, мятежники были тесно связаны родственными узами.

В феврале 1604 года Кейтсби собрал соратников в одном из трактиров. Там и зародился план покушения на «короля-предателя». Просто убить Якова I заговорщикам показалось мало, им хотелось отправить его на тот свет с таким грохотом, чтобы сотряслась вся Англия и народ, пробужденный этим грохотом, сверг наконец власть протестантов! Иными словами, они решили взорвать здание парламента вместе с депутатами и королем. Такой вариант был весьма символичен, ведь отец Якова I, лорд Дарнли, погиб при взрыве дома в Эдинбурге. К тому же, по мнению заговорщиков, «патриотический» акцент грядущего переворота усиливался еще и тем, что англичане сильно недолюбливали шотландцев и гибель короля-шотландца их бы не расстроила. Предполагалось также, что Яков I погибнет вместе со старшим сыном, принцем Генри, второго же сына – Карла (будущий король Карл I) – планировали прикончить немного позднее. После чего, по плану заговорщиков, надо было захватить малолетнюю дочь короля Елизавету и объявить ее королевой. Однако править от ее имени должны были **регенты** из числа знатных католиков.



ТО, ЧТО ЛОРД МОНТИГЛ ПЕРЕМЕТНУЛСЯ НА СТОРОНУ ПРОТЕСТАНТОВ, ЗАГОВОРЩИКИ НЕ ЗНАЛИ.

ПОИСКИ ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ

Перед тем как приступить к осуществлению заговора, Томас Винтур отправился на континент, надеясь заручиться поддержкой испанцев. Но Испания в тот момент была заинтересована в мире с Англией, и Томас, в общем, съездил зря. Правда, из своей поездки Винтур вернулся вместе с Гаем Фоксом, который в Англии стал называться Джоном Джонсоном. Этот 34-летний уроженец Йоркшира служил ранее офицером во Фландрии в испанском полку, состоящем из англичан-католиков. Фокс был против короля по двум простым причинам: Гай был англичанин и католик, а Яков – протестант и, что куда хуже, шотландец. А король-шотландец не мог, по мнению Фокса, управлять Англией, не случайно же Фокс в одном из своих посланий писал: «Между англичанами и шотландцами – природная враждебность, и даже при единой религии примирить их надолго будет невозможно». Решительный и дисциплинированный, единственный из заговорщиков, умевший обращаться с взрывчаткой, Фокс стал идеальным организатором «технической» стороны дела.

Тем временем число мятежников возросло до нескольких десятков. Предприятие требовало денег, и к заговору привлекли «спонсоров» – **сквайра** Амброзиуса Роквуда, коннозаводчика и воспитанника иезуитов, и сэра Эверарда Дигби, новообращенного католика, имевшего авторитет среди провинциальных землевладельцев. Наконец, деньги обещал дать Фрэнсис Трэшем, еще один кузен Кейтсби и зять того самого лорда Монтигла, на которого мятежники тоже имели виды. Еще бы – ведь совсем недавно Монтигл принимал участие в одном из католических мятежей. Заодно завербовали приближенного Монтигла, молодого Томаса Уорда, того самого, который прочел ему письмо за ужином. А вот то, что теперь лорд Монтигл переметнулся на сторону протестантов, заговорщики не знали. Оттого и отправили ему это роковое письмо, и потому так побледнел Уорд, когда узнал, что Монтигл собирается показать депешу властям.

Главные участники Порохового заговора.
 Второй справа – Роберт Кейтсби, третий справа – Гай Фокс. Гравюра неизвестного автора.

ТЕРМИНАЛ
Сквайр – почетный титул в Великобритании, впоследствии «сквайром» называли помещика.

ПОДРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА

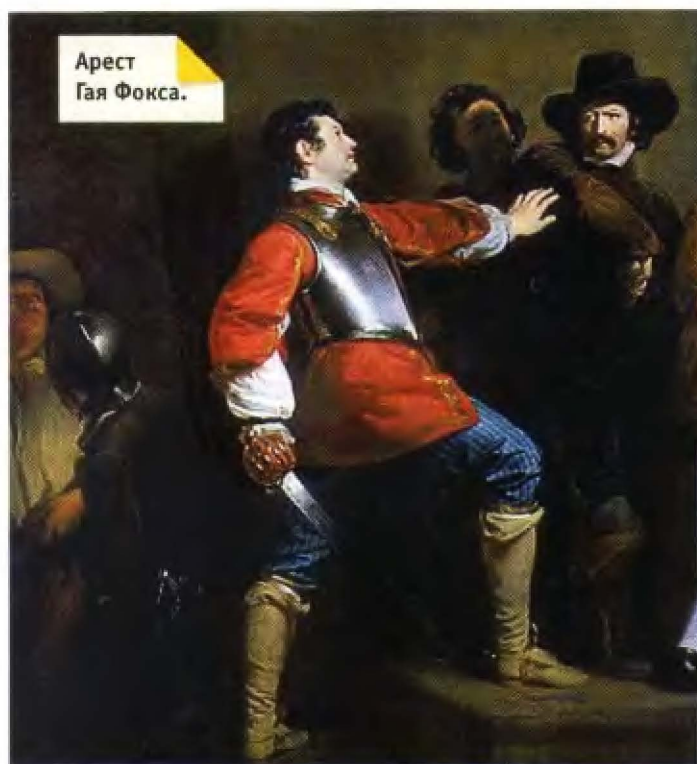
Для осуществления своего замысла заговорщики закупили 36 бочонков пороха (2,5 т) – этого хватало бы, чтобы не только разнести здание палаты лордов, но и серьезно повредить дома в радиусе 800 м. Порох перевезли через Темзу в подвал арендованного дома, примыкавшего к зданию палаты. Оттуда было решено вырыть подкоп, чтобы заложить порох в подвал парламента. Заговорщики копали две недели, но уперлись в каменный фундамент. На их счастье, Перси удалось договориться об аренде подвала в здании парламента – якобы для хранения угля. Порох перенесли на новое место и присыпали углем. Всё было готово. Но тут было объявлено, что открытие сессии парламента переносится с 7 февраля на 3 октября 1605 года. В июне стало известно, что сессия откроется лишь 5 ноября. Заговорщики терпеливо выжидали. Фокс загодя присоединил к бочкам с порохом длинный фитиль. За 15 минут, пока огонь доберется до мины, ему предписывалось сесть в лодку и отплыть подальше от здания парламента. Затем он должен был добраться до Фландрии, приехать в свой бывший полк, состоящий из английских католиков-эмигрантов, и вместе с ними вернуться в Англию, чтобы завершить мятеж. Однако 27 октября к Томасу Винтуру прибежал перепуганный Уорд и сообщил об истории с письмом.

ПРОВОКАЦИЯ?

Первой мыслью заговорщиков было всё свернуть и разбежаться. Однако Фокс настоял, чтобы выждать и всё-таки осуществить задуманное. Тем более что власти вроде бы никак не реагировали на появление письма. Для начала мятежники решили выяснить, кто же это письмо написал. Подозревали прежде всего Трэшема: во-первых, он до сих пор не дал обещанных денег, во-вторых, недавно получил большое наследство, и верность заговорщикам грозила лишить его громадного поместья, которое в случае раскрытия заговора было бы конфисковано. И в случае чего, Трэшем мог бы сослаться на это письмо, мол, он, как мог, предупреждал об опасности. Кейтсби лично допросил Трэшема, но тот всё отрицал и тут же посоветовал Кейтсби срочно бежать во Францию. 3 ноября Урд сообщил, что король вернулся в Лондон, ознакомился



Смерть Перси и Кейтсби, гравюра неизвестного автора.



Арест Гая Фокса.



Чучело Гая Фокса.

с письмом, велел хранить всё в секрете, но тайно обыскать подвал. Вскоре около здания парламента появились лорд-камергер Саффолк и лорд Монтигл. Они спустились в подвал и... увидели там Фокса. Саффолк спросил, кто он такой и чей это уголь. Фокс назвал себя слугой Перси, присматривающим за принадлежащим хозяину углем, собранным для отопления соседнего арендованного дома. Лорд-камергер доложил Сесилу о подозрительно большом количестве угля в подвале, ведь Перси в снятом им доме почти не бывал. Тем не менее Сесил опять ничего не предпринял. Почему же Роберт Сесил так тянул с арестом мятежников? Такое странное поведение объясняется довольно просто: Сесил был не только опытным и хитроумным политиком, но и талантливым организатором разведки. Через своих агентов в Брюсселе, Фландрии, Испании и Риме он давно знал о заговоре и лишь выжидал, когда ловушка захлопнется. При этом неожиданное спасение королевской жизни гарантировало бы ему вечную благодарность Якова I. Есть даже версия, что Пороховой заговор вообще был... результатом провокации, устроенной Сесилом.

ПРОВАЛ МЯТЕЖА

Фокс, обрадовав коллег, что мина не обнаружена, потребовал не отказываться от задуманного. Все согласились. Кейтсби вручил Фоксу часы, чтобы вовремя поджечь фитиль и успеть ретироваться, а верхушка заговорщиков покинула Лондон – поднимать восстание в провинции. Фокс же, убедившись, что у здания палаты всё спокойно, в ночь на 5 ноября взял фонарь и отправился в подвал. Проверив фитиль, он вышел наружу оглядеться и... тут же был схвачен солдатами. В подвале нашли бочки с порохом, у Фокса – огниво и трут. Отпираться было бессмысленно, и Фокс с вызовом сказал: «Если бы вы захватили меня внизу, я взорвал бы и вас, и себя, и всё здание!» Его доставили прямо к королю. Фокс вел себя нагло: назвал себя Джонсоном, отказывался отвечать, дерзил и посмеивался. Якову Фокс даже понравился, но он всё равно приказал его пытать. И тут Гай сразу выдал всех своих сообщников. Была снаряжена погоня, а народ, узнав о провале заговора, радовался и жег чучело Гая Фокса. Англичане в большинстве своем уже стали «сознательными» протестантами и вовсе не скушали по римской католической церкви.

Казнь
участников
заговора.

ТРАДИЦИЯ
ОТМЕЧАТЬ
«НОЧЬ ГАЯ
ФОКСА»
СОХРАНИЛАСЬ
И ПОНЫНЕ.



КАЗНИ И ТОРЖЕСТВА

Главных мятежников сумел догнать Роквуд (тот самый, который снабдил заговорщиков деньгами), он и сообщил им о провале. Беглецы добрались до родового замка Дигби, где тот собрал группу мелких помещиков, готовых участвовать в мятеже. Но поняв, что всё сорвалось, эти землевладельцы потихоньку исчезли. Кейтсби и его друзья решили бежать в горы Уэльса и там поднять восстание. Во время одного из привалов их окружили 200 шерифских стражников. Дигби и брат Томаса Винтура, Роберт, вырвались и ускакали, остальные вступили в бой. Во время перестрелки были убиты братья Райт, Перси и Кейтсби (его нашли сжимающим в руке икону Девы Марии). Томаса Винтура захватили раненым, Роквуд и еще несколько человек сдались. Дигби и Роберта Винтура позднее схватили в Уэльсе, нашли и еще одного заговорщика, спрятавшегося в тайнике замка, и только одному мятежнику удалось бежать во Францию. Словом, арестовали практически всех зачинщиков. Их предали суду, и 30 и 31 января 1606 года почти всех их казнили. А вот Трэшем, которого мятежники подозревали (и, может быть, справедливо!) в авторстве злосчастного письма, казни избежал. Но это ему мало помогло – Трэшем вскоре умер в тюрьме Тауэра при загадочных обстоятельствах.

5 ноября объявили государственным праздником (оставался таковым до 1859 года). Но традиция отмечать «Ночь Гая Фокса» фейерверками и сжиганием чучел «главного поджигателя», а также надевать его маски сохранилась и поныне. Причем не только в Великобритании, но и в ряде других стран Британского Содружества – в Австралии, Канаде, Новой Зеландии и ЮАР. А сегодня маска Гая Фокса вышла за пределы Британского Содружества... она олицетворяет анонимного пользователя интернета и ее надевают участники уличных протестов. ■

Люди
в масках Гая
Фокса, рисунок
1864 года.



«Ночь
Гая Фокса»
у Виндзор-
ского замка.



СЕКРЕТЫ МОСТОВ

Все мосты можно разделить на типы, в зависимости от того, какое конструктивное решение использовалось при их проектировании. Рассмотрим эти типы подробнее.



Положи на стол две линейки, параллельно и на расстоянии 15 см друг

от друга. Накрой линейки тетрадным листом, а в центр листа положи ластик. Затем, взявшись за линейки, попробуй поднять лист со стола. Разумеется, у тебя ничего не выйдет – края листа, выгнувшись, выскользнут из линеек, а сам он, придавленный ластиком, останется лежать на столе. А ведь эту задачу можно решить, даже если положить на лист не один, а несколько ластиков! Каким образом? Нужно лишь сложить лист гармошкой и положить его так, чтобы сгибы были перпендикулярны линейкам. Почему «гармошка» жестче гладкого листа?

Чтобы понять это, согни ластик.

Ты заметишь, что вогнутая сторона сжалась, а противоположная, выгнутая наружу, наоборот, растянулась. Нетрудно догадаться, что чем толще будет ластик, тем сильнее растянутся и сожмутся его стороны. Надеемся, ты понял, к чему мы клоним: складывая гармошкой тетрадный лист, мы как бы увеличиваем его толщину, соответственно, малейший прогиб неизбежно повлечет за собой относительно сильные

деформации верхних и нижних частей гармошки. А бумага – это не резина, растянуть ее не получится. Отсюда и жесткость нашего бумажного «моста»-гармошки, перекинутого через лежащие на столе линейки.

Теперь можно понять, почему внутри строительных плит заложена стальная арматура – бетон отлично противостоит сжимающим нагрузкам, а вот растяжение выдерживает плохо. Но с растяжениями справляются железные прутья арматуры, и в результате мы получаем монолит, который трудно и сжать, и растянуть, то есть прочный и способный противостоять изгибающим нагрузкам. А значит, железобетонными плитами можно перекрывать более или менее длинные проемы или даже использовать их при сооружении небольших мостиков. Почему именно небольших? Давай вернемся к нашему опыту и попробуем поднять листок с ластиком, сдвинув линейки поближе друг к другу. Возможно, на этот раз всё получится, потому что уменьшая расстояние между линей-



БАЛОЧНЫЕ МОСТЫ

Если перекрытия моста положить на опоры, то мы получим так называемый балочный мост. При этом вовсе не обязательно нагружать опоры толстой железобетонной плитой. Дорожное полотно можно расположить, например, на стальном коробе, который будет нести основную нагрузку. А если нужно сделать мощный мост для железнодорожного транспорта – то силовые элементы лучше всего выполнить в виде стальной фермы: верхние элементы фермы будут работать на сжатие, а нижние – на растяжение.



Квебекский мост (Канада), сооруженный в 1919 году. Мощная система стальных ферм позволяет передвигаться по мосту поездам и автомобилям.

ками, скажем, вдвое, мы в четыре раза увеличиваем «грузоподъемность» листа. Вот и выходит, чем длиннее пролет моста, тем массивней должна быть плита, лежащая на опорах. Но, согласись, увеличивать массу мостового перекрытия – не лучший метод. К счастью, инженеры придумали хитрые конструкции, позволяющие делать мосты легкими, прочными и к тому же – красивыми. ■

ТЕРМИНАЛ

Пролет моста – расстояние между его опорами.

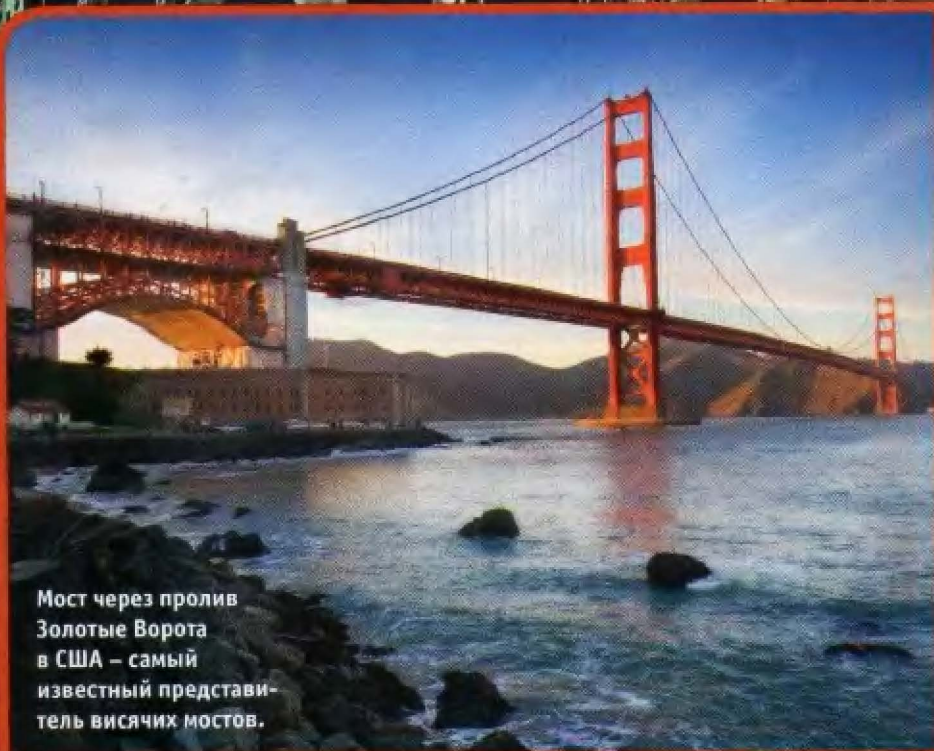
ТЕРМИНАЛ

Резонанс – эффект, возникающий, когда колебания системы совпадают с колебаниями, которые передаются системе от внешнего источника. Мы используем резонанс, например раскачивая качели, – в этом случае мы подталкиваем качели, стараясь, чтобы наше воздействие совпадало с их движением.

АРОЧНЫЕ МОСТЫ

Еще в далекой древности люди строили мосты в виде арок. Конечно, камней для постройки требовалось немало, зато такие мосты – самые прочные и долговечные. Благодаря арочной форме, нагрузка на мост перераспределяется в виде сил, сжимающих кладку, а как ты понимаешь, раздавить камень очень непросто! Правда, под нагрузкой возникает сила, стремящаяся раздвинуть опоры моста, так называемый «боковой распор». Поэтому, чтобы мост не развалился, его снабжают мощными опорами или встраивают между двумя крутыми берегами. Современные технологии позволяют делать арочные мосты более ажурными.

Средневековый арочный мост в Испании.



Мост через пролив Золотые Ворота в США – самый известный представитель висячих мостов.

ВИСЯЧИЕ МОСТЫ

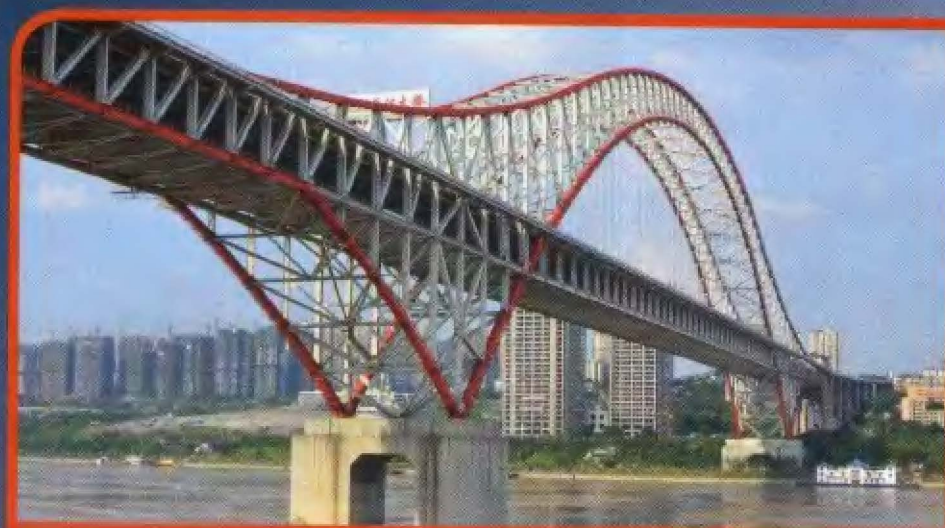
У висячих мостов проезжая часть подвешена к гибким несущим элементам, цепям или канатам, которые прикрепляют к массивным столбам, называемым «пилонами». В отличие от арочных конструкций, несущие элементы висячих мостов (цепи и тросы) испытывают растягивающие нагрузки. У висячих мостов много преимуществ: их можно строить с очень длинными пролетами, они не требуют большого количества материала для строительства, могут слегка изгибаться, а значит, их можно возводить в местах, подверженных землетрясениям, наконец, они очень красивы. Но есть у них и недостатки. Так, в силу того, что висячий мост гибок, колебания моста могут войти в резонанс, и конструкция начнет сильно раскачиваться. Кроме того, при расчете висячего моста нужно обязательно учитывать ветровую нагрузку. Если ты наберешь в YouTube «обрушение Такомского моста», то сможешь увидеть, что происходит с висячим мостом, в случае, если строители не подумали о ветре.

ВАНТОВЫЕ МОСТЫ

Вантовый мост – разновидность висячего, от которого он отличается тем, что дорожное полотно удерживается на весу вантами – прямолинейными стальными тросами, прикрепленными к высокому пилоны. Вантовые мосты легки и экономичны, но, как и висячие мосты, имеют пониженную жесткость, а потому не очень подходят для использования в качестве железнодорожных мостов. Кстати, пилоны вантовых мостов – это не обязательно прямолинейные столбы, смотрящие в небо. У московского Живописного моста пилон выполнен в виде арки, стоящей перпендикулярно дорожному полотну.

Живописный мост в Москве.





КОМБИНИРОВАННЫЕ МОСТЫ

К этой категории относят мосты, в которых сочетается несколько решений. Посмотри на фотографию моста Чаотьяньмэнь, перекинутого через реку Янцзы (Китай). В конструкции есть и арка, и ваны, и пилоны, и балки в виде ферм... Впрочем, именно благодаря арке этот мост носит титул самого длинного арочного моста в мире.

**Китайский мост
Чаотьяньмэнь,
общая длина –
1741 м.**

НЕОБЫЧНЫЕ МОСТЫ

Ни за что не догадаешься, зачем голландские архитекторы придумали мост такой хитрой формы! А ведь всё просто. Это – проект моста, который должен соединить Китай и Гонконг. А так как в Китае – правостороннее движение, а в Гонконге – левостороннее, то водитель, въезжающий по этому мосту в другую страну, автоматически оказывается на нужной стороне дороги.



ФОТО: ГИЛАРДЕНС

Что за ерунда, зачем делать мост в виде нескольких колец? Не удивляйся: это не мост, а... въезд на него! Сам же мост, носящий имя Нанпу, находится левее и просто не попал в кадр. Фотография сделана в густонаселенном городе Шанхае (Китай), где места немного, а мост Нанпу – высокий, так как перекинут через судоходную реку. Вот и приходится заезжать на него кругами!



ФОТО: ДАКОВ МОНТРАСТО

В Велюве, на востоке Голландии, есть два искусственных озера, разделенных полоской земли, по которой проходит автострада. Этот перешеек не позволял голландцам переплывать на своих яхтах из одного озера в другое. Вот и пришлось им строить... даже не знаем, как сказать, то ли мост для лодок, то ли туннель для автомобилей!



ФОТО: ГИЛАРДЕНС

Стеклянный мост длиной 430 и шириной 6 м раскинулся над ущельем глубиной 300 м. Это необычное сооружение, расположенное в китайском национальном парке Чжанцзяцзе, является самым длинным стеклянным мостом в мире. Разумеется, из стекла сделаны только фрагменты пола, в остальном – это обычный висячий мост. Но ходить по нему, наверное, всё равно страшно!



ФОТО: HUGHES TARTOGES

Это не мост, а летающий паром, то есть нечто вроде огромного портового крана с платформой для перевозки людей и автомобилей с одного берега реки на другой. Летающий паром – не такая уж редкая штука, тот, что изображен на фотографии, находится в Португалии, его высота – 45 м, пролет – 160 м.

ФОТО: JAVIER MEDTAVELLA EZQUIBELA



Акведук (водовод в виде моста) Понткиллте (Англия) входит в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Построенный более 200 лет назад, он до сих пор – один из наиболее загруженных участков канальной сети Великобритании, по нему проходит свыше 15 000 лодок в год. Длина акведука – 310 м, ширина желоба – 3,6 м. Акведук перекинут через долину реки Ди, возвышаясь над ней на высоте 38 м.



ФОТО: ПОНТКВИЛТЕ, АКУЕДУКТ

ПУТЬ К ЦВЕТУ

Сделать из цветного снимка черно-белый несложно: с этим справляются даже простенькие компьютерные программы. А вот наоборот – раскрасить в нужные цвета черно-белую фотографию – проблема. Нам придется вручную указывать компьютеру, какой оттенок должен быть у того или иного участка изображения. Впрочем, есть способ менее трудоемкий, и ему уже более века...



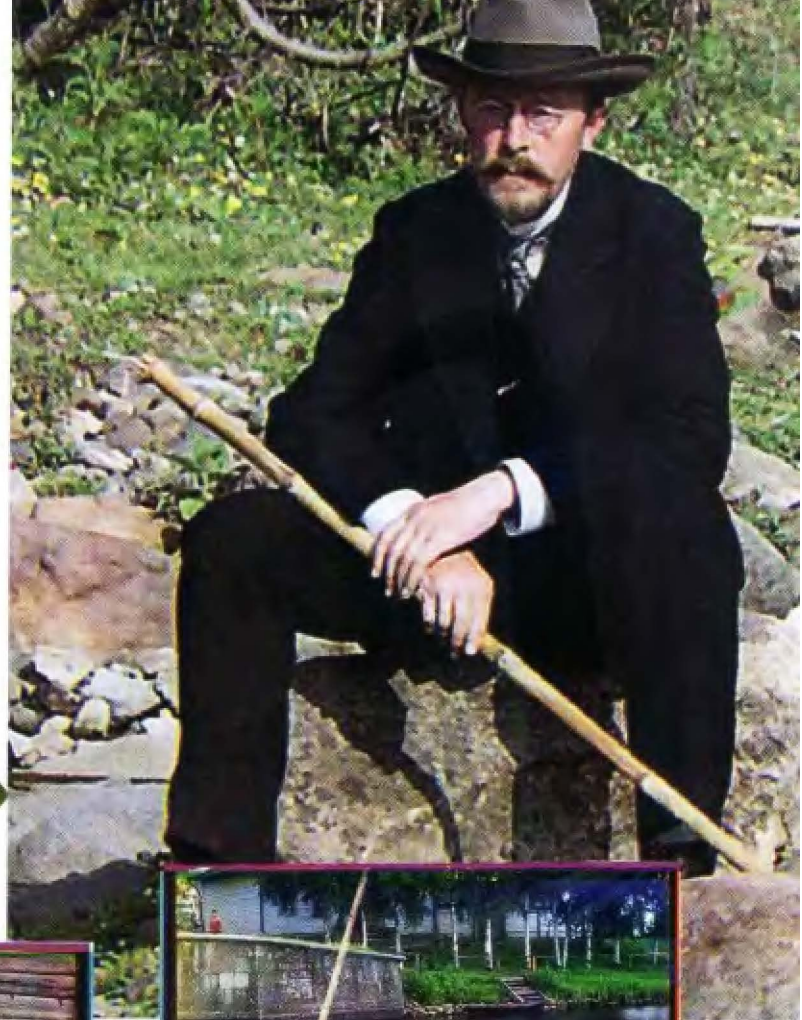
Первые фотографии, как ты знаешь, были черно-белыми. На заре фотографической эры люди просто не знали способа, которым можно было бы запечатлеть и воспроизвести цвет объекта съемки. Поэтому, если фотографу хотелось, чтобы его изображение выглядело более естественным, он просто-напросто раскрашивал снимок красками. Надо сказать, что получалось не очень хорошо – мы всегда видим «руку» автора на раскрашенном изображении. В начале прошлого века, а именно в 1903 году, был наконец запатентован простой и доступный способ получения цветных фотоснимков. Впрочем, и он был весьма далек от идеала. Да что там говорить, загляни в семейный фотоальбом, и ты увидишь, что более или менее приличные цветные изображения сняты всего-то несколько десятилетий назад... И тем не менее в интернете можно найти цветные снимки, сделанные в самом начале прошлого века русским фотографом, химиком и изобретателем Сергеем Михайловичем Прокудиным-Горским, качество которых просто поразительно для тех лет! Как же удалось добиться такого результата во времена, когда цветная фотография только появилась?

ЦВЕТНАЯ
КАРТИНКА
НА ЭКРАНЕ
МОНИТОРА
ПОЛУЧАЕТСЯ
СМЕШЕНИЕМ
СВЕТОВЫХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ
ТРЕХ ЦВЕТОВ.

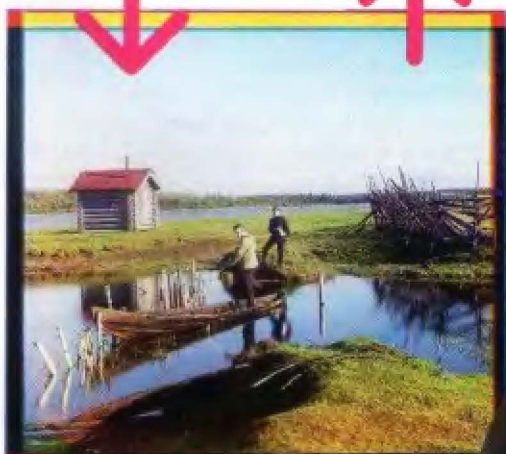


Фотографии из архива путешественника Брэнсон Деку, снятые им в Москве в 1931 году как черно-белые и позже раскрашенные анилиновыми красками. Если внимательно приглядеться, видно, что цвета «ненастоящие».

Сергей Михайлович Прокудин-Горский. Снимок сделан его же фотоаппаратом.



Цветные фотографии Прокудина-Горского без реставрации.



Джеймс Клерк Максвелл (1831–1879) в молодости.



ТРЕМЯ ЛУЧАМИ

Чтобы ответить на этот вопрос, придется перенестись в Англию 1855 года. Именно здесь, в Кембриджском университете, работал 24-летний ученый Джеймс Максвелл. Молодого исследователя интересовала теория цвета. После ряда экспериментов он установил, что всё богатство красок можно получить, смешивая световые лучи трех основных цветов: красного, зеленого и синего. А в 1861 году Максвелл на практике подтвердил свою теорию, спроецировав изображение куска шотландской ткани на экран, наложив одно на другое три цветных изображения.

Идеей Максвелла воспользовался немецкий доктор Мите. Раз пеструю шотландскую ткань можно воспроизвести с помощью цветных лучей, то почему бы не получить таким же способом цветную фотографию? Мите взял фотоаппарат, нацелил его на объект съемки и сделал три снимка, ставя перед объективом поочередно то красный, то синий, то зеленый светофильтр. В результате у Мите получилось три изображения, которые он перенес на стеклянные пластины. Окрасив эти пластины в соответствующие цвета,

а затем пропуская сквозь них свет и проецируя совмещенные изображения на экран, Мите создал общее цветное изображение, полученное путем смешения цветных лучей. Что ж, решение неплохое, но у него были свои недостатки. Прежде всего, съемка по методу Мите занимала очень много времени. Прокудину-Горскому удалось усовершенствовать конструкцию фотоаппарата и тем самым сократить время съемки.

УСТАРЕТЬ НЕВОЗМОЖНО!

В начале прошлого века Прокудин-Горский считался одним из корифеев своего дела, и потому по приказу царя с 1905 по 1915 год он путешествовал по России, фотографируя виды и достопримечательности нашей страны. В 1918 году, после революции, Прокудин-Горский эмигрировал, увезя с собой 22 ящика отснятых им фотографических пластинок и альбомов. Прокудин-Горский умер в 1944 году в Париже, а через четыре года Библиотека Конгресса США купила у его наследников 1903 пластины с тройным изображением. Правда, обнародованы они были лишь спустя 40 лет, в 1986 году. В те годы эти работы не имели особого успеха и, можно сказать, остались незамеченными. Настоящее признание пришло позже, с началом эры компьютерных технологий. Дело в том, что только компьютер позволяет легко и просто соединять вместе три изображения. К тому же после появления негативов в интернете образовалось целое международное сообщество энтузиастов, занятых реставрацией и сведением снимков Прокудина-Горского.

Кстати, если ты думаешь, что эту статью мы задумали как рассказ о чем-то устаревшем, ты ошибаешься. Теория, которую 150 лет назад разработал Джеймс Максвелл, не только позволила нам увидеть во всей красе быт людей, живших в начале прошлого века. Ее воплощение можно наблюдать на самых современных устройствах. Не веришь? Тогда взгляни на монитор компьютера, планшетника, дисплей телефона или навигатора через увеличительное стекло... ■

Портрет Льва Николаевича Толстого, выполненный Прокудиным-Горским только совмещением цветных слоев. Без реставрации.

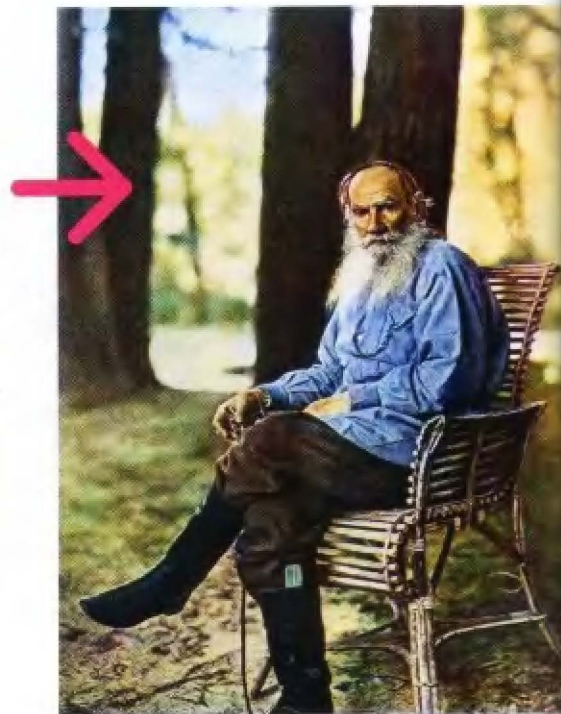
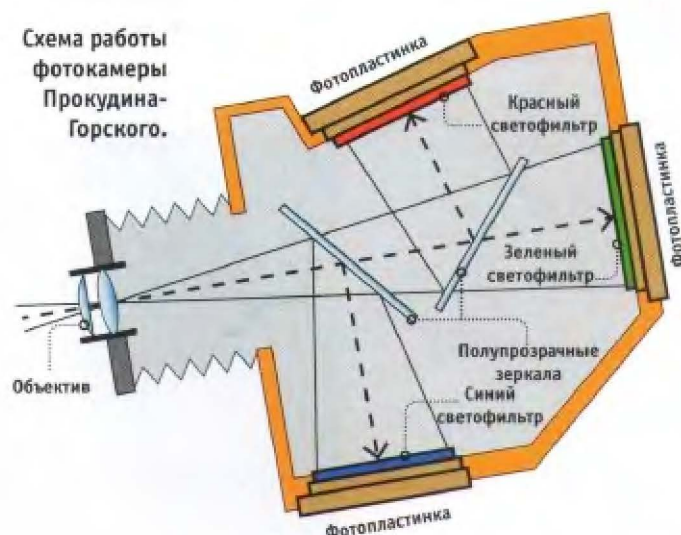


Схема работы фотокамеры Прокудина-Горского.



КАМЕРА ПРОКУДИНА-ГОРСКОГО

Камера, фильтры и фотопластинки в укладке.

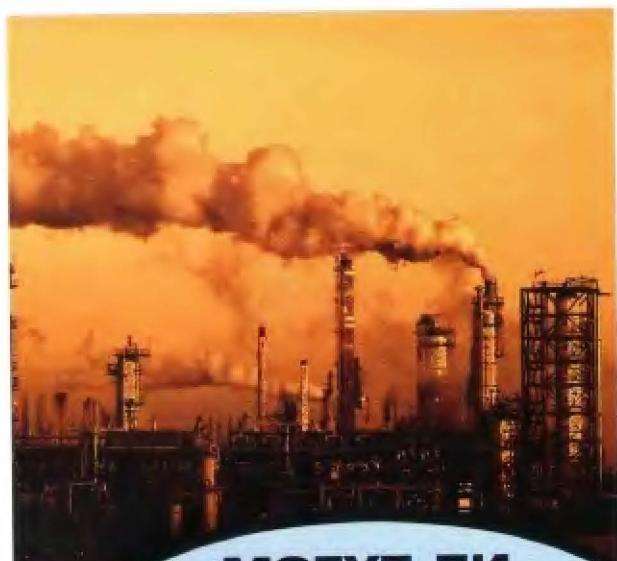


Камера в рабочем положении. Вид со стороны оператора.



Вид со стороны объектива.





МОГУТ ЛИ ЛЮДИ ОСТАНОВИТЬ ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ НА ЗЕМЛЕ?

Вопрос по электронной почте прислал Егор Поклонов.



Сложный вопрос. Считается, что в нынешнем резком потеплении виноват человек: мало того что мы сжигаем сегодня массу топлива, мы еще и засоряем атмосферу парниковыми газами – водяным паром, углекислым газом, метаном... Эти газы, словно гигантское одеяло, не позволяют Земле, нагретой Солнцем, рассеивать в космос накопленное тепло. Ведь действительно, средняя температура на Земле стала особенно быстро расти именно в последние десятилетия, когда человечество активно наращивало количество потребляемой энергии. Это потепление, кстати, и называют глобальным. Но существует и мнение, что влияние человека на общий климат не слишком велико: в истории Земли были и оледенения, и сильные потепления даже тогда, когда человека еще не существовало. Но как бы там ни было, человеческую деятельность нельзя сбрасывать со счетов. Хотя мы не в силах изменить общую тенденцию (если, конечно, не устроим какую-нибудь техногенную катастрофу планетарного масштаба), мы можем хотя бы не ускорять процесс потепления. Но для этого нам придется от многого отказаться, например от сегодняшнего изобилия товаров. Ведь промышленность и сельское хозяйство – основной потребитель энергии и главный источник парниковых газов.

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!

ПОЧЕМУ ПЕРСИКИ МОХНАТЫЕ?

Вопрос прислала Лена Морозова из Москвы.



На этот вопрос обычно отвечают примерно так: маленькие ворсинки на плодах персика служат для защиты, в частности они предохраняют плод от проникновения спор грибов, вызывающих заболевания в виде плесени или гнили. Что ж, ответ достаточно универсальный, ведь все признаки, встречающиеся в живой природе, так или иначе служат для сохранения вида, а предохранение от врагов – главное условие успешного выживания. Но теперь может возникнуть следующий вопрос: почему же ворсинок нет на плодах ближайшего родственника персика – нектарина? Наверняка находчивые ученые вывернутся и на этот раз, сказав, что нектарин сам по себе лучше противостоит болезням, чем нежный персик... Кстати, многие думают, что нектарин – это результат деятельности селекционеров, скрестивших сливу и персик. На самом же деле этот подвид персика возник естественным путем, без участия человека.



МОЖНО ЛИ СОЗДАТЬ ВОДУ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ?

Вопрос по электронной почте прислал Андрей Гагаринов.



Конечно! Химическая формула воды – H_2O , значит, ее молекула состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Можно, например, взять необходимое количество этих газов заставить их вступить в химическую реакцию, чтобы, соединившись, они образовали воду. Впрочем, «заставить» – это слишком громко сказано: смесь водорода с кислородом называют «гремучим газом», потому что она взрывоопасна, а взрыв как раз и получается из-за того, что атомы кислорода и водорода мгновенно соединяются, выделяя при этом тепло. То есть, если вызвать воспламенение гремучего газа, мы получим несколько капель воды с громким хлопком в придачу. Но есть и множество тихих способов получения воды. Например, при смешивании едкого натра ($NaOH$, твердое соединение натрия, кислорода и водорода) с соляной кислотой (HCl , водород и хлор) происходит химическая реакция, в результате которой образуется обычная поваренная соль ($NaCl$) и вода (H_2O). Ну, а от полученного соленого раствора воду можно отделить выпариванием.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ,

или как действует газ CO_2



ПОТРЕБУЮТСЯ ДЛЯ ОПЫТА:

Сахар, пакетик сухих дрожжей,
два стакана, две
салатницы.



1

Создай парниковый эффект. Если на небе ни облачка, проведи опыт на улице. В противном случае вместо солнца согонит настольная лампа. Два стакана наполни теплой водой. Один из них накрой салатницей, а во второй насыпь столовую ложку сахара и сухие дрожжи из пакетика. Интенсивно перемешай, и как только появятся пузыри, быстро накрой салатницей – углекислый газ не должен улечься. А теперь пусть потрудится солнце или лампа.

Измерь температуру. Через час положи градусник на несколько минут под каждую из салатниц. То, что получилось, сравни с температурой окружающего воздуха. Под первой салатницей температура повысится на 2–3 градуса. А под второй, там, где стакан с дрожжами, еще больше: на 3–4 градуса.

2

1 час

выше
на 2–3 °C

выше
на 3–4 °C

17 °C



Всё просто!

Под салатницами становится жарко! Почему? Да потому что часть тепла солнечного излучения или настольной лампы проникает внутрь и там остается. Не будь этого стеклянного щита, тепло естественным образом вернулось бы в атмосферу в виде инфракрасного излучения. А под куполом салатницы часть инфракрасных лучей удерживается, а значит, и накапливается тепло. Некоторые газы (водяной пар, углекислый газ, метан...) действуют в атмосфере наподобие этих салатниц: часть исходящего от Земли инфракрасного излучения они отражают обратно!



И это величайшее благо для нас, людей, иначе бы вместо нынешней вполне комфортной средней по планете температуры плюс 15 °C воцарился бы вечный холод минус 18 °C, и наша голубая планета стала бы безжизненным ледяным шаром. Газовые выбросы первых вулканов накрыли Землю «невидимой салатницей», а затем за дело взялись живые организмы: испарения растений, дыхание животных, лесные пожары... – источников газов с парниковым эффектом хватало. Неприятность заключается в том, что ко всем этим естественным выбросам в наши дни добавились – и в огромных количествах! – отходы человеческой деятельности. И в первую очередь речь идет об углекислом газе (CO_2 , другие его названия – диоксид углерода и двуокись углерода), образующемся при сгорании нефти, газа, угля. Начиная с середины XVIII века, то есть с самой зари промышленной революции, его концентрация в атмосфере постоянно возрастает. И последствия не заставили себя ждать: парниковый эффект становится всё ощутимее, всё происходит примерно так же, как и в нашем опыте с дрожжами. Дрожжи – одноклеточные грибы, и когда ты подсыпал им сахару, они тотчас занялись его переработкой, а в результате выделился углекислый газ, чем и объясняется появление пены. Газ скапливался под салатницей, удерживая всё больше и больше инфракрасных лучей – вот температура и выросла.