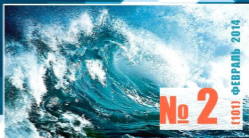


# МММ

все гениальное просто

машины и механизмы научно-популярный журнал



# 10 СПОСОБОВ ОСТАНОВИТЬ УРАГАН

БИТКОИНЫ.  
КРЕДИТ  
ДОВЕРИЯ

ISSN 1999-2920



ГИБКИЙ  
СМАРТФОН:  
КОГДА И ЗАЧЕМ?



# Слово



«Существуют три вида лжи: ложь, наглая ложь и статистика». Бенджамин Дизраэли

Согласно статистике, количество стихийных бедствий и природных катастроф после восьмидесятих годов прошлого столетия увеличилось в три раза. Причем число геофизических катастроф – землетрясений и извержений вулканов – осталось на прежнем уровне, а климатических катастроф – наводнений и ураганов – с каждым годом становится все больше. Это данные благотворительной организации Oxfam, которая проводила исследования в более чем 140 странах. Автор исследования Стив Дженнингс считает, что эта тенденция может являться результатом изменений климата. «Все более очевидно, – говорит он, – что происходит рост связанных с погодой бедствий в ряде беднейших стран и этот рост нельзя объяснить только улучшением статистики. Изменения климата накладываются на природные бедствия и усиливают их».

От стихийных бедствий и катастроф после 1975 года погибло более 2,2 миллиона человек. Что касается предыдущего исследования Oxfam, проведенного еще в 2009 году, природные бедствия каждый год в среднем затрагивали порядка четверти миллиарда. Причем подавляющее большинство катастроф – 98% – были климатическими. По прогнозам специалистов, к 2015 году число пострадавших увеличится в полтора раза и составит порядка 375 миллионов человек.

Однако, как люди, не отягощенные «гринписом головного мозга», давайте разберемся, так ли это? Так ли мы беззащитны перед этими стихийными бедствиями? И насколько точно можно предсказать их?

**О механизмах возникновения, условиях распространения и способах борьбы с наиболее частыми природными стихийными бедствиями – ураганами – мы расскажем в февральском номере «ММ».**

**О механизмах возникновения, условиях распространения и способах борьбы с наиболее частыми природными стихийными бедствиями – ураганами – мы расскажем в февральском номере «ММ».**

P. S. «Сильный снегопад и мороз в Вашингтоне вынудили конгрессменов, которые в среду собирались заслушать доклад о глобальном потеплении, перенести заседание на неопределенное время». Drudge Report.

# СОДЕРЖАНИЕ

**04** Машина новостей

## МЕХАНИЗМ НОМЕРА

**08** Что вы имеете против?  
*«Пульс» от урагана*

**16** Зачем бушуют ураганы?  
*Инфографика «ММ»*

**20** Ветер с моря  
*И коротко о погоде*

**30** Дуй сюда!  
*Стихийные рекорды*

**34** Боцман, барометр упал!  
*С кого началась метеорология*

**38** МЕХАНИЗМ ЛИЧНОСТИ  
Магистр катастроф  
*Рожденный в стране Oz*

**50** HIGH-TECH МЕХАНИЗМЫ  
Гуттаперчевый смартфон  
*То не ветер гаджет кланит...*

**56** МЕХАНИЗМ ПРОФЕССИИ  
Полет «Витязя»  
*О высшем пилотаже в России*

30



38



50





56



76



104

**64 СПОРТИВНАЯ МАШИНА****Ревущие камни***Три да три***66 СОЦИАЛЬНАЯ МАШИНА****Электронное золото***Капите криптовалюту***74 МЕХАНИЗМ БЫТА****Неси пакетик!***Чай без церемоний***76 МЕХАНИЗМ ИЗОБРЕТЕНИЙ****Глаз земной***Биография телескопа***82 ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА****Механизмы творчества***«Рельсы», «Балт» и другая музыка***90 МЕХАНИЗМ ПРИРОДЫ****Не щелкай клювом!***Птичий профиль***92 МАШИНА МИРОЗДАНИЯ****Выглядеть на все сто***...и долгих лет жизни***98 МЕХАНИЗМ ТАИН****Бури в космосе***В Солнечной системе ветрено***104 МЕХАНИЗМ ФАНТАСТИКИ****Проза «ММ»***Шут при дворе короля. Часть первая*

## СТО ДОРОГ

2 февраля, СПб, Новоземляевский пр., 48



В начале февраля туристский кино клуб «Сто дорог» в 11-й раз соберет на одноименном фестивале желающих вернуться в лето. Зрителям будут показаны короткометражные фильмы и клипы о спорте, природе и туризме, снятые участниками со всей страны. Зрелище обещает быть впечатляющим, ведь за годы существования фестиваля операторы-любители побывали в таких уголках земного шара, о которых многие из нас и слыхом не слыживали. По окончании показа жюри выберет и наградит лучших авторов в пяти номинациях («туризм», «экстремальный спорт», «кэмп», «игровое кино» и «природа»).

Подробности: <http://rskzak.ru/film-festival/>

## ПОСЛЕ КОМИКСА

14 февраля – 17 марта, СПб, 29-я линия Васильевского острова, 2

Если верить искусствоведам, за последние восемь десятков лет американский комикс успел пережить золотой, серебряный и, наконец, бронзовый века, из чего следует, что свой подъем этот элемент поп-культуры испытал еще в 50-е. Однако организаторы выставки «После комикса» с этим утверждением категорически не согласны и готовы доказать обратное, продемонстрировав пылливому зрителю работы современных художников, которые активно используют элементы графического романа в своем творчестве. Убедиться в том, что комикс жив и, несомненно, будет жить, можно в музее современного искусства Эрарта.

Подробности: <http://www.erarta.com/>



## ПРОРЫВ

10 февраля, СПб, наб. реки Фонтанки, 114



Хорошая новость для юных дарований: 10 февраля будет в пятый раз вручена Санкт-Петербургская молодежная театральная премия «ПРОРЫВ». В этом году в списке претендентов 11 актеров, 3 режиссера, 2 художника и 3 театральные менеджера и более 10 спектаклей петербургских театров. Номинационный совет премии не боится новаторского и экспериментального подхода к постановке классических произведений, а значит, познакомиться с творчеством номинантов будет как минимум интересно.

Подробности: <http://www.propryvsb.ru/>

## СЕВЕРНЫЙ ЛЕС

14–16 февраля, Ленинградская область, Приозерский район

Несмотря на то, что петербургская зима иногда больше похожа на все другие времена года, именно у нас проходит единственная в мире снежно-ледовая баха (короткий ралли-рейд с заковыканным, а не линейным маршрутом). Гонка «Северный Лес» – это 1-й этап Кубка мира по ралли-рейдом, который ежегодно проходит в разных концах света, по этапу на страну. Россия такой чести удостоилась в этом году впервые за 10 лет. Церемония старта, которая обещает быть яркой, пройдет на курорте «Игора» 14 февраля в 15.00. В следующие два дня гонщики преодолет дистанцию в 400 скоростных километров.

Подробности: <http://hothen-forest.ru>



## ПРОЕКТ 365 ДНЕЙ

25 декабря – 25 февраля, СПб, Лиговский пр., 74



365 дней – это не просто условная единица измерения времени, это кино. Мозаика повседневности, сложенная «крестным отцом» нью-йоркского авангарда Йонасом Мекасом (Jonas Mekas) из коротких видеороликов, будет в течение двух месяцев демонстрироваться в пространстве Серый коридор лофт-проекта «Этажи» в режиме non-stop. Ролики, которые режиссер снимал ежедневно в течение года с целью постичь суть киноискусства, представляют собой как документальную фиксацию повседневной жизни, так и сложные, полные метафор зарисовки. Не исключено, что тот, кто все-таки рискнет провести целый «год» вместе с режиссером, приблизится к разгадке кинофеномена.

Подробности: <http://www.loftprojectetagi.ru/>



vsekakuzveri.com

### ВСЕ КАК У ЗВЕРЕЙ

«Все как у зверей» – это видеocolонка Евгения Тимоновой, натуралиста-любителя и просто обаятельной женщины. В коротких роликах, которые также транслируются в видеоканал на YouTube, Евгения пытается объяснить «кто мы такие» и найти «рифмы» в поведении животных и человека. Почему богомолы самые заботливые отцы на планете? Отчего хомички прокрастинируют, а лингвисты практикуют «легкое поведение»? Ответы на эти интригующие вопросы – в программе. Смешно, познавательно, удивительно.



uxblog.idvsolutions.com/2013/07

### КАК ДЫШИТ ПЛАНЕТА?

Очередной пример завораживающей визуализации научных данных. Дизайнер и картограф Джон Нельсон (John Nelson) сделал просто и гениально: взял подготовленные NASA снимки Земли из космоса и объединил их в анимированные картинки формата GIF, показывающие, как снег и растительность волнами вытесняют друг друга при изменении сезонов. Получилось красиво и вдохновляюще – будто видишь, как бьется сердце нашей планеты или как дышат ее полушария – лето-вдох, зима-выдох. Работы дизайнера выложены в его блоге.



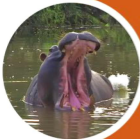
▶ **НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА**

cyberleninka.ru

Библиотека для тех, кому в Интернете не хватает достоверной научной информации. То есть для всех. «КиберЛенинка», поддерживая идею открытой науки, предоставляет полный и бесплатный доступ к статьям из целой серии научных журналов, в том числе входящих в перечень ВАК (Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки) и обычно имеющих очень маленький тираж. Здесь представлены исследования из всех сфер науки: от физики до лингвистики и экономики. Поддерживается полнотекстовый поиск по ключевым словам. Кроме того, у «КиберЛенинки» есть приложение для iPad. Всего библиотека сегодня содержит 105 453 статьи – есть где разгуляться научному любопытству.



▶ [www.arthurganson.com](http://www.arthurganson.com)




# СЛОНЫ НА СВЯЗИ


Веб-камера, видео с которой транслируется на эту страницу, расположена в Южной Африке, на границе с Национальным парком Крюгера. Когда российская зима начнет утомлять и захочется лета и стрекота кузнечиков в траве, заходите сюда. Попадете в гости прямо к африканским слонам. Там озеро, трава зеленая, птицы поют, ну и слоны, конечно, несколько не смущаясь того, что стали героями реальности, ведут свою повседневную африканскую жизнь: гуляют, моются, обедают и строят отношения онлайн.







# ЧТО ВЫ ИМЕЕТЕ ПРОТИВ?



*Взаимоотношения человека и природной стихии под названием «ураган» складывались на протяжении многих веков, но до сих пор не переросли начальной стадии знакомства. Люди преуспели в деле изучения ураганов, но стоит нам на шаг приблизиться, как они делают хитрый ход, чтобы ускользнуть.*



# Б

ольшинство стихийных бедствий мира можно разделить на четыре большие группы: наводнения, тропические циклоны, землетрясения и засухи. Тропические циклоны (к которым относятся ураганы, и тайфуны) лидируют по числу жертв. Ущерб, который наносят они мировой экономике, исчисляется миллиардами долларов, а их разрушительная мощь сопоставима с действием ядерного взрыва. Двухнедельная совокупная энергия одного урагана приравняется к работе средней гидроэлектростанции на протяжении 26 тысяч лет. Какая заманчивая альтернатива привычной энергетике! Но об этом пока приходится лишь мечтать.

**МЫ НЕ МОЖЕМ** увидеть атмосферное давление и температуру воздуха, а в идеальной среде (например, в горах без единой травинки или песчинки) ветер тоже превращается в невидимку – его можно заметить только в виде последствий проявления: летящей пыли или качающихся деревьев. Ветер становится для человека единственным визуальным признаком урагана. До того, как для измерения его силы был придуман анемометр, Всемирная метеорологическая организация предлагала использовать относительную 12-балльную шкалу Бофорта. По этой шкале ветер со скоростью более 32,6 м/с (117 км/ч) называется ураганом. Ураган со скоростью ветра более 39,2 м/с называют сильным, а после превышения 48,6 м/с говорят о жестком урагане.

Шкала Бофорта была усовершенствована Гербертом Саффином и Робертом Симпсоном и получила название по имени этих двух ученых. Она расширила диапазон для сильных дуновений, и ее используют для ветров, дующих с рекордной скоростью.

**ОТ ОБЫЧНОГО** сильного ветра ураган отличается продолжительностью жизни в одну-две недели. Кроме классификации по силе ветра, ураганы подразделяются по месту дислокации на тропические и внетропические (ураганы умеренных широт). Тропические циклоны возникают над теплыми океанами, двигаясь с востока на запад, изгибаясь к полюсам. Ураганы умеренных широт формируются и над водой, и над сушей, двигаясь с запада на восток. Они несут значительно меньше осадков, чем тропические.

За ширину урагана принимают зону катастрофических разрушений, а также зону ветров штормовой силы с менее выраженными последствиями. Эта зона может исчисляться сотнями метров. Ширина тайфунов – от 15 до 45 км.

По всей Земле разбросаны погодные обсерватории, позволяющие объединить регулярную метеорологическую информацию и создать единую картину атмосферного поведения в планетарном масштабе. Одной из самых высоких считается обсерватория Нью-Хэмпшир, расположенная на горе Вашингтон. Именно здесь 12 апреля 1934 года был поставлен мировой рекорд скорости ветра, измеренного на земной поверхности, а именно 103,3 м/с (372 км/ч).





Ураганы возникают из-за противоборства двух сил: борьбы холодного воздуха с горячим, высокого давления – с низким, центробежной силы – с центростремительной. Холодные воздушные массы формируют область высокого атмосферного давления, а нагретый воздух – низкого. В результате неравномерного распределения тепла и атмосферного давления возникает ветер. Вектор его направления всегда обращен в сторону зоны низкого давления.

Встречаясь с восходящими теплыми потоками, воздух закручивается в спираль, образуя гигантскую вращающуюся воздушную трубу, которая соединяет землю и небеса. Внутри нее возникает динамическое сопротивление центробежной силы, которая вынуждает воздушный поток двигаться вперед по кругу, и центростремительной, которая обеспечивает его поворот. Движение воздушных масс образует вихри, похожие на тугие веревки из воздуха. Они вращаются по концентрическим окружностям, при этом длина внутренней окружности всегда меньше длины внешней, и при вращении меньшей окружности относительно большей возникает прецессия – явление, при котором направление момента импульса тела изменяется под действием момента внешней силы. По правилу прецессии центростремительная сила внешней окружности будет непременно увеличивать скорость вращения внутренней окружности.

Другими словами, центростремительная сила обеспечивает движение урагана по поверхности земли. Ураган стремится захватить как можно больше территории, а центробежная сила сдерживает «жадность» центростремительной, заставляя ураган выбрасывать из своей воронки излишки в виде вихревых хвостов.



▲ С помощью снимков, сделанных из космоса, ученые могут отследить момент зарождения урагана и сделать прогноз относительно его развития

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦИКЛОНОВ** – занятие благодарное, но сложное. В случае точного прогноза даже при самом сильном урагане можно обойтись без человеческих жертв. Но такая задача сопряжена с измерениями в опасном и труднодоступном динамичном объекте.

Раньше единственным надежным способом измерения силы ураганного ветра считался самолет-разведчик, который со своими приборами подлетал прямо к глазу урагана. Но этот метод был весьма дорогостоящим, ведь точность измерения предполагала несколько таких полетов.

Если первая методика строилась на исследованиях в воздухе, то второй способ погружал метеорологов под воду. Подземные микрофоны-гидрофоны устанавливались на пути приближающегося урагана. Сила ветра измерялась как функция от интенсивности звука, где громкость прямо пропорциональна силе шторма.

Когда человек поднялся в космос, самыми эффективными методами исследования атмосферы стали спутниковые системы. Способ далеко не самый дешевый, зато, к примеру, США экономят с его помощью два миллиарда долларов в год.

Одна из последних разработок NASA позволяет измерять силу ураганного ветра с помощью искажения GPS-сигналов. Этот метод стал достаточно модным, он не требует больших затрат, а его точность не уступает показаниям, снятым с приборов метеорологических самолетов. Разработчики планируют в 2016 году запустить систему малых спутников CYGNSS (Cyclone Global Navigation Satellite System) для изучения ураганов с помощью отраженных GPS-сигналов.

**В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ** метеорологи отмечают изменения в поведении ураганов – стихия становится все более яростной. Следуя климатологической логике, можно предположить, что эти

трансформации со временем будут усиливаться. Задача ученых состоит в том, чтобы дать анализ этим событиям и помочь человечеству приспособиться к новым условиям.

Для борьбы с ураганами применяют два способа: пассивный и активный. В первом случае люди возводят защитные сооружения, а во втором происходит вмешательство в силы природы.

Следуя законам физики, чтобы остановить ураган, можно воспользоваться знанием о противостоянии двух сил внутри вихря и нарушить равновесие между ними. Если допустить, что в правой части урагана центростремительная сила увеличивает его скорость, а с противоположной стороны центробежная сила тормозит этот процесс, то можно в левой части завихрения взорвать заряд. Появится новый хвост, уносящий излишек энергии. И пока ураган не восстановил свои силы, нужно сделать еще один взрыв... Возникает вопрос: сколько потребуется взрывов для уничтожения урагана, и какова должна быть их мощность? Для каждого циклона ответ будет свой.

**ПОСЛЕ УРАГАНА КАТРИНА**, что в 2005 году разрушил Новый Орлеан, появились два новых подхода, которые активно используются для борьбы с ураганами сегодня. Первую разработку предложили американские ученые: они рассылают частицы углерода в верхнее холодное облако циклона, вызывая его нагревание. Нарушается температурный баланс внутри вихря, изменяется давление, уменьшается скорость ветра, и ураган замедляется.

Противоположный метод придумали ученые из Израиля, которые, наоборот, охлаждают облака с помощью распыления йодистого серебра. Этот способ на треть снижает интенсивность урагана.

Еще одна новая идея основана на охлаждении океанской поверхности: для этого специальные суда распыляют в атмосфере мельчайшие капельки воды. В результате уменьшается испарение, а с ним и сила, подпитывающая ураган снизу. Технология называется Marine Cloud Brightening – осветление морских облаков. Недостаток ее в том, что торможение естествен-

## ИМЯ УРАГАНА

Чтобы понять, как человек относился к ураганам, достаточно припомнить хотя бы одно явление природы, удостоенное собственным именем. Свои имена никогда не получали ни сильное землетрясение, ни мощный оползень, ни апокалиптическое извержение вулкана.

Современная система наименования циклонов появилась в середине XX века. До этого ураган могли назвать именем святого, в день которого он разразился, или по местности, пострадавшей больше всего, или вообще по траектории движения, как в случае с ураганом «Пили» («Булавка») в 1935 году. Тезки среди реальных людей появились у циклонов благодаря австралийскому метеорологу Клементу Раггу: он нарекал ураганы в честь парламентариев, которые не поддерживали метеорологические исследования.

Когда США вступили во Вторую мировую войну, возросло количество океанских и «надокеанских» рейсов, а значит, и роль военных синоптиков, которые во избежание путаницы в сообщениях стали называть многочисленные циклоны женскими именами. После войны эту идею оценил Национальный центр ураганов США. А вскоре появилась международная система названий ураганов – список английских, испанских и французских имен (до 1979 года – только женских, а потом и мужских). Помимо того, до 1950 года у циклонов были четырехзначные номера: первые две цифры – год, вторые две – порядковый номер в этом году.

Сейчас перечень имен для циклонов создается Всемирной метеорологической организацией. Для главной буквы используют латинский алфавит, с начала года – с первой буквы А. Чем дальше от января, тем ближе к концу алфавита. Каждое имя начинается с букв английского алфавита, исключая Q, X, Y, Z. Один год – один список, через шесть лет к перечню можно вернуться. Но имена ураганов с самыми катастрофическими последствиями исключаются из списков – как, например, Катрина.

А у японцев своя система – в их «ураганных списках» только названия животных, цветов и деревьев.

## ЕСЛИ УРАГАН ЗАСТАЛ ВАС...

### ДОМА:

- отойдите от окон;
- займите относительно безопасное место (к таким относятся ниши, дверные проемы, встроенные шкафы), а лучше – спуститесь в подвал.

### НА УЛИЦЕ:

- держитесь подальше от зданий, столбов, деревьев, рекламных щитов, опор;
- спрячьтесь под мостом, железобетонным навесом, в подвале, канаве или кювете;
- защитите глаза, нос и рот.

### В МАШИНЕ:

- если вы едете по равнине, остановитесь и оставайтесь в автомобиле;
- закройте его двери и окна.

### В ГОРОДСКОМ ТРАНСПОРТЕ:

- покиньте его и ищите убежище.

### НЕЛЬЗЯ:

- оставаться на возвышенных местах, вблизи трубопроводов, ЛЭП, столбов, объектов с ядовитыми и легковоспламеняющимися веществами;
- прятаться под деревьями и в поврежденных зданиях;
- пользоваться электроприборами и газовыми плитам;
- трогать оборванные электропровода, трубы.

### КОГДА ВЕТЕР СТИХ:

- не спешите покидать укрытие – шквал может вернуться через несколько минут;
- выходя из укрытия, остерегайтесь нависающих предметов, оборванных проводов, раскачивающихся вывесок, поваленных деревьев;
- не пользуйтесь электричеством и газом, пока коммуникация не проверят специальные службы;
- сохраняйте спокойствие и помогайте пострадавшим.



ного испарения уменьшает объем мировых осадков ровно на такое же количество влаги, что может повлечь за собой нарушение хрупкого природного равновесия и возникновение другой беды – жестоких засух.

**ЭНТУЗИАСТЫ** для борьбы со стихией предлагают самые невероятные решения, при этом задача привлекает не только ученых-метеорологов. Например, основатель Microsoft Билл Гейтс предложил свой вариант: по его задумке нужно вывести в зону урагана морскую эскадру, оснащенную мощными насосами, которые будут прокачивать холодную воду из глубины океана на его поверхность, снижая температуру верхнего водяного слоя.

Экзотическая альтернатива такого способа – транспортировка в теплые океанские воды айсбергов.

Американский метеоролог Росс Хофман предлагает ограничивать поступление энергии к тропическому циклону с помощью биологически разлагающейся масляной пленки,



разлитой на поверхности океана и приона- навливающей испарение.

Еще разработан электрический метод, который пока опробован лишь на моделях: он основан на создании дополнительных несамостоятельных зарядов для уменьшения плотности заряда и снижения кластера облаков в опасной зоне.

Снизить интенсивность давления урагана может искусственная ионизация атмосферы в области тропического циклона.

Предложен космический способ борьбы с ураганами, когда спутники должны собирать солнечную энергию, чтобы направить ее одним лучом в место формирования атмосферного возмущения, подогревая воздух.

Полезными оказываются даже конденсационные следы от самолетов, которые могут быть применены для изменения температуры воздушных масс. Кроме всего перечисленного, множество теоретических способов уповает на снижение давления внутри циклона, но до практического решения дело пока не дошло.

**СОМНЕВАТЬСЯ В ТОМ**, что человек однажды противопоставит урагану оптимальное оружие, не приходится. Вопрос в том, что будет после битвы. Несмотря на то, что климатическое оружие давно запрещено конвенцией ООН, «пуль» от ураганов – слишком большое искушение для стран с амбициями. Но даже всего лишь попытка отвести ураган от одного города, человек может спровоцировать его перемещение в сторону другого населенного пункта. А главное – схватка со стихией чревата нарушением климатического баланса. Ураганы несут не только беду и разрушения, но и важную функцию температурного регулятора в планетарном масштабе. Почти все они идут из тропиков, охлаждая воду в океане на несколько градусов. Это тепло перемещается к холодным полюсам, уравновешивая разницу температур между ними и экватором. Перераспределяя атмосферное тепло, ураганы защищают человека от климатических аномалий и появления ветров более грозных, чем те, что бушуют на Земле сегодня. ■



# ЗАЧЕМ БУШУЮТ УРАГАНЫ?

ЕСЛИ БЫ НА ЗЕМЛЕ НЕ БЫЛО УРАГАНОВ, ИХ СТОИЛО БЫ ПРИДУМАТЬ. ПЕРЕМЕЩАЯСЬ В АТМОСФЕРЕ, ГРОЗНЫЕ И ПРЕКРАСНЫЕ ВИХРИ «ПЕРЕМЕШИВАЮТ» ЕЕ, КАК МИКСЕР, И НЕСУТ ТЕПЛО И ВЛАГУ ТУДА, ГДЕ ИХ НЕ ХВАТАЕТ, ОТТУДА, ГДЕ ЭТОГО ДОБРА НАВАЛОМ, — ИЗ ТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСА.

**УРАГАН** — это тропический циклон, скорость ветра которого достигла отметки 117 км/ч.

**ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ** — самые активные представители своего класса. Они, как следует из названия, рождаются в тропическом поясе Земли, где разница давлений достигает максимума. Это делает циклон маленьким (около 320 км в диаметре), но очень сильным: рекордная скорость ветра, зафиксированная во время урагана, — 550 км/ч.

**ЭФФЕКТ КОРИОЛИСА.** Во вращающейся системе отсчета (на поверхности Земли) наблюдателю кажется, что тела движутся по изогнутой траектории. Фиктивная сила, заставляющая ураганы менять свой прямой маршрут, называется в честь французского физика Гаспара Кориолиса, впервые описавшего этот эффект.

## УРАГАНЫ МОГУТ БЫТЬ ВЫЗВАНЫ КЛИМАТИЧЕСКИМИ АНОМАЛИЯМИ

- **Нагрев верхних слоев атмосферы** — его время от времени провоцируют магнитные бури, возникающие в результате солнечной активности.
- **Эль-Ниньо (El-Niño, EN)** — гигантский «клин» теплой воды в восточной части Тихого океана, неожиданно появляющийся на 2–4 года: в это время над центральной и восточной частями океана падает давление, вдоль всего клина бушуют штормы.

*На карте отмечены маршруты перемещения ураганов. Районы их возникновения образуют семь бассейнов, самый крупный из них — северо-западный тихоокеанский, здесь каждый год рождается больше 25 тропических штормов.*

- 1 В тропиках ураган перемещается на запад под влиянием восточных ветров — пассатов.
- 2 Одновременно сила Кориолиса увлечет его в сторону одного из полюсов.
- 3 Достигнув умеренного пояса, ураган меняет свое направление — его увлечают с собой преобладающие здесь западные ветры.
- 4 Выйдя на сушу, ураган быстро гаснет.



# ГЛАЗ ЦИКЛОНА

## ПОДРОБНОСТИ УРАГАННОЙ АТОМИИ

### УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Температура воды  $\geq 26,5^{\circ}\text{C}$   
на глубине  $\geq 50$  метров –  
высокая влажность

Значительная разница  
температур в низких  
и высоких слоях  
тропосферы –  
конденсация облаков

Низкий  
вертикальный градиент  
(перепад скорости)  
ветра – сохранение  
целостности циклона

### ЦИКЛОНИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ

**Карликовый**  
< 2 градусов широты  
(222 км)

**Малый**  
2–3 градуса широты

**Средний**  
3–6 градусов широты  
(333–667 км)

**Большой**  
6–8 градусов широты

**Очень большой**  
 $\geq 8$  градусов широты  
(свыше 888 км)

### СПУТНИКИ ТРОПИЧЕСКОГО ЦИКЛОНА

Штормовые ветры (от 28 м/с) //

Штормовые приливы //

# 100 000

### ВНЕШНЯЯ ЧАСТЬ

полосы грозных туч.

*Скорость ветра  
увеличивается  
к центру циклона*

### РОЖДЕНИЕ УРАГАНА



Нагретая океанская вода  
интенсивно испаряется.  
Давление в этой области  
резко падает.  
Сюда устремляется воздух.

# 000 000 000 000 ДЖ

## ГЛАЗ

центральная часть  
диаметром 30–60 км.

*Скорость ветра уменьшается, воздух теплей, ясное небо*

## СТЕНА ГЛАЗА

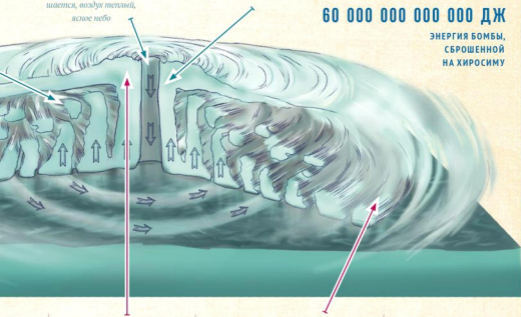
кольцо плотных грозовых облаков.

*Наибольшая скорость ветра, осадки, разрушения*

ПРИМЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ  
ТРОПИЧЕСКОГО  
ЦИКЛОНА

## 60 000 000 000 000 ДЖ

ЭНЕРГИЯ БОМБЫ,  
СБРОШЕННОЙ  
НА ХИРОСИМУ



Тем временем пар, поднявшись в более прохладные слои тропосферы, конденсируется. Образуются гигантские облака.

Воздух продолжает подниматься и одновременно закручиваться – на него действует вращение планеты. У воздушных потоков буквально «земля уходит из-под ног» – образуется спиралевидный вихрь.

Чем больше становится облаков – тем сильнее греется воздух внизу. Ураган начинает работать, как «насос».

Смерчи

Ливни и наводнения

Инфекции



# ВЕТЕР С МОРЯ

*В эпоху, когда словосочетания «ядерный потенциал», «противоракетная оборона» и WikiLeaks не значили решительно ничего, в мире властвовал тот, кто властвовал на море. А от прогноза погоды могла зависеть судьба государства или весь ход истории.*



**Е**сли у метеорологов и гидрографов есть небесные покровители, то это наверняка два выдающихся англичанина. Одного из них мы знаем со школы – это Роберт Гук, один из от-

цов экспериментальной физики, во многом превзошедший самого Ньютона. Второй, – не менее знаменитый, – контр-адмирал Фрэнсис Бофорт (Francis Beaufort), занимавший с 1829 по 1855 год должность гидрографа британского флота.

**ПОТОМОК** ирландских монахов Бофорт начал морскую карьеру 13-летним юнгой в знаменитой Ост-Индской компании. При этом он отнюдь не был мальчиком на побегушках, а, говоря современным языком, отвечал за сервис и ремонт корабельных приборов.

1789 год стал для него переломным в буквальном смысле – зимой его корабль внезапным шквалом выбросило на рифы Яванского моря. Поведение юнги стало образцом, достойным подражания: прежде всего Бофорт переправил на спасательные шлюпки вверенное ему оборудование. Убедившись, что навигационные приборы в безопасности, Фрэнсис хотел было отправиться за своим рундучком, но времени уже не оставалось...

«Море дает, и море берет» – испытав на себе справедливость старинного моряцкого постулата, Бофорт вернулся в Англию и свежееиспе-

ченным мичманом военного флота принялся ждать у моря погоды. Точнее, каждые два часа скрупулезно заносить в специальный журнал сведения о ветре, облачности, температуре, не забывая об этом даже во время сражений (а их Бофорт повидал немало). Кроме того, офицер стал частым гостем архивов и библиотек, давших много пищи пылтивому уму.

Оказалось, что древние источники, начиная от египетских записей времен Среднего Царства, изобилуют описаниями «прелестей» морских путешествий, иногда лаконичными, иногда подробными и живописными...

**В XII ПЕСНЕ** гомеровской «Илиады» корабль Одиссея попадает в очередную страшную бурю: *От заката примчался с воем Зефир, и возстал великая бури тревога;*

*Лопнули разом веревки, державшие мачту; и разом мачта, сломясь,*

*С парусами своими, гремящая, пала вся на корму*

*И в паденье тяжелым ударом разбила голову кормищуку;*

*Череп его под упавшей громадой весь был расплюснут;*

*И он, водолазу подобно, с высоких ребр корабля Кувыркнувшись вглубь, там пропал, и из тела дух улетел.*

*Тут Зевес, заблестав, на корабль громовую бросил стрелу;*

*Закружилося пронзенное судно, и дымом серным его обхватило.*



**СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ**, настоящая «купель» цивилизации, – вовсе не спокойный прудик около дома. Обилие прибрежных рифов вкупе с частыми порывистыми ветрами погубило не одну тысячу кораблей. Греки, к тому же, вовсе не были нацией прирожденных мореходов, как те же финикийцы, поэтому дальше галер с прямым парусом, способных только к каботажному плаванию, не продвинулись. В этом свете поход аргонавтов, отражавшихся пересечь Черное море, а не пробраться вдоль его берегов, видится совершенно иначе.

Поначалу и римляне не считали море сферой своих жизненных интересов. Однако чем шире становился *Rex Romanum*, тем насыщенней становилась необходимость в собственном флоте. Ничем другим ведь не объяснить знаменитое восклицание Помпея Магнама: «*Navigare necesse est, vivere non est necesse!*» (лат. – Мореплавание необходимо больше жизни!). Согласно Плутарху, с этими словами великий полководец взшел на палубу флагманского корабля во главе каравана с египетским зерном, вынужденного отправиться в пору осенних штормов. И римские боги были милостивы к этому отчаянно смелому человеку – караван дошел до берегов Италии без потерь, а привезенное Помпеем зерно помогло обрести многих сторонников в назревавшей гражданской войне.

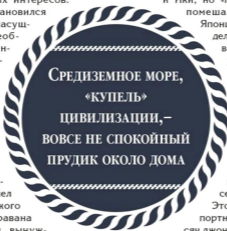
**СОТНИ ЛЕТ СПУСТЯ** на другом краю мира повелители ветров и бурь были не так беспечны и своим вмешательством предрешили исход великого вторжения. Речь идет о знаменитом «намикадзе» – божественном ветре, уничтожившем огромный флот монгольского

хана Хубилая, вознамерившегося завоевать Японию. Случилось это в 1281 году. Победоносный воитель, племянник самого Чингисхана, решил вторгнуться в Страну восходящего солнца во главе 100 тысяч (примерно 100 тысяч солдат). Учитывая, что воинство монголов в подавляющем большинстве было кавалерией, двигавшейся дюжонк (то есть со сменной лошадей), получается, что к переправе через пролив готовились, по меньшей мере, 200 тысяч лошадей!

Надо сказать, что за 7 лет до этого монголы уже высаживали десант на острова Цусима и Ики, но «перепрыгнуть» дальше помешал... сильный ветер! Японцы все это время не сидели сложа руки, а спешно возводили береговые укрепления, так что к началу второго вторжения монголов ожидал сюрприз.

По приказу хана со всей Кореи и прибрежного Китая было собрано все, что могло разместить хотя бы несколько воинов с лошадьми и пересечь Корейский пролив. Это был огромный транспортный флот из тысяч и тысяч дюжонк, разделенный на две эскадры – восточную (ее задачей была разведка и захват стратегических точек побережья – гаваней, бухт и портов) и ударную южную. Но кто мог предугадать такие гримасы судьбы?

С восточной эскадрой японцы разобрались быстро, и натиск врага отразился легко. Узнав об этом, хан спешно погнался в море южную эскадру, надеясь заставить защитников врасплох. Но в самый нужный момент, когда японцы уже видели сотни чужих парусов на горизонте, со стороны берега налетел штормовой ветер. Этот шквал отогнал и разметал главные силы монгольского флота,







о вторжении Хубилаю пришлось забыть. Так и появился у японцев, немало страдающих от тайфунов, божественный ветер – «камикадзе», в новейшей истории утонувший в реве авиационных моторов и ожесточенном лае корабельных зенитных орудий.

**ПОВЕЛИТЕЛЬ ВОДНОЙ СТИХИИ** Посейдон требовал (и требует) высокую плату с желающих покорить его царство, уступая в числе принсенных жертв только богу войны Аресу...

Есть в этом царстве места особенные, ставшие для мореплавателей настоящим проклятием. Самое известное – мыс Горн и омывающий его пролив Дрейка.

Магеллану сказочно повезло, когда он пробрался в Тихий океан другой дорогой, иначе его экспедиция там бы и закончилась. Кстати, по «гамбургскому» счету первой настоящей «кругосветной» было плавание «Золотой лани» пирата и рыцаря Фрэнсиса Дрейка. Ведь ни Магеллан, ни один из кораблей его эскадры не вернулись домой! Остатки экипажа под командованием Себастьяна Элькано возвратились в Португалию на жалкой посудине под гордым и обязывающим именем «Виктория», шитой на живую нитку из обломков кораблей флотилии. И все же в смелости «мореплавателю номер один» не откажешь! Не каждый решится отправиться с билетом в один конец на списанных корытах, которые перед отплытием необходимо было полностью перебрать. Судя по сохранившимся в королевских архивах сметам на капитальный ремонт, на них любая снасть и деталь либо отсутствовала, либо была повреждена. Одних только тросов и каннопли для ремонта должны были поставить больше двухсот центнеров!

Пролив Дрейка, прозванный моряками «ветровым люком», неспокоен почти всегда, но описать то, что творится там в пору осенних и зимних штормов, могут только очень немногие *carehorners* («мысгорновцы») – моряки, ходившие на «золотых» линиях. Одна из них обслуживала сообщение между Восточным и Западным побережьями Америки в пору калифорнийской «золотой лихорадки», а другая занималась перевозкой чилийского «вонючего золота» – селитры.

Ни один капитан, огибая мыс Горн, не знал заранее, сохранит ли он свой корабль. Даже сегодня новейшей морской суды без крайней нужды стараются не соваться туда, предпочитая дорогую и нудную процедуру прохождения Панамского канала.

Собственно, и построенного во многом из-за «строптивости» пролива Дрейка.

Для того чтобы пройти из Атлантики в Тихий океан, большинству парусников, включая самые совершенные клипперы, требовался... месяц! Рекордсменам, ридившимся в рубашке, удавалось сделать это всего за две недели, правда, ценой потери всех мачт.

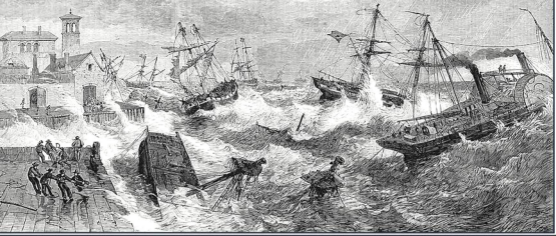
Старый морской волк, капитан Отто Лемберг, в начале XX века опубликовал записки о службе юнгой на паруснике: «...Я много читал о плаваниях под парусами вокруг штормового мыса Горн и пытался представить себе, как ревущие разрушительные валы, сопровождаемые хлещущими шквалами с дождем и градом, с дьявольской яростью перенатываются через палубу корабля, разбивая в щепки поваленные реи и поломанные мачты парусника... Но о том, что существует такой ад, в который мы попали там в действительности, я не мог и подумать. Для того, чтобы допод-



## Шкала Бофорта

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>0</b>  | <p><b>Штиль</b> (0–0,2 м/с)<br/> <i>Полное отсутствие ветра. Море – зеркально гладкое.</i></p>  |
| <b>1</b>  | <p><b>Тихий</b> (0,3–1,5 м/с)<br/> <i>Ветер еще не приводит в движение флюгер, но уже относит дым. На море появляются рябь, но пены на гребнях нет.</i></p>   |
| <b>2</b>  | <p><b>Легкий</b> (1,6–3,3 м/с)<br/> <i>Ветер ощущается лицом. Гребни на волнах не опрокидываются.</i></p>   |
| <b>3</b>  | <p><b>Слабый</b> (3,4–5,4 м/с)<br/> <i>Развеваются легкие флаги. Гребни волн, уже хорошо выраженных, опрокидываются, образуют смешанную пену. Нередки возникающие маленькие белые барашки.</i></p>                        |
| <b>4</b>  | <p><b>Умеренный</b> (5,5–7,9 м/с)<br/> <i>Ветер поднимает пыль и бумажки. Волны на море удлиненные, белые барашки видны во многих местах.</i></p>   |
| <b>5</b>  | <p><b>Свежий</b> (8,0–10,7 м/с)<br/> <i>Качаются тонкие стволы деревьев. Волны на море еще не очень крупные, но повсюду видны белые барашки.</i></p>  |
| <b>6</b>  | <p><b>Сильный</b> (10,8–13,8 м/с)<br/> <i>Качаются толстые стволы. Образуются крупные волны. Белые пенные гребни застилают значительные площади.</i></p>  |
| <b>7</b>  | <p><b>Крепкий</b> (13,9–17,1 м/с)<br/> <i>Качаются стволы деревьев. Идти против ветра трудно. Волны громадятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру.</i></p>   |
| <b>8</b>  | <p><b>Очень крепкий</b> (17,2–20,7 м/с)<br/> <i>Идти против ветра очень трудно. Волны на море – умеренно высокие, длинные. По краям гребней начинают взлетать брызги.</i></p>   |
| <b>9</b>  | <p><b>Шторм</b> (20,8–24,4 м/с)<br/> <i>Волны на море высокие. Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн опрокидываются и рассыпаются в брызги, ухудшая видимость.</i></p>                            |
| <b>10</b> | <p><b>Сильный шторм</b> (24,5–28,4 м/с)<br/> <i>Волны очень высокие, с загибающимися вниз гребнями. Сильный грохот волн подобен ударам. Поверхность моря белая от пены, которую ветер выдувает большими хлопьями.</i></p> |
| <b>11</b> | <p><b>Жесткий шторм</b> (28,5–32,6 м/с)<br/> <i>Волны на море настолько высоки, что суда небольшого и среднего размера временно скрываются из вида. Края волн повсюду сокрушаются в пену.</i></p>                         |
| <b>12</b> | <p><b>Ураган</b> (32,7 м/с и более)<br/> <i>Море все покрыто полосами пены. Воздух затоплен пеной и брызгами. Видимость очень плохая.</i></p>   |





линно описать неистовство моря, рев урагана и бешеную работу на корабле, у меня просто нет слов!..»

**НО ИНОГДА** необузданная ярость ветра обрушивается на обычно спокойные берега, далекие от тропических циклонов. Таким стал Великий шторм 1703 года, разразившийся в ночь на 27 ноября на западе Южной Англии. Драматические события этого стихийного бедствия нашли отражение в книге-репортаже Даниэля Дефо *The Storm*, вошедшей в многочисленные свидетельства очевидцев (такой прием был использован в журналистике впервые). Ураган, сопровождавшийся проливным дождем и WSW-ветром (west-south-west, то есть запад-юго-западным), достигавшим скорости 120 миль в час (около 200 км/ч, что примерно равно скорости свободного падения), погубил почти 8 тысяч человек только

в Англии. Очевидец утверждал, что сначала «никто не мог поверить сотой части того, что он видел».

Великим штормом был разрушен только что построенный Эддистонский маяк. Его создатель и строитель Генри Уинстэнли за несколько недель до этого заявил, что хотел бы увидеть, как детище выдержит сильную бурю. Желание было перевыполнено – маяк был уничтожен штормом, с ним погибли шесть человек, включая самого архитектора.

Стихия внесла поправки и в ход военных действий. В те годы Англия вступила в войну за испанское наследство, выступив против французов, стремившихся посадить на трон в Мадриде собственного кандидата. В качестве «большой дубинки» англичане решили использовать флот из трех эскадр, готовых блокировать все морские коммуникации Франции: от Атлантики до средиземно-

морского побережья. Корабли отставались на рейде у острова Уайт и ждали сигнала к выходу...

Великий шторм «проташил» HMS (Her Majesty Ship – традиционное обозначение английских военных кораблей) Association, флагманский линкор адмирала Шовелла и еще два десятка кораблей от Южной Англии... до шведского Гетеборга! Другой флагман, HMS Revenge, сорвало с якорей и унесло в голландские воды. С рассветом английский военный флот, потеряв почти 2 тысячи моряков, был выведен из игры. Испанскому королю пришлось обходиться своими силами.

#### ОГРОМНОЕ ВПЕЧАТЛЕНИЕ

на Бофорта произвели свидетельства очевидцев урагана «Сан-Каликсто», также известного как Великий ураган 1780 года, жертвами которого стали почти 30 тысяч человек. Скорость ветра, обрушившегося на Барбадос, первый из Малых Антильских островов, испытывавших ярость бури, достигала 180 узлов (более 300 км/ч). Сообщалось, что «ветер содрал кору с деревьев перед тем, как их все повалить». Тяжелые пушки в береговом форте были сброшены с лафетов и сдвинуты на 20–30 метров. На острове Сент-Люсия в порту Кастри ураган уничтожил эскадру британского адмирала Джорджа Родни, а у Мартиники флот из 40 французских кораблей, готовых к десанту во Флориду, пошел на дно с 5 тысячами солдат, так и не сумевших повлиять на ход войны за независимость США и «откусить» жирный флоридский кусок.

Как истинный патриот, Бофорт помнил и о событиях 1588 года, когда «Непобедимая армада», все еще сильная после боя с англи-

чанами, была разгромлена натиском стихии – сильнейшим штормом, разыгравшимся у берегов Шотландии.

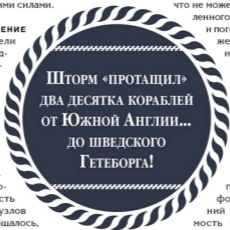
Богатейший исторический материал, собственный опыт мореплавания и знакомство с уникальным ветромером Гуна подвигли Бофорта на разработку системы определения погоды и ветра применительно к парусным кораблям. В 1806 году Бофорт предложил первую 14-ступенчатую шкалу погоды и ветра, сопроводив ее следующим замечанием: «Отныне я буду оценивать силу ветра в соответствии со следующей шкалой, так как ничто не может дать более неопределенного представления о ветре и погоде, чем прежние выражения „умеренный ветер“ или „облачная погода“».

В 1838 году усовершенствованная шкала была принята для королевского флота и до сих пор находится в вооружении Royal Navy.

ПОСЛЕ ПРИНЯТИЯ В 1874 ГОДУ решения о применении шкалы Бофорта для метеосообщений возникла необходимость откорректировать ее и для суши. Наследница шкалы

Бофорта – шкала ураганов Саффири-Симпсона была принята в начале 1970-х годов. Она, прежде всего, оценивает возможный материальный ущерб, опираясь на параметры скорости ветра и высоты волны ветрового нагона. 5-балльный ураган (скорость ветра – более 250 км/ч при высоте волны 5,5 м) признается катастрофическим.

**И ВСЕ ЖЕ ПРАВ БЫЛ ПОМПЕЙ:** «Мореплавание необходимо больше жизни!» Ведь мы живем на планете, на 2/3 покрытой водой. И где сильнее, если не на океанских просторах, люди обретают способность творить Историю? ■



# ВЕТЕР,

# ВЕТЕР,

# ТЫ

# МОГУЧ

ПЕРВЫМ ТРОПИЧЕСКИЙ УРАГАН ОПИСАЛ ХРИСТОФОР КОЛУМБ, ЧЬИ КАРАВЕЛЛЫ «НИНЬЯ» И «ПИНТА» ПОПАЛИ В СИЛЬНЕЙШИЙ ШТОРМ 14 ФЕВРАЛЯ 1492 ГОДА НА ЗАПАДЕ ОТ АЗОРСКИХ ОСТРОВОВ: «Никогда я не видел море столь вздыбленным, столь ужасным, настолько покрытым пеной. Ветер не давал возможности продвигаться вперед... Поверхность моря казалась кипящей, словно вода в котле на большом огне... Небо и море пылали днем и ночью, словно вокруг был ад, огненные искры раскальвали небо...»

*В 1865 году ураган принес на Гваделупу пеликанов, которых раньше там не было.*

*На Земле ежегодно регистрируется в среднем 70 опасных тропических циклонов.*

*Предполагается, что слово «ураган» произошло от имени бога ветра Хуракана, который, согласно мифологии майя, сотворил мир.*

*Ураганы никогда не объединяются, но могут кружиться друг относительно друга (эффект Фузливари).*

## Ураган и тайфун – разные названия тропического

циклона. **ПЕРВОЕ ХАРАКТЕРНО** ДЛЯ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА. КАРИБСКОГО МОРЯ И МЕКСИКАНСКОГО ЗАЛИВА.

**ВТОРОЕ** – ДЛЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА.

# Самый внушительный вихрь-антициклон Солнечной системы бушует на Юпитере – это Большое Красное Пятно.

ЧЕЛОВЕК НАБЛЮДАЕТ ЕГО ВОТ УЖЕ 350 ЛЕТ.

ВНУТРИ ЭТОГО УРАГАНА МОГЛИ БЫ

ПОМЕСТИТЬСЯ ТРИ ЗЕМЛИ.

*В южном полушарии*  
потоки воздуха в урагане вращаются  
по часовой стрелке, в северном –  
против часовой стрелки.

*Во время урагана*  
90 % смертей происходит  
из-за волн, достигающих  
шестиметровой  
высоты и ширины до 160 км.

*В 1995 году*  
в Атлантическом океане  
зародилось 11 крупных ураганов,  
и все они обрушились на США.

*По своей энергии*  
некоторые крупные ураганы могут  
превышать все современные энергетические  
возможности человечества.

*В Австралии* и Новой Гвинее  
ураганы называют «вилли-вилли»,  
а на Филиппинах – «багвиз».

*Кинетическая энергия*  
среднего циклона может  
равняться 1000 атомных бомб.

*Ураганы никогда*  
не формируются на экваторе: для этого  
необходима сила Кориолиса, а она на  
экваторе очень мала.

*«Не браните погоду –  
если бы она не менялась,  
девять человек из десяти  
не смогли бы начать  
ни одного разговора».*

*Фрэнк Хаббард,  
американский карикатурист  
и журналист*

# ДУЙ СЮДА!

*Стихия вполне может предаваться людским делам - разгулу, например. Только человеческим разгулом восхищаться не хочется. А от стихийного, несмотря на его печальные последствия, захватывает дух. Из всемирной летописи ураганов мы выбрали девять циклонов с эпитетом «самый».*

1

## САМЫЙ БЛАГОСЛОВЕННЫЙ

В Японии, где все немного наоборот, даже стихийное бедствие может быть своевременным. В августе 1281 года у берегов острова Кюсю разбушевался циклон, за который японцы возблагодарили богов. «Священный ветер» нанес колоссальный урон татаро-монгольским захватчикам: выжила только половина войска и всего 200 судов из 3500. Подробности битвы «Хубилай vs Камикадзе» – в этом номере «ММ».



2

## САМЫЙ ПОЛИТИЧЕСКИЙ

**Циклон Бхола** в ноябре 1970 года облюбовал территорию Восточного Пакистана и Западной Бенгалии (Индия). Он был не столь велик по силе и скорости ветра (3-я категория), но страшен по количеству осадков, которые и смывали деревни с островов в дельте реки Ганг. Погибло от 300 000 до 500 000 человек. Последствия этой беды пакистанское правительство устранило без энтузиазма, за что подверглось критике со стороны международных СМИ, а главное – со стороны восточнопакистанской оппозиции, которая вскоре выиграла парламентские выборы. Противостояние дошло до войны за независимость, и в результате появилось государство Бангладеш.

А бывший «битль» Джордж Харрисон в 1971 году положил начало хорошей практике, организовав благотворительный «Концерт для Бангладеш» по сбору средств для жертв Бхола.



3

## САМЫЙ ХИТРЫЙ

В 1975 году кратковременный, но мощный тайфун Нина в Китае прорвал плотину Баньцзяо на реке Жухэ. Дальнейшие бесчинства он творил в компании с освобожденной водой, которая смыла еще 62 дамбы. Затопленными оказались 7 провинций (погибло много скота и половина всходов), число человеческих жертв составило от 100 000 до 230 000 человек.

4

## САМЫЙ ИНТЕНСИВНЫЙ

**Тайфун Тип** отличился в 1979 году на северо-западе Тихого океана. За всю историю наблюдений за циклонами он достиг минимального атмосферного давления (652 мм рт. ст.) и максимальной скорости ветра (85 м/с). Этот рекорд он делит с ураганами Кейт, Камилла и Аллен. Зато у него абсолютное первенство по диаметру – 2220 км. А еще это один из самых изученных ураганов: американские ВВС во время него совершили 60 «научных» полетов.



## 5

## САМЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ

Ураган-долгожитель по имени Джон был еще и ураганом-марафонцем. В 1994 году за 31 день существования он прошел 13 280 км – с востока до запада Тихого океана. Путешествовал он в основном по воде и лишь немного задел Гавайские острова и атолл Джонстон.

Справедливости ради напомним, что спутниковые наблюдения за циклонами стали возможны только в 1960-е годы, а до этого время жизни ураганов трудно было оценивать с современной точностью. Так что у Джона вполне могли быть более длительные предшественники.

## 6

## САМЫЙ ГУМАННЫЙ

**Миролюбие урагана Кенна**, конечно, относительно: как-никак, 5-я категория, сила ветра свыше 250 км/ч и волны высотой до 4 м. В октябре 2002 года этот циклон сделал все, что полагается: повредил 75 % строений мексиканского поселка Сан-Блас, разнес порт, повывернул с корнем деревья, разрушил дороги, линии электропередач и трубопроводы. Но все обошлось без единой человеческой жертвы: благодаря метеорологам, которые заранее просчитали траекторию урагана, 80 % жителей Сан-Бласа (почти 10 тысяч человек) успели эвакуироваться.



## 7

## САМЫЙ ДОРОГОЙ

Ураган Катрина во всех смыслах дорого обошелся американцам. В 2005 году он на 80 % погрузил Новый Орлеан под воду, погубил более 1800 человек и нанес убытки на сумму 125 млрд долларов (оценка 2007 года), став еще и самым разрушительным в истории США.



8

## САМЫЙ СКРОМНЫЙ

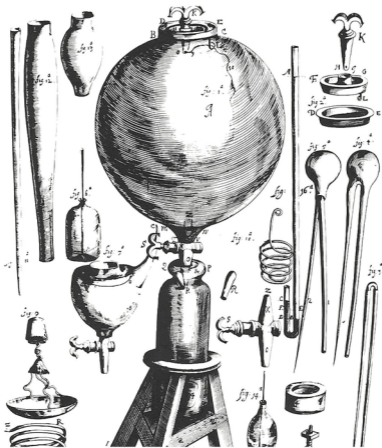
Утром 7 октября 2008 года на берег у мексиканского города Мисантла вышел циклон Марко – самый маленький в истории наблюдений. В момент его наибольшей интенсивности скорость ветра достигла 29 м/с, а диаметр составлял 18,5 км. К вечеру ураган рассеялся, не принеся больших убытков. Но местные жители его, конечно, заметили – шторм вызвал наводнение высотой до 3 м.

9

## САМЫЙ СВЕЖИЙ

Тайфун Хайян, который обрушился на Филиппинские острова в ноябре 2013 года, уже признан одним из самых сильных в истории метеонаблюдений. «Урожай» циклона – 6 тысяч жизней, 11 миллионов пострадавших и полоса разрушений протяженностью в 600 км с востока на запад, через всю центральную часть Филиппин. Заодно досталось Китаю и Вьетнаму.

# БОЦМАН, БАРОМЕТР УПАЛ!



*Спросите у любого старшеклассника, что он знает о Ньютоне. Даже отъявленный двоечник вспомнит портрет из кабинета физики, а может, и ответит: это тот, кто открыл закон всемирного тяготения и еще массу каких-то важных вещей. Если же задать подобный вопрос о Роберте Гуке, то и отличник едва ли расскажет, чем ему обязана наука – а значит, и весь современный мир. А ведь он оставил нам гигантское наследие! Начать хотя бы с того, что Гук изобрел приборы для изучения погоды, став одним из основоположников современной метеорологии...*

**Г**ук жил в Англии XVII века, стремящейся стать морской державой № 1. Движимый желанием принести реальную пользу государству, он начал работать над созданием хронометра, принципиально важного для определения географической долготы. Гук приступил к усовершенствованию маятника, изобрел часовую пружину, заменяющую гирию в приводе часового механизма.

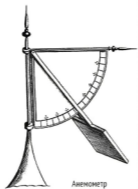
#### РОБЕРТ ГУК (1635–1703)

Естествоиспытатель, ученый-энциклопедист, «английский Леонардо». Один из отцов физики и автор множества открытий во многих других науках. Куратор экспериментов при Лондонском Королевском обществе (с момента его создания). С 1664 года – профессор Лондонского университета (профессор геометрии в Gresham College). Автор знаменитого труда «Микрография», посвященного 28-летним наблюдениям с использованием линз.





Барометр



Анемометр



Гигрометр

▲ Идеи, воплощенные Робертом Гуком в XVII веке, стали основой метеорологии  
▼ и вдохновили будущих изобретателей



Барометр фирмы Shortland Bowen

Анемометр Робинсона

Гигрометр фирмы Shortland Bowen

Он доказал, что может безошибочно установить местоположение корабля в море относительно расстояния на восток и на запад от порта, из которого тот вышел. Однако длительные патентные споры завершились тем, что ученый отказался полностью открывать свое изобретение. Уникальный на тот момент механизм и конструкция самих часов так и остались неизвестными, а теоретические основы не были опробованы на практике. Морской хронометр после смерти ученого был утерян, его случайно обнаружили в библиотеке кембриджского Тринити-колледжа лишь в 1950 году. Английский флот только спустя сто лет смог воссоздать и внедрить в эксплуатацию прибор, подобный изобретению Гука.



Оптический телеграф Роберта Гука. Сверху – символы, которые могут быть использованы; АВСЕ – рамка, D – экран

**ГУК ИЗОБРЕЛ оптический телеграф**, создал схему оптической передачи сигналов, до мельчайших подробностей продумал систему знаков. Возможность такого способа передачи знаков упоминалась в литературе и до него, но он первым придумал и устроил сигнальный аппарат (который был показан в Королевском обществе в 1684 году). Методика Гука давала возможность передавать сигналы на расстояние до 30–40 миль. Мачты кораблей он предложил снабдить телескопами, позволяющими отчетливо рассмотреть сигналы, исходящие от противоположной стороны.

**ОБЛАДАЯ ШИРОКИМ КРУГОМ** интересов, Гук преуспел сразу во многих науках. Он стал основателем теории волновой природы света. Усовершенствовал микроскоп, он изучал строение растений, именно ему принадлежит авторство термина «клетка». Еще одно важное открытие Гука – изготовление

прибора, способного определять глубину моря (эхолота) и делать забор морской воды с любой глубины.

**ИЗУЧАЯ МЕДИЦИНУ**, Гук вплотную подошел к изобретению стетоскопа. Занявшись астрономией, он первым обнаруживает и зарисовывает Большое красное пятно на Юпитере. Роберт Гук строит машину для производства кирпичей, создает микрометр и редуктор, гелиоскоп и бароскоп. За 40 лет научной деятельности количество его открытий достигает 500. И кстати, именно Гук первым сформулировал закон всемирного тяготения – но ему не хватило сосредоточенности Ньютона, чтобы математически доказательно связать его с законами движения планет.

**ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ОБЯЗАНО ЕМУ** изобретением ртутного барометра, гигрометра, регистрирующего дождемера. Работая над созданием барометра, ученый разработал шкалу, где низкое давление соответствовало бы дождю и шторму, а высокое – сухой погоде. Подобные обозначения сохранились и на современных комнатных барометрах, хотя связь между погодой и давлением, безусловно, гораздо сложнее. Гук пропагандировал идею системного наблюдения и первым заговорил о том, что, если планомерно фиксировать и заносить в специальные таблицы показания метеоприборов, можно относительно точно предсказывать погоду.

Именно Гук изложил принципы калибровки термометров и предложил принимать за ноль точку замерзания дистиллированной воды. Им сконструирован прибор для измерения силы ветра, которая определялась отклонением пластины от вертикального положения. Именно его анемометр вдохновил Бофорта на создание шкалы ветров. Бесспорно, Роберт Гук был одним из наиболее значимых ученых XVII столетия, и гений его оказал влияние на многих современников-изобретателей. Многие его записи, документы и изобретения канули в Лету – не случись этого, возможно, сегодня мы чуть больше знали бы о мире. ■



# МАГИСТР КАТАСТРОФ



*Глядя на этого человека, трудно поверить, что именно он - тот самый знаменитый укротитель стихии и охотник за торнадо. Его называли Магистром катастроф, а он просто любил свою работу, вкладывая в нее все свое время и всю свою душу. Талантливый инженер, бесстрашный исследователь, выдающийся ученый, Тим Самарас ставил своей целью спасение людей, изучая повадки разбушевавшейся природы.*



ТЕКСТ

ОЛЬГА СПАСКАЯ





**МАЙ 2013 ГОДА** в штате Оклахома выдался урожайным на смертоносные ураганы. Пролетая над Канзасом и Айовой 20 мая, круша все на своем пути, смерч становился только сильнее. Он обрушил свою ярость на оклахомский городок Мур, достигнув рейтинга EF5, что соответствует максимальному баллу по Усовершенствованной шкале Фудзиты, принятой для классификации торнадо. Такой коэффициент свидетельствует о невероятной силе ветра – более 140 м/с, когда прочные дома сметаются с фундамента и переносятся на значительные расстояния, асфальт срывает, словно кожуру апельсина, а автомобили летают над землей, как пустые продовольственные пакеты. Это был самый мощный вихрь в истории штата. Он забрал 24 жизни и нанес ущерб в 2 миллиарда долларов.

**31 МАЯ** 55-летний Тим Самарас вместе с сыном Полом и помощником Карлом Янгом занимался привычной работой. Исследователи готовили приборы для сбора метеорологической информации, приближаясь к одному из зарождающихся вихрей в районе городка Эль-Рено в пригороде Оклахома-Сити. Этот торнадо был гораздо слабее предыдущего (если только возможно назвать слабой силу ветра более 70 м/с) – ему была присвоена категория EF3, при которой вихрь срывает крыши с домов, опрокидывает поезда и с корнем вырывает большинство деревьев.

К гибели всей команды привело роковое совпадение: ураган резко сменил направление движения как раз в тот момент, когда пути к отступлению были отрезаны. Торнадо вырвал из автомобиля 45-летнего Карла и 24-летнего Пола, который совсем недавно начал работать с отцом в качестве оператора. Самого Тима Самараса нашли под обломками. Ремень безопасности был акку-

ратно пристегнут, но от машины осталась лишь горстка металлолома...

Эта трагедия стала большим ударом не только для семьи Самараса, у которого остались жена и две дочери. Вся метеорологическая наука потеряла великого ученого. Наблюдая за скоростью ураганного ветра, измеряя атмосферное давление внутри вихря, следя за изменениями температуры и влажности, он собрал самые достоверные сведения о природных катастрофах, превзойдя в точности всех других исследователей-метеорологов за всю историю наблюдений за погодой.

**УРАГАН РЕЗКО  
СМЕНИЛ НАПРАВЛЕНИЕ  
ДВИЖЕНИЯ, КОГДА ПУТИ  
К ОТСТУПЛЕНИЮ БЫЛИ  
ОТРЕЗАНЫ**

**ПРЕЖДЕ ВСЕГО** Тим Самарас был талантливым инженером. С самого детства он интересовался техникой, увлеченно ковырял отверткой, постигая принцип работы разных механизмов и изобретая новые приспособления для бытовых нужд. Этот интерес и опыт пригодились во взрослой работе: он сам делал для себя нужные инструменты и приборы, зонды и датчики, модернизировал технику, приспособивая ее для своих научных целей.

**ГЛАВНЫМ ОБЪЕКТОМ** исследования Тима был торнадо, но в равной степени его интересовали любые катастрофические проявления сил природы. Например, он изучал лавины, которые ежегодно по всему миру собирают свою дань из человеческих жертв в размере 100–150 душ. Чтобы сделать горнолыжные склоны безопасными, Самарас работал в горах совместно с лыжным патрулем штата Юта. Для работы был создан Железный Человек – манекен, которому Тим сконструировал «одежду» в виде множества высокочувствительных датчиков. Его помещали внутрь лавины, и манекен должен был выдержать чудовищную нагрузку и снять ощущения человека, попавшего в аналогичную ситуацию.



Рабочее место Тима Самараса: компьютер, телефон и непогода

**КРОМЕ** Железного Человека, Тим использовал в своей работе уникальную камеру, разработанную во время холодной войны для ядерных испытаний и переделанную им для высокоточного фотографирования стихии. Настоящее название камеры было «Beckman & Whitley 192», но Тим дал ей имя Кахуна, что значит «шаман».

Самарас впервые увидел эту диковинку в 1980 году, когда работал лаборантом в Исследовательском институте университета Денвера. Этот аналоговый прибор посылает свет с трехгранного зеркала, вращающегося со скоростью 6 тысяч оборотов в секунду, в объективы 82 камер. Получаются серии фотографий высокого разрешения с паузами менее одной миллионной доли секунды.

Именно такая камера была нужна, чтобы уловить все тонкости мгновенно изменяющегося процесса образования смерча. В 2005 году Тиму Самарасу удалось запечатлеть Кахуну, выкупив ее на аукционе



за смешные деньги, сопоставимые со стоимостью металлолома.

Трудность работы с этой камерой состояла в том, что она весила семь с лишним центнеров при почти двухметровой высоте, и возить ее приходилось в оборудованном прицепе. Кроме того, Кахуну нужно было запускать заранее. Ей требовался десяток лишних секунд, чтобы раскрутить турбину, а после минутной съемки она перегревалась, и ее приходилось останавливать.



▲ От машины осталось лишь горстка металлолома

При финансовой поддержке общества The National Geographic Society, которое было заинтересовано в исследованиях природы катастроф, Тим переоборудовал своего «шамана», снабдив его цифровыми сенсорами и электронной начинкой.

Позже у Самараса появились два «Фантома» – более современные высокоскоростные камеры, дающие по 10 тысяч кадров в секунду. Видеоролики, сделанные этими приборами, поразили ученых всего мира. Тиму удалось преодолеть границу человеческого восприятия, проникая в тайны скрытых от глаз физических процессов.

**НЕСКОЛЬКО ЛЕТ** Тим провел в погоне за торнадо, пока не пришел к мысли, что нужно изучать и молнии, которые их сопровождают. Была возможность исследовать искусственные молнии, создаваемые ракетами, которыми обстреливают грозовые облака. Но Самарас не искал легких путей, считая такой эксперимент не вполне чистым, и гонялся за дикими неприрученными молниями.

Автомобиль Самараса можно было узнать по лобовому стеклу. Из-за многочисленных встреч с ураганами его всегда покрывала сетка из мелких трещин и сколов, оставленных летящими камнями. Но Тима такие мелочи не смущали. При виде грозы, порождающей торнадо, он запускал бензиновый генератор, чтобы успеть зарядить электронное оборудование в своем прицепе. Внутри фургона – несколько мониторов: на них появлялись метеорологические данные измерений множества параметров, и компьютер, который Самарас почитательно называл «леди Молния», приятным женским голосом сообщал расстояние до вспыхивающих разрядов.

**НАУЧНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ** Тима Самараса способствовали развитию современных представлений о климате. Они помогли упростить процесс предсказания возникновения торнадо и, что самое важное, сделали возможным прогнозирование поведения урагана.

Тим пользовался большим авторитетом среди коллег и друзей. Все знали, что им

движет не жажда экстремальных ощущений, а подлинный научный интерес, подкрепляемый целью спасения людей. В 2011 году в Алабаме Самарас прервал свою работу, чтобы помочь людям, пострадавшим от разгула стихии, вместе со всеми участвовал в восстановлении разрушенного города.

**Впечатлительный** по натуре, Тим был художником и даже поэтом. Много раз коллеги наблюдали, как он останавливался посреди улицы, не слыша возмущения клаксонов, и делал простой снимок обыкновенной радуги. Нередко он говорил, что каждый новый ураган оставляет в его памяти неизгладимый след, пугая и очаровывая. Сочетание разрушительного могущества и красоты восхищало и притягивало, заставляя смотреть не отрываясь. Наверное, в такие моменты в Тиме просыпался ребенок, который прочитал сказку «The Wizard of Oz» о девочке, заброшенной ураганом в волшебную страну. Детские впечатления остались с Самарасом на всю жизнь.

**Покупая дом** на холме к востоку от Денвера, Тим Самарас выбрал место не случайно: отсюда открывается великолепный вид на равнину Колорадо, а поблизости находится Tornado Alley – Аллея Торнадо, где зарождаются североамериканские вихри, гонящиеся по обширной территории от Скалистых гор до гряды Аппалачи. Эта местность – полигон многолетних исследований Тима. За два десятка лет кропотливой работы он исколесил Аллею вдоль и поперек, ежегодно преодолевая с единомышленниками по 56 тысяч километров. Свою команду он называл «Tactical Weather Instrumented Sampling in Tornadoes Experiment» («Эксперимент по оперативному сбору метеорологических проб в зоне тор-

надо при помощи измерительной аппаратуры»), или сокращенно TWISTEX – созвучно слову twister (смерч). Крупнейшие проекты TWISTEX финансировало Национальное географическое Общество США и телеканал Discovery. С 2009 по 2012 год телезрители «прилипали» к экранам, когда в эфир выходила очередная передача «Охотников за ураганами», где экспертом выступал непревзойденный авторитет, сам Тим Самарас. За годы работы он получил от National Geographic Society 18 грантов. Служба безопасности США, признавая важность его исследований для всей страны, подписала с Самарасом правительственный контракт.

**Все знали, что им  
движет не жажда  
экстремальных  
ощущений,  
а подлинный  
научный интерес**

**САМАРАС СТАЛ** первым ученым, кому посчастливилось заглянуть внутрь смерча. Он сконструировал датчики, которые можно было поместить в глаз торнадо, в эпицентр его вихря. В 2003 году неподалеку от Манчестера на юге штата Дакота во время изучения торнадо категории F4 Самарас поставил рекорд крупнейшего зарегистрированного падения

атмосферного давления в центре торнадо (100 гПа менее чем за минуту) для Книги рекордов Гиннесса. Одновременно был зарегистрирован рекордно низкий показатель давления в 850 гПа.

Для этого рекорда Тиму пришлось поставить зонд на пути смерча всего за 82 секунды до его появления. Вообще такой риск был не свойствен Самарасу. Коллеги знали его как благоразумного человека, который тщательно продумывает и взвешивает все возможные риски. Тем более невероятным кажется тот факт, что ураган забрал самого лучшего, самого осторожного и опытного... Самарас стал первым охотником за ураганом, который превратился в его жертву. ■



ГУТТАПЕРЧЕВЫЙ

# СМАРТФОН

ОСЕНЬЮ ПРОШЕДШЕГО ГОДА

КОМПАНИИ SAMSUNG И LG ВЫПУСТИЛИ В СВОБОДНУЮ

ПРОДАЖУ СМАРТФОНЫ С ИЗОГНУТЫМИ ДИСПЛЕЯМИ.

И ПОКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ (ПРАВДА, ТОЛЬКО ЮЖНОКОРЕЙСКИЙ) УДИВЛЯЕТСЯ

НЕОБЫЧНЫМ УСТРОЙСТВАМ, САМИ ПРОИЗВОДИТЕЛИ

ИЩУТ ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛИЛИ БЫ СДЕЛАТЬ СМАРТФОНЫ

И ПЛАНШЕТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ НЕ ПРОСТО ИЗОГНУТЫМИ, А ПО-НАСТОЯЩЕМУ ГИБКИМИ.

СВЕРНУТЬ ТЕЛЕФОН В ТРУБОЧКУ ИЛИ СЛОЖИТЬ В ЧЕТЫРЕ РАЗА, КОНЕЧНО, ЛЮБОПЫТНО.

НО КАК? А ГЛАВНОЕ – ЗАЧЕМ?

**ПО САМЫМ ОПТИМИСТИЧНЫМ** прогнозам по-настоящему гнущиеся устройства выйдут на рынок в течение пяти следующих лет. Именно столько понадобится, чтобы наладить производство гибких аккумуляторов и микропроцессоров. А пока у нас недостаточно времени, чтобы разобраться в технологических и дизайнерских трудностях создания цифровых «свитков» и возможных сферах их применения.

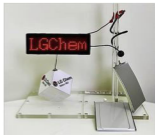
**ГИБКИЕ ДИСПЛЕИ**, появившиеся на слуху вместе с новыми девайсами, – только вершина технологического айсберга, о который может разбиться идея гуттаперчевого смартфона. Гораздо сложнее проблема элементов питания.

Прототипов аккумуляторов, которые могут изменять свою форму, не так много. Например, в телефоне LG G Flex используется изогнутая батарея, которая не может быть подвержена сгибанию под большим углом. В смартфоне Samsung Galaxy Round обычный аккумулятор просто разделен на узкие полосы. Тем не менее, LG Chem, которая разработала батарею для G Flex, не стоит на месте. По слухам, в стенах компании ведутся работы над элементом, который можно будет сгибать до 90 градусов и разгибать без повреждений.

Еще интереснее выглядят исследования Технологического института Нью-Джерси (New Jersey Institute of Technology). Их аккумулятор с углеродными нанотрубками действительно гнется и сминается, как листок бумаги. При этом он остается классическим литий-ионным аккумулятором, а углерод играет роль эластичного строительного материала. Сами ученые полны энтузиазма и считают, что гибкость – это не главное их достижение, а вот невероятная масштабируемость разработки – другое дело. С помощью их технологий можно создавать аккумуляторы размером с булавочную головку или наполный ковер.



Смартфон  
LG G Flex



Изогнутая  
батарея  
от LG Chem



Аккумулятор  
с углеродными  
нанотрубками  
от Технологического  
института  
Нью-Джерси



Уникальные свойства углеродных нанотрубок гарантируют им широкий спектр применения



Смартфон  
Samsung Galaxy  
Round

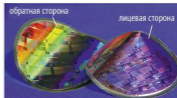


**ЕЩЕ ОДНИМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ** барьером являются процессоры. Современные микропроцессоры изготавливаются на жесткой подложке, и гнуться они только с хрустом, без возможности разогнуться. Спасение предлагают исследователи IBM благодаря использованию технологии контролируемого скола: фактически, проводниковая часть процессора и тонкий кремниевый слой наносятся на гибкую подложку. Контролируемый скол далеко не новая технология, она не требует специфических устройств – все можно выполнить практически на прежних производственных линиях. Однако использование гибкой подложки усложняет этот процесс, и ученым предстоит преодолеть проблему отношения размера процессора к вычислительной мощности. Стоит также упомянуть об очевидных и подтвержденных преимуществах гибких процессоров IBM: вес и энергоэффективность. Отсутствие толстой кремниевой подложки уменьшает вес микропроцессора в разы, а для работы существующего прототипа требуется всего лишь 0,6 В.

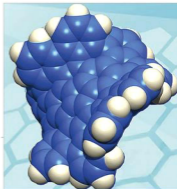
Другим направлением занимаются исследователи из Бостонского Колледжа (Boston College). Они смогли с помощью графена синтезировать структуру, которая обладает полупроводниковыми свойствами и в перспективе может заменить классические микропроцессоры. Конечно, это еще только расчеты и просто материал, который пока не был применен для создания даже экспериментальных устройств, но если исследование продолжится, то возможно, мы увидим процессор из графена.

Правда, есть один очень важный вопрос, который не решен, – утилизация графеновых элементов. Дело в том, что размер частиц крайне мал, и графен не задерживается ни одним существующим фильтром (для графена нужен фильтр... из графена). Если вдруг он попадет в живой организм, то непременно приведет его к гибели: графен будет разрушать клетки изнутри, работая как картечь, при этом вывести его из организма пока не представляется возможным.

*Деформированный трехмерный графен обещает новые перспективы в электронике и других областях*



*Полупроводниковая пластина IBM сгибается, как фольга*







Концепт Nokia Human Form

**LG и SAMSUNG СТАЛИ ПИОНЕРАМИ** в коммерческом использовании изогнутых дисплеев, но для гибких дисплеев нужна достойная замена стеклу, которое покрывает экран. Это одна из главных сложностей, которая, между прочим, далеко не самая серьезная из всех перечисленных. Nokia еще в 2011 году продемонстрировала рабочий концепт гибкого устройства, на котором можно было просматривать изображения и осуществлять навигацию по меню.

Эргономика и дизайн будущих устройств пока не слишком ясны, но очевидно, что можно забыть о кирпичеподобных телефонах и планшетах. Вероятно, сгибание и складывание девайса окажутся не просто красивой показухой для любителей хайтека. Сейчас люди используют только два действия для манипуляций с устройствами – «листание» пальцем по экрану и кратковременные прикосновения, соответствующие нажатию условных кнопок. Гибкие гаджеты можно будет сгибать в определенных местах, искривлять, складывать... И все это станет управляющими действиями. Да и прочность таких устройств будет выше, чем у современных, – им будут не страшны падения и сдавливания.

Но что делать с царапинами и разрывами? Как хранить цифровой пергамент, и насколько удобно будет использовать его в повседневной жизни? И, наконец, как быстро они займут место классических смартфонов? Над этими вопросами сейчас ломают голову дизайнеры, инженеры и маркетологи всех крупных компаний.



Гибкий дисплей от Samsung



Электронная книга Wexler Flex One также использует технологию гибкого экрана

**ЭТО, КОНЕЧНО, НЕ ВСЕ**, во что нам обойдутся гибкие устройства. Придется еще отказаться практически от всех разъемов, а значит, необходимо делать гибкие радиомодули, улучшать и развивать способы беспроводной зарядки устройств. Однако кое-что разработка гнущихся устройств нам и принесет. Самое оправданное применение подобных технологий – космическая сфера и медицина. В космических аппаратах, где учитывается каждый килограмм веса, уменьшение массы электроники сможет хоть ненамного облегчить их. А применение тонких гибких микросхем толщиной в человеческий волос в медицине и вовсе дает огромный простор для фантазии: начиная от идентификационных меток, вживленных прямо в кожу, заканчивая имплантатами для человеческого мозга. Именно в ближайший десяток лет произойдет становление абсолютно нового класса электроники, гибкой, тонкой и легкой, и эта сумма технологий не сможет оставить мир неизменным. ■



# ПОЛЕТ «ВИТЯЗЯ»

*Группы высшего пилотажа «Русские Витязи» и «Стрижи» - гордость военно-воздушных сил России. Дух захватывает, когда видишь, как машины весом около 20 тонн совершают в воздухе немислимые кульбиты, будто против всех законов физики. О любви к работе, службе в составе авиагруппы и некоторых жизненных трудностях, связанных с профессией, «ММ» рассказал бывший участник «Русских Витязей» - военный летчик-снайпер, гвардии полковник Олег Ряполов.*

– Олег Борисович, по образованию вы профессиональный военный летчик, окончили Высшее авиационное военное училище в 1988 году, а высшим пилотажем занимаетесь с 2001 года. Что привело вас в высший пилотаж, как вы стали одним из «Витязей»?

– Летать в группе высшего пилотажа – это вершина мастерства. Я, конечно же, мечтал об этом, как мечтают и многие другие летчики-истребители. В России в то время были две пилотажные группы, летающие на истребителях, – «Русские Витязи» и «Стрижи». Обе они базируются на подмосковном аэродроме Кубинка, и именно эту авиабазу пилоты считают самым заветным местом службы. Там перед летчиками открываются максимальные возможности: они могут летать на современных реактивных боевых самолетах на пределе допустимых эксплуатационных ограничений.

Когда в конце 90-х годов я служил в Астрахани, туда прилетели «Стрижи» с показательным выступлением. Я посмотрел на их полет и попросился к ним, и после прохождения испытаний в Кубинке попал сначала в «Стрижи», затем в «Русские Витязи». На тот момент «Витязи» испытывали трудности с летным составом – они выполняли показы в составе всего двух самолетов. Поэтому нам с Игорем Шпаком, который был зачислен в группу однове-

менно со мной, пришлось освоить программу в максимально короткие сроки – менее чем за год. Обычно на подготовку уходит года полтора или два, и это при том что, как правило, высшим пилотажем занимаются летчики первого или второго класса.

– «Витязи» и «Стрижи» летают на серийных боевых самолетах. Эта практика отличается от общемировой – большинство пилотажных групп выполняют демонстрационные полеты на несерийных машинах. Почему так сложилось?

– За рубежом обычно используют облегченные или модифицированные самолеты, на которых легче ле-

тать. Например, американская группа Blue Angels для участия в показах использует усовершенствованные модели истребителей F/A-18 Hornet, французская Patrouille de France – легкие штурмовики Alpha Jet, а британская Red Arrows – легкие штурмовики Hawker Siddeley Hawk. Существуют различные способы подготовки самолета для пилотажа: можно снять вооружение, изменить передаточное число в управлении или центровочные характеристики. Боевой самолет можно превратить в спортивный, точно так же как из стандартной «легковушки» можно сделать автомобиль, пригодный для участия в ралли.

## БОЕВОЙ САМОЛЕТ МОЖНО ПРЕВРАТИТЬ В СПОРТИВНЫЙ

### ПЕРЕГРУЗКА ВЫРАЖАЕТСЯ В ЕДИНИЦАХ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ G.

Перегрузку в 0g испытывает тело в состоянии невесомости, 1g – человек, стоящий неподвижно, 1,5g – пассажир самолета при взлете, 3–4g – космонавты при спуске в космическом корабле «Союз». Длительная перегрузка, соответствующая пределу физиологических возможностей человека, – 8–10g.



Но «Русские Витязи» и «Стрижи» выполняют самые сложные фигуры высшего пилотажа именно на серийных боевых самолетах, таких же, какие используются в строевых частях. Кстати, для нас это иногда очень удобно, потому что мы можем прилететь пассажирским рейсом в любую точку страны и отлетать программу на самолетах из местных строевых частей – они точно такие же, как наши. Ведь страна огромная, и летать из Москвы на Дальний Восток на истребителях только для того, чтобы показать авиашоу, – это дорогое удовольствие.

– «Витязи» и «Стрижи» иногда летают вместе. Помню, как впервые увидела ваш «ромб» из пяти самолетов Су-27 «Витязей» и четырех МиГ-29 «Стрижей». Этот строй настолько красив, что получил название «кубинский бриллиант». В чем его уникальность и сложность?

– Уникальность в том, что наши самолеты, хотя и похожи по некоторым характеристикам, все-таки являются машинами разных типов. В «смешанном ромбе» они должны лететь, держа дистанцию друг от друга в три метра, а боковой интервал – в один. Технически летать на таком близком расстоянии довольно сложно, да и психологически нелегко. При этом одна из главных сложностей в том, что у самолетов разные системы управления. У МиГ-29 она гидромеханическая, а у Су-27 – электродистанционная, и машины по-разному отзываются на одинаковые действия летчиков.

Впервые мы включили «смешанный ромб» в показательные выступления в 2004 году, а в 2007-м впервые в истории мировой авиации выполнили «бочку», при которой все девять самолетов поворачивались относительно продольной оси на 360° с сохранением общего направления полета.

– Какая еще разница между самолетами МиГ-29 и Су-27?

– Диапазон скоростей и высот у них одинаковый, но на Су-27 можно выполнять задачи намного более высокой сложности, чем на МиГ-29. МиГ-29 проще в конструкции, в несколько раз дешевле и летает на расстоянии раза в три меньше. Если у Су-27 дальность полета около 4 тысяч км, то у МиГ-29 – примерно 1,2 тысячи км. На МиГ-29 можно повесить шесть или восемь ракет в зависимости от модификации, а на Су-27 – десять. У Су-27 мощный прицел, он дальше «видит». В зависимости от всех этих характеристик определяются задачи в бою: МиГ-29 выполняет прикрытие войск и перехват врага на ближних рубежах, а Су-27, как правило, на дальних.

– Сейчас идет мощное развитие беспилотной авиации. Как считаете, повлияет ли это на востребованность пилотажа, особенно для военных самолетов?

– Беспилотные самолеты – это очень перспективное направление. Однако даже если речь идет не о программируемых заранее, а о дистанционно-управляемых самолетах, их возможности сильно ограничены. Да, они могут успешно провести разведку или даже скинуть бомбу, однако вряд ли будут способны вести маневренный бой. Пилот, управляя самолетом с земли, просто не сможет оценить обстановку и пространственное положение самолета так же хорошо, как пилот в кабине. К тому же, каким бы высоким ни был уровень машины, человек не всегда действует по одному алгоритму, а значит, может просто хитрить, и в этом его преимущество. Так что, считая, потребность в сложном и высшем пилотаже для ведения воздушного боя сохранится, и беспилотный вряд ли сможет одержать победу над летательным аппаратом, пилотируемым человеком, подготовленным летчиком.

– Велика ли конкуренция между российскими группами высшего пилотажа?

## КАЖЕТСЯ, ЧТО ПОЗВОНОЧНИК ПРОСТО ЛОПНЕТ ОТ ДАВЛЕНИЯ



▲ Кабинетной работе Олег Рыкалов предпочел небо



– Авиационных групп в стране не так много. Самая большая конкуренция, конечно, между «Витязями» и «Стрижами». Каждая из команд стремится придумать и показать что-то уникальное, и это правильно, потому что благодаря этому есть постоянный прогресс. Есть липецкая группа «Соколы России», которая тоже летает на самолетах серии «Су», она была создана недавно – в 2006 году. У «Соколов» есть своя особенность – показательный воздушный бой, но пока они еще не догнали «Витязей» и «Стрижей» в уровне пилотажа. Существует также вяземская группа «Русь», однако они летают на самолетах совсем другого типа – на реактивных учебно-тренировочных L-39. А еще есть единственная в России пилотажная группа на вертолетах Ми-28Н – «Беркуты», которые базируются в Тверской области.

– Как вы придумывали новые фигуры и как долго их отработывали, прежде чем продемонстрировать публике?



– Программа показательных выступлений должна быть разнообразной и время от времени меняться, чтобы не надоедать зрителям, поэтому мы всегда старались научиться чему-то новому. Конечно, мы придумывали новые фигуры сами, у нас не было для этого специальных менеджеров и отделов планирования. Сначала пробовали новый элемент пилотажа на средней высоте и уменьшенным составом, потом состав постепенно увеличивали и по мере возможности снижали высоту.

– *Какая фигура сложнее всего?*

Самыми сложными считаются фигуры группового пилотажа, при которых выполняется вращение вокруг продольной оси («бочка», «уха»). За счет того, что самолеты разнесены в плоскости, технически сделать это крайне тяжело. Однако физические нагрузки на организм при этом не очень большие.

– *Как при групповом пилотаже удается держать строй?*





– Летчик запоминает, как для него должен выглядеть в пространстве впереди летящий самолет. И что бы ни делал ведущий, куда бы ни поворачивал, ведомый должен оставаться относительно него в том же положении. Ну и, конечно, иногда зрители с земли видят не то, что происходит на самом деле в воздухе. У нас тоже есть свои визуальные «фокусы».

– Но, конечно же, эти фокусы не умаляют вашего мастерства. А что чувствует летчик при перегрузках?

– Прежде всего это сила большого внутреннего напряжения. У пилота напрягаются абсолютно все мышцы, чтобы кровь не уходила в ноги от перегрузки. В глазах темнеет, сужа-

ется угол зрения, и пропадает цветное зрение, все становится черно-белым. Кажется, что позвоночник просто лопнет от давления. Однако это не постоянное состояние во время полета, а только в те моменты, когда резко меняется скорость самолета. Групповой пилотаж таких перегрузок не предполагает, зато их достаточно в одиночном. Диапазон перегрузок может колебаться от  $-2g$  до  $+9g$ , и справиться с предельными значениями организму бывает очень тяжело.

– Чтобы выдерживать такие нагрузки, требуется отличное здоровье. Надолго ли его хватает? Сколько лет летают пилоты в составе шоу-групп, и как происходит смена поколений?

– Одни уходят в 35, другие в 50 – все индивидуально и зависит не только от здоровья. Кто-то увольняется по возрасту, кто-то хочет найти другую работу, пока еще достаточно молод, а кто-то решает уйти потому, что во время полетов испытывает большие психологические нагрузки – ему просто становится страшно летать, такое тоже бывает. Однако смена поколений происходит не очень часто, потому что в Кубинке есть негласное правило – если уж ты начал летать в пилотажной группе, то должен отлетать минимум пять лет. Здоровья на такой срок обычно хватает, даже если летать интенсивно. Я отлетал шесть лет. Среди летчиков есть и исключения, например, Андрей Алексеев и Олег Ерофеев, которые летают уже 10 лет, но они пришли в группу в более молодом возрасте, чем я.

*– С чем связан срок в пять лет? Насколько мне известно, во многих странах шоу-группы по сути являются двух-трехлетней школой высшего пилотажного мастерства, по окончании которой летчики возвращаются на службу в свой прежний полк. Почему такая разница в подходах?*

– Да, это практикуется и у американцев, и у французов, и у итальянцев. Только у русских – попал человек в пилотажную группу и все, остается там так долго, как это возможно. Это обусловлено, прежде всего, экономическими возможностями государства. Например, в той же Франции, Италии и США летчик за три года в группе может налетать около 700 часов, а в России это количество часов обычно удается налетать лет за шесть. По крайней мере, так было несколько лет назад.

Вторая причина, по которой пилоты часто держатся за свое место в группе, заключается в необъятных просторах нашей страны и разным экономическом уровне развития регионов. «Витязи» и «Стрижи» базируются

в Московской области. И если летчик пришел служить в Кубинку из части на Дальнем Востоке, вряд ли он и его семья захотят возвращаться через несколько лет обратно.

*– А если человек покидает шоу-группу, легко ли ему найти новую работу?*

– Если речь идет о летной работе, то, как правило, непросто, в отличие от стран Западной Европы и США. Там большинство гражданских летчиков – это бывшие военные пилоты, они крайне востребованы. К 35–37 годам они достигают наивысшей точки военной карьеры, увольняются из военно-воздушных сил и идут в гражданскую авиацию, где их с удовольствием берут. При этом авиакомпании даже возвращают часть денег министерству обороны за то,

что оно подготовило таких высококлассных летчиков.

В России все совсем не так. У нас почему-то существует некоторое соперничество между гражданскими и военными. Может быть, потому, что нас обучают в разных училищах – военных и гражданских... Гражданскому

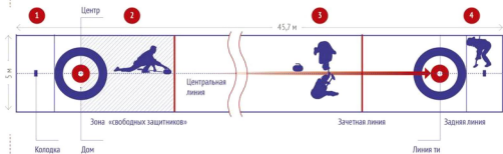
летчику просто невозможно стать военным, а военному стать пилотом гражданской авиации очень проблематично, даже несмотря на нехватку пилотов. Это я в полной мере испытал на себе.

*– Но сейчас вы все-таки летаете, верно?*

– Да, в одной из российских авиакомпаний. Сразу после увольнения из «Русских Витязей» у меня была кабинетная работа – сидел в удобном кресле в теплом офисе в хорошей организации. Однако меня хватило всего на полтора года: я понял, что такая жизнь не для меня, и сбежал оттуда. Теперь снова занимаюсь любимым делом, работаю с удовольствием и не терплюсь в отпуск. И при этом абсолютно не важно, что летаю я уже не на истребителе, а на гражданском лайнере. ■

## **Если уж ты начал летать в пилотажной группе, то должен отлетать минимум 5 лет**

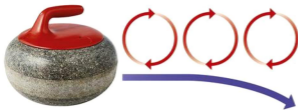
# РЕВУЩИЕ КАМНИ



РОДИНОЙ КЕРЛИНГА СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ ШОТЛАНДИЮ НАЧАЛА XVI ВЕКА – ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ, ИМЕННО ТАМ, НА ДНЕ ПРУДА В ГОРОДЕ ДАНБЛЕЙН, БЫЛ НАЙДЕН СТАРЕЙШИЙ НА ДАННЫЙ МОМЕНТ СНАРЯД С ВЫБИТОЙ НА ПОВЕРХНОСТИ «КАДОЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ» – 1511 ГОД.

Ярчайшим доказательством древности этой игры являются и две картины Питера Брейгеля-старшего, датированные 1565 годом, – «Зимний пейзаж с конькобежцами» и знаменитые «Охотники на снегу». На обоих полотнах можно заметить группы людей, играющих на обледевшем озере во что-то, очень напоминающее керлинг.

Некоторые историки предполагают, что слово «керлинг» произошло от английского curl, обозначающего завиток, след в форме которого снаряд оставляет на ледяной поверхности. Другие утверждают, что название игры – плод звукоподражания: шотландское curl передает низкое рычание или даже рев – именно такой звук издает гранитный снаряд, на большой скорости катящийся по неровному льду. До сих пор в некоторых районах Шотландии керлинг называют «игрой в ревущие камни».



## ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- 1 Капитан ставит ногу на стартовую колодку (хэп), сгибает корпус и готовится совершить бросок
- 2 Капитан отталкивается вперед и выкид, перемещая вес тела на переднюю ногу, рука вытягивается вперед, камень плавно направляется в сторону дома
- 3 Первый и второй керлеры начинают свивовать (натирать лед щетками, чтобы замедлить движение камня) согласно командам капитана
- 4 Направляющий показывает щеткой игрокам, в какое место нужно подвести камень

В летописях шотландского города Дарвелл можно прочесть о ткачах, которые в конце рабочего дня отправлялись поиграть в керлинг. Снаряды им заменяли каменные грузы со съёмными ручками, что использовались в составе ткацких стаянок. Каждой приличной жене полагалось в свободную минуту полировать ручку камня, доводя ее форму до совершенства, дабы поддерживать репутацию мужа среди его товарищей по игре.

**Керлинг – удовольствие** не из дешевых. Лучшие камни для него производятся в Шотландии из цельного куска особо твердой и редкой разновидности гранита. Традиционно снаряд весит ровно 44 фунта (19,96 кг), составляет 4,5 дюйма (11,4 см) в высоту и 11,5 (29,2 см) в диаметре, а для придания округлой формы его полируют с использованием алмазной крошки. Стоимость такого снаряда – от 500 евро.

Ручку, расположенную на пластиковом диске, крепят к камню с помощью стальных болтов.

Чтобы тяжелый снаряд с легкостью скользил по полю, лед должен быть идеально ровным. Перед игрой поле покрывают мелкими калками воды – именно их (а также летящие из-под снаряда крошки льда) и стирают игроки с помощью щетки, расчищая для камня дорожку.

Поклонники «ревущих камней» называют этот вид спорта «ледовыми шахматами» и утверждают, что стратегия в этом деле важнее техники: игроки должны точно рассчитать силу броска, чтобы снаряд не вылетел за пределы мишени.

Первые биткоины  
были «выпущены»  
1 марта 2009 года,  
но сегодняшний день  
количество их в обращении  
превысило 12 000 000

Сеть полностью  
децентрализована,  
не имеет центрального  
администратора или  
какого-либо его аналога



Bitcoin-адрес - строка  
длинной до 34 символов,  
состоящая из букв и цифр,  
например: 175tWrb8K1S7N  
tH4Zx6rewF9WQrc2v245W



# ЭЛЕКТРОННОЕ ЗОЛОТО

*В информационных лентах все чаще встречаются новости о биткоинах - противоречивые и интересные. «Житель британского Ньюпорта случайно выбросил жесткий диск, на котором хранилось 7,5 миллиона долларов в биткоинах. Это, наверное, самая неудачная уборка в истории»... «Инвестировав 27 долларов в биткоины, студент из Норвегии купил квартиру»... «Канадская горно-рудная компания заплатила подрядчику за геологоразведку биткоинами»... «Глава ФРС США Бен Бернанке назвал биткоины эффективным способом ведения денежных операций»... «Бывший председатель ФРС США Алан Гринспен охарактеризовал рынок биткоинов как „мыльный пузырь“». И, наконец, главное, ради чего и пишется все это: «Россия заняла первое место в мире по поисковым запросам на тему виртуальных монет».*



То, что одним кажется мыльным пузырем, а другим – завтрашним днем товарно-денежных отношений, триумфально шагает по миру, раскачивая курс своей стоимости на волнах интригующих новостей. Сегодня биткоин может упасть с \$ 1000 до \$500 за монету, а завтра спокойно «отрасти» обратно. Последний резкий всплеск интереса к «воздушным деньгам» пришелся на декабрь прошлого года. Что же такое «бит-монеты», кто их придумал, можно ли на них заработать свой первый миллион, и когда вся эта конструкция рухнет под собственным весом?

**БИТКОИН – УНИКАЛЬНОЕ ЯВЛЕНИЕ**, придуманное или гениальным программистом, или гениальным аферистом. Это одновременно и электронные деньги (только не доллары или евро, выраженные в электронном виде, а электронные деньги вообще, обеспеченные самими собой), и платежная система для этих денег, в которой нет ни Центрального банка, ни кредита, ни посредников, ни законов национальных правительств. Единственный ресурс системы – доверие. А также полная анонимность сделок и взаимовыплата. Мечта анархиста или либертарианца!

Если еще проще, биткоины – это программа, которая размножает сама себя и за помощь в этом размножении создает еще биткоины. Теоретически выпустить монету может любой пользователь системы, оказав ей помощь в поддержании безопасности и контроле сделок других участников.

**БИТКОИН КАК ДЕНЕЖНАЯ ЕДИНИЦА** – это кусочек защищенного криптографией кода, в котором содержатся данные об операциях с биткоинами. Это деньги из чистой математики, из воздуха, но обеспеченные ничем, кроме доверия участников проекта. Система саморегулируется за счет собственного же развития и поддерживается своим же весом, не будучи замкнутой ни на что другое. Представьте себе розетку, которая включена сама в себя и при этом дает ток для лампочки. И лампочка горит. И все это еще висит в воздухе. Если представили – теперь вы понимаете всю неординарность идеи биткоинов.

**Биткоин — уникальное явление, придуманное или гениальным программистом, или гениальным аферистом**

**БИТКОИНЫ КАК ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА** – это пиринговая сеть (то есть одноранговая, без иерархии), которая объединяет множество равноправных компьютеров по всему миру. Хочешь – заходи, хочешь – выходи. Все совершенно открыто.

Чтобы войти в систему, надо скачать программу-клиент. Она создаст на вашем компьютере файл-кошелек, где вы будете хранить свои «бит-монеты». Если у вас есть лишняя пара тысяч долларов, виртуальную валюту вы можете купить на многочисленных электронных биржах. Если денег нет, вы можете биткоины добыть. Прямо как золото. Чтобы это сделать, вам придется предоставить свой компьютер и свое электричество для решения математических задач, необходимых всей «бит-сети», – шифрования данных, проверки сделок. В платежной системе шифруется абсолютно все, именно это залог полной анонимности. По мере развития системы уровень шиф-

## Загрузить Bitcoin-QT

Последняя версия : 0.8.6 

 Загрузить Bitcoin-QT



- ▲ *Электронное золото – по сути тщательно зашифрованный набор символов, а значит, его можно использовать на любом устройстве. Скачать кошелек для компьютера легко на официальном сайте: <http://bitcoin.org/>*

рования усложняется, и решение предложенной задачи требует все большего времени и больших мощностей. После выполнения задачи в вашем электронном кошельке генерируется новая порция «свеженалечатанных» биткоинов. В самом начале, когда новые деньги еще ничего не стоили и сложность задач была невысока – решить их можно было за пару часов, – эмиссионная порция составляла 50 монет. Однако в системе задано правило: сокращение числа монет в порции в два раза каждые четыре года. Сейчас за решение задачи уже начисляют 25 монет. Опять же, по мере развития системы усложнилась и сама добыча, или майнинг (от английского mine – «добывать»). Теперь мощностей обычного ПК недостаточно, чтобы заниматься майнингом самостоятельно: необходимо заказывать специальное оборудование, пригодное сугубо для добычи биткоинов. Стоит оно дорого и быстро уста-



I AM



SATOSHI NAKAMOTO

Создатель Bitcoin

Bitcoin

▲ Майнинг происходит за счет работы, производимой не столько процессором, сколько видеокартой. На одной видеокарты уже недостаточно. Поэтому майнеры создают целые «фермы», располагая видеокарты «рядками»

## ТАИНСТВЕННЫЙ ЯПОНЕЦ

Израдному недоверия к биткоинам добавляет личность их создателя. Официально им считается некий Сатоши Накамото («сатоши» означает «ясно мыслящий, мудрый», «нака» – «внутри», «мото» – «базис, организация»). Почти все сходятся во мнении, что «ясно мыслящий человек внутри организации» – вымышленный персонаж, «прикрывающий» другого человека или целую группу программистов. В 2008 году под этим именем в сеть была выложена фундаментальная работа, в которой объяснялись принципы будущей криптовалюты. Через год появились программа-клиент и исходный протокол, и система начала работать. До 2011 года Сатоши Накамото еще появлялся в сети и вел онлайн-переписку с пользователями, но после «заинтересовался другими проектами» и ис-

чез. После филологической экспертизы его текстов распространилась версия о том, что под японским псевдонимом скрывается бывший профессор Университета Джорджа Вашингтона Ник Сабо, человек с весьма обширными интересами, который задолго до появления биткоинов занимался разработкой аналогичного проекта. Накамото и Сабо не делают ссылок друг на друга, хотя являются крупными величинами в мире криптовалют. Также стоит отметить, что при легкости, с которой на первом этапе можно было генерировать новые биткоины, создатель системы наверняка обогатился. Считается, что состояние Накамото перевалило за миллиард долларов. Также в его руках сосредоточено, по разным оценкам, от 7 до 11% всех существующих биткоинов.



№	ВАЛЮТА	КАПИТАЛИЗАЦИЯ	ЦЕНА	СОВОКУПНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ
1	Bitcoin	\$ 8,916,314,096	\$ 732.05	12,179,925 BTC
2	Ripple	\$ 2,541,991,828	\$ 0.025	99,999,998,269 XRP
3	Litecoin	\$ 554,732,671	\$ 22.83	24,303,392 LTC
4	MasterCoin	\$ 88,806,192	\$ 157.69	563,162 MSC
5	Peercoin	\$ 77,986,276	\$ 3.72	20,970,738 PPC
6	Nxt	\$ 72,569,434	\$ 0.073	999,997,986 NXT
7	Namecoin	\$ 37,107,332	\$ 4.88	7,599,642 NMC
8	Quark	\$ 27,985,760	\$ 0.11	246,831,745 QRK
9	ProtoShares	\$ 23,001,352	\$ 19.11	1,203,849 PTS
10	WorldCoin	\$ 18,535,597	\$ 0.50	37,244,789 WDC
11	Megacoin	\$ 17,415,950	\$ 0.81	21,456,800 MEC
12	Primecoin	\$ 9,413,141	\$ 2.51	3,748,864 XPM
13	Feathercoin	\$ 9,112,683	\$ 0.33	27,662,600 FTC
14	DogeCoin	\$ 8,506,289	\$ 0.00057	14,897,204,592 DOGE
15	Infinitecoin	\$ 8,121,285	\$ 9.1×10 <sup>45</sup>	89,244,885,517 IFC

▲ У биткоина много подражателей с различным объемом капитализации (данные на январь 2014 года)

## ПРЕСТУПНЫЙ БИТКОИН

### Silk Road



Благодаря полной анонимности переводов биткоины стали идеальным средством оплаты на черном рынке. Торговля оружием, наркотиками, запрещенными медикаментами, проституция и детская порнография – в последнее время все это активно оплачивается «электронным золотом». В октябре 2013 года ФБР арестовало владельца сайта «Silk Road» Росса Ульбрихта. Онлайн-площадка оказалась крупнейшей точкой торговли наркотиками: сайтом пользовались около 900 тысяч человек. Оплата произво-

дилась исключительно биткоинами. За два года объем продаж на ресурсе достиг суммы в \$1,2 миллиарда, а прибыль, полученная владельцами в виде комиссии со сделок, достигла \$80 миллионов. После ареста Ульбрихта и предъявления ему обвинений в распространении наркотиков, хакинге (способствованию взламыванию сайтов), отмыванию денег был наложен арест и на принадлежащие ему 26 тысяч биткоинов. Через две недели после закрытия «Шелкового пути» открылся снова.

ревает, поскольку сложности задач быстро увеличиваются. Часто оборудование доставляют с задержкой и уже б/у, поскольку сами доставщики используют его для добычи своих биткоинов. Для преодоления проблемы пользователи образуют «пулы» или «фермы», объединяя усилия своих компьютеров для решения криптографической задачи. Выручка потом делится на всех участников.

## **БИТКОИН, КАК И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗОЛОТО, МОЖЕТ БЕСКОНЕЧНО ДЕЛИТЬСЯ НА СОТЫЕ, ТЫСЯЧНЫЕ, МИЛЛИОННЫЕ ДОЛИ**

**ОДНА ИЗ НЕГАТИВНЫХ СТОРОН** системы биткоинов – невысокий уровень безопасности. Несмотря на полную анонимность переводов, на то, что для каждой сделки можно заводить новый файл-кошелек, на открытый доступ к информации (можно отследить судьбу каждой «монеты») – в один прекрасный день вы можете открыть свой электронный кошелек и обнаружить, что он пуст. Как только биткоины стали набирать в цене, тут же появились коды-шпионы, запрограммированные на поиск кошельков. Похищение биткоинов стало обычным делом. При этом ни факт взлома, ни факт кражи доказать невозможно – как и вернуть похищенное. Это следствие анонимности и шифрования переводов, а также децентрализации системы: нет ни «полиции», ни центрального органа, который принимал бы репрессивные меры. Можно, конечно, обратиться в настоящую полицию, но и то лишь в том случае, если биткоины в вашей стране признаны законным платежным средством, – иначе это будет просто кража воздуха. Также невозможно вернуть деньги, если вы банально

ошиблись с номером кошелька и перевели биткоины не тому, кому хотели, – операции не имеют обратной силы. Поэтому в последнее время все больше интернет-магазины, принимающих к оплате виртуальную валюту, просят указывать в заказе адрес обратного кошелька, куда можно будет вернуть предоплату или деньги в случае невыполнения услуги.

**СТОИТ СКАЗАТЬ НЕСКОЛЬКО СЛОВ** о проверке транзакций. Как мы уже знаем, эта операция ложится на плечи новичков, которые добывают новые биткоины. Поскольку все платежи открыты, их задача в том, чтобы отслеживать путь «монеты» и проверять, не использовалась ли она дважды в разных ветках оплаты. Длительность проверки от десяти минут до часа – также один из недостатков биткоинов. Именно поэтому в некоторых криптовалютах, которые стали появляться после успеха биткоина, операция проверки или отсутствует, или сведена минут до десяти. Сейчас стало принято оставлять за проверку комиссию: это не обязательно, но если вы не оставите «чаевых», то рискуете вообще не дождаться подтверждения платежа. Комиссия составляет 0,1–1 % от суммы сделки (что на фоне классических банковских комиссий от 3 до 14%, конечно, просто английский сбор). Эта сумма распределяется среди членов того «узла фермеров», которые проверяют вашу транзакцию. Возможность оперировать столь малыми единицами доступна потому, что биткоин, как и физическое золото, может бесконечно делиться на сотые, тысячные, миллионные и миллиардные доли, до самых мелких «сатоси».

**В 1976 ГОДУ** лауреат Нобелевской премии по экономике, англичанин Фридрих Хайек написал работу под названием «Частные деньги». Основная мысль ее в том, что в будущем человечество должно прийти к модели, когда любой банк или крупная финансовая организация может начать выпускать свои денежные знаки, при этом жестко контролируя их стоимость и массу. Множество «частных валют» начнут конкуренцию за доверие рядовых граждан. При этом

сами граждане смогут выбирать, какими валютами пользоваться и в чем хранить сбережения. Нет ни диктата частного банка, ни обязательной национальной валюты, ни требований обмена. Хайек считал, что «частные деньги» помогут побороть инфляцию, поскольку не будет Центральных банков, включающих печатный станок, а после принуждающих граждан пользоваться только национальной валютой. Дефляции тоже получится избежать, потому что эмитенты частных денег, не заинтересованные в падении их стоимости, будут поддерживать их курс. Ресурсов государства за спиной у частного эмитента нет, только доверие граждан и банковские запасы – драгметаллы. Конечно, во времена Хайека и Тэтчер никто еще и не думал о возможности появления «частных денег» в электронном виде. Да еще и ничем не обеспеченных, кроме доверия. Между тем, сегодняшние биткойны – это настоящие «частные деньги». Группа граждан сама занимается эмиссией «валюты», сама же ей пользуется, обменивая на нее товары и услуги – от чашки кофе до геологоразведки, от секса с проституткой до ипотеки. При этом «частная валюта» открыта для всех: любой может к ней присоединиться и даже заняться ее эмиссией.

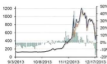
Взрывной рост популярности первой успешной «частной валюты» (были и другие попытки, например, E-gold – «свободные доллары») вызвал волну подражаний. Появилось много других криптовалют, которые базируются на программе биткойнов, но при этом стараются исправить недостатки первопроходцев. Самой серьезной альтернативой сейчас является лайткоин. Если биткойн – электронное золото, то лайткоин можно назвать электронным серебром. Эмиссия монет настроена так, чтобы соответствовать спросу на серебро и золото на мировых биржах и при

## «ЧАСТНЫЕ ДЕНЬГИ» ПОМОГУТ ПОБОРОТЬ ИНФЛЯЦИЮ

этом быть в связке с биткойном. «Серебра» уже сгенерировано на сумму около \$600 миллионов. К достоинствам лайткоина можно отнести скорость транзакции и проверки платежа, которая у «серебра» проводится в 4 раза быстрее, чем у «золота». Более того, майнинг лайткоина

# КИТАЙСКИЙ СИНДРОМ

Курс биткойна после новости о запрете



Еще в октябре прошлого года самый большой спрос на биткойны наблюдался в Китае. Биткойн-обменники в Поднебесной стали крупнейшими в мире. Криптовалюту принимали повсеместно, на виртуальные деньги можно было даже приобретать недвижимость. Именно в Китае биткойн несколько раньше США преодолел планку в \$1000 за монету. Если в 2012 году КНР занимала 7-е место в мире по объему операций с биткойнами, то в прошлом году она вышла на уверенное 2-е место в августе, а к декабрю в стране уже сосредоточилось 62% мирового объема операций. На самой крупной в мире бирже биткойнов – китайской BTC – еще в ноябре совершалась опе-

рация на 1,8 миллиона «монет» (всего в мире сейчас около 11,5 миллиона биткойнов, и эмиссия с каждым днем идет все медленнее). Но в декабре Народный банк Китая запретил операции с биткойнами для всех финансовых компаний. Власти испугались повышенного интереса к альтернативным платежным средствам и попытались пресечь потенциальную опасность для юаня. Физическим лицам оставлено право пользоваться биткойнами на свой страх и риск. После того, как основная китайская интернет-компания Alibaba прекратила принимать платежи в виртуальной валюте, курс биткойнов в мире упал на 13%.

COINSFORTECH

BITCOIN ACCEPTED  
BUY WITH BTCCUSTOMER SUPPORT  
JUST A CLICK AWAY

0 items \$0.00

EMPTY CART

SPREAD THE WORD



SEARCH FOR PRODUCTS



HOME ABOUT US - FAQs CONTACT COMPUTERS - MOBILE PHONES - CAMERAS - TABLETS - AUDIO - GAMING -

## FLAGSHIP MODELS IN STOCK NOW

SAMSUNG GALAXY NOTE 3

APPLE IPHONE 5S

SONY XPERIA Z3

LG G2



BRAND NEW, UNLOCKED AND AVAILABLE FOR

WELCOME TO  
COINSFORTECH.COM

We are an Australian based electronics wholesaler accepting only bitcoin as payment. Our store has a massive range of consumer electronics for sale at globally competitive prices. Choose between laptops, tablets, cameras, mobile phones & much more!

- WHOLESALE PRICES
- FAST, CHEAP WORLDWIDE SHIPPING
- EASY PAYMENT WITH BITCOIN

▲ Магазинов, продающих электронику за криптовалюту, немного, но они есть

носит более справедливый характер. Для него не нужно специального оборудования, подойдет просто мощная видеокарта. Курс лайткоина пока плавает от \$45 до \$19 за монету. Пиркоин – третья по популярности «монета» – не имеет ограничений на потолок эмиссии. Если добыча биткоинов и лайткоинов закончится, то пиркоины можно добывать бесконечно. Запрограммированная инфляция криптовалюты – около 1% в год, при этом прибыль в системе распределяется не только между теми, кто занимается майнингом, но и между держателями валюты. Неймкоин одновременно является децентрализованной системой доменных имен. В системе кваркоинов транзакции девять раз шифруются шестью разными алгоритмами. Ворлдкоин смог достичь скорости перевода от 30 секунд до 1 минуты. Создатели фрейкоина ввели внутри системы «налог на простой» в размере 5% в год – пытаются решить проблему того, что никто не хочет тратить криптовалюту на ее росте, предпочитая сохранить деньги и не пользоваться ими.

**БУДУЩЕЕ БИТКОИНОВ ПОКА ТУМАННО.** Но есть уже много оснований говорить о том, что криптовалюта сможет утвердиться в статусе законного платежного средства. Об этом говорит хотя бы тот факт, что ряд солидных государств, таких как Германия и Швейцария, уже признали электронную валюту таковым. В США же нет никаких препятствий для хождения биткоинов. Что может помешать биткоину стать общепризнанным? Сейчас большинство пользователей вкладываются в новую валюту только потому, что желают получить быстрые большие деньги. Поэтому биткоины придерживаются как актив и используются чаще для крупных сделок, нежели для мелкой розничной торговли а-ля «заплатить за чашку кофе». Завтра, с новым скачком курса, может оказаться так, что вы переплатили за кофе в 5–6 раз. Спекулятивный характер пользования и резкие скачки курса стоимости могут сослужить биткоину плохую службу, помешать ему стабилизироваться как практичной, повседневной валюте. ■



# Н Е С И ПАКЕТИК!

*«Чай из пакетика – это не чай!» – презрительно хмыкнут гурманы. Пусть расскажут это англичанам: среднестатистический житель Туманного Альбиона в год выпивает 1800 чашек ароматного напитка, 90 % из которых – «суррогатные».*

**В 1904 году** американский коммерсант Томас Салливан (Thomas Sullivan) решил сэкономить, отправив клиентам образцы нового чая не в жестяных банках, а в шелковых мешочках, и тем самым ненароком совершил революцию в чайной торговле. Ни о чем не подозревающие покупатели решили, что Салливан придумал способ упростить процесс заваривания чая, и стали заливать мешочки кипятком прямо в чашке. Случайным изобретением заинтересовались рестораторы: приготовление в «мешочке» позволило избежать попадания в напиток заварки и чайной пыли, к тому же продажа листьев маленькими порциями оказалась более выгодной. Так Салливан набрал на золотую жилу, а мир приобрел чайный пакетик.



Однако Томаса Салливана все же нельзя считать изобретателем чайного пакетика – скорее, он по воле судьбы стал успешным его популяризатором. Историки утверждают, что пакетики для заваривания чая изготавливали из двух листов тонкой бумаги китайцы еще в конце VII века, а также что аналогичные приспособления шили из льна на Руси.

« У кого большая семья, или собирается много гостей, или собрание учащихся и т. п., там необходимо делать так: иметь вместо чайника небольшой чисто сохраняемый самоварчик, вскипятить его, прикрыть крышкою. И как только вода перестанет кипеть ключом, тогда спустить до половины самовара чай, завязанный в чистенькую кисейку, и длинную прикрепленную к ней тоненькую тесемочку перекинуть через самовар, чтобы можно было легко вынуть эту кисейку. »

**Елена Молоховец, «Подарок молодым хозяйкам, или средство к уменьшению расходов в домашнем хозяйстве» (1901)**



*Англичане  
предпочитают  
круглые  
пакетики  
без нитки  
и ярлычка*

В 1929 году дрезденская фирма R. Seelig & Hille под руководством инженера Адольфа Рамбольда начала выпускать первые чайные пакетики, изготовленные промышленным способом. До этого их делали вручную – из шелка, муслина, а зачастую и просто марли, которая дешево обходилась производителю,

но придавала напитку неприятный вкус. Теперь пакетики делали из волокон манильской конопля (этот же материал использовался для вития морских канатов), а затем заменяли их специальной фильтр-бумагой, края которой начали скреплять методом горячего прессования.



Первый двухкамерный чайный пакетик с ярлычком, прикрепленным металлической скрепкой, появился на рынке в конце 1950-х годов. Производителем его стала немецкая компания TeeKapfe («Заварочный чайник»), впоследствии получившая патент на свой продукт. Благодаря новой конструкции при заливании кипятком в пакетик стало поступать больше воды, и чай стал завариваться быстрее.

**220  
миллиардов  
чайных  
пакетиков  
продается  
в мире за год**



# ГЛАЗ ЗЕМНОЙ

*Так романтично-уважительно российские астрономы называют это уникальное научное сооружение - **Большой Телескоп Альт-Азимутальный.***

*На протяжении 20 лет (до 1993 года) БТА, установленный в горах Северного Кавказа на высоте 2070 метров, был крупнейшим в мире телескопом. Его зеркало - основная деталь - имеет диаметр 6 метров и весит 42 тонны...*

**П**очему такой большой? В 60-е годы обладание самым современным и самым мощным на планете телескопом для СССР, космической державы номер один, было вопросом престижа. Американцы смогли позволить себе такую «роскошь» значительно раньше. Уже в 1949 году, когда Европа еще только приходила в себя после войны, они изготовили в Нью-Йорке и триумфально провезли на железнодорожной платформе через весь континент пятиметровое зеркало для своего калифорнийского телескопа-гиганта.

Повторение успеха США значило бы лишь продолжение «гонки за лидерами». Для подтверждения космического первенства Советскому Союзу нужен был прорыв... Постановление Совета Министров СССР от 25 марта 1960 года положило начало реализации дерзкого проекта – создания телескопа-рефлектора с диаметром зеркала 6 м.

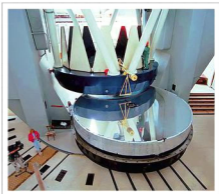
## НЬЮТОН НАШЕЛ ГЕНИАЛЬНЫЙ ВЫХОД: ОН СКОНСТРУИРОВАЛ ТЕЛЕСКОП-РЕФЛЕКТОР

**ПОЧЕМУ ИМЕННО РЕФЛЕКТОР?** С момента изобретения Исааком Ньютоном принципиально новой модели телескопа эволюция приборов для наблюдения за космосом пошла в двух направлениях. Поклонники доньютоновского диоптрического телескопа, называемого рефрактором (от лат. «refra» и «fractus» – ломающий), продолжали работу над совершенствованием линз, экспериментируя с видами стекла и пытаясь избавиться от главного недостатка приборов – хроматической аберрации. Излучение от далеких звезд и планет, проходя через линзу, разделялось на лучи света всех цветов радуги, а затем фокусировалось линзой на разном расстоянии от окуляра. Из-за этого вместо четкого изображения даже при многократной увеличивающей способности линзы наблюдатель видел размытое пятно с радужным ореолом вокруг... Проблему удавалось решать, увеличивая фокусное расстояние, а следовательно, и длину трубы телескопа, что делало крайне неудобной его настройку во время наблюдений, ведь чем мощнее была линза, тем все длиннее должна была становиться труба.

Ньютон нашел гениальный выход: он сконструировал телескоп-рефлектор (от лат. «reflector» – отражающий). Вместо линзы он использовал вогнутое металлическое зеркало, установив его в основании объектива. Свет наблюдаемых звезд отражался от вогнутой поверхности зеркала, собирался в фокусе, после чего направлялся с помощью второго плоского вспомогательного зеркала в окуляр. Компактный прибор давал удивительно четкую картинку, а все проблемы рефлектора сводились лишь к качеству отражающей поверхности зеркала...



▲ 70-тонная заготовка была отлита при температуре 1600 °C из высококачественного стекла особого состава





## ЛЫТКАРИНСКИЙ ЗАВОД ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА ПРОИЗВОДИТ ОКОЛО 30% МИРОВОГО РЫНКА КРУПНОГАБАРИТНОЙ ОПТИКИ



∅ 2 м

Зеркало телескопа  
обсерватории  
Гиравали (Индия)



∅ 2,4 м

Тайский  
национальный  
телескоп



∅ 3,7 м

Телескоп обсерватории  
в Девастале  
(Индия)



∅ 4,1 м

Телескоп VISTA  
(Европейская Южная  
обсерватория)

Для БТА было необходимо изготовить вогнутое шестиметровое зеркало толщиной 0,65 м. И советских специалистов совершенно не смущал тот факт, что на Западе отливку стеклянной «оболочки» диаметром выше 5 м считали в принципе невыполнимой задачей. Отсутствие в Союзе заводских мощностей, способных реализовать поставленную партийную задачу, было воспринято в духе времени – как сигнал к ускоренному возведению этих самых мощностей. Работа закинула параллельно в Подмоскovie и Ленинграде.

Стеклянную основу будущего зеркала БТА создавали на базе Лыткаринского завода оптического стекла под Москвой. Здесь за три года был спроектирован и построен специальный производственный комплекс с помещениями для составления шихты – смеси исходных материалов для будущего сплава, высокотемпературной ванны литья и особой формой для отлива заготовки, снабженной обогреваемой крышкой и электропечью для отжига. Кроме того, производству потребовались цеха для оптической доводки лицевой поверхности зеркала с мостовым краном грузоподъемностью 250 т.

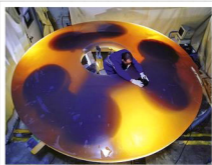
20 НОЯБРЯ 1964 ГОДА при температуре 1600 °С из высококачественного стекла особого состава была отлита заготовка весом в 70 т. Небывалые размеры изделия и высочайшие требования к его качеству предполагали использование новых технологий. Огромное зеркало должно было сохранять идеальную гладкость и устойчивость к деформации в сложных условиях его будущей эксплуатации.

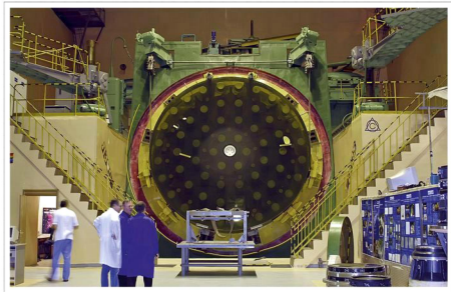
После выплавки остужать стеклянную «малютку» до температуры окружающей среды планировалось в течение 9 месяцев, но и это оказалось слишком быстро – первый образец внезапно треснул. Второй было решено охлаждать еще более бережно. В итоге этот процесс занял целых два года и 15 дней...

Затем будущее зеркало телескопа полтора года шлифовали в Лыткарине с помощью карусельного станка КУ-158 (создан специально для этой операции Коломенским заводом тяжелого станкостроения в 1963 году). С тыльной стороны в стекле проделали 66 глухих отверстий для размещения механизмов разгрузки зеркала. С помощью 7000 карат алмазного инструмента заготовки удалили лишние 28 т стекла.

Окончательную шлифовку и полировку поверхности провела команда рабочих-оптиков Ленинградского оптико-механического объединения с помощью не знавшего аналогов оборудования, изготовленного на Коломенском заводе. 10 июля 1974 года комиссия приняла зеркало для установки на телескоп.

Параллельно в Ленинграде на ЛОМО, где создавались основные узлы и механизмы телескопа, была построена «Большая башня» – специальный монтажный корпус высотой более 50 м, оснащенный





▲ Поворот Главного зеркала БТА на 90 градусов для контроля поверхности

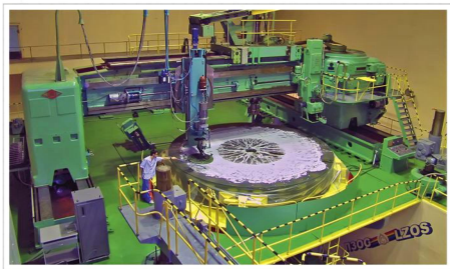
двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 30 и 150 т и фундаментом для сборки БТА. Работами руководил главный конструктор Баграт Константинович Иоаннисиани, по проекту которого ранее на ЛОМО уже был собран один из крупнейших в Европе телескопов с зеркалом диаметром 2,6 м, установленный затем в Крымской астрофизической обсерватории.

Итак, телескоп был готов. На место главного зеркала установили железобетонный имитатор. Заводские испытания благополучно завершились 7 мая 1968 года, после чего все крупногабаритные узлы и детали, включая «муляж» зеркала, отправились в длинное путешествие на Кавказ, в обсерваторию.

**БТА СОЗДАВАЛА** вся страна: лучшие ученые и инженеры трудились над его конструкцией, лучшие технологи и мастера производства изготавливали узлы. Один только выбор идеального места для его установки был сделан на основании данных 16 научных экспедиций, тщательно изучивших весь высокогорный юг страны.

## ВЫБОР ИДЕАЛЬНОГО МЕСТА БЫЛ СДЕЛАН НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ 16 НАУЧНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ

Строительство куполообразной вращающейся башни высотой 53 м и диаметром 45 м, оснащенной, подобно рыцарскому шлему, «забралом» шириной 11 м, началось в 1967 году в отрогах Главного Кавказского хребта, на горном плато у горы Пастухова, на высоте 2070 м. Здесь небо остается безоблачным 300 дней в году, а прозрачный воздух идеально подходит для астрономических наблюдений. Правда, суточные колебания температуры могут деформировать гладкую поверхность зеркала, искажая «картинку». От этих бед телескоп защищен куполом. В подкупольном пространстве постоянно поддерживается «ночная» температура, и после заката, когда башня открывается и «глаз земной» смотрит на звездное небо, его «сметчатка» не испытывает никакого дискомфорта от перепада температур.



▲ Шлифовка Главного зеркала БТА на автоматизированном станке КУ-168 АЛД

Теплоизоляция обеспечивается трехслойные алюминиевые панели обшивки, полости которых заполнены запрессованным пенопластом. Сама обшивка – двойная. Воздушное пространство между внешней и внутренней ее частями – 2 м, причем оно постоянно продувается прохладным воздухом, не позволяя солнечному теплу проникать внутрь помещений. Плотное прилегание к башне закрытого забрала обеспечивает специальный надувающийся шланг, проложенный по контуру. Кроме центрального пульта управления БТА и экскурсионной галереи, под куполом находится еще одно уникальное сооружение, но об этом чуть позже.

Проектом предусматривалось также возведение энергоблока, электрических и водопроводных коммуникаций, домов для ученых и 16-километровой дороги. Из Нижнего Архыза, ближайшего населенного пункта, к месту новой обсерватории изначально вела узкая тропинка. Одна из главных проблем России легко могла бы свести к нулю все усилия «космического прорыва», но и здесь страна не поспешила на масштабные решения. Специально для перевозки деталей БТА было отсыпано 2 речных порта, возведено 4 новых моста и реконструировано 6 существовавших, проложено несколько сотен километров шоссейных дорог.

В 1971 году после завершения основных строительных работ начался монтаж конструкции телескопа. Главное зеркало БТА тронулось в путь из Подмосквья 30 июня 1974 года. В мае весь предполагаемый маршрут ради «репетиции» уже преодолел его бетонный имитатор. Зеркало, укутанное в защитную пленку и установленное на амортизационные опоры внутрь особого «термоса», покинуло Лыткарино на специальном трейлере, который по прибытию в Московский речной порт был по-



гружен на баржу. Мощный буксир, пройдя по каналам и Волге, доставил драгоценный груз в порт Ростова-на-Дону на особый причал, после чего трейлер, окруженный эскортом ГАИ, 21 августа своим ходом добрался до обсерватории.

**НАЗЫВАЯ ПРИБЫВШИЙ** на Кавказ груз зеркалом, мы допускаем неточность. Этой идеально подготовленной стеклянной форме только предстояло стать главным зеркалом БТА после нанесения тончайшего – около 1/10 000 нм – слоя алюминия. Сделано это было не на заводе, а прямо под куполом новой обсерватории. Установку для алюминирования решено было смонтировать на месте, на уровне пола подкупольного этажа вблизи телескопа.

## Одна из главных проблем России могла свести к нулю все усилия «космического прорыва»

Дело в том, что покрытые алюминием светоотражающие покрытия зеркальной оптики телескопов нужно периодически обновлять. Представьте себе, каким трудоемким стал бы этот процесс для главного зеркала БТА, если бы каждый раз его приходилось куда-то перевозить. Горьковский машиностроительный завод спроектировал и изготовил специальную вакуумную установку ВУАЗ-6, способную алюминировать зеркало телескопа без извлечения из оправы и при установленных механизмах разгрузки. Алюминирование мелких зеркал производится в ней же с помощью специального поддона.

**ПОЧЕМУ АЛЬТ-АЗИМУТАЛЬНЫЙ?** Проект Иоаннисяни был революционным. И дело было совсем не в невероятных для того времени размерах прибора. Речь шла о монтировке. Все крупные телескопы того времени монтировались экваториально, то есть для компенсации суточного вращения Земли во время наблюдений телескоп поворачивался с постоянной скоростью вокруг оси, направленной на неподвижный «полюс мира» – Полярную звезду.

Главный конструктор БТА решил использовать в новом советском телескопе идею своего товарища и коллеги Н.Г. Пономарева, одного из основоположников отечественного астроприборостроения, погибшего в дни ленинградской блокады. Он утверждал, что для больших телескопов-рефлекторов азимутальная монтировка, при которой основная ось телескопа развернута в зенит, весьма перспективна и, «помимо своей простоты, обладает также большей устойчивостью, жесткостью и удобствами во время наблюдения».

На конгрессе астрономов, в американском городе Пасадена в конце 50-х, доклад Иоаннисяни был недооценен. Иностранные коллеги сомневались, что такой прибор вообще сможет удерживать в поле зрения выбранный объект. Чтобы компенсировать вращение Земли, для слежения за звездой телескоп необходимо было поворачивать одновременно вокруг двух осей, причем с разными скоростями. Иоаннисяни считал, что автоматизированная система управления БТА способна справиться с такой задачей. Астрономический совет АН СССР и межведомственный совет по БТА поверил опытному конструктору и дал добро на реализацию смелого проекта.

**ГИГАНТСКИЙ ТЕЛЕСКОП** для удобства управления был установлен на подвижное основание. Масса всей конструкции составила 650 т, при этом электричества поворотный механизм телескопа тратит не более, чем электрочайник, а для того, чтобы привести его в движение, достаточно усилия человеческой руки. Все дело в «масляной подушке»: под основание телескопа под давлением в 75 атмосфер постоянно закачивается масло, по которому бесшумно скользит, удерживая в поле зрения далекие звезды, «глаз земной». За точность и плавность его движения полностью отвечают машины. Сейчас нам это кажется таким естественным, но тогда, в 1975-м...

Это была победа. Мир лишь начинал работать с ЭВМ, а в Советском Союзе для БТА был создан мощный исследовательский комплекс, управляемый компьютером с памятью целых 8 (!) килобайт. Автоматика, включающая свыше 10 тысяч полупроводниковых устройств, выполняла настройку, вела телескоп за объектом и фиксировала информацию на пленку.

**БОЛЬШОЙ ТЕЛЕСКОП** Альт-Азимутальный успешно работает и сегодня – теперь он крупнейший в Евразии. Его основные детали остаются неизменными и прослужат еще несколько десятилетий. Изнашиваются и заменяются двигатели, приводы, редукторы и муфты. Свет далеких галактик, пойманный объективом телескопа, фиксирует не фотопленка, а светочувствительная матрица цифрового фотоаппарата. Астроном, благодаря компьютеру, уже не проводит ночи в холодном «стакане» (наблюдательном центре), а ведет работу дистанционно, глядя в монитор, производя измерения и управляя огромным «земным глазом» с помощью щелчка компьютерной мыши. Тем не менее, профессия астронома все еще полна романтики, и есть вещи, которые эти люди до сих пор готовы делать вручную, – например, создавать уникальные печатные платы для ПЗС-систем, позволяющих БТА все дальше и дальше заглядывать в космос, загадывая новые загадки. ■



# МЕХАНИЗМЫ ТВОРЧЕСТВА

*Природа вдохновения всегда волновала человека. Самостоятелен ли художник, или он сам – всего лишь кисть и краски в чьей-то руке? Является ли творчество порождением своей эпохи, или подлинное искусство опережает время? По расхожему утверждению, «говорить о музыке – то же самое, что „танцевать об архитектуре“». И все же попробуем приблизиться к тайне самого воздушного из искусств.*

Пожалуй, кроме самих композиторов никто не сможет объяснить, как они видят свое творчество. Я не оговорился: многие музыканты не просто слышат музыку, чувствуют ее, но и видят звуки. Это явление называется фонопсия, или «цветной слух»: человек, слыша определенный звук, ассоциирует его с конкретным участком спектра. Представить себе при звуках музыки голубой небосвод или переливы северного сияния может каждый. Но музыкант со способностью фонопсии, скорее, чувствует в тональности еще один тон – цветовой – в дополнение к тонам звуковым. Известно, что цветным слухом обладал Николай Андреевич Римский-Корсаков: по воспоминаниям современников и сохранившимся записям композитора известно, что, например, ре-мажор он видел золотым, а си-мажор – «темно-синим со стальным серовато-свинцовым отливом». Музыковеды спорят, как именно отразилась фонопсия на его творчестве, но сам Римский-Корсаков не стремился поделиться даром «цветового звукозерцания» со своими слушателями.



ков, когда многие музыканты, живописцы и поэты искали возможности для синтеза искусств. Например, литовский композитор и художник Микалоюс Константинас Чюрленис, которого Скрябин очень ценил, считал свои живописные полотна неотделимыми от музыки собственного сочинения. По его мнению, только так, компенсируя недостатки каждого из видов искусств, можно было донести свои идеи до человечества.

Скрябин же решил сделать цвет новым музыкальным выразительным средством. Для композитора, хорошо знакомого с эзотерическими учениями, эта идея обладала еще и мистическим смыслом: музыка для него была таким же путем к постижению истины, «как

## **В ПАРТИТУРАХ К «ПОЭМЕ ОГНЯ» ПОМИМО НОТНЫХ ЛИНЕЕК СУЩЕСТВОВАЛА СТРОКА LUCE (СВЕТ)**

**ИННОЕ ДЕЛО** – Александр Николаевич Скрябин. Его цветное восприятие музыки оказалось созвучно самому духу рубежа XIX и XX ве-

и всякий „раджа-йога“ и другие йоги – только ..еще прямее и быстрее». Неудивительно, что Скрябина волновал образ Прометея, принесшего



▲ Первый цвето-световой инструмент для исполнения «Прометей»



Пролетарский поэт Алексей Гастев, помимо стихосложения разрабатывающий основы научной организации труда, не просто слышал в заводских гудках музыку будущего, но и весь мир представлял в виде гигантского оркестра:

#### ОРДЕР 06

Азия – вся на ноте ре.  
Америка – аккордом выше.  
Африка – си-бемаль.  
Радиокапельмейстер.  
Цикловоиалончель – сало.  
По сорока башням – смычком.  
Оркестр по экватору.  
Симфония по параллели 7.  
Хоры по меридиану 6.  
Электроструны к земному центру.

Продержать шар земли в музыку  
четыре времени года.  
Звучать по орбите 4 месяца  
пианиссимо.  
Сделать четыре минуты  
вулcano-фортиссимо.  
Оборвать на неделю.  
Грнуть вулcano-фортиссимо кресчендо.  
Держать на вулcano полгода.  
Спускать с нуля.  
Свернуть оркестраду.

людям огонь знания. Симфоническая поэма, посвященная античному герою, должна была перевернуть представления зрителей о возможностях оркестра: «У меня в „Прометее“ будет свет. Я хочу, чтобы это была симфония огней, это поэма огня... Вся зала будет в переменных светах». В партитурах к «поэме огня» (так был определен жанр «Прометей») помимо нотных линейк существовала строка *Luce* (свет). Исполнять ее предполагалось с помощью инструмента *clavier à lumières* (световая клавиатура) – однако, что это такое, не знали не только музыканты, изучавшие ноты перед исполнением, но и сам Скрябин.

**МАЗЕТРО РАБОТАЛ** над созданием музыки

«Прометей» около двух лет. Еще год ушел на безуспешные попытки сконструировать световую клавиатуру. Ее рабочий вариант – 12 лампочек, управляемых мануалом, аналогичным клавиатуре фортепиано, – был сконструирован другим композитором, профессором физики Александром Мозером и стоял в кабинете Скрябина. Аппарат работал именно так, как задумывалось, но для цветového сопровождения оркестра его явно не хватало.

Возможность использования театрального освещения, прожекторов, «светильников вроде бенгальских огней» композитор решительно отвергал. По его замыслу было необходимо, чтобы «свет наполнял зал, но источник его был не виден». Еще более невообразимым было требование яркой вспышки в момент кульминации: «Мне солнце тут надо! Свет такой, как будто несколько солнц вдруг сразу засияло!» В итоге премьера «Прометей» в 1911 году состоялась без световых эффектов. Первые попытки исполнить «поэму огня» со строкой *Luce* были предприняты уже после смерти Скрябина: в 1915 году – в Нью-Йорке, в 1916-м – в Лондоне и Москве.

**ИДЕИ СКРЯБИНА** волновали многих современников. С особым интересом к его творчеству

относились поэты-символисты. Александр Блок, возможно, даже видел скрябинский клавишник: в дневнике поэта есть запись (от 20 января 1913 года) о «рояле с немими клавишами, проводки от которых идут к аппарату, освещающему весь погруженный во мрак зал в цвета, соответствующие окраске нот». В другой своей записной книжке он, правда, ставил знак равенства между «сумасшествием» и «скрябинизмом». Блок будто бы боялся вновь обозначиться и принять за музыку небесных сфер нестройный оркестр балаганчика. Самое же горькое разочарование настигло его и всех тех, кто по его призыву «слушал музыку революции», позднее.



**ОКТАБРЬ 1917 ГОДА**, казалось бы, открыл дорогу всему новому. Самые

безумные творческие идеи казались реальностью. Сыграть ноктюрн «на флейте водосточных труб», как того хотел Маяковский? Пожалуйста! По всей стране до конца 1920-х действовали шумовые оркестры, в которых наравне с фортепиано и гармонью мелодию создавали самодельные гудочки, швабры, молоты, коробки с гвоздями. Поэтизировался дивный новый мир фабрик и заводов: планета – вселенская стройплощадка, на которой разворачивается создание коммунизма!

## **«Гудковую симфонию» должны были исполнять гудки заводов и фабрик, а также артиллерийские орудия**

**ЗАЧЕМ ИЗОБРЕТАТЬ** новые музыкальные инструменты, если до сих пор молчали голоса заводов, гидроэлектростанций, шахт и железнодорожных узлов? Композитор Арсений Авраамов предлагал для октябрьских праздников специ-





▲ Балет «Болт», в 1951 году испувавший власти, был возрожден в 2005-м Алексеем Ратманским

альную «Гудковую симфонию», основу которой – революционные песни – должны были исполнять гудки заводов и фабрик, а также артиллерийские орудия: «При большой площади разбросанности гудков необходимо иметь для сигнализации хотя бы одно тяжелое орудие и возможность бить из него боевым снарядом... Опытные пулеметчики (опять-таки при условии стрельбы боевой лентой) не только имитируют барабанную дробь, но и выбивают сложные ритмические фигуры».

«Гудковая симфония» была исполнена, как минимум, дважды: в ноябре 1922 года в Баку и спустя год – в Москве. Московская постановка подробно освещалась в прессе. В качестве «инструментов», помимо «стальных грудей заводов», использовались специальный орган из па-

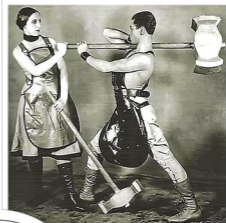
ровозных гудков и отряд красноармейцев, вооруженных винтовками. Критики и журналисты отмечали эффектность шумового оформления праздника, но были явно разочарованы: разобрать в этой какофонии звуки «Интернационала» мог не каждый. Автор считал, что виной всему неправильное расположение «инструментов» и то, что ему было выделено «всего» 27 артиллерийских орудий и ни одного пулемета.

**РАДИКАЛУ АБРААМОВУ**, который в свое время предлагал сжечь все рояли и основал общество безысполнительской музыки, любые попытки использовать традиционные выразительные средства казались отступлением от революционного музцицирования. Однако «Гудковой симфонией» не исчерпывались попытки выра-

зить дух индустриализации в музыке. К производственной тематике обращались многие композиторы 1920-х годов. Дмитрий Шостакович написал музыку к балету «Болт», Владимир Дешевов – сюиту «Рельсы» и оперу «Лед и Сталь», вступление ко второму акту которой называлось «Металлургический завод в действии» и симфоническими средствами имитировало звуки конвейера. Даже Сергей Прокофьев, живя в эмиграции, отдал дань индустриальной романтике в балете «Стальной скок».

**САМОЕ ЖЕ ИЗВЕСТНОЕ** произведение музыкального конструктивизма принадлежит композитору Александру Мосолову. Ровесник века, он горячо принял Октябрьскую революцию и в 1918 году пошел добровольцем в Красную армию. После окончания Гражданской войны блестяще окончил Московскую консерваторию и вскоре стал одним из основных проводников новой музыки. Индустриализацию он считал необходимым условием для создания нового общества, целью, для достижения которой хороши все средства. Об этом его опера «Плотина»: чтобы построить гидроэлектростанцию, необходимо затопить несколько деревень, а все, кто сопротивляется этому, погибнут или будут арестованы.

В конце 1920-х годов Мосолов работал над балетом «Сталь», посвященным стачечному движению. Сам балет так и не был поставлен, но его симфонический фрагмент «Завод. Музыка машин» стал визитной карточкой композитора. Четырехминутная пьеса безотносительно либретто и декораций заставляет увидеть перед собой работающее сталелитейное предприятие. Закольцованной ритмической структурой «Завод» напоминает «Болеро» Мориса Равеля, но у французского композитора есть хотя бы мелодия, постоянное развитие оркестровки которой удерживает внимание. В пьесе Мосолова мелодии присутствуют в зачаточном состоянии,



▲ «Стальной скок» иллюстрирует будущее прогресса



и он не стремится их развивать. Пьеса живет за счет наложения друг на друга новых музыкальных пластов. Через каждые несколько тактов будто бы включаются новые механизмы: конвейер, паровые молоты, поршни. Можно сказать, что Мосолов использовал технику музыкального коллажа задолго до того, как звукозапись и сэмплы сделали ее общеупотребительной.

## «ЗАВОД» НАПОМИНАЕТ «БОЛЕРО» МОРИСА РАВЕЛЯ, НО У ФРАНЦУЗСКОГО КОМПОЗИТОРА ЕСТЬ ХОТЯ БЫ МЕЛОДИЯ

«МУЗЫКА МАШИН» часто исполнялась на зарубежных фестивалях и концертах Ассоциации современной музыки. Но именно она стала причиной разгромной критики, обрушившейся



▲ В 2010 году индустриал-группа Reutoff организовала проект «Музыка машин», объединяющий промышленный и культурный потенциалы города. На фото – концерт в рамках проекта, который дает симфонический оркестр Пермского академического театра оперы и балета им. П. И. Чайковского в цехах «Мотовилихинских заводов» (г. Пермь).

на композитора в начале 1930-х. «Отклонения гения», – зубоскалили на газетных страницах представители Всесоюзной ассоциации пролетарских композиторов. С того времени произведения Мосолова не исполнялись, партитуры не издавались в СССР, и он был вынужден заниматься переложением для оркестра туркменских национальных мелодий.

В 1932 году, доведенный до отчаяния, он написал Сталину письмо, в котором пытался объ-

яснить ценность своей музыки и просил либо прекратить травлю, либо отпустить его за границу. Вождем остался глух к просьбам, и композитор жил на положении «музыкального лишенца» вплоть до ареста в 1937 году. Его приговорили к восьми годам заключения, отбывать которое, по иронии судьбы, он должен был на строительстве плотины через реку Шексна.

В 1938-м по ходатайству своего учителя Николая Мясковского он был отпущен на свободу,



Несмотря на неоднозначность оценок, музыкальный конструктивизм не только жив, но и, как любая классика, вдохновляет современных художников разных жанров. В шведско-французской криминальной комедии «Звуки шума» (Sound of Noise) 2010 года (режиссеры Ула Симонссон и Юханнес Шерне-Нильссон) шайка музыкантов-террористов нарушает общественный порядок, исполняя симфонию «Музыка для одного города и шести барабанщиков» в самых необычных местах, стремясь воздействовать в качестве инструментов все вокруг.

но ему запретили проживать в крупных городах. К авангардным экспериментам Мосолов больше не возвращался. Рассказывают, что в последние годы в телефонных разговорах он представлялся как «покойный Мосолов».

**ВСЕ, ЧТО В 1920-е** восхищало и звучало как новое слово в искусстве, в 1930–1940-е было объявлено низкопоклонством перед Западом, антинародной музыкой. Еще в 1932 году постановлением партии были упразднены все независимые творческие объединения, включая Ассоциацию современной музыки. В 1938 году вышла знаменитая статья «Сумбур вместо музыки», направленная против Дмитрия Шостаковича, но показавшая и другим композиторам, куда теперь должно развиваться советское композиторское искусство. Разгром «формалистической музыки» продолжился после войны. То, что он закончился после смерти Сталина, говорит, скорее, не о либерализации режима, а о том, что громить было уже некого. Те из композиторов эпохи авангарда, кто остался жив, либо отреклись от экспериментирования, как Мосолов, либо ушли в глубокую внутреннюю эмиграцию подобно Шостаковичу.

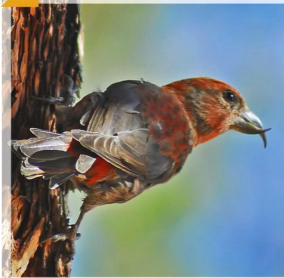


**ТВОРЧЕСТВО** почти всегда трагично, особенно если речь идет о художниках-новаторах. В чем-то они действительно подобны Прометею, приносящему людям дары, ценность которых до конца понять могут не многие. Но есть и еще один хрестоматийный образ творца – Фауст. Словно с него кажутся списанными фигуры музыкантов-революционеров начала века. С кем они работали заодно, когда стремились создать нового человека, реформировать искус-

## **В последние годы в телефонных разговорах он представлялся как «покойный Мосолов»**

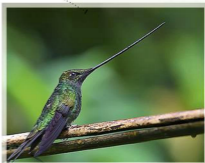
ство, исправить общество? Не подобны ли они ослепшему Фаусту, который принял стук лопат, роющих ему могилу, за звуки строящейся дамбы? Возможно, и так. Но не будем резки в оценках: Гете оставил нам трагедию с неоднозначным финалом. Даже после всех ошибок Фауста Мефистофель оказывается не властен над бессмертной душой художника. ■

# НЕ ЩЕЛКАЙ КЛЮВОМ!



**КЛЕСТ**

Птица с «неправильным прикусом» совершенно не комплексует по этому поводу, ведь такая форма клюва помогает ей за три минуты полностью вынуть еловую шишку и обеспечить себе сытую жизнь на всю зиму. Сорвав шишку, птица усаживается на ветку и, придерживая добычу одной лапкой, начинает расщеплять ее чешуйки. Интересно, что птенцы клеста появляются на свет с совершенно обыкновенным клювом, а его перекармливание в «ножницы» – дело времени. Кроме того, замечено, что клесты с правосторонним скрещением клюва – сплошь «правши» (вытаскивая шишку, они держат ее правой лапкой), а левостороннее скрещение обеспечивает «леволепость».



**КОЛИБРИ**

Клюв-хоботок крошки колибри напоминает тонкую и длинную иголку – с его помощью птичка добывает нектар из цветочных бутонов. От сорта последних, кстати, зависит длина и форма клюва у разных видов: например, колибри-нечекловы предпочитают цветы с длинным венчиком, поэтому они вооружены особенно длинной «иглой». Подлетев к цветку, птица зависает рядом с ним и вводит в бутон клюв, слегка приподнимая при этом верхнюю его часть и запуская длинный язык в сладкий нектар. Кроме всего прочего, хоботок – это еще и оружие: задев хищника рядом с гнездом, птичка бросается в бой, стараясь вонзить острый клюв в глаз или нос обидчика.

НЕЗАБВЕННЫЙ ЧАРЛЬЗ ДАРВИН УТВЕРЖДАЛ, ЧТО РАЗНООБРАЗИЕ КЛЮВОВ – ЗАКОНОМЕРНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ. ТЕОРИЯ ТЕОРИЕЙ, НО АССОРТИМЕНТ ВЫДАЮЩИХСЯ «НОСОВ» ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ПОТРЯСАЕТ ВООБРАЖЕНИЕ!



### ТУКАН

Непропорционально большой клюв не доставляет его обладателю особых неудобств: он пористый, поэтому достаточно легкий. По этой причине он не может защитить тукана от врагов, но, будь клюв чуть тяжелее, несчастная птица не смогла бы поднять голову и все время падала на землю. Зачем же тукану такое богатство? Во-первых, зазубрины на его краях позволяют птице срывать ягоды даже с самых тонких веток, которые не выдержали бы веса полукилограммового тукана. Во-вторых, ученые считают, что пронизанный большим количеством кровеносных сосудов клюв играет немаловажную роль в процессе теплообмена. А в-третьих – это же красиво!



### КОЗОДОЙ

Утверждается, что козодой получил свое название благодаря маленькому, но очень сильному клюву: мол, птичка кружит над пасущимся стадом, время от времени хватая одну из коз за вымя и питаясь ее молоком. Это, конечно, неправда: козодой действительно вьется вокруг стада, иногда даже спускаясь на землю и маневрируя меж копыт, но лишь потому, что домашний скот обычно атакуют мухи, комары и слепни, которыми птичка и лакомится. Клюв козодоя выглядит очень маленьким и слабым, но в этом и таится главный его секрет: широкий разрез рта с густыми щетинками по краям работает как сачок, позволяя ловить насекомых на лету. ■



*Парадокс проблемы старения в том, что человеческой жизни пока не хватает на ее полноценное изучение. ►*

**ВЫГЛЯДЕТЬ НА ВСЕ СТО**



937 ныне живущим костариканцам – больше ста лет

На Сардинии сегодня проживает 80 долгожителей

Среди жителей японского острова Окинава 500 человек уже перешагнули столетний рубеж

► Прорывы в области биомедицины сегодня случаются часто, но путь от лабораторных исследований до клинических испытаний очень долгий и может занимать десятилетия. Поэтому на помощь генетикам приходят демографы, геронтологи и социологи: они выявляют факторы окружающей среды и образа жизни, которые могут способствовать долголетию.

В 2008 году писатель и путешественник Ден Брюттер выпустил книгу «Правила долголетия». В ней он описал свой пятилетний опыт изучения долгожителей в рамках проекта журнала National Geographic. В ходе исследования демографы обнаружили несколько точек на карте мира, где долгожителей особенно много. Их назвали «голубыми зонами». В первую очередь это Сардиния (Италия), Окинава (Япония), Калифорния (США) и Коста-Рика. На Сардинии из 18 тысяч человек более 40 женщин и столько же мужчин сейчас уже старше 100 лет. Это место автор называет генетическим инкубатором, так как в древности местные жители держались обособленно: жили в горах, не вступали в смешанные браки. Еще одной причиной долголетия местные считают козье молоко (оно предотвращает нехватку минералов в костях).

Конечно, все долгожители разные, но каждый из них выполнял или выполняет ряд несложных правил: полноценный сон, обще-

ние с близкими, свежий воздух, солнце, употребление фруктов, овощей, орехов и трав. А вот с излишествами и гедонизмом долгожители зачастую не знакомы. Вероятно, впечатленный мудростью собеседников, Ден Брюттер теперь считает, что образ жизни оказывает большее влияние на возможность долголетия (75%), чем гены (25%). Но мало кто из ученых озвучивает подобную пропорцию: точное соотношение вклада среды и наследственности до сих пор не выявлено. Полезные привычки, безусловно, помогают стать более здоровыми, но насколько они влияют на продолжительность жизни в современных условиях, неизвестно. Тем не менее, если вам интересно узнать больше о приемах долгожителей, существует сайт [www.bluezones.com](http://www.bluezones.com), на котором собраны отчеты и публикации по теме, тесты для расчета потенциальной продолжительности жизни и даже рецепты полезных блюд (типа овощных супов-пюре с карри).



**КСТАТИ, О ДИЕТЕ.** Долгое время считалось, что низкокалорийная пища делает жизнь длиннее. Справедливость этого утверждения решили проверить на макаках-резусах (раньше проверяли на крысах) две независимые группы ученых:

из Национального института старения США (27 лет назад) и Висконсинского университета (25 лет назад). В 2009 году в журнале Nature была опубликована статья с результатами второй группы: гипотеза подтвердилась.

Но публикация их коллега в 2012 году опровергла гипотезу: улучшилось здоровье приматов, но не продолжительность их жизни. Ученые из Висконсина не учли смерть мака от болезни, которые не связаны с возрастом (в группе с диетой таких смертей было больше). Критики предполагают, что смерть именно этой и была вызвана. Более того, в контрольной группе животных кормили не просто достаточно, а до отвала, что в естественной среде невозможно. Это могло привести к более ранней смерти. Кстати, многие долгожители едят по-

**МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ СТАРЕНИЕ БОЛЕЗНЬЮ?** Институт Бака в Калифорнии – некоммерческая организация, которая занимается только исследованиями старения, – пропагандирует именно такую точку зрения. Американская Служба контроля качества ле-

карств пока ее не разделяет: если болеют все, это не болезнь, а норма. Но в декабре 2013 года стало известно, что ученые получили зацепку, с помощью которой время для организма, возможно,

получится повернуть вспять. Ученые из Медицинской школы Гарварда выяснили, что при старении происходит раскоординация между геномами ядра клетки и ее энергетических станций – митохондрий. Главную роль

в этом процессе играет фермент никотинамидадениндинуклеотид, или НАД – один из участников энергетического обмена. По необходимости причинам с возрастом содержание НАД в организме уменьшается. Но его можно повысить искусственным путем, что ученые и продемонстрировали на примере мышей: через неделю мышцы почти двухгодовалых зверьков стали такими же, как у шестимесячных особей. Конечно, радоваться нам пока рано: неизвестно, обратим ли этот эффект. Кроме того, не всегда эксперименты на животных, чья продолжительность жизни сильно уступает человеческой, имеют те же результаты, что и в случае с более похожими на нас видами. И, наконец, подобное вмешательство может привести к неожиданным мутациям у человека, которых не было у других млекопитающих.



## С излишествами и гедонизмом долгожители зачастую не знакомы

немногу (только чтобы усыпить чувство голода), но регулярно и без лишних перекусов. Половина обезьян еще жива, так что более подробно о причинах их ухода из жизни говорить рано. Но уже ясно, что дело не в одной только диете. Между прочим, старейшая из когда-либо живших людей француженка Жанна Кальман, которая скончалась в возрасте 122 лет, съедала по килограмму шоколада в неделю и любила красное вино...

нечно, радоваться нам пока рано: неизвестно, обратим ли этот эффект. Кроме того, не всегда эксперименты на животных, чья продолжительность жизни сильно уступает человеческой, имеют те же результаты, что и в случае с более похожими на нас видами. И, наконец, подобное вмешательство может привести к неожиданным мутациям у человека, которых не было у других млекопитающих.

► Сталетняя Тонико Кадонага (Tomiko Kadonaga) из Японии чудом избежала концлагеря во время Второй мировой войны, пережила большинство своих ровесников, но до сих пор продолжает самостоятельно вести хозяйство. Дочь Тонико утверждает, что секрет долгожительства – позитивный взгляд на вещи: «Мать живет так, как будто с ней никогда не случилось ничего плохого»



**ПОМИМО НЕПОСРЕДСТВЕННО СТРАХА СМЕРТИ,** нежеланным старение делают возрастзависимые болезни (рак, болезнь Альцгеймера и прочие), а также депрессия. Ведь жить долго и жить хорошо – разные вещи. Современные долгожители зачастую перенесли несколько войн, болезни и смерть близких, но это не лишило их чувства юмора и оптимизма. Так что один из важнейших факторов долголетия – устойчивость (или резистентность) к стрессу. По-видимому, она определяется генетически. При стрессе нервные клетки в гипоталамусе, воздействуя на гипофиз, вызывают выделение гормона кортизола в надпочечниках. Этот гормон

помогает мозгу и организму в целом справиться со стрессом. Последовательность «гипоталамус-гипофиз-надпочечники» называется стрессовой осью. Если она гиперактивна, происходит повышенное выделение кортизола, что и вызывает депрессию. Сейчас ученые по всему миру активно изучают гормоны и гены, которые принимают участие в защите от стресса. Известно, что есть отдельные семейства, склонные к депрессии (к примеру, такой была семья писательницы Вирджинии Вулф). Любопытно, что мужской гормон тестостерон сдерживает стрессовую ось, а женский гормон эстроген, наоборот, стимулирует – и действительно, женщины чаще

страдают депрессией, чем мужчины. На развитие депрессии в зрелом возрасте могут влиять лекарственные препараты, рассеянный склероз, перенесенный инсульт и световой режим. Пожилые люди часто недополучают витамин D, который образуется под воздействием солнечного света. Его сильный дефицит приводит к атрофии мышц и ломкости костей.

**ЕСЛИ И МОЖНО НАЗВАТЬ** универсальный рецепт долголетия, то это – поддержание интеллектуального тонуса: постоянное самообразование, изучение иностранных языков, самостоятельность в принятии решений. Последний фактор не менее важен по сравнению с остальными. Еще в 1976 году психологи Эллен Лангер и Джудит Роден провели необычное исследование в одном из домов пре-

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕЦЕПТ ДОЛГОЛЕТИЯ – ПОДДЕРЖАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТОНУСА

старелых в США. За жителей на одном этаже все решал персонал: например, им сообщалось, что в комнаты поставят растения, о которых будут заботиться медсестры, или о том, что два дня в неделю в доме будут показывать разные фильмы по выбору персонала. Жителям другого этажа предоставили право самостоятельно ухаживать за цветком, голосовать за тот или иной фильм и т. п. Через три недели более «свободные» испытуемые чувствовали себя и более счастливыми. Эксперимент продолжили, и еще через полтора года выяснилось, что смертность в пассивной группе в два раза превосходит тот же показатель в группе самостоятельных.

**ВРЕМЯ ОТ ВРЕМЕНИ** появляются новости о том, что гены долголетия, наконец, обнаружены, и вскоре любой желающий сможет проверить, есть ли они у него, пройдя новый медицинский тест. Однако, во-первых, выявляются все-таки не целые гены, а маркеры долголетия – варианты мутаций в нуклеотидах. Во-вторых, они дают лишь вероятность прожить долго,

а не стопроцентную гарантию. И тесты для широкого применения, конечно, еще не разработаны. В 2009–2010 годах группа ученых из Бостонского университета под руководством Томаса Перлза изучила гены 1600 европейских долгожителей старше 100 лет и 55 – старше 110 лет. Было выявлено более 150 маркеров долголетия. У 77 % долгожителей эти мутации хоть и в разных комбинациях, но проявились. На оставшиеся 23 %, возможно, влияли еще не обнаруженные мутации. Интересно, что у 15 % обычных людей из почти 1300 человек в контрольной группе тоже проявились маркеры долголетия. Не в этом ли причина увеличения средней продолжительности жизни в мире? Однако позже ученые повторили исследование и обнаружили, что статистически значимое влияние на продолжительность

жизни оказывают не отдельные комбинации, а только все варианты маркеров, собранные вместе. При этом оказалось, что генетическая информация начинает сильнее влиять на исключительное долголетие как раз в пожилом возрасте и, похоже, с каждым годом все сильнее. Из 60 долгожителей, средний возраст которых составил 107 лет, у 85 % проявились искомые варианты мутаций. Среди более молодых героев исследования таких всего 60 %.

**ПОДОБНЫЕ ОТКРЫТИЯ** поднимают и этическую проблему. Ведь знание о наличии или отсутствии таких маркеров повлияет на наше поведение и может привести к тому, что психологи называют самосбывающимся пророчеством: человек, убежденный в чем-либо, ищет тому подтверждения и сам меняет окружающую реальность. Именно поэтому студентам-генетикам, которые, например, изучают болезнь Альцгеймера, запрещено искать у себя гены, влияющие на развитие этой деменции. Вопрос социального расслоения тоже не праздный: а вдруг первые лекарства для долголетия будут стоить таких денег, что позволить себе их смогут только лидеры списка Forbes?

## Результаты эксперимента Эллен Лангер и Джудит Роден

Пожилые люди более счастливы и активны, когда они самостоятельны

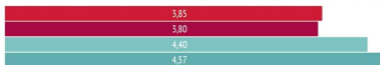
УРОВЕНЬ СЧАСТЬЯ В НАЧАЛЕ И КОНЦЕ ЭКСПЕРИМЕНТА (в балах по опроснику исследователей)



УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ В НАЧАЛЕ И КОНЦЕ ЭКСПЕРИМЕНТА (в балах по опроснику исследователей)



ЖЕЛАЕМЫЙ УРОВЕНЬ КОНТРОЛЯ В НАЧАЛЕ И КОНЦЕ ЭКСПЕРИМЕНТА (в балах по опроснику исследователей)



**ДА И ЧЕМ ЗАНЯТЬСЯ**, зная, что впереди еще минимум 100 лет? Перспективы заманчивы: сколько поездок в отпуск можно запланировать, иностранных языков изучить! Фраза «мне уже поздно» перестанет быть оправданием. Но и ошибок можно совершить больше. А это стимул быть более внимательным и осторожным. Сегодня есть смысл продлевать не пенсионный возраст, а здоровое долголетие, когда человек способен полноценно работать. Чтобы не проиграть в гонке за рабочее место, нужно будет постоянно совершенствовать навыки, быть в курсе новостей и технических новинок, развивать память. Кто захочет в этом калейдоскопе впечатлений внезапно отойти в мир иной? Тогда уж лучше вовсе жить вечно...

**МЫСЛЬ О ТОМ**, что с теоретическим бессмертием шутки плохи, можно обнаружить даже в детских сказках. Правитель страны Оз из волшебной истории Л. Ф. Баума получил в дар от хитрого волшебника бессмертие, но не воспользовался им: сбросился со скалы в воду и, разумеется, погиб. В реальной жизни теоретическое бессмертие вызовет проблему перенаселения и даже эволюционный сбой. Вечная жизнь одной особи не даст ей приспособиться к окружающей среде привычным эволюционным путем, и утопия превратится в астиутопию... Но дело в том, что прогресс в естественных науках (в курсе подробностей которого только узкий круг специалистов) может поставить мир перед новым открытием совершенно неожиданно. А готовиться к нему стоит уже сейчас. ■



# БУРИ В КОСМОСЕ

*Сильная ветровая активность атмосферы - не редкость для многих небесных тел. Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Венера, Марс - это лишь часть объектов Солнечной системы, где скорость ветра способна достигать ураганных значений, порой даже более сильных, чем на Земле.*

Наиболее интересной планетой с точки зрения метеорологии является Марс. В 1971 году, когда с его искусственных спутников были начаты наблюдения, ученым удалось выявить существование на красной планете пылевых бурь – системы сильных сезонных ветров, являющихся причиной медленной эрозии осадочных и магматических отложений. Первые пылевые бури на Марсе отмечены астрономами еще до начала космической эры: например, известно, что наиболее сильными они были в 1892 и 1924 годах.

В этом контексте очень интересна история формирования древних флювиогляциальных отложений, – то есть отложений потоков талых ледниковых вод, – являющихся показателями существенно более благоприятных климатических условий в начальные этапы истории развития Марса. Сейчас успешно реконструируются условия образований золовых (ветровых) отложений полярных областей: к примеру,

удалось выяснить, что периодические изменения орбитальных характеристик Марса вызывали изменения условий и образование слоистых отложений в более современную эпоху, начавшуюся после окончания «водного» этапа развития.

Как правило, марсианская атмосфера очень быстро теряет свою прозрачность, становясь похожей на туманную оболочку Венеры, что затрудняет наблюдения в видимом диапазоне. Прозрачность растет при увеличении длины волны, то есть

в составе пылевой компоненты присутствуют в основном частицы размером около 1 мкм, а наличие поглощающей пылевой дымки обуславливает охлаждение поверхности и увеличение температуры атмосферы.

Согласно лабораторным данным, сегодня ввиду небольшого давления атмосферы (порядка 1% атмосферного давления у поверхности Земли) подъем и эффективный полет частиц марсианского

## МАРСИАНСКАЯ АТМОСФЕРА ОЧЕНЬ БЫСТРО ТЕРЯЕТ СВОЮ ПРОЗРАЧНОСТЬ

# Пусть сильнее грянет буря!

Пылевые бури возникают на Марсе в соответствии с сезонной периодичностью. Ввиду того, что в настоящее время наклон оси Марса близок к земному, смена сезонов и соответствующие изменения поясов освещенности происходит на Красной планете почти так же, как на Земле.

Очень грубо механизм действия сезонной циркуляции атмосферы можно представить следующим образом: при весеннем таянии полярной шапки соответствующего полушария переходит в газообразное состояние массы диоксида углерода, который затем выбрасывается в атмосферу и повышает атмосферное давление над ледниковым щитом. В результате образуются сильнейшие ветры, которые уравнивают атмосферу, неся большие массы газа в осеннее полушарие, – это явление и объясняет изменение атмосферного давления в течение марсианского года. Скорость передвижения пылевых облаков составляет приблизительно 50 м/с, но это общее значение для области, занятой пылевой бурей, а скорость ветра, скорее всего, несколько выше. Посадочные отсеки «Викинга» и последующие аппараты неоднократно измеряли силу ветра, которая также достигала значений 50 м/с и выше, у поверхности Марса. Любопытно, что для подробного изучения условий марсианских воздушных течений в США была даже построена специальная воздушная труба.

грунта возможен при скорости ветра более 30–60 м/с. Подробный анализ информации с искусственных спутников Марса показывает, что пыль заполняет всю толщу атмосферы до высоты более 30 км. Очень удачным для подробного изучения этих явлений оказалось совпадение периода глобальной пылевой бури, бушевавшей с сентября 1971 по январь 1972 года, с началом функционирования первого искусственного спутника Марса – американской станции «Маринер-9».

22 сентября 1971 года наземными наблюдателями было обнаружено возникновение пылевого облака в одном из районов Марса. Оно стало быстро разрастаться, и 12 октября вся планета была охвачена пылевой бурей. «Маринер-9» достиг Марса 14 ноября, спустя приблизительно полмесяца после ее самой интенсивной фазы.

Следующими на околомарсианские орбиты вышли орбитальные блоки автоматических станций «Викинг-1» и «Викинг-2». Они функционировали на орбите несколько лет и передали большое количество информации об атмосфере и метеорологии Марса, в частности зафиксировали еще несколько пылевых бурь. В период детальных наблюдений, продлившийся один марсианский год, на Марсе случились две глобальные пылевые бури, при этом одна из них состоялась ранней весной, что является редкостью. Позднее, начиная с 1996 года, глобальный мониторинг ситуации с пылевыми бурями осуществлялся постоянно, так как на околомарсианской орбите находилось несколько автоматических станций из США и Европейского космического агентства. Таким образом был накоплен большой массив данных о времени возникновения и развитии бурь различной степени интенсивности, прослежена сезонная приуроченность (в основном,

к моментам равноденствий), а также выяснена возможная роль плато Эллада в возникновении этих глобальных метеорологических явлений. Сначала эту местность считали равниной и только потом, при фотографировании в момент крайней прозрачности атмосферы, в гигантской чаше плато обнаружилась цепь достаточно крупных горных хребтов.

**ДОСТАТОЧНО СПЕЦИФИЧНЫ** метеорологические условия на планетах-гигантах. Во-первых, отсутствие твердой поверхности, грубо говоря, обуславливает «безграничность», во-вторых, идущая из недр энергия становится причиной возникнове-

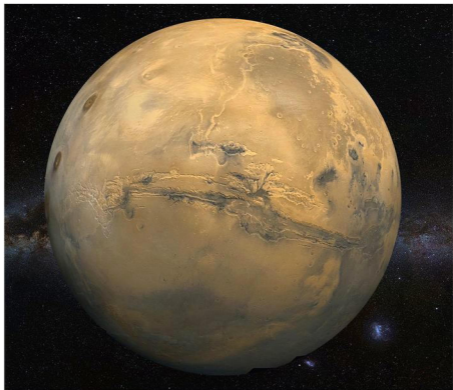
ния уникальных процессов, не похожих на те, что происходят на планетах земной группы. К примеру, такие процессы в атмосфере

Юпитера были зафиксированы при помощи спускаемого аппарата американской станции «Галилео» в декабре 2005 года. Зонд производил наблюдения за температурой, скоростью ветра, давлением и другими показателями, пока не был раздавлен возрастающим давлением атмосферы. Зонд проработал в атмосфере примерно в течение часа, опустившись на глубину 130 км. Согласно измерениям, внешний уровень облаков характеризовался давлением в 1,6 атмосферы и температурой –80 °С, а на глубине 130 км – 24 атмосферы, +150 °С. Плотность облаков оказалась ниже ожидавшейся, предполагаемый слой из водяного пара отсутствовал.

В июле 2016 года на орбиту Юпитера выйдет специализированная станция «Джуно», запущенная в августе 2011 года. В ее задачу входит глубокий мониторинг атмосферы и метеорологических процессов планеты; в частности, она должна выяснить, насколько глубоко в атмосферу заходит ее циркуляция.

## 12 ОКТЯБРЯ

### ВСЯ ПЛАНЕТА БЫЛА ОХВАЧЕНА ПЫЛЕВОЙ БУРЕЙ



▲ Мозаичное изображение Марса, центрированное на каньон Valles Marineris. Снимок был создан из более чем 100 фото, сделанных орбитальным аппаратом Viking с расстояния в 2500 км

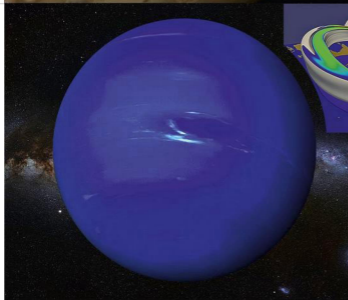


▲ Северный разлом. Каньон в северной полярной шапке Марса





- 4 Большое Красное Пятно (БКП) – атмосферное образование на Юпитере, самая заметная деталь на диске планеты. Представляет собой гигантский ураган-антициклон размерами 24–40 тыс. км в длину и 12–14 тыс. км в ширину (существенно больше Земли)



- 4 В августе 1989 года Voyager 2 обнаружил на Нептуне «Большое темное пятно» – гигантский шторм размерами 13 000 x 8000 км, в области которого скорость ветра достигала 2400 км/ч

**ЧТО КАСАЕТСЯ ДРУГОГО ГИГАНТА** – Сатурна, то атмосферных аппаратов на него пока не запускалось, но с 2005 года вокруг этой планеты вращается ее первый искусственный спутник «Кассини». Помимо изучения спутниковой системы и колец он фиксировал и атмосферные процессы на планете, в том числе интенсивные вихревые и широтные ветровые – такие же, как на Юпитере, но существенно менее мощные (в силу меньшей массы и, следовательно, меньшего энерговыделения).

Атмосферная ситуация на Уране и Нептуне была исследована с близкого расстояния в ходе пролетов американской автоматической станции «Вояджер-2»: в январе 1986 года эта станция пролетела около Урана, а в августе 1989 года – мимо Нептуна и его спутника. Результаты были следующими: как и на других планетах-гигантах, в атмосфере Урана наблюдаются признаки сильнейших ветров, дующих в высоких и средних широтах параллельно экватору планеты. В основном они несутся с запада на восток с ураганными скоростями от 140 до 580 км/ч, а в экваториальной зоне – со скоростью 350 км/ч в обратном направлении.

Загадка теплового излучения Нептуна связана с особенностями строения его недр. Поток солнечной радиации на его орбите в 2,46 раза меньше, чем на Уране, но в видимой части спектра обе планеты отражают около 85% падающего солнечного света. Логично было бы ожидать, что на Нептуне атмосферные течения будут еще слабее, – но уже наземные измерения показали, что восьмая планета выделяет и излучает значительный поток энергии. Согласно данным, которые получил «Вояджер-2», этот поток в 2,7 раза больше того, что Нептун получает от Солнца, а тепловое излучение

Нептуна составляет 59,3°K – примерно на 3 градуса больше, чем у Урана. Вероятно, столь бурный характер атмосферных процессов можно объяснить мощным энерговыделением Нептуна.

На изображениях с «Вояджера-2» можно увидеть ровный голубой фон с довольно слабо выраженными поясами, несколько темных пятен и несколько групп очень светлых облаков. Лучшие наземные снимки, полученные ПЗС-камерой в начале 80-х годов, позволили различить большие, в четверть диска, светлые пятна – расположенные высоко в атмосфере облака из твердых аэрозольных частиц неизвестного состава. Также на снимках было хорошо видно темный экваториальный пояс планеты и две широкие полосы облаков в интервалах шириной 30–70° в северном и южном полушариях. Снимки Нептуна указывают на значительную метеорологическую активность планет, причем

характер атмосферной циркуляции несомненно доказывает, что энергия действительно приходит «снизу», из недр планеты, как на Юпитере и Сатурне. Сколько мал приток солнечной радиации, для Урана это практически единственный источник энергии. Согласно расчетам, ее слишком мало, чтобы возникли такие мощные явления, как циклоны, а вот на Нептуне ветры несравнимо сильнее. Возможно, что Уран просто уже выделил почти все запасенное тепло, а Нептун еще продолжает это делать. Таким образом, характер метеорологических процессов, как и степень магматической активности, является показателем интенсивности энерговыделения на планетах. А как будут развиваться события на подверженных бурям телах Солнечной системы – покажет время. ■

## **Загадка теплового излучения Нептуна связана с особенностями его недр**



## ЧАСТЬ

## 1

Он – Крашер XVI. Он – король. У него есть корона, припаянная к черепу. Есть замок, парящий среди туч. И самое главное – у короля есть шут. Единственный подданный вот уже три тысячи лет. Прочие слуги либо умерли своей смертью, либо героически погибли, выполняя королевские

капризы. Прыгнуть со стены? Пожалуйста. Пожертвовать нитями своих нервов для новой мантии? Ну разумеется! А может... может, еще раз различить свой организм на атомы и расплыть их вокруг, чтобы изменить состав литосферы? Ведь цвет горизонта вновь успел надоесть. Такой скучный, однотонный, блеклый...

Роботы сгорали, меняя температуру звезды, то слишком яркой, то слишком тусклой. Бесплотные дворяне, состоящие из электромагнитных полей и похожие на мерцающих призраков, полностью истощились, меняя местами планеты. Стальные грифоны пали в бесконечных дуэлях на орбите. Один только шут продолжает слушать. Верно и преданно.

Шут не может умереть. Мертвые не умирают.

«РТ-1» – реанимированный труп. Так назвал его придворный колдун, пока был жив. 1 – коэффициент развития, согласно справочнику по нанотехнологиям означает, что данная модель способна двигаться, мыслить и самовосстанавливаться при необходимости. Будь коэффициент равен двум, то шут мог бы еще танцевать и петь «а капелла». Но Крашера вполне устраивает то, что шут умеет или не умеет.

Король, шут. Вдвоем на пустой выжженной планете. Армия давно самоуничтожилась. А королеву Крашер никогда не заводил. Ведь королева – существо непременно женского пола, что уже слишком опасно и непредсказуемо.

Король, шут, три тысячи лет. Они не скачают. Никогда.

– Оторви свою левую руку! – кричит Крашер, щелкая железными клыками.

Шут отрывает.

– Поставь вместо нее зазубренную клешию.

Вон ту, в углу валяется.

Шут ставит.

– Сожми свое хозяйство!евой!

Шут выполняет и это. Бубенчики его шляпы печально звенят.

– Достаточно.

Король доволен. Его глаза пылают радием.

– Знаешь ли ты, за что я люблю тебя?

Ежедневный вопрос. И ежедневный ответ:

– Я мертв. У меня нет чувств и нет желаний. Есть только долг – служить тебе, милорд, до конца времен.

– А после конца?

– Время начнется снова, и я вновь вернусь к тебе. В бесконечном замкнутом цикле.

Крашер хохочет. Корона искрит разрядами, как всегда бывает, когда его высочество возбужден. Шут стоит, не двигаясь. Его бледное лицо с черными и блестящими, как обсидиан, глазами лишено хоть каких-то эмоций. Изувеченный пах восстанавливается, мерцая синевой. А оторванная рука слегка шевелит пальцами, валяясь в стороне.

– Вся комедия в том, что живым ты был еще более ничтожным, чем сейчас. Ты был человеком – самым жалким существом во Вселенной. Пучком глупых мыслей и бестолковых мотиваций, смесью бессмысленных надежд и бездарных идей, грозящую слепых мечтаний и неоправданных амбиций... Ты знаешь, что такое человек?

Лицо шута теряет спокойствие. Всего на миг. Подобный вопрос звучит впервые, впервые за тридцать веков.

– Мне известно лишь, что человечество вымерло и что я больше не имею ничего общего с этим понятием.

– Потому что ты лишился чувств и желаний. Теперь ты чист и имеешь право на свое место в вечности. Ты счастлив?

– Я мертв. Я не могу быть счастливым или несчастным.

– И ты совсем ничего не хочешь? Ничего и никогда?

Зрачок шута сужаются от всплывших королевских глаз. Как раз этот вопрос гремит не впервые. Но странный импульс удерживает слугу от обычного ответа. Искра, секундный, слабенький разряд в мертвом мозгу. Мысль, что в этот раз не может погаснуть бесследно.

- Я... Я...
- Ну-ну, говори же!
- Я хочу знать... кем я был раньше. Как я жил и как я умер.

Крашер ерзает на троне. Подлохотники осыпаются дымящей крошкой под давлением когтей.

– Ну и ну, что-то новенькое! Ты... Ты хочешь знать, кем ты был? Но зачем?! Прошлое – это пустота, не способная предложить ни будущему, ни настоящему ничего, кроме тьмы и холода канувших веков.

Челюсть шута дрожит, глаза фокусируются на серости за окном. Слова даются с трудом, будто механизм, замкнутый в черепе, дает сбой, заклинивает, с треском рушится. Сжимается в кулак оторванная рука.

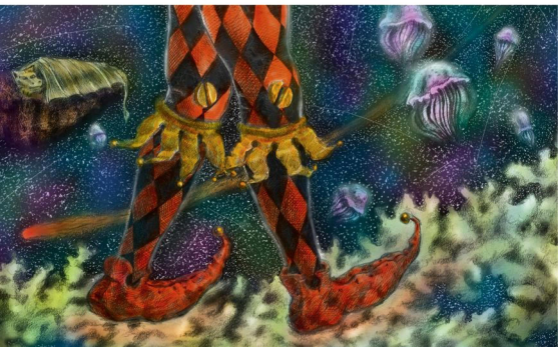
– Я не знаю. Просто хочу. Мертвые имеют право на память. Так должно быть... Так будет правильно.

Крашер торжествует. Его черное гротескное лицо довольно щерится, вибрирует корона.

– Что ж, кажется, наша игра становится интереснее. До сих пор я забавлялся с твоей органической оболочкой, даже не подозревая, что там еще тлеет душа. И вот она заявляет о себе. И хочет найти смысл. Проявляется болезнь, уничтожившая здесь всех представителей твоего вида. Физические увечья не причиняли тебе боли, но теперь... теперь ты будешь мучиться. Поверь, поиски ответов – это всегда страдания. Зачем тебе это?

Шут молчит. Маска его лица плавится, освобождая призраков боли, спавших в летаргии тридцать веков.

– Ты хорошо служил мне. И мне жаль тебя, верный раб. Я готов благодарить за верность. Для существа вроде тебя вечный покой – желаннейшая перспектива. Разве нет? Что бы ты выбрал: молекулярную деструкцию или ядерную кремацию? Да, мне будет скучно без тебя, но, с другой стороны, тишина и одиночество – лучшие друзья любого мудреца. Пора мне позаботиться об уюте для своих размышлений.



Звякает о пол клешня. Шут подбирает свою руку и прикладывает ее на место.

- Я бы не хотел обретать покой, пока не узнаю, кто я и почему я.
- Ты шут. Ты меня развлекаешь.
- А раньше?
- Ты был человеком. Жалким, как и любой другой человекишка.
- А зачем я был?
- Низачем. В этом весь фарс.

Гаснет сияние вокруг приживленной руки. Шут осторожно ощупывает ее и проверяет работу суставов:

- Быть может, на мой вопрос ответит другой человек. Живой. Наверняка он поймет меня.
- В этой галактике людей больше нет.
- А в другой?
- Возможно, и уцелел кто-то, но вряд ли. Эти паразиты очень быстро либо уничтожают сами себя, либо мутируют во что-то мерзкое.
- Я хочу поговорить с человеком. Хоть с каким-нибудь. Потом можешь уничтожить меня, милорд.

– Диктуешь условия? Ха-ха, ну ладно! Наша игра продолжается. Что ж, ступай! Ищи! Но имей в виду – поиски не принесут утешения, ты будешь страдать. Я же буду наблюдать и веселиться... Эх, три тысячи лет назад придворный колдун откопал труп неизвестного, чтобы сделать мне шута. Кто мог предположить, что все выйдет и вправду так забавно?

\*\*\*

**КОСМИЧЕСКИЕ МЕДУЗЫ** на миг прекращают свой танец. Танец извечной тишины и меланхолии. Эфирные демоны прячутся в туманности, и та чернеет от их щупалец. Старый дракон на астероиде фыркает и лениво переворачивается на другой бок.

Все они заметили его – мужчину, идущего по мосту звездного света.

Мост отвечает радужными бликами на каждый шаг мягких туфель с загнутыми кверху носками. Красный костюм покрывают узоры ромбиков, а бубенчики шляпы звучат подобно флажолетам. Бледное лицо впитывает звездное сияние, а черные глаза без усталости смотрят вперед, не смыкая веки.

Шут не оборачивается и не спешит. Изредка останавливается, чтобы пропустить фантомов, оставляющих позади себя искрящийся серебристый шлейф. Одни похожи на причудливых птиц, другие – на дельфинов. Совершенно безразлично шут минует сирен, притаившихся за пространственным водоворотом. Их зов не тревожит ни сердце, ни разум шута. И только чудовищная громада левиафана, проплывающего под мостом, заставляет путника подойти к краю и остановиться в раздумье. Мертвые могут себе это позволить – остановиться и подумать. Живым это делать некогда. Им нужно жить.

Спустя некоторое время он спрыгивает на спину титана и хватается за изогнутый плавник. Теперь шут стоит. Но путь его продолжается.

\*\*\*

**СЕДОВОЛАСЫЙ СТАРИК** отдыхает на лавочке, слушающая пение птиц. Перед ним – столик, на столике – клетка, в клетке – ритмично пульсирует сердце. Тук-тук, тук-тук. Размером с кулак, местами красное, местами бурое, его венчает витиеватый узел вен и артерий. Старик печально вздыхает и кладет руку на клетку. Закрывает глаза, наслаждаясь покоем и шелестом листьев вокруг.

Внезапно умолкает птицы, испуганные треском в зарослях. Появляется шут. Его костюм слегка дымит, шляпа помята и лишена двух бубенчиков. Правая рука, шея, ключицы и ребра – поломаны и торчат под разными углами. Приближаясь к старику, шут с хрустом вправляет кости на место.

- Кто ты?! – испуганно вздрагивает старик.
- Я – шут.
- Откуда ты?!
- Оттуда, – указывает шут на синее небо, – я спрыгнул на твою планету.
- Странно, очень странно... Впрочем, главное, чтобы гость был хороший. Ты ведь хороший?
- Я никому не желаю зла.
- Вот и славно. Присаживайся, отдохни.
- Разумеется, шут, как любой мертвец, никогда не устает и в отдыхе не нуждается. Но голос старика настолько вежливый и искренний, что шут без раздумий садится рядом.
- Меня зовут Грум. А тебя?

- Я – шут, – повторяет шут.
- А имя есть?
- Когда-то было, но я его не помню.
- Как же так получилось?
- Забыл. Как и всю свою жизнь.

Вновь поют птицы, они тоже убедились, что пришелец хороший. Мирно шепчется ветер с листовой. Насупив седые брови, старик что-то бормочет сам себе, а потом...

– Как я тебя понимаю, – хлопает он шута по плечу, – воспоминания – это тяжелое бремя. Полные боли, разочарований, они тяготят душу, рвут ее, кромят. Я рад, что тебе удалось избавиться от них. Я вот не смог.

- Воспоминания причиняют тебе боль?
- Вовсе нет, я ведь спрятал сердце в клетку.

Шут переводит взгляд на клетку, на старика, опять на клетку.

- Зачем?
- Клетка из ребер – ненадежна. Потому я и все односельчане выбрали клетку из железа. Благо, наш кузнец трудолюбив, сделал такую почти каждому. Иначе мы бы не уберегли наши сердца от лезвия воспоминаний.

Шут молчит. Мертвому трудно понять живого, как и живому трудно понять мертвого. Но шут не спешит, думает долго и основательно, прежде чем сказать:

– Послушай, Грум, мне очень нужно поговорить с каким-нибудь человеком. Но, насколько мне известно, человек – это тот, кто хранит сердце внутри, а не в клетке. Ты не мог бы вставить его обратно, хотя бы на чуть-чуть, чтобы я мог кое о чем спросить тебя?

Старик взволнованно потирает грудь, где за рубахой спрятана медная крышка на болтах.

– Нет... Прости... Не выдержу. Я бы очень хотел помочь, но... Вот если бы я избавился от воспоминаний, как ты, тогда запросто. Кстати, как тебе это удалось?

- Я умер.
- Умер?
- Умер.
- Хм...

Старик вновь погружен в размышления. Настолько глубоко, что сам не замечает, как бормочет себе под нос, кивает собственным мыс-

лям. И рисует пальцами в воздухе, наделяя эти мысли формой.

- Так софист решает загадку.
- Так поэт ищет новую рифму.
- Так ученый открывает еще одну формулу.

В замке Крашера были не один софист, поэт и ученый. Потому шут прекрасно понимает, что видит сейчас. Птицы поют, шепчется листва, стучит в клетке сердце.

Старик думает.

И вдруг шут осознает – перед ним очень необычный живой. Не потому, что сердце его снаружи, а по совсем другой причине. Как и шут, старик никуда не торопится. Как и шут, не боится тратить время на вопрос, который его никак не касается.

Или касается?

Теперь и шут находит над чем подумать. Но внезапно старик говорит:

- А сердце твое внутри тебя?
- Разумеется.
- И оно бьется?

– Да, но гоняет не кровь, а специальный раствор, который...

– Неважно. Оно бьется, и это главное. Из нас двоих ты больше всего похож на человека. Прости, я не смогу тебе помочь. Быть может, в поселке отыщется кто посмелее... Там за кустарником есть тропка. Не заблудишься.

Шут благодарит, прощается. Но старик не слышит, он вновь погружен в мир своих мыслей. Их огонь просвечивает сквозь карие глаза старика.

Шут уходит...

Изда, колодец, ограда. Шут видит их впервые, но почему-то знает, что именно так они называются. Что такое женщина, ему тоже известно, были у короля и рабыни. Но ни на одну из них не похожа та, которую он видит сейчас. Без ошейника, без шрамов, и даже зубы целые! Обе груди на месте, ни одна не заменена стальной полусферой с заклепкой-соском. Крашер любил раскалять такие протезы добела, чтобы узнать скрытые вокальные способности рабыни...

– Ой, какой бледенький! Ха-ха-ха! Будто напудрился!

Голос высокий, звонкий. Платье серое, в тон пепельным косам. А сердце... Маленькое и хруп-



Handwritten signature and date: "J. K. 2014" and "2014".



кое, словно окровавленный птенец, бьющийся в путях из капилляров. Сердце лежит в круглой клетке, которую девушка держит в левой руке. В правой – ведро с водой.

– Не сможешь, белочка?

Шут помогает. Молча. Будь ведро в сто раз тяжелее, он все равно помог бы. Мертвым не бывает тяжело. Они идут через деревню, деревню, лишённую сердце. Вон бегут детишки за воздушным змеем, бросив клетки грудой под забором. Печально качает головой какой-то мужчина, явно думая, как неосмотрительно поступает подрастающее поколение с собственными и чужими сердцами. Поколе же он дербит в резной шкатулке, прикрепленной к поясу. Из-под крышки слышна мерная пульсация. Идут за руки молодыены. Прохожие улыбаются и шепчутся о том, как те недавно торжественно обменялись клетками. Под лавочкой храпит пьяный бродяга. Его сердце вается в пыли, окруженное тучей зеленых мух.

Что-то общее наблюдает шут у здешних обитателей. И это что-то – вовсе не пустота в груди. Мелительность, неспешность, размеренность. Сильнее всего это было выражено у старика Грума, слабее – у детишек. Словно внутри этих – людей? – с возрастом развивается некая истома, отвергающая любую скоротечность. Вот и девица, за которой следует шут, идет совсем неспешно. Старательно рисует каждый шаг стройных ножек, подолгу обмениваясь взглядами со встречными юнцами. То встанет кошку поглядить, пока та не уснет. То залобуется птицей в небе, пока та не скроется за горизонтом.

Шут не задает вопросов. Шут несет ведро и наблюдает.

Поначалу мертвому кажется весьма странным, что никто вокруг не удивляется ему – необычному пришельцу без клетки. За кого его принимают? За растяпу, позабывшего сердце дома? Или за смельчака, не боящегося опасного груза в груди?

Шут поливает клумбу. Тут, там, еще раз тут, везде, куда указывает тонкая ручка хозяйки. На спине девушки сквозз вырез платья выглядывает крышка, привинченная к лопатке. Наверно, чтобы не уродовать круглую грудь, сердце вы-

нули сзади. Шут сразу вспоминает королевского поэта, сказавшего, что все дамы больше беспокоятся о бюсте, чем о сердце.

– Ну, спасибо тебе, мил человек. Кстати, как тебя зовут?

– У меня нет имени. И я не человек.

– Ладно, пускай. Чем тебя отблагодарить-то? Хочешь слив или яблок? Гляди, совсем спелые...

– Спасибо, у меня нет желудка. Лучше вставь обратно свое сердце. Хотя бы на минутку. Я хочу кое о чем тебя спросить...

– Вот еще! Ишь чего захотел! Нет, без сердца спишь – крепче, болевше – меньше, настроение – лучше. Держи яблоко и проваливай!

Уже на середине улицы шут отдаёт яблоко ребятишкам. Затем снимает с дерева воздушного змея. Но попросить об ответном одолжении не успевает...

– Врача! Доктора! С Грумом что-то произошло!

– С Грумом? Со старостой?

– Да, Вильсеф за хворостом пошел, а там...

Лежит, не двгается...

Улица наполняется толпой. Звякают друг о друга клетки, громко бьются вразнобой десятки сердец. На носилках приносят старика – веки сомкнуты, рубаха на груди вся в крови. Появляется фельдшер – седой коротышка в белом халате и с пульсирующим саквояжем.

– Да он мертв! – кричит коротышка после недолгого обследования.

– Как мертв?! Он что – корова?!

– Что за бред?! Мертв?! Долой такого доктора! Лучше разотрите хорошенько, вот увидите – тут же встанет!

Но Грум не встает. Когда с него стягивают рубаху, то сразу замечают – крышки нет, а пустоту внутри занимает что-то красное, пухлое, теплое и упругое...

– Какой ужас!!! Как он мог?!

– Восемьсот лет жил, не хворал, а тут бац – спятил!

– А ведь самый умный был, самый старший...

– Похоронить надо. Я в книге читал...

– Похоронить? Это как?..

– Та делайте что угодно, только выньте из него эту мерзость...

# НОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

...  
Две могилы, большая и маленькая, под одним камнем. Грум Геттерфоллен, 1450–2250 г. от Дня Великого Освобождения. Родился и умер с сердцем в груди. Иначе и быть не может, ведь, отрекаясь от сердца, жители этого мира обретают бессмертие. Как так вышло – уже никто не помнит. Нужно просто принять эту простую истину, и шут ее принимает. Мертвые гораздо легче принимают правду. И эта планета – тому подтверждение.

Шут сидит на траве, напротив двух могил. В обществе сумерек и тишины он вспоминает, как проходили похороны.

– Кто этот молодой человек? Такой бледный! Наверно, ему очень тяжело...

– Говорят – какой-то правнук Грума. Из горной страны. Да, издалека. Где живут отшельники с сердцами внутри...

– Че ты мелешь?! Вымерли такие. Давным-давно!

– Совершенно верно! Мы с братом в прошлом году весь мир объездили. Нигде таких простофиль не осталось.

– А я говорю – псих это! Дурачок, вон на шляпу одну посмотрите. Впрочем, какая разница, пошли нового старосту выбирать...

В этом мире шут ничего не нашел. Вопросы относительно столь странной и противоречивой природы человека стало только больше. Но шут не расстраивается. Мертвые не умеют расстраиваться. Зато, в отличие от живых, они умеют идти до конца. И шут встает, чтобы продолжить поиски. Отрывает бубенчик и, дунув на него, бросает в траву. Зынь, зынь – катится тот, искрась и мерцая. Вот он становится похожим на светлячка, горящего все ярче и ярче. А потом... Это сфера. И она растет, играя радужными бликами. Ее стенки вибрируют со стеклянным звоном, лишь на миг умолкая, когда шут заходит внутрь. Будто сквозь мыльную пленку.

– Прощай, Грум.

Сфера уносится к звездам. Чтобы спустя миг самой стать звездой. Многие в деревне заметили это. А кто заметил – не придал значения. Это хороший повод неспешно подумать перед сном, но никак не удивиться. Пускай сердце в клетке удивляется. Не зря же его не выбросили. ■

*Продолжение следует.*

