

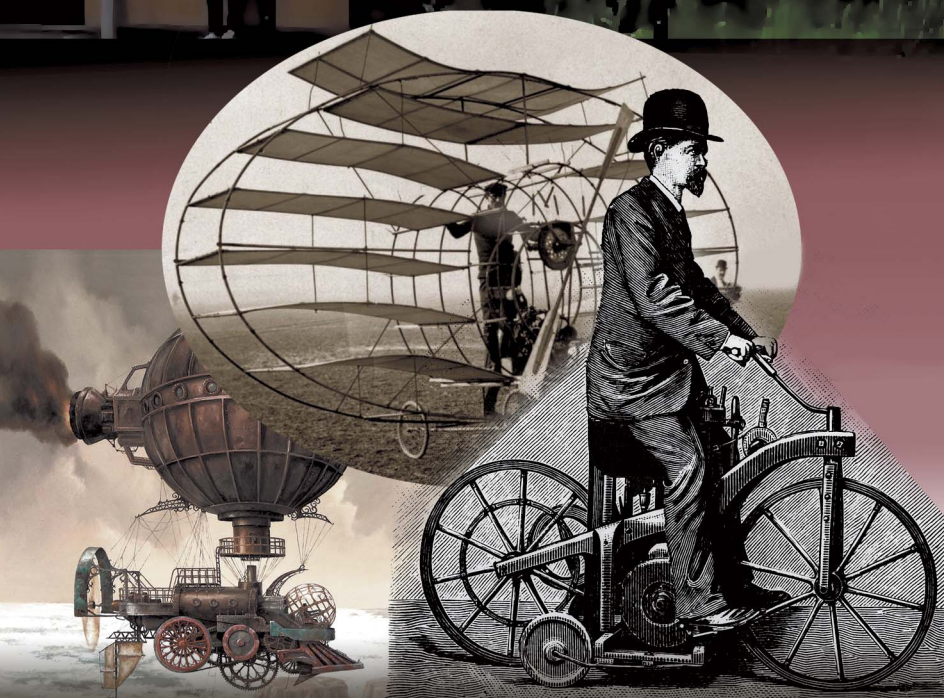
ISSN 0131—1417

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

# 321

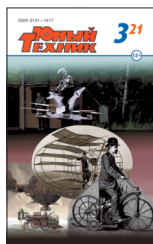
12+

ПОГОВОРИМ  
О КРЫЛАТЫХ  
МАШИНАХ!





12 ▲ Как изучают Вселенную!

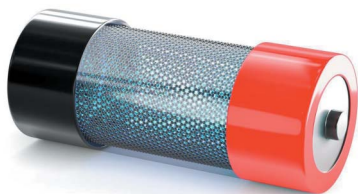
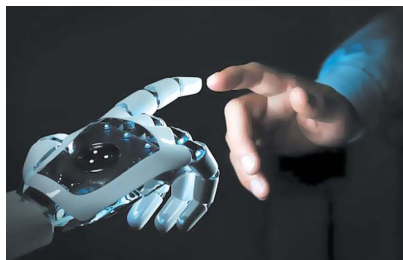


30

▲ И едем, и летим!

25

▼ Чего нам ждать от роботов!



19 ▲ Будем ждать батарейки из графена!

65

➤ Учись снимать портреты!



# Юный ТЕХНИК

Популярный детский  
и юношеский журнал  
Выходит один раз  
в месяц  
Издается с сентября  
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации  
к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений

№ 3 март 2021

## В НОМЕРЕ:

<b>Фестиваль РУКАМИ</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>«Машина времени» Вселенной</b>	<b>12</b>
<b>Нобелевские «ножницы»</b>	<b>16</b>
<b>Графен и энергетика</b>	<b>19</b>
<b>Волшебники искусственного интеллекта</b>	<b>25</b>
<b>И едем, и летим!</b>	<b>30</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>36</b>
<b>Главное — настойчивость</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Слава Герострата. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Как сделать хороший портрет?</b>	<b>65</b>
<b>Греет, но не светит</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

Предлагаем отметить качество материалов, а также первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, сделайте пометку в соответствующей графе

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

# ФЕСТИВАЛЬ RUKAMI



*Международный фестиваль идей с необычным, но говорящим названием Rukami, прошел недавно в Москве и еще в нескольких городах. Он представил один из ключевых проектов Кружкового движения Национальной технологической инициативы (НТИ) — всероссийского сообщества специалистов, способных задумывать и реализовывать проекты, создавать новые решения и технологические компании, направленные на развитие как России, так и всего мира.*

Фестиваль Rukami ориентирован как на детей и подростков, давно увлекающихся техническим творчеством, так и на ребят, которые делают лишь первые шаги в этой области. За победу в конкурсе боролись 872 технологических проекта из 69 регионов России. В финал вышли 100 проектов из 28 регионов. В этом году мероприятие состоялось в гибридном формате — как



онлайн, так и офлайн. Так что поучаствовать в нем мог каждый желающий. Для этого достаточно было зарегистрироваться на сайте Rukami.

Молодые изобретатели — основа технического процветания нашей страны и всего мира в будущем.





**Показательные выступления людей-роботов.**

«Мы очень хотели сделать онлайн-коммуникации такими же качественными, глубокими и вовлекающими, как и офлайн, — рассказала журналистам руководитель проекта, директор центра поддержки проектов по развитию талантов АО «РВК» Наталья Смелкова. — Ядро аудитории фестиваля Rukami — дети и подростки, которые интересуются технологиями и любят создавать новое...»

По ее словам, это самая благодарная, но и самая сложная аудитория — «без живого контакта они легко отвлекаются и устают, быстро начинают скучать, не терпят фальши и не хотят в свободное время слушать лекции в формате «сверху-вниз». Чтобы вовлечь их в фестиваль, а главное, увлечь техническим творчеством, мы создаем игровой формат онлайн-мероприятия, где каждый не только найдет себя в понятной и дружелюбной среде, но и получит поддержку кумиров на пути к технологическим разработкам...»

Ребята — в основном студенты и школьники — создавали свои изобретения по четырем направлениям: ВЮ (био- и нейротехнологии), ТЕСН (создание новых индустриальных технологий), ТЕСН (создание новых индустриальных технологий), ТЕСН (создание новых индустриальных технологий).



**С механическими роботами мог фотографироваться каждый желающий.**

стрий и рынков), FUN (виртуальная, дополненная и смешанная реальность, мода, развлечения, коммуникации) и ART (проекты на стыке технологий, науки и искусства).

Например, команда юных изобретателей из Томска — Данила Копцев (16 лет), Артем Бакшеев (17 лет) и Даниил Кабанов (16 лет) — представила разработку новых способов добычи кислорода, необходимого человеку не только для жизни на Земле, но и для покорения космоса. «Наш проект Bio Electric Tree делится на несколько частей», — рассказали ребята.

Одна из частей проекта под названием ВЕТ-Earth ставит себе задачей создание биореактора, работающего под землей, под водой или на поверхности планеты. В биореакторе создаются особые условия, при которых цианобактерии выделяют кислород. С помощью разработанного командой приложения можно управлять биореактором: изменять условия размножения бактерий и регулировать количество кислорода, которое необходимо, чтобы жить и дышать в непривычной среде.



Так выглядит FINKA — устройство с системой датчиков и исполнительных устройств, управляющих умным домом.

Вторая часть проекта ВЕТ-Space подразумевает создание специальной установки для насыщения воды кислородом на космических станциях. Установка будет вырабатывать электричество за счет электролиза воды. Добавленный цианобактериями кислород увеличит эффективность ее работы.

Семнадцатилетние школьники из Ижевска — Дарья Морозова, София Олейник и Даниил Бобылев — под руководством Марины Матвеевой представили электронного собеседника, который всегда готов прийти на помощь и поддержать разговор. FINKA — это устройство с системой датчиков, исполнительных устройств и управляющим центром умного дома. Ключевой элемент системы — голограмма, которая и демонстрирует девушку по имени FINKA.

Электронная помощница может управлять освещением, бытовой техникой и климатом дома, контролировать работу систем видеонаблюдения и безопасности, а также вести разговор с пользователем, помогать в поиске нужной информации и многое другое. Устройство взаимодействует с пользователем через социальную сеть «ВКонтакте» с помощью голосовых команд и текстовых сообщений.



Макет биореактора ребят из Томска.

В дальнейшем разработчики планируют обучить голограмму языку жестов (с помощью нейросети), чтобы люди с проблемами слуха или речи также могли взаимодействовать с FINKA.

«Наша система умного дома универсальна. Каждый пользователь может подобрать необходимые ему модули (датчики) для поддержания определенных функций, а также установить их самостоятельно или обратиться за помощью к мастеру по установке. Такой подход позволяет выбрать наиболее выгодное для пользователя оснащение и подстроить систему под индивидуальные нужды. Еще мы работаем над различными дизайнами и цветовыми решениями, чтобы в каждом доме была своя FINKA», — рассказала дизайнер проекта Дарья Морозова.

Семейство твердотопливных ракетных двигателей для моделей ракет представил 16-летний Олег Роот из Новосибирска. В него входят четыре модели различной мощности. Двигатели имеют унифицированные топливные шашки: у самого слабого — одна шашка, а у самого мощного — четыре. В качестве камеры сгорания служит полипропиленовая труба, армированная базальтовым волокном, а топливом служит безопасная сорбитовая карамель.



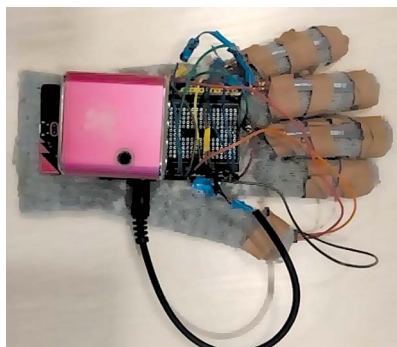


**Работает один из вариантов твердотопливного ракетного двигателя.**

Достижения Олега уже обратили на себя внимание частной аэрокосмической компании, совместно с которой он планирует когда-нибудь разработать более мощный двигатель для полета в космос.

«Мне бы хотелось, чтобы людей, увлекающихся ракетомоделированием, стало больше в нашей стране. В своем родном городе я до сих пор не встретил ни одного единомышленника, который бы интересовался этим направлением. Но надеюсь, что вскоре ситуация изменится», — сказал Олег.

Шестнадцатилетнюю Софью Юркину из Барнаула на создание своего проекта вдохновила судьба ребенка, которого усыновила ее бабушка. Школьница из Барнаула сделала для него перчатку-тренажер для восстановления после инсульта. После перенесенной в раннем возрасте операции на сердце ребенок затем пережил ин-



**Перчатка-тренажер Софьи Юркиной.**

сульт, почти полностью потерял зрение, а также испытывает проблемы с движением.

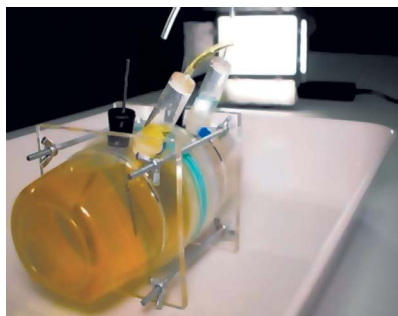
Обычно после инсульта взрослые люди проходят реабилитацию — восстанавливают нейронные связи и разрабатывают мелкую моторику. Но если инсульт происходит в раннем возрасте, то человеку требуется не реабилитация, а абилитация, то есть необходимо развивать новые навыки и адаптироваться к окружающему миру.

«Я решила создать перчатку — поначалу как простую игрушку, но вскоре она превратилась в полезный инструмент для развития, — рассказала Софья. — Когда ребенок сжимает пальцы в перчатке, датчики измеряют силу сжатия и при достаточном усилии запускают музыку или специальный звук. В моем проекте еще многое требует доработки, но я знаю, к чему стремиться, — таких детей, как в нашей семье, много и в других странах, и всем им нужны подобные тренажеры...»

Весь мир стремится сократить выбросы парниковых газов, чтобы снизить глобальное потепление. И хотя пока существует не так много технологий, позволяющих перейти к действительно эффективной «зеленой» энергетике, научные группы по всему миру ищут возможные решения этой проблемы. Школьники из Пензы — Алина Курмаева (16 лет) и Андрей Шишков (17 лет) — решили не отставать от старших. Они разрабатывают технологии для создания микробных топливных элементов (МТЭ) — безопасные для окружающей среды источники возобновляемой энергии.

Ребята собрали свой реактор МТЭ. Устройство состоит из мембраны и двух камер. В первой камере нет кислорода, туда помещают бактерии и пищу для микроорганизмов (субстрат). «Рабочими» микроорганизмами являются обычные дрожжи. В ходе жизнедеятельности микроорганизмы производят вещества, которые питают электроцепь и, соответственно, подсоединенные к ней устройства.

Такая установка не может выдавать высокие мощности: в ходе последнего эксперимента ребятам удалось добиться пика электрического напряжения в 462 милливольт, которое постепенно спадало в течение восьми дней. Но ребята в ходе экспериментов выявили и более



**Макет реактора  
микробных топливных  
элементов.**

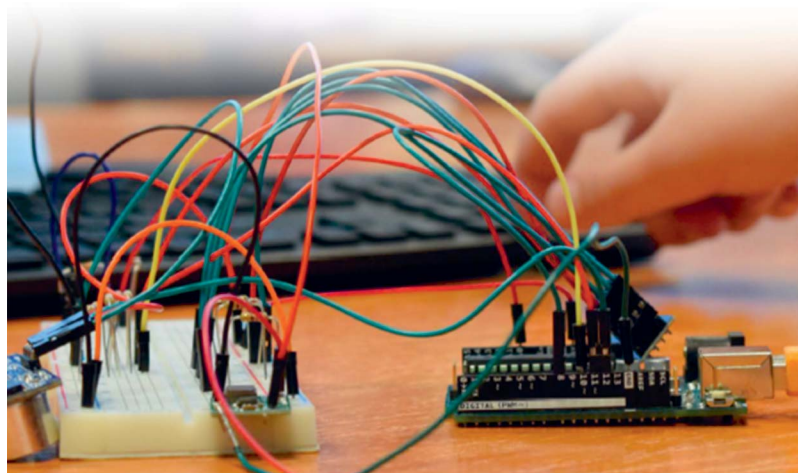
эффективные штаммы бактерий, условия их содержания, а также субстраты и медиаторы, которые позволят МТЭ вырабатывать больше электроэнергии. К слову, в качестве питательной среды для микроорганизмов могут выступать биоотходы или сточные воды.

«В процессе работы мы убедились в том, что технология МТЭ универсальна, ее можно применять даже для очистки воды. У нас уже есть наработки такого устройства, но пока мы проводим дополнительные исследования. Еще мы хотим создать методическое пособие для школ, чтобы ребята сами собирали подобные устройства», — поделилась Алина Курмаева.

Публикацию подготовил

**В. САВЕЛЬЕВ**

Фото авторов проекта «Фестиваль Rukami».



## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НАГРАДА ЗА КОСТЮМ.** Четырнадцатилетняя Арина Филимонова из Нижнего Новгорода успела дважды победить на Всероссийском конкурсе изобретателей. Она специализируется на медицинских проблемах. Сначала она помогла лечить заикание. А свое второе золото получила за костюм, позволяющий восстановиться после травмы позвоночника.

Идея сшить оздоровительную одежду пришла в голову школьнице после того, как ее друг оказался в больнице с переломом позвоночника. Арина сшила костюм из двухслойной компрессионной ткани. «Мне сильно повезло, — рассказала она. — Со мной уже связались специалисты, помогли с датчиками и прочими комплектующими...»

Арина встроила в костюм каналы для электрофореза (метод, при котором малые

электротокки стимулируют прохождение веществ под кожу) и миостимуляции. В каналы вводится лекарство, а миостимуляция заставляет мышцы «пробуждаться» под воздействием токов.

Испытания показали: непрерывное использование костюма в течение трех дней уже привело к уплотнению мышц больного, поддерживающих позвоночник, и улучшению эластичности их волокон.

**НЕОБЫЧНЫЙ АППАРАТ** для рабочих, которые весь трудовой день проводят на ногах, создали специалисты одного из подразделений госкорпорации «Ростех». Аппарат под названием «Экзостул» позволит восстановить силы после рабочего дня благодаря имитации сидения на настоящем стуле.

Как объяснил журналистам Максим

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

Скоков, заместитель гендиректора по спецпроектам предприятия «Ростех — Доверенные платформы — Робототехнические комплексы», «Экзостул» фиксирует положение коленного сустава таким образом, что человек ощущает себя в сидячем положении. Это устройство — один из элементов промышленного экзоскелета для рабочих, которые проводят всю смену за конвейером.

Благодаря снижению утомляемости рабочих устройство позволит решить проблему снижения продуктивности. Первые образцы будут готовы в 2021 году.

Главной проблемой для внедрения «Экзостула» и подобных ему устройств в России пока считается отсутствие четких правил и методик испытания и сертификации экзоскелетов. Однако Максим Скоков заявляет, что это пре-

пятствие устранят в течение года.

**ВАС УЗНАЛИ, ПРОХОДИТЕ!** Проезд в московском метро скоро можно будет оплачивать при помощи системы опознавания видеокамерами, если вы внесены в реестр пассажиров и имеете право на бесплатный проезд или у вас есть оплаченный проездной билет.

«С 1 сентября 2020 года видеонаблюдение появилось на всех станциях метро. В ближайшее время система будет активно развивать сервисы для пассажиров. В частности, после ввода системы FacePay, с ее помощью можно будет по скану лица оплачивать проезд, — сообщили журналистам в Департаменте транспорта Москвы. — Система также позволит отслеживать загрузку поездов и определять людей, нуждающихся в медицинской помощи...»

## ИНФОРМАЦИЯ



# «МАШИНА ВРЕМЕНИ» ВСЕЛЕННОЙ



*Чтобы найти разгадку рождения Вселенной, надо экспериментально восстановить то, что было сразу после Большого взрыва, «прокрутить пленку назад», воссоздать условия, когда загадочные кварки и глюоны свободно плавали в бурлящем первобытном «супе», в тот момент, когда рождался мир, который мы наблюдаем сегодня.*

Можно ли создать в лабораториях условия ранней Вселенной? Заместитель директора Объединенного института ядерных исследований, доктор физико-математических наук, академик РАН Григорий Владимирович Трубников уверен, что это под силу «машине времени» с названием НИКА.

«Многие знают, что знаменитый Большой адронный коллайдер (БАК), построенный в ЦЕРНе близ Женевы, — самая крупная экспериментальная установка в

Академик  
Г. В. Трубников.

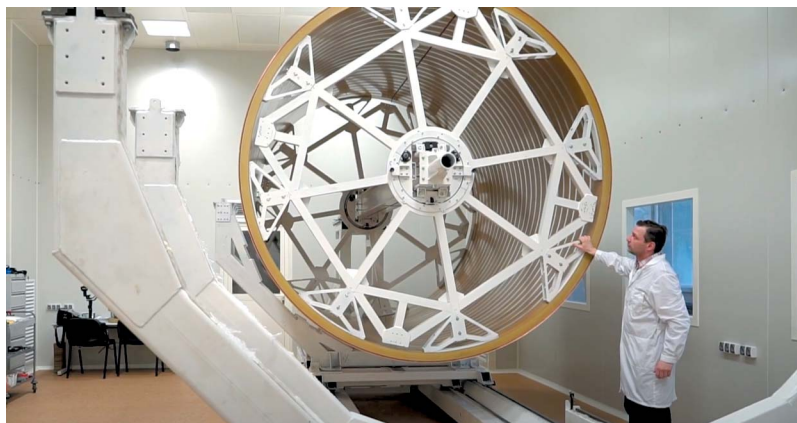


мире, — начал Г. В. Трубников чтение своей лекции. — «Большим» его прозвали из-за размеров: длина основного кольца ускорителя составляет 26 659 м, а «адронным» — из-за того, что его главная задача — ускорять адроны, то есть протоны и тяжелые ядра атомов. Слово «коллайдер» означает, что внутри кольца два пучка ускоренных частиц сталкиваются во встречных направлениях в специальных местах — внутри детекторов элементарных частиц. По сути, БАК — первая «машина времени», призванная ответить на вопросы о рождении Вселенной.

Но есть задачи, которые даже этой гигантской машине не по плечу. Их возьмет на себя «сестра» Большого адронного коллайдера по имени НИКА (NICA, Nuclotron based Ion Collider fAcility). Так называется самый сложный ускорительный комплекс, названный в честь древнегреческой богини победы Ники, сооружаемый недалеко от Москвы, в Объединенном институте ядерных исследований г. Дубны...»

По словам Г. В. Трубникова, НИКА — один из тех грандиозных проектов, которые сегодня реально определяют будущее физики. В его реализации участвуют исследовательские центры России и более 20 стран Америки, Европы, Азии и Африки. Ученые уверены, что ускорительный комплекс принесет новые знания о строении ядерной материи и позволит решить целый ряд прикладных задач.

Что говорит нам космология об истории Вселенной? В первую очередь о расширении Вселенной. Это доказал Эдвин Хаббл — выдающийся американский астроном и



Некоторые части комплекса уже готовы.

космолог, именем которого назван знаменитый космический телескоп.

Другой важный факт — Вселенная не была вечной. Исследования самых последних лет доказывают, что она родилась около 14 млрд лет назад. (Кстати, возраст Солнца — 4,6 млрд лет, а возраст Земли — 4,6 — 5 млрд лет).

Наш соотечественник, астрофизик Георгий Гамов считал, что в самом начале Вселенная была невероятно горячей и маленькой точкой. Затем она превратилась в горящий шар, после чего начали образовываться первые элементарные частицы.

Диаметр начальной точки Вселенной —  $10^{-33}$  см. Плотность вещества —  $1094$  г/см<sup>3</sup>. Эти числа рассматриваются как граничные условия, преодолевая которые мы могли бы взглянуть внутрь Вселенной.

Почему коллайдер можно назвать «машиной времени»? С помощью экстремальных температур и иных факторов ядра в нем могут распадаться на протоны и нейтроны.

Затем в лабораторных условиях ученые могут наблюдать за тем, как бесконечно малые частицы начнут группироваться и образовывать ядерное вещество. Подобный процесс и происходил во время рождения нашей Вселенной.



**Схема комплекса НИКА.** В его состав входит инжектор тяжелых ионов (Heavy Ion Linear accelerator — HIЛac), размещаемый в пристройке к зданию инжектора. Есть и инжектор легких ионов и поляризованных пучков, и канал транспортировки частиц в «Нуклотроне». Имеется бустерный синхротрон (бустер) — быстроциклирующий протонный синхротрон с максимальной магнитной жесткостью 25 Тлм. Есть и канал транспортировки пучка из бустера в «Нуклотрон», а также канал транспортировки пучка из бустера в экспериментальный зал 1Б.

Детектор MPD (Multi-Purpose Detector) предназначен для проведения экспериментов в области релятивистской ядерной физики при столкновениях пучков ядер тяжелых элементов (золота), ядер тяжелых элементов с протонами и протон-протонных столкновениях. Детектор SPD (Spin Physics Detector) послужит для проведения экспериментов по физике спина при столкновениях пучков ядер легких элементов.

НИКА — ускоритель тяжелых ионов. Его главная особенность в том, что он будет работать в той области энергий, которая недостижима ни одной из нынешних установок в мире, в том числе и Большим адронным коллайдером. У ученых появляется реальный шанс получить смешанную фазу ядерной материи, в которой одновременно существуют высвобожденные из ядра кварки и глюоны, а также сами ядра. Создатели ускорителя попытаются «поймать» свободные кварки, что до этого никто не делал. На своей «машине времени» ученые Дубны отправятся к истокам Вселенной. Что ждет нас там — неизвестно.

Публикацию подготовил  
В. ВЕТРОВ



# НОБЕЛЕВСКИЕ «НОЖНИЦЫ»

*Мутагенные цепные реакции, редактирование ДНК человека, создание устойчивых к вирусам растений — это лишь малая часть того, чем успели прославиться «молекулярные ножницы» CRISPR/Cas9, за открытие которых недавно вручили Нобелевскую премию по химии 2020 года.*

Для людей, интересующихся биологией, это, наверное, одна из самых ожидаемых Нобелевских премий десятилетия. Вопрос был не в том, наградят ли кого-то за CRISPR/Cas9, а кого и когда. В итоге Нобелевская премия по химии за 2020 год была присуждена работающей в Берлине француженке Эммануэль Шарпантье и американке Дженнифер Даудна за разработку метода редактирования генома, получившего неофициальное название «генетические ножницы».



◀ Нобелевские лауреатки Эммануэль Шарпантье (слева) и Дженнифер Даудна.

Как сказано в решении Нобелевского комитета, созданная ими технология CRISPR/Cas9 произвела настоящую революцию в биологии и медицине. Она уже используется для лечения ряда болезней, а в будущем, возможно, позволит навсегда забыть о наследственных заболеваниях.

Любой живой организм состоит из клеток, в каждой из которых свернута в клубок ДНК — двойная спираль генетического кода. У человека эта спираль — цепочка информации длиной в шесть миллиардов звеньев (если быть точным, две цепочки по 3 млрд), накопленных нашими предками за сотни миллионов лет эволюции.

Изобретенные Шарпантье и Даудна «ножницы» позволяют вырезать из этой цепи нужный фрагмент. После операции вместо удаленных звеньев можно вставить «заплатку» — другой фрагмент генетического кода, а можно просто «сшить» ДНК так, словно в промежутке ничего не было.

В некотором смысле это позволяет ученым вернуться в прошлое и избавить организм от «багажа», накопленного в результате естественного отбора, если спустя тысячи или даже миллионы лет он перестал быть нужным и начал создавать проблемы.

С помощью той же технологии можно генетически модифицировать живые организмы, придавая им практически любые заданные характеристики — от выбора нужной окраски до приобретения устойчивости к изменениям климата.

Цепочка ДНК называется генетическим кодом, поскольку в ней зашифрована последовательность аминокислот, из которых состоят белки — основной строительный материал клетки. Хотя в теории количество белков практически бесконечно (в теле человека их порядка 10 тыс. видов), все они собраны всего из 20 аминокислот. Каждая из них, в свою очередь, зашифрована набором из трех нуклеотидов с одним из четырех азотистых оснований на конце. Достаточно изменить всего лишь одно из них — и код изменится. В результате

клетка соберет «незапланированную» белковую молекулу с совершенно другими свойствами.

Именно эта способность изменяться на генетическом уровне — то есть мутировать — и есть главное отличие живых организмов. Мутации могут происходить как под воздействием внешней среды (например радиации), так и в результате внутренних поломок — «ошибок при сборке» клеткой собственных копий. Так или иначе, организм накапливает их на протяжении всей жизни и передает потомкам.

Если изменения в ДНК помогают следующему поколению, то со временем мутация окончательно закрепляется на генетическом уровне. Если нет, то нет. Так происходит естественный отбор.

По ходу эволюции цепочка ДНК накапливала все новую и новую информацию, при этом какие-то фрагменты потеряли свою изначальную функцию. Так происходило на протяжении миллионов лет — пока в XXI веке люди не научились вносить изменения в ДНК искусственным образом, редактируя генетический код.

Отметим, что Шарпантье и Даудна — не первые ученые, которым пришлось в голову вносить изменения в ДНК. Способы редактирования генома существовали и раньше. Только в позапрошлом году американка Фрэнсис Арнольд получила Нобелевскую премию по химии за разработанную ей почти 20 лет назад технологию направленной эволюции, основанную именно на искусственно созданных мутациях. Однако именно лауреаты этого года изобрели метод, позволяющий редактировать генетический код настолько точно, чтобы в него можно было вносить прицельные изменения.

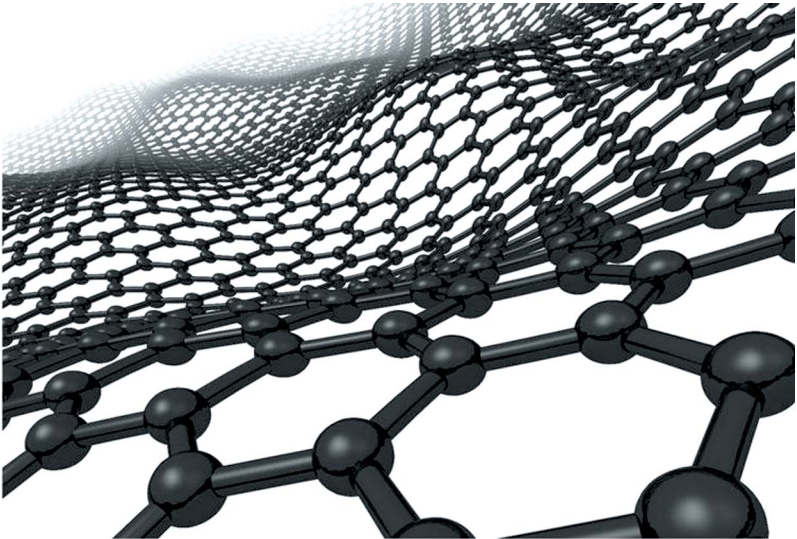
Технология CRISPR/Cas9 была разработана всего около 9 лет назад, но ее уже стали использовать в генетических лабораториях по всему миру — как в медицинских целях, так и для усовершенствования методов сельского хозяйства.

В мае 2020 года технологию CRISPR/Cas9 опробовали для лечения слепоты. А в будущем, как надеются ученые, эта технология может полностью избавить человечество от любых наследственных заболеваний.

Г. МАЛЬЦЕВ

# ГРАФЕН

## И ЭНЕРГЕТИКА



*Первые сведения о графене, полученные в 1947 году, позволяли сделать вывод о том, что он имеет структуру, аналогичную металлам. Но только в 2004 году русские ученые Константин Новоселов и Андрей Гейм впервые получили это вещество в свободном состоянии, за что и были удостоены Нобелевской премии. С той поры открытия новых свойств этого удивительного материала все продолжают. Вот недавние известия на этот счет.*



### *Генератор из графена?*

Ученые из США еще в 2016 году опубликовали результаты любопытного исследования графена. На основе этого исследования некоторые журналисты сделали вывод об открытии нового источника энергии почти безграничных возможностей, пишет издание *Physical Review Letters*. И далее приводит такие подробности.

Существование в природе графена — феномен, который стал возможен благодаря тому, что ученые нашли «лазейку» в законах физики и заставили сплошное двумерное атомное полотно вести себя как трехмерный материал. Все новые исследования открывают полезные применения материала, и прогнозы звучат весьма обнадеживающе. Оказалось, что графен и в самом деле можно использовать для получения практически бесконечного количества энергии!

История же открытия такова. Команда физиков, возглавляемая исследователями из Университета Арканзаса, проводила испытания вибраций графена с чисто практическими целями. Все мы знакомы с обычным графитом, который используют вместе с керамическими добавками для создания карандашных стержней. Черная полоска, которая остается на бумаге, — это тон-

◀ Профессор физики Пол Тибадо, разработавший крошечные двигатели на основе графена. Фото: uark.edu.

кие пленки или листы атомов углерода, которые легко скользят друг по другу.

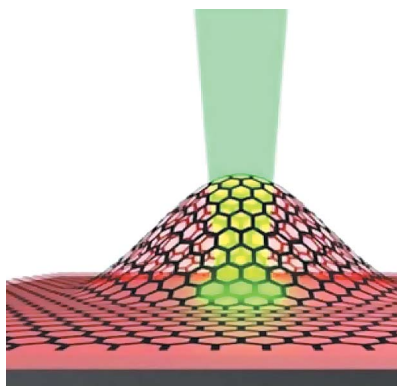
Обычно таким образом, разделяя вручную слои, экспериментаторы и получали графен для исследований. И все пытались ответить на вопрос: «Нельзя ли изолировать такой лист и сделать его самостоятельной двумерной плоскостью как-то иначе, если не автоматически, то хотя бы механически?..»

В 2004 году физикам из Манчестерского университета это отчасти удалось. Чтобы существовать отдельно друг от друга, листам углеродных атомов необходимо вести себя подобно трехмерному материалу. «Лазейкой» для достижения эффекта в данном случае является смещение подвижных атомов, что и придает графену свойства третьего измерения. Другими словами, графен никогда не был 100% плоским — он вибрировал на атомарном уровне так, чтобы его связи не подвергались спонтанному распаду.

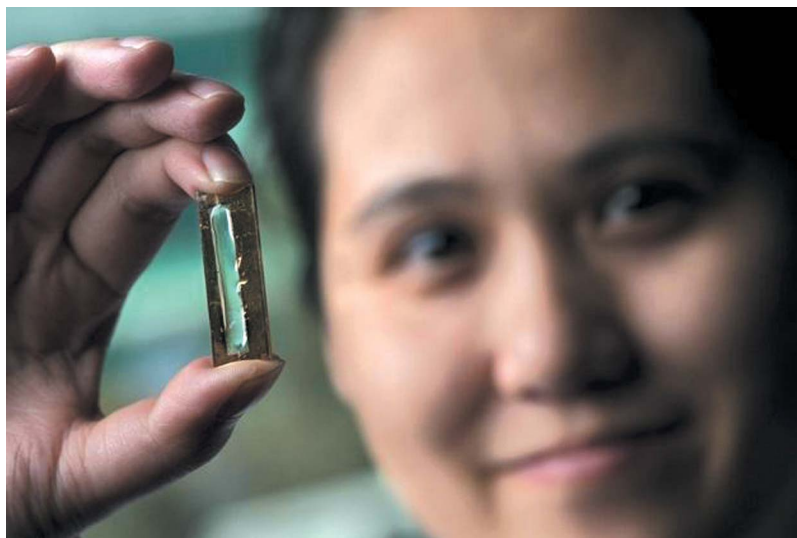
Именно для того, чтобы измерить уровень этого смещения и вибрации, физик Пол Тибадо вместе с группой аспирантов и затеял специальное исследование. Ученые уложили листики графена на специальную медную сетку и наблюдали изменения в положениях атомов с помощью микроскопа. Однако цифры почему-то не соответствовали ожидаемым, причем от испытания к испытанию данные разнились.

Тогда Тибадо решил провести эксперимент в другом направлении, изменив для этого способ ана-

Тибадо и его ученики использовали сканирующий туннельный микроскоп для наблюдения за движениями графена. Фото: uark.edu.







Батарея с твердым электролитом.

лиза данных. Исследователи разделили каждое изображение, полученное в процессе измерений, на субизображения. Стратегия оказалась верной: масштабная картина не позволяла изучить закономерности движения атомов, а вот анализ ее частностей в результате позволил выяснить нечто интересное.

Предполагалось, что листы графена двигались по тому же принципу, что и согнутые листы металла, но это предположение оказалось ложным. Все дело было в так называемых «полетах Леви» — небольших случайных колебаниях, сочетающихся с внезапными, резкими сдвигами. Подобное раньше наблюдалось в биологических и климатических системах, но в атомном масштабе физики видели их впервые. Измеряя скорость и масштаб этих графеновых волн, Тибадо предположил, что их можно использовать для извлечения энергии из окружающей среды.

Пока температура среды препятствует «комфортному» перемещению атомов графена относительно друг друга, они продолжают пульсировать и изгибаться. Поместите электроды с обеих сторон секции такого графена — получится крошечный генератор.

Согласно расчетам, листик графена размером  $10 \times 10$  микрон обладает мощностью в 10 микроватт. На  $1 \text{ мм}^2$  может поместиться миллион таких квадратов — получится «электростанция», мощности которой будет достаточно, чтобы обеспечить энергией какой-нибудь маленький гаджет. Ведь 1 Вт — это не так уж мало.

### *Почти вечный двигатель?*

Тем временем к исследованиям подключились физики из Университета Арканзаса, которые разработали схему на основе графена, которую условно можно считать «вечным двигателем». Это не противоречит законам термодинамики. Энергию научились добывать из теплового движения атомов углерода.

Как выяснилось в ходе эксперимента, под действием никогда не прекращающегося хаотического теплового движения внутри графена одиночно закрепленная пластинка вещества толщиной в один атом колеблется и изгибается. Фактически это вариант одной из версий микроэлектромеханических устройств (MEMS), которые используют как датчики движения или исполнительные устройства. Но никто еще не пробовал создать генератор, улавливая колебания теплового движения атомов, это считалось невозможным.

Чтобы полученный в результате колебаний графена переменный ток был преобразован в ток постоянный, физики из Арканзаса предложили схему с двумя диодами. Поставленный эксперимент доказал, что схема генерирует электроэнергию. Как считают ученые, миллионы подобных схем на кристалле могут стать источником маломощного питания автономных систем, датчиков и другого.

Физики создали устройство для сбора вибрационной энергии. Листики графена, покрытые отрицательно заряженными частицами, разместили между двумя металлическими электродами. Как только листок поднимался «волной» вверх, верхний электрод становился положительно заряженным. Когда листок опускался, положительно заряженным оказывался нижний электрод. В результате формировался переменный ток.

Пока такой метод позволяет производить электроэнергию в микроскопических масштабах. Каждая «волна» генерировала всего 10 пиковатт. Однако листики графена большей площади способны вырабатывать и больше энергии. Открытие пока не удастся масштабировать, однако устройство американских ученых может стать основой для нового типа батареи, которая будет производить энергию бесконечно без какой-либо подзарядки.

### *Твердый электролит*

Разработчики элементов хранения энергии непрерывно трудятся над созданием более совершенных батарей, так как многие устройства зачастую не отвечают современным потребностям. Британские ученые, например, предложили технологию создания аккумуляторов под названием Prieto Battery, сообщает журнал Matter.

По сути, это 3D-батареи, которые дешевле в производстве, быстрее заряжаются, безопаснее, компактнее и менее токсичны. А вот исследователи из английского Кембриджа разработали суперэффективные литий-воздушные батареи, в которых используются высокопористые графеновые электроды.

Твердотельная батарея, в которой жидкий электролит, несущий заряд, заменяется твердым, обещает ряд преимуществ по сравнению с сегодняшними решениями, но есть несколько проблем. Ученые из Университета Брауна сообщают о новом решении, которое преодолевает некоторые ключевые препятствия, используя тонкую смесь керамики и графена для получения самого прочного твердого электролита на сегодняшний день, который исключает риск возгорания батарей.

Кроме того, твердые электролиты могут обеспечить большую плотность энергии и даже позволить модернизировать другие компоненты батарей.

Например, анод обычно изготавливается из меди и графита, но ученые полагают, что твердый электролит позволит батарее функционировать с чистым литиевым анодом, что может увеличить плотность энергии.

Публикацию подготовил  
С. СЛАВИН

# ВОЛШЕБНИКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Как физика и новые технологии изменят нашу жизнь в ближайшие десятилетия, рассказал американский физик-теоретик, популяризатор науки и футурист Митио Каку.*

Десятые годы XXI века можно назвать десятилетием смартфонов. А вот 2020-е годы люди, возможно, назовут десятилетием искусственного интеллекта. Умнее станут не только смартфоны — даже диваны, наверное, превратятся в смарт-диваны.

С помощью умных вещей можно будет получить удаленный доступ почти ко всему. Например, если вам понадобится медицинская помощь, вы обратитесь к специальной программе с искусственным интеллектом (ИИ), и бот, который имеет доступ к базам медицинских данных, поставит диагноз, а лечиться затем можно будет в виртуальной клинике.

И, конечно, это касается не только медицины. Вот попали вы, не дай бог, в автомобильную аварию в чужой стране — местным языком не владеете, законов не знаете, что делать, не представляете. На помощь придет бот-юрист, который говорит на любом языке мира и разбирается в законах каждого государства. Он вас проконсультирует, свяжет с полицией, возьмет на себя переговоры с ботами-юристами других участников ДТП.

Если же вам потребуется бот-инженер или бот-преподаватель, с ними тоже можно будет связаться с помощью смартфона или еще более совершенного аппарата.

Искусственный интеллект расширит наши способности, превратит нас в своего рода волшебников. Мы станем телепатами — научимся общаться одной силой



Американский физик-теоретик Митио Каку родился в 1947 году. Наиболее известен как активный популяризатор науки, автор научно-популярных книг.

Еще в школьные годы построил камеру Вильсона и ускоритель частиц на 2,3 млн электронвольт. Представляя конструкции на национальной научной ярмарке в Альбукерке, привлек внимание всемирно известного физика Эдварда Теллера. Теллер содействовал получению стипендии фонда Герца и поступлению в Гарвардский университет. Степень бакалавра в Гарварде Митио Каку получил в 1968 году, после чего поступил в радиационную лабораторию в Беркли, где в 1972 году стал доктором философии. В 1973 году был приглашен в Принстонский университет.

мысли. Овладеем телекинезом. Уже сегодня мы можем подключить мозг парализованного человека к инвалидному креслу, и он учится им управлять.

И здоровые люди, если захотят, смогут мысленно разговаривать между собой и с компьютерами. Это случится не завтра, но основы такой сети — Brainnet — закладываются уже сейчас. В новом пространстве мы сможем передавать друг другу воспоминания и чувства.

Искусство — оно станет совсем иным. Все, что вы в принципе способны мысленно визуализировать, можно будет сразу распечатать на 3D-принтере. Мы будем создавать произведения искусства в своем сознании.

В ближайшем будущем люди начнут печатать себе одежду и обувь. Потребуется всего лишь отсканировать



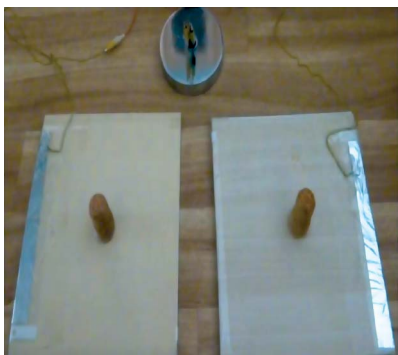
ноги, и принтер сделает ботинки, которые будут вам идеально впору. Кстати, уже сейчас 3D-принтеры печатают изделия не только из пластика, но из металла, органики, а значит, даже еду вскоре каждый сможет синтезировать по собственному вкусу.

Маленький имплант в голове может облегчить нам жизнь: мы станем мысленно выходить в Интернет, а ноутбуки уйдут в прошлое. Основные компоненты этой технологии уже разработаны и проходят испытания. Сегодня мы можем уже фиксировать импульсы нейронов, соответствующие воспоминаниям мышей, а скоро научимся «фотографировать» и записывать воспоминания обезьян и людей.

Скорее всего, ИИ изменит наше представление о профессиях. Я преподаватель и читаю лекции в университете, но сейчас студенты часто прослушивают лекции в Сети. Очень скоро преподаватели станут больше похожи на наставников, которые консультируют своих учеников. А вот роботам это не по силам, они очень плохо разбираются в межличностных отношениях.

В настоящий момент мы совершаем переход от товарного капитала к интеллектуальному. В свое время премьер Британии Тони Блэр любил говорить, что Англия получает больше доходов от рок-н-ролла, чем от угледобывающей промышленности. Это так. Цены на сырье в среднем пада-





ют уже 150 лет из-за развития технологий, но интеллектуальный капитал зависит не только от этого. Он, как и рок-н-ролл, требует творческого подхода, воображения, понимания вкусов людей. Вот почему рок-н-ролл приносит огромный доход, в то время как добыча угля — технология из прошлого.

Мы наблюдаем изменение самой природы человеческого общества. Ведь, например, что такое капитализм? Это частная собственность плюс спрос и предложение. Капитализм несовершенен: вы не знаете, кто вас обманывает, вы не знаете, сколько на самом деле стоит та или иная вещь. Но если доступ в Интернет будет в вашей контактной линзе, то, когда вы придете в супермаркет, она отсканирует все товары и подскажет, что стоит покупать, а где цена завышена. Жизнь станет честнее.

Почему Джефф Безос, создатель электронной торговой площадки Amazon, — один из самых успешных людей в мире? Он оцифровал посредника, вот и все. Посредники — это неэффективная часть экономики, и их можно устранить с помощью искусственного интеллекта и компьютеров, что и сделал Безос.

Конечно, технологии имеют и обратную сторону. Наши банковские операции, история звонков и перемещений практически у всех на виду. Но я думаю, это та цена, которую стоит заплатить за удобство.

В аэропорту, например, вы проходите обязательную проверку багажа. Этот унылый процесс добавляет еще 15 — 30 минут к регистрации, но мы идем на это, потому что не хотим, чтобы террористы взорвали самолет. Точно так же мы должны принять определенные ограничения на неприкосновенность частной жизни, чтобы победить пандемию. Мы должны пойти на какие-то компромиссы, но получить главное преимущество развития технологий — знание.

Полагаю, что роботизированное будущее неизбежно. Хотя многие боятся, что роботы станут умнее нас. Но станут ли? Самые передовые роботы — военные. Но даже они интеллектом уступают тараканам. Если выпустить в лес таракана, он сможет найти себе пару, пищу, укрытие. Но военный робот будет там абсолютно беспомощен — как черепаха, которая опрокинулась на спину.

Я реалист и понимаю, что в будущем роботы станут умнее — сначала как насекомые, затем как мыши, затем как крысы, затем как собаки. Думаю, где-то к концу столетия они станут умны, как обезьяны, и нам все-таки придется установить чип, отключающий их, если они вдруг задумают нанести нам ущерб.

Но еще через сто лет роботы станут настолько умны, что смогут отключить этот чип. И что тогда делать? Я думаю, в итоге мы должны будем сдаться и, вместо того чтобы бороться с ними, должны будем стать гибридами. Это превратит нас в сверхлюдей, способных жить на Венере или Марсе, парить в открытом космосе без кислорода, телепортироваться во времени и пространстве. Это слияние произойдет с нашего согласия, ведь лишь тогда мы сможем исследовать и покорять Вселенную.

Однажды мы встретим инопланетян на летающей тарелке и будем удивлены: они тоже окажутся киборгами, потому что это самый эффективный способ существования.

Получается, что наше слияние с роботами необходимо, потому что иначе рано или поздно машины станут умнее нас. Я думаю, это произойдет через несколько столетий, хотя некоторые оптимисты считают, что речь идет о десятилетиях.

Не стоит бояться технологий, процесс этот уже давно запущен. Люди тысячелетиями совершенствуют себя технологическим путем: боевая раскраска или оружие издавна помогали там, где не справлялось тело. А в будущем технологии перейдут внутрь.

Мы должны воспитывать новые поколения так, чтобы они преуспевали в обществе, основанном на интеллектуальном капитале. Вскоре основными ресурсами станут не уголь, золото, серебро, а инновации, предпринимательство, творчество, лидерство — все то, что связывают с силой разума.



# И ЕДЕМ, И ЛЕТИМ!

*Задача транспорта понятна — доставлять людей и грузы из точки А в точку Б. Причем желательно побыстрее и с удобствами. Впрочем, к транспорту предъявляют еще и дополнительные требования — он должен быть надежен и безопасен, экономичен и экологичен, хорошо бы еще и бесшумен... Что могут предложить потребителям конструкторы и производители?*



Экипаж на воздушной подушке Urban Aeronautics.

## ◀ Летающий мотоцикл для полиции Дубая.

Если дорожную пробку невозможно объехать, то ее надо перелететь. Такова была логика создателей Urban Aero CityHawk — летающего автомобиля, рассчитанного на 5 пассажиров, которых он способен перевезти на 160 км при одной заправке.

Однако на практике создание летающих автомобилей оказалось не такой простой задачей, как многие думали еще несколько лет назад. Аэромобиль с крыльями плохо вписывается в тесноту современных городских магистралей. Пришлось подумать о создании транспорта на воздушной подушке. Для этого Urban Aeronautics получил два вентилятора, вращение лопастей которых обеспечивает ему вертикальный взлет и посадку. Лопастями вращают электродвигатели, получающие питание от водородных топливных элементов.

CityHawk получит два топливных бака и два блока водородных топливных элементов, а также 2 электродвигателя мощностью по 952 л. с. каждый. Благодаря технологии Fancraft и особым воздуховодам летающий автомобиль будет лучше управляться, станет безопасным и тихим.

Ресурс силовой установки составит около 20 000 ч — это более двух лет непрерывного полета. Если использовать автомобиль 2 — 3 ч в день, ресурса аэромобиля хватит примерно на 25 лет. CityHawk может развивать скорость до 200 км/ч. Машину будут использовать прежде всего в качестве аэротакси.

Потенциальным покупателям может быть предложен также Pulse Autocycle с двигателем от мотоцикла Honda Goldwing, которых было выпущено всего 360 штук. Детище авиационного инженера Джима Беде, Pulse Autocycle представляет собой нечто среднее между мотоциклом и автомобилем — отсюда и название «Автоцикл». Кузов из стекловолокна вмещает двух пассажиров, сидящих друг за другом, и напоминает маленький самолет Bede BD-5 — еще одно творение Джима Беде.

Автоцикл имеет крылья, хотя они используются не для полета, а для установки 8-дюймовых боковых колес, которые помогают машине сохранить равновесие во время остановок и на поворотах.





**Автоцикл выглядит довольно впечатляюще.**

То есть перед нами мотоцикл со вспомогательными колесами и рулевой баранкой, оснащенный 4-цилиндровым двигателем Honda Goldwing объемом 1,2 л и мощностью 94 л. с.

Следующий шаг сделали наши дизайнеры, создавшие первый летающий мотоцикл для полиции Дубая.

Многих вводит в заблуждение иностранное название новинки — Hoversurf. Действительно, этот стартап сейчас «прописан» в Калифорнии, но корни его — из России. И принадлежит он российской компании ОКБ «АТМ — Грузовые дроны». Впервые летающий мотоцикл с пилотом был запущен в воздух именно у нас, в Сколково, еще в 2016 году.

Инвестором и вдохновителем компании является инженер Александр Атаманов, который, помимо технического образования, имеет еще два высших. Сейчас в его компании трудятся лучшие выпускники самых известных российских вузов, а также одаренная молодежь из Прибалтики, Украины, Китая и США. Все идеи Атаманова со временем превратились в отдельные бизнес-проекты, средства от которых он и использует, запустив проект Hoversurf.

Впрочем, наши конструкторы не забыли и отечественную военную полицию. Среди новинок — электри-



**Военный мотоцикл «ИЖ-Пульсар».**

ческие мотоциклы. В военную автоинспекцию Москвы уже поставлены четыре электромотоцикла «ИЖ-Пульсар» производства «Концерн Калашникова».

Экологически чистые двухколесные транспортные средства обладают низким уровнем шума, что очень удобно для работы в жилых кварталах. Кроме того, машина обладает низкими эксплуатационными издержками. Стоимость 100 км пути электромотоцикла обойдется от 13 до 36 рублей, в то время как бензиновый аналог требует 236 рублей. Но что особенно важно для военных полицейских — без подзарядки электромотоцикл может проехать порядка 150 км. А время полной перезарядки его аккумуляторных батарей — около полутора часов.

Транспортную новинку уже используют в некоторых полицейских подразделениях России. Теперь она пропишется и у военных правоохранителей. В Министерстве обороны России заявили, что кроме 4 опытных образцов ведомство намерено закупить еще 16 электромо-

## Электромотоцикл для ДПС.

тоциклов. Причем использовать их планируют не только в Москве.

Мотоцикл также предназначен для разведки, поисковых операций и рейдов, сообщил журналистам заместитель гендиректора компании по маркетингу Владимир Дмитриев. По его словам, технологическая база нового мотоцикла позволяет значительную доработку возможностей для нужд конкретного заказчика. Например, его можно оснастить не традиционной фарой обычного света, а инфракрасной, свет которой виден только в очках ночного видения.

Такие мотоциклы разрабатывают не только в России. Еще в 2014 году компания Harley-Davidson представила футуристический прототип электрического мотоцикла Project LiveWire. И за нею сразу подтянулись Tesla, Honda, Yamaha и многие другие компании.

Одной из возможных причин новых разработок стало резкое снижение продаж мотоциклов по сравнению с 2006 годом. А поскольку двухколесные машины, работающие на электричестве, практически догнали и перегнали по скорости своих бензиновых сородичей, то пальма первенства все чаще переходит к ним.

Одна проблема — хватило бы заряда добраться до нужного места. Но и над ней инженеры усиленно работают. К примеру, модель SR от Zero способна преодолеть 209 км без подзарядки.

Те, кто пересел с бензиновых байков на электрические, с удивлением отмечают, что они практически не вибрируют во время езды и остановок на светофоре. Нет также опасности обжечься о раскаленную выхлопную трубу, нет звука выхлопа и т. д.

С электрическим мотоциклом у вас отпадает необходимость искать заправку. Поставили его вечером на заряд-





Российский MIMIC.

#### Финский RMK E2.

ку у обычной электророзетки и до утра свободны.

И наконец, московский дизайнер Роман Долженко недавно создал самый фантастичный электрический мотоцикл MIMIC. Эту машину можно сравнить разве что с электромотоциклом финского стартапа RMK E2 (сейчас Verge Motorcycles). Обе разработки уникальны.

Однако если разработку финнов можно считать уже реализованной, то концепт Романа Долженко пока еще в стадии проработки. Вероятно, по задумке дизайнера, в его конструкции должны быть применены все самые последние достижения цифровизации (индикация состояния работы всех систем мотоцикла), должны стоять самые лучшие батареи по соотношению вес-объем-емкость, и, конечно, нужен очень хороший двигатель.

Также среди проектов Романа есть концепт городского электромобиля-беспилотника — AUTONOMOUS CITY CAR. Смотрится так же футуристично.



Публикацию подготовил  
А. ПЕТРОВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### СЛОЖЕНИЕ ДО ЛУНЫ?

На практике обычно удается сложить стандартный бумажный лист формата А4 не более 7 раз. И дело здесь не только в толщине листа, но и в его размере. Теоретики уверяют, что если толщину листа бумаги принять равной 0,1 мм, то сложение «всего» в 51 раз даст толщину сложенной пачки в 226 млн км!

В 2001 году американская школьница Бритни Гэлливан заинтересовалась этой задачей. В итоге получилось целое научное исследование, а заодно был зафиксирован еще и мировой рекорд.

Порядком намучившись, Бритни нашла подходящий материал и сложила-таки лист тонкой алюминиевой фольги 12 раз. А позднее создала математическое обоснование процесса двойного складывания. При этом Бритни узнала, что к этой проблеме ранее уже обращались математики, но строгого решения задачи еще никто не предоставил.

Вот некоторые из результатов Бритни. Если бы бумагу удалось сложить 30 раз, то получится стопа высотой в 107 км. Затем 42 складывания доведут вас до Луны, а при 51 вы окажетесь на Солнце. Можете проверить сами. Количество слоев бумаги равняется  $2^n$ .

Теперь быстро прокрутите до 81-го складывания и получите стопку бумаги толщиной в 127 786 световых лет.





## ЛАСТИК СТИРАЕТ ВСЕ...

Девушка под ником Sweet\_Mousse, поделилась с пользователями социальных сетей фотографией, которая раскрывает одно из магических свойств канцелярской резинки. Оказывается, ластик может стирать не только карандаш.

«Стоило мне отвернуться, как мой ластик растворил лежащую на столе ручку, — пишет она. — Некоторые ластикки, кроме абразивного порошка, содержат химические вещества, которые могут вступать в реакцию с разными видами пластика. Так что стоит присмотреться к тому, рядом с чем вы оставляете свою канцелярскую резинку...»

## «ВЕЧНЫЙ» КАРАНДАШ

Этот карандаш пишет как обычный графитный карандаш. Необычен он тем, что не имеет грифе-

ля, а в комплекте идут два металлических наколеника, которые вкручиваются в корпус. Как утверждает производитель, насадка никогда не спишется, только если ее специально не стирать о твердую поверхность. На бумаге же она оставляет тонкий четкий темно-серый след. Производитель не сообщает состав наколеника, но известно, что еще древние писали свинцовыми или серебряными наконечниками. Наверное, некий подобный материал использован и здесь.

## ХОТИТЕ ПИТЬ? ПОЕШЬТЕ!

Суточная норма жидкости для человека не должна обязательно состоять из двух литров чистой воды. Есть и другие источники, о которых рассказала диетолог Наталья Нефедова. Она отметила, что человек получает необходимую для него жидкость не только таким образом. Считаются жидкостью также кофе, чай, супы, огурцы, помидоры, арбуз, салат и так далее. То есть воду можно не только пить, но и «есть».





# ГЛАВНОЕ — НАСТОЙЧИВОСТЬ

*Когда-то даже не было школ для девочек, поскольку считалось, что им вполне достаточно и домашнего образования. Потом их не хотели брать в университеты — вспомните хотя бы судьбу математика Софьи Ковалевской. И теперь довольно часто говорят о так называемом «стеклянном потолке» — своеобразном обычае не повышать женщин в должностях выше определенного предела. Но ведь ныне уже есть женщины не только профессора и академики, но даже президенты. Как им удалось добиться таких высот?*

*Ольга Свиридова, г. Санкт-Петербург*

◀ Кэтрин Джонсон, сотрудница NASA.

Попробуем ответить на вопрос нашей читательницы, приведя в пример одну лишь женщину, имя которой мало кому известно.

Это Кэтрин Джонсон, внесшая огромный вклад в развитие науки. А вот почему ее личность скрывалась долгие годы, вы сейчас узнаете.

Кэтрин появилась на свет в 1918 году в многодетной семье, в Западной Вирджинии. И с самого детства любила считать. Как вспоминают ее биографы, она считала, сколько шагов сделала по комнате, сколько шагов сделала по дороге в церковь, считала вилки и тарелки, когда мыла посуду.

Родители девочки больше всего беспокоились о том, чтобы их дети получили достойное образование. Однако в местной школе темнокожие могли учиться только до 8-го класса, поскольку они в то время считались гражданами второго сорта.

Однако Кэтрин с ранних лет испытывала страсть к математике, и это трудно было не заметить. После 8-го класса талантливую девочку отправили учиться в другой округ. Закончив школу, она продолжила обучение в колледже, который имели право посещать афроамериканцы. Так она стала первой представительницей прекрасного пола, закончившей этот колледж. Кроме того, специально для нее там открыли несколько математических курсов.

Уильям Клэйтор, темнокожий профессор с ученой степенью (что тоже было на грани фантастики в те времена), сразу увидел в девушке гения математики, поэтому способствовал юному таланту как мог.

В 1937 году Кэтрин Джонсон устроилась на работу учителем, но через 2 года продолжила обучение в университете. Невероятно, но она стала третьей темнокожей студенткой, сумевшей попасть в Университет Западной Вирджинии.

Вскоре девушка встретила своего будущего мужа Джеймса и покинула университет. В течение последующих 13 лет Кэтрин занималась воспитанием троих детей, которых родила в браке. Когда муж тяжело забо-



Вручение почетной награды.

лел, она вернулась к преподаванию, чтобы поддерживать семью.

Когда Кэтрин было 34 года, она услышала, что одно из подразделений Национального консультативного комитета по авиации (НАСА) — Аэронавигационная лаборатория в Лэнгли — нанимает афроамериканок для решения рутинных математических задач. Кэтрин подала заявку на одну из вакансий, но все места оказались заняты. В следующем году она вновь подала заявку, и на этот раз ее наняли.

Сначала она работала в группе женщин, выполняющих математические вычисления. Кэтрин называла их виртуальными «компьютерами в юбках».

Затем однажды Кэтрин и одну из ее коллег временно назначили помогать мужской команде летных исследований. Знание Кэтрин аналитической геометрии помогло ей довольно быстро найти союзников из коллег и руководителей, и Кэтрин сумела добиться разрешения посещать совещания, в которых ранее участвовали только мужчины.

Какое-то время Кэтрин Джонсон анализировала, как снизить влияние порывов ветра на самолеты.

В соответствии с законами штата о расовой сегрегации и федеральной сегрегацией на рабочем месте, введенной в начале XX века, афроамериканцы должны были пользоваться отдельными офисами, столовыми и туалетами. Несмотря на это, в одном из интервью Кэтрин заявила, что не чувствовала сегрегации в НАСА: «Я знала, что это было, но не чувствовала этого, потому что у нас была важная миссия».

Постепенно Кэтрин сумела стать полноценным членом команды, работающей в НАСА. Более того, перейдя в Отделение управления космическими аппаратами, Кэтрин Джонсон стала человеком, без которого бы не состоялись первые полеты американских космонавтов. Ее мнение оказалось настолько ценным, что астронавт Джон Гленн отказывался совершить полет на орбиту, пока Джонсон не проверит компьютерные расчеты параметров орбитального движения корабля.

Следующей серьезной задачей для специалистов стала экспедиция на Луну. И здесь расчеты Джонсон и ее группы оказались верными, что показала первая лунная экспедиция «Аполлон-11» и последующие за ней. Более того, она спасла команду астронавтов во время неудачной экспедиции на Луну «Аполлона-13». С помощью собственных астрономических таблиц женщина рассчитала вручную траекторию возвращения космического корабля домой. Затем она стала соавтором первого американского учебника о космосе и написала еще около 30 научных работ.

В 1986 году, после 33 лет службы в НАСА, Кэтрин Джонсон вышла на пенсию. Однако с научной деятельностью не рассталась. Ее приглашали для участия в различных научных конференциях и разработках программ образования.

Долгое время имя Кэтрин Джонсон оставалось в тени, отчасти из-за секретности, связанной с космосом. Лишь после публикации книги Марго Ли Шеттерли «Скрытые фигуры», по которой также был снят фильм, о Кэтрин и других ее коллегах заговорил весь мир. А в 2015 году президент Барак Обама вручил ей одну из высших наград Соединенных Штатов — медаль Свободы.

Кэтрин Джонсон прожила интересную жизнь длиной в 101 год. Она получила 5 почетных степеней, а ее именем назвали целое подразделение НАСА.

Надеемся, что мы ответили на вопрос Ольги Свиридовой и в какой-то мере помогли и другим читателям определиться с приоритетами в жизни.

Публикацию подготовил  
С. НИКОЛАЕВ





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ...**  
ЛУНЫ. Первые о реакторе поверхностного деления заговорили еще 10 лет назад, однако дальше дело тогда не пошло. Сейчас же, после успеха SpaceX, доверить его разработку планируется частным организациям. Он бу-

дет использоваться для снабжения энергией будущих колоний на других планетах.

Сначала NASA и Минэнерго США проведут конкурс, а потом выберут подходящего исполнителя. Реализовать проект начнут в 2026 году.

Проект планируется разделить на 2 стадии. Сначала специалисты разработают концепт реактора, а затем создадут его тестовый образец. Если испытания пройдут успешно, то будет построен второй реактор, который отправят на Луну.

**СТРАННЫЙ САМОЛЕТ.** Нидерландская авиакомпания KLM совместно с Делфтским технологическим университетом (TU Delft) продолжает разработку весьма необычного самолета Flying-V, который отличается причудливой V-образной формой фюзеляжа, где пассажирские места будут расположены в крыльях.

После испытаний в аэродинамической трубе в Нидерландах группа исследователей, инженеров и оператор беспилотника из TU Delft отправилась на авиабазу в Германию для первого испытательного полета.



В воздух поднялась модель массой 22,5 кг, с размахом крыла 3,1 м и длиной 2,8 м. Модель оснастили парой электродвигателей на 4 кВт, которые питались от литий-полимерного аккумулятора массой 6 кг. Совместно со специалистами KLM и университета на испытаниях работали представители французского аэрокосмического концерна Airbus.

Руководитель проекта доктор Рулоф Вос отметил, что, по планам разработчиков, полноразмерный Flying-V будет иметь длину 55 м,

размах крыла 65 м, высоту 17 м и рассчитан на 314 пассажиров. При этом заявлено, что расход топлива V-образного самолета окажется на 20% меньше, чем у сравнимого по параметрам Airbus A350. В воздух новый самолет с пассажирами поднимется не раньше 2040 — 2050 годов.

**РОБОТ-СБОРЩИК.** Технологический прогресс в Индии привел страну к большой проблеме — местные жители не хотят собирать кокосы! Решить проблему нехватки «кокосовых кадров» смогли ученые из Университета Амрита Вишва Видьяпитама. Команда смогла создать лазающего по деревьям робота, который может самостоятельно собирать орехи. Прототип устройства назвали «Амаран».

Для того, чтобы робот начал сборку кокосов, ему

все-таки нужна небольшая помощь. Детали робота нужно собрать вокруг основания пальмы, этот процесс занимает 15 минут. После того, как все детали соединены, «Амаран», используя 8 обращенных внутрь резиновых колес, может подвигаться по пальме. Затем оператор, используя специальный джойстик или приложение в телефоне, управляет роботом по беспроводной сети. Как только тот достигает кокосов, его клешня вытягивается и фиксируется у основания грозди спелых орехов. Ис-



пользу дисковую пилу, «Амаран» срезает ветку, и та падает вниз.

В ходе полевых испытаний робот успешно взбирался на деревья высотой до 15 м. Создатели робота отмечают, что человек работает гораздо быстрее, но «Амаран» может работать в несколько раз дольше.

**РЕКОРД СТРИМЛАЙНЕРА.** В США на соляном озере Бонневиль установлен мировой рекорд скорости передвижения по суше среди автомобилей, оснащенных традиционными поршневым двигате-

лем внутреннего сгорания. Максимальная скорость, которую показал стримлайнер Speed Demon, составила почти 775 км/ч. Однако в качестве рекорда записан средний показатель из двух заездов — 757 км/ч.

Стримлайнер Speed Demon оборудован шестилитровым двигателем V8 NEM1 от Chevrolet с двойным турбонаддувом. Агрегат имеет мощность 2500 л. с. В отличие от большинства стримлайнеров, в которых пилот чаще всего располагается в тесном кокпите, внутренняя конструкция Speed Demon представляет собой полноценную самолетную кабину. Автомобиль оборудован четырьмя колесами, которые размещены на трех осях. Передние два колеса расположены друг за другом.

# СЛАВА ГЕРОСТРАТА

## *Фантастический рассказ*

— Он хочет украсть МН, — сказал Дима.

— Кто? — спросил Андрей и зевнул — встать-то он встал, но еще не проснулся.

— Серов, я же тебе говорил!

— И что?

Дима крепко взял Андрея под руку и повел за собой через школьный двор.

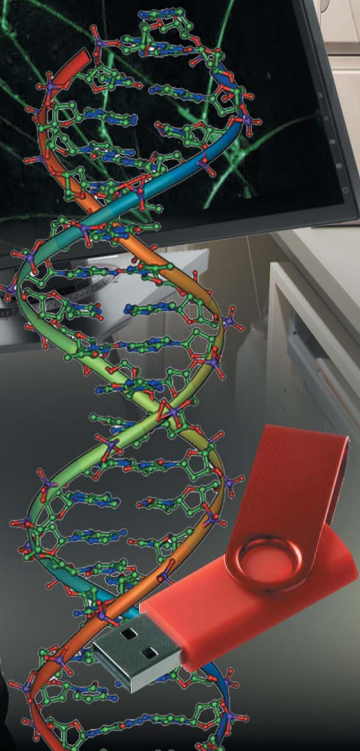
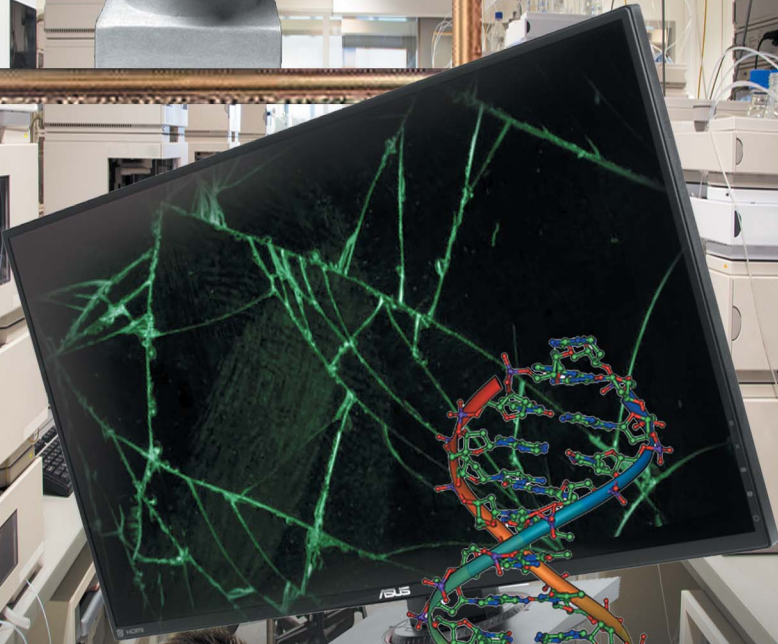
Серов был их лаборантом по физике, был старше их лет на семь и считал себя гением. Был сначала художником, хотел написать гениальную картину; потом скульптором, хотел создать гениальную скульптуру. Поэтом — соответственно, поэму; писателем — роман, композитором — симфонию. Архитектором, дизайнером, танцором, изобретателем ракет, изобретателем оружия, генетиком — в общем, перепробовал все или почти все. Все его попытки что-нибудь сделать всегда заканчивались неудачами. Все его произведения оказывались никому не интересны и не нужны.

Последним его изобретением был прибор, позволяющий человеку выявлять свой талант, — он писал о нем в своем блоге. Разумеется, ничего у него не получилось, такой прибор, по общему мнению, создать было в принципе невозможно.

— Зачем ему МН? — спросил Андрей и потер глаза.

МН был экспериментальным прибором в единственном экземпляре с длинным сложным буквенно-цифровым названием, который называли просто МН (сокращенно от «множитель»).

Обычный перемещатель в параллельные миры перемещал не человека (или вещь), а его копию, воспроизводя ее в новом месте и уничтожая копию в старом. Для



непосвященного звучит зловеще, но на самом деле это обыкновенная рядовая процедура.

С МН было не так. Из-за ошибки конструкторов, создававших первый перемещатель между параллельными мирами, он был способен разослать-размножить любой предмет сразу во множество миров.

— Так зачем? — переспросил Андрей, когда Дима ему не ответил. — Что он там собрался клонировать?

Они уже вышли со двора и подходили к стоянке аэров, летящих в сторону научного городка.

— Он очень хочет прославиться, — сказал Дима. — И у него на стене висит портрет Герострата. Я сам видел. И в его блоге тоже. На «главной стене».

Он замолчал с таким видом, будто это все объясняло.

— Ну и?..

Приземлился нужный им аэр, они вошли и сели.

— Ты знаешь, кто такой Герострат? — спросил Дима, когда аэр взлетел.

— Знаю.

— Не знаешь.

— Ну ладно, не знаю. Какой-нибудь древний грек?

— Да, этот «древний грек» очень хотел стать знаменитым и для этого не придумал ничего лучше, чем сжечь целый храм. Он стал знаменитым, и теперь славу, полученную подобным путем, называют славой Герострата.

— А при чем тут наш Серов?

— Как при чем? Он хочет прославиться! Он столько лет пытается стать знаменитым!

Андрей почесал щеку — и что?

— Тьфу ты! — Дима хлопнул в ладоши. — Отчаянно хочет прославиться — раз! Портрет Герострата — два! Хочет МН — три! Зачем? Чтобы что-то размножить и разослать в другие миры. Ну, сложи наконец два и два!

Они проводили взглядами проплывшую мимо башню Центра научного городка.

Андрей вдруг резко проснулся. Кажется, понял.

— Что же он задумал?

— Не знаю. Подождет, взорвет, выпустит вирус...

Андрей покопался в карманах и вытащил телефон. Тот как назло не работал.

— Если собрался звонить в полицию, то зря. Тебе не поверят. А время будет упущено!

Андрей убрал телефон. Черт, Дима был прав!

— Мы его остановим! Поймаем с поличным!

Аэр приземлился. Они вышли наружу. Пересекли залитую солнцем площадь и поднялись на крыльцо административного корпуса, в правой части которого находился музей. Прошли в отдельную дверь.

Был понедельник, девять утра, посетителей не было.

В музее были выставлены научные изобретения, в том числе и неудачные, здесь же был и тот самый МН. Зал с экспонатами примыкал одним краем к администрации, другим — к лабораторному блоку.

Из последнего как раз выходил Евгений Серов — Андрей увидел его через прозрачные стены. Он вышел из двери под надписью: «Осторожно, биологическая опасность!»

— Видал?! — прошипел Дима, утягивая Андрея за растущее в кадке дерево.

Андрей кивнул. Да, дело было, похоже, серьезно, пора было что-нибудь сделать. А если этот Серов и правда выкрал какой-нибудь вирус?

Андрей снова извлек телефон, нажал кнопки, потряс — не работал. Прохлопал по карманам приятеля — тот, как всегда, свой телефон забыл дома.

Серов миновал киберохранника и проследовал в зал. Там огляделся, вытащил телефон, поводит по экрану — видимо, проник в систему охраны; поднял крышку одной из витрин и сунул себе что-то оттуда в карман.

Сигнализация не сработала, все осталось как было: тихо журчала в фонтане вода, в центре холла спокойно моргал зеленым киберохранник.

Серов двинулся дальше, Дима с Андреем прошли за ним через зал, затем в коридор. Была тишина, все двери закрыты, все словно вымерло — Серов выбрал удачный момент.

Андрей скрипнул зубами. Преступления сейчас крайне редки, но ведь так же нельзя!

У самого выхода он оглянулся — до него запоздало дошло, что мог бы просто сунуть руку в любую витрину и включить сирену тревоги.



— Давай быстрее, уйдет! — прошипел Дима, глядя, как Серов быстро шагает через площадь.

— Никуда он не денется, — буркнул Андрей.

Теперь Серову нужна была станция, а ближайшая находилась у самого выхода — отсюда полтора километра. Нужно было идти не за ним, а за помощью. Пытаться остановить человека, возможно со смертельным вирусом, чревато последствиями.

На перекрестке Серов вдруг свернул не налево, а вправо, в сторону башни. Через сто метров свернул в неприметную дверь серого корпуса, и оба приятеля перешли с шага на бег.

Вбежали, промчались по коридору, через фойе, по галерее. Никого не встретили, только откуда-то сверху доносились отзвуки голосов и музыка.

— Подготовился, гад! — прошептал Дима. — Знал, как идти и куда! Это же испытательный корпус! Перемещателей здесь целый зал!

Серов вошел в широкие стеклянные двери, они проскользнули за ним. За дверями был зал, вдоль стен стояли перемещатели. Разные — от маломощных, способных переносить только в ближайшие десятков миров, — до особых исследовательских, способных переносить сразу за несколько сотен миров.

И этот зал был пуст. Да, Серов выбрал удачное время!

Лаборант прошел в самый конец зала и встал у панели. Андрей кивнул Диме на правый проход вдоль стены, а сам двинулся в левый.

Двигался быстро, бесшумно, стараясь не думать о том, что Серов может натворить. Отправить вирус в один из миров? Сразу в несколько? Сразу во все триста с лишним? Вирус, бактерию, что?

Андрей дошел до конца, прижался к стенке кабины. От стоящего спиной Серова его отделяло метров пятнадцать. Судя по открытой кабине и голубому свету панели, тот настройку закончил — по экрану побежала красная полоса, замигала лампа над камерой. Серов вынул какой-то пенал — видимо, чертов МН.

Андрей понял — медлить нельзя, шагнул в узкий проход. Серов вздрогнул — услышал, занес руку с пеналом. Повернулся — пенал уже торчал из панели.

— Нет! — крикнул Андрей. — Не делайте этого!

За спиной Серова возник Дима, стал красться к нему по проходу.

— Не нужно! Мы все понимаем! Все можно исправить! Мы придумаем как! Сядем все вместе, обсудим!

Он говорил успокаивающе, потихоньку подбираясь к Серову. Полшага, еще полшага. Еще метра два, и можно будет бросаться вперед. Главное, чтобы Дима ему все не испортил.

— Не нужно меня останавливать, — голос Серова нервно дрожал. — Я все равно это сделаю!

— Мы поможем! — продолжил Андрей. — Мы сделаем все, что вы скажете!

Еще шаг-полтора... Серов смотрит внимательно, но без угрозы.

— Любую проблему можно решить! Я знаю, кто нам сможет помочь! Знаю отличных спецов! Нет!!!

Дима вдруг рванулся вперед, зацепился за провод, упал. Серов повернулся, хлопнул одной рукой кнопку, второй по пеналу МН. Андрей прыгнул вперед. Это было бессмысленно, он все равно уже ничего не успевал, но все-таки прыгнул. Ударился в спину Серова, они упали на пульт, тот заискрился, задымился. Что-то взорвалось, Андрея ударило в грудь, толкнуло назад. Он полежал, следя, как вращаются стены, потом кое-как сел. Панель управления была вдребезги, от камеры поднимался дымок, на полу валялся разбитый МН. Серов сидел рядом, потирая виски. Дима стоял слева, сжимая кулаки, на лице его застыло отчаяние. Покрытый веером трещин экран был зеленым — значит, у Серова все получилось.

Андрей застонал. Черт! Он все-таки переправил-размножил свой вирус! Что же теперь будет?

Он увидел цифру в углу экрана, скрипнул зубами.

Двести шестнадцать миров!

Проклятый мерзавец! Герострат, черт бы его! Двести шестнадцать миров, это ведь почти триллион человек! Да, Серов сумасшедший, просто больной! Чертов непризнанный гений, его нужно лечить!

— Вы понимаете, что вы наделали? — спросил Серова Андрей, поднимаясь. Хотелось подскочить к этому

гению и врезать ему по зубам. Дима, похоже, испытывал сходные чувства.

Губы Серова тронула полуулыбка.

— Они создали «серчер», — сказал он. — Представляете? Ребята из Светлого. Нет, я не в обиде, я понимаю, что они просто успели раньше меня, и, разумеется, не считаю, что они у меня что-то украли...

Он поднял глаза на Андрея.

— Но я тоже его создал. Понимаете? Опоздал всего на один день!

Андрей широко открыл глаза. Какой-то там «серчер»? Что он несет? Он только что убил почти триллион человек, а рассуждает о каком-то чертовом «серчере».

— Единственная вещь, которая у меня получилась, и то я опоздал! — вздохнул Серов.

— Что вы туда переправили? — Андрей шагнул к Серову, схватил за грудки и сильно встряхнул. — Говорите!

Может быть, что-то еще можно исправить? Если это бацилла, она не распространится мгновенно, для этого нужно какое-то время.

— Я же сказал — «серчер». Они меня опередили. Всего на один день! Обидно! Это был мой шанс стать знаменитым. Считаете, я был неправ?

— Знаменитым!?! — заорал Андрей. — Вы только что, чтобы стать знаменитым, убили триллион человек!!! Говорите, что это было! Говорите, что вы туда переправили! Как это остановить, сколько у нас времени, говорите быстро, ну!?

— Что?.. Вы о чем, м-молодой человек? Не понимаю... «Серчер», «прибор гениальности»... Они создали его раньше меня... Ничего останавливать не надо.

Дима взял Андрея за руки, отвел.

— При чем тут ваш «серчер», что это такое? — спросил он Серова, поднимая разбитый МН.

— «Серчер» — прибор гениальности, он позволяет найти дар человека, дело, которое у него будет получаться лучше всего.

Андрей посмотрел на экран МН. По нему прошла тонкая трещина, но он работал. Было видно, что Серов переправил в другие миры какой-то прибор. Не вирус, не бомбу, а прибор.

— Слава Герострата, — выдавил он.  
— Что? — спросил непризнанный гений.  
— Скажи ему, Дим!  
— У вас висит портрет Герострата, — сказал Дима. — Того самого, помните?

— А, — сказал Серов. Помолчал. — Это не Герострат. Это ведь я. Мой автопортрет. В смысле, я сам себя нарисовал.

Дима смущенно покашлял.

— А что тогда вы взяли в той комнате?

— В какой? А!

Серов вытащил коробку от флешки.

— Недостающий компонент для моего варианта «серчера». Расшифровка генома человека. Самая последняя. Для более эффективной работы. Хотя в этом я оказался первым.

Андрей посмотрел на Серова, потом на друга.

Размноженной посылкой Серова была не пробирка с вирусом, а его «прибор гениальности»! Он не смог быть первым здесь, на Земле, зато станет первым в огромном количестве других миров!

Дима страшно смутился. Андрей покачал головой. Хорошо, что они всего лишь разбили панель, а не сделали что-то еще!

Впрочем, Серов тоже хорош. Кто ему позволял делать «рассылку»? Теперь будет отвечать по закону. Впрочем, того это, кажется, не волновало.

Андрей встал и помог Серову подняться.

— Интересно, вы испытали прибор на себе? — спросил он. — Узнали, в чем вы гениальны?

— Предпочитаю искать себя сам! — сказал он гордо.

Андрей и Дима переглянулись. Ясно, что Серов испытал свой прибор, но результат его не устроил. И какой же, интересно, дар у него? Музыкант или скульптор-поэт и художник, певец-композитор?..

Но, возможно, он прав. Нужно искать себя самому. Тогда многое узнаешь и многому научишься.

Ладно... Андрей отряхнул штаны. Все живы-здоровы, да еще получают свой прибор. Он вздохнул и приготовился: за дверью раздались наконец чьи-то шаги, сейчас им предстоит все объяснять.



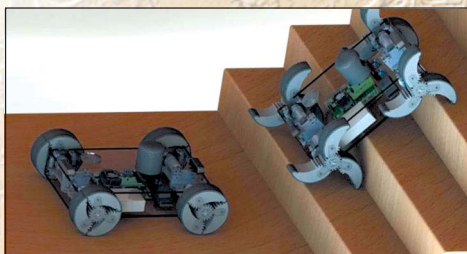
В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, зачем нужны колеса-ноги, как использовать мозговые волны, что такое роботизированная ткань, как помочь туристу и где может пригодиться акустическая левитация.

Актуальное предложение

## КОЛЕСА-НОГИ

«Людам с ограниченными возможностями очень трудно приходится в многоэтажных домах, где нет грузовых лифтов. Инвалидные коляски, как правило, для лестниц не приспособлены. Между тем в настоящее время американцы создали несколько конструкций механических «мулов»-роботов на 4 ногах. Поначалу они предназначались для военных. Но сейчас, насколько мне известно, в армии от них отказываются из-за сложности конструкции и производимого шума при передвижении. Я предлагаю модернизировать таких «мулов» и использовать их для транспортировки инвалидов. Полагаю, что от этого будет куда больше пользы...»

Предложение Екатерины Беловой из Ростова-на-Дону звучит фантастично. Но с технической стороны дела наши эксперты согласились и даже отыскивали наиболее подходящую для этого конструкцию. Ученые из Техасского университета A&M разработали робота á-WaLTR, передвигающегося с помощью колес, которые при необходимости могут трансформироваться в ноги, чтобы было удобнее подниматься с их помощью по лестнице.



Устройство колеса-ноги  
в разных состояниях.  
Фото Texas A&M  
University.



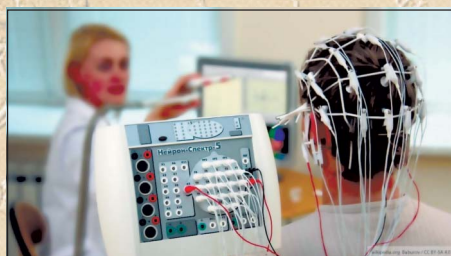
Четырехколесная платформа, получившая название  $\acute{a}$ -WaLTR (Wheel-and-Leg Transformable Robot — трансформирующийся робот с колесами и ногами), передвигается по относительно ровной местности с помощью четырех колес с резиновыми протекторами. Если же робот сталкивается с препятствиями, такими, например, как лестницы, специальная система в центре каждого колеса заставляет его раскрыться. В результате образуются три секции, похожие на когти. Каждый из этих когтей при повороте вперед может хвататься за неровную поверхность и помогает  $\acute{a}$ -WaLTR преодолеть препятствие.

По словам разработчиков, в скором времени робот сможет сам переключать режимы движения в зависимости от необходимости. Такая технология, кроме медицинских целей, также может использоваться для доставки продуктов из магазина по домам, в сельском хозяйстве и даже для передвижения по другим планетам.

Разберемся, не торопясь...

## МОЗГОВЫЕ ВОЛНЫ В ЭФИРЕ

«Не так давно вы напечатали сообщение об опытах Илона Маска со свиньями. Им внедряли в мозг микрочипы и фиксировали мозговые волны, которые генерировались при работе мозга животных. Предполагается, что такая технология поможет людям, ныне находящимся в неподвижности, получить возможность общения и даже движения, мысленно управляя инвалидными колясками. Но ведь такие способности могут пригодиться, например, и солдатам на поле боя или в ходе спецоперации. Они смогли бы мысленно обмениваться



Способ общения при помощи мозговых волн разрабатывают в США. Фото wikipedia.org.





**Использование мозговых волн может пригодиться военным.**

информацией и командами по ходу дела, не боясь, что противник их услышит. А вы как полагаете?..»

Такие соображения изложила в своем письме Оксана Семилетова из Норильска. И она совершенно права, что подтверждают другие сообщения СМИ. Так, скажем, Армейская исследовательская лаборатория США вложила 6,25 млн долларов в разработку прибора для общения военнослужащих с помощью мозговых волн, что «позволит им вести безмолвную коммуникацию на поле боя».

По имеющейся информации, разработчикам пока удалось успешно выделить мозговые сигналы, которые связаны с действиями и поступками. Также система сможет распознать сигналы о стрессе или усталости человека прежде, чем он сам обратит на это внимание. Достичь первоначальных результатов удалось за счет сложных математических алгоритмов. А потому вряд ли эта технология начнет широко использоваться в ближайшее время.

**Возвращаясь к напечатанному**

## **РОБОТИЗИРОВАННАЯ ТКАНЬ**

«Многие солдаты и сотрудники спецслужб жалуются, что им тяжело подолгу носить бронежилеты, особенно в жару. А что, если использовать для таких жилетов особую ткань, которая вообще-то довольно мягкая и не тяжелая, но имеет свойство мгновенно твердеть при ударном воздействии?.. Насколько я помню, о таких материалах уже писали, в том числе и в «Юном технике». Это хоть в какой-то мере помогло бы военным и сотрудникам спецслужб. А вы как считаете?..»

Такова выдержка из послания Никиты Широкого из Нижнего Новгорода. Наши эксперты хорошо помнят,



### Структура роботизированной ткани.

что журнал писал о жидкой броне. В данном случае может выручить и ткань, которая может изменять жесткость и форму в зависимости от температуры и других условий окружающей среды.

Материал, изобретенный в США, состоит из нескольких типов волокон, которые вплетены в текстиль, рассказали материаловеды Йельского университета в США. Наполнение изделия представляет собой эпоксидную смолу с частицами сплава Филда, который плавится при температуре +62 градуса С.

Повышение температуры делает ткань податливее и мягче, в то время как охлаждение позволяет зафиксировать ее форму. В будущем подобные материалы начнут использовать повсеместно. Например, роботизированную ткань можно будет задействовать при создании специальной одежды или мягких роботов.

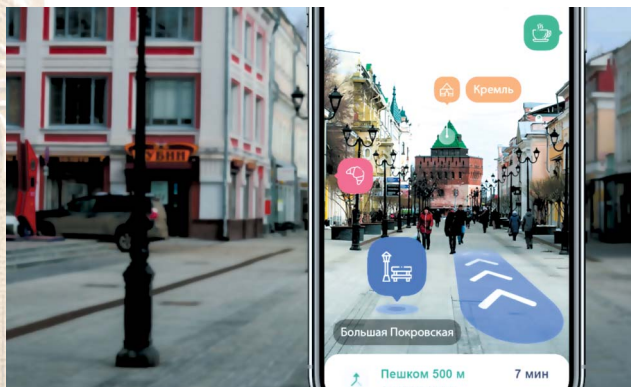
### Рационализация

## ТУРИСТУ В ПОМОЩЬ

«В больших городах даже местные жители довольно часто блуждают, попав в незнакомый район. Водители в таких случаях используют электронных «подсказчиков», — пишет нам из Екатеринбурга Владимир Поляков. — Я бы предложил дополнить такие приложения еще и указаниями достопримечательностей того или иного района. Это было бы полезно, скажем, туристам, которые впервые попали в данный город...»

В общем-то, приложения для смартфонов показывают, кроме дорог и пробок на них, еще и кафе, точки шиномонтажа, магазины. Все дело в подробности карт. Нижегородские ученые дорабатывают сейчас максимально точную (вплоть до сантиметра) привязку трехмерной модели объекта к его реальному прототипу.

Как работает их приложение? Допустим, вы навели камеру смартфона на Нижегородский кремль. И тут же



Новое приложение позволит туристам легко сориентироваться в городе. Фото: Вадим Вишневецкий.

на его экране появляются исторические и архитектурные подсказки, нечто вроде цифрового гида. Вскоре авторы разработки намерены представить его бета-версию для публичного тестирования.

К сказанному остается добавить, что разработчики — недавние студенты Нижегородского государственного университета имени Лобачевского. Они начинали с разработки первых в России очков дополненной реальности (ОДР). Теперь такими очками для опасных производств заинтересовались крупные компании.

Ведь только в нефтяной промышленности ежегодно происходит около 20 тысяч аварий из-за человеческого фактора. В очках же дополненной реальности человек видит все то же, что и без них, но плюс к этому добавлены полезные инструкции и напоминания для той или иной операции, что уменьшает риск ошибок.

Есть идея!

## СТРОИТЕЛЬСТВО ПРИ ПОМОЩИ ЗВУКА?

«Долгие годы специалисты и широкая публика обсуждают технологию возведения египетских пирамид. Большинство считает, что их десятилетиями возводили рабы. В иных источниках можно наткнуться и на упо-



минания, что в строительстве принимали участие инопланетяне, использовавшие для перемещения огромных каменных глыб антигравитацию. А мне вот такая мысль пришла в голову...»

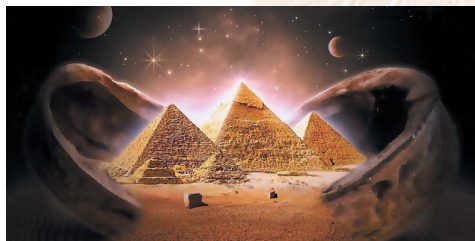
И далее Степан Воротников из Новочеркасска, письмо которого мы процитировали, рассказывает вот какую историю. Дескать, в штате Флорида, США, к югу от Майами, есть Коралловый замок, построенный без строительной техники всего одним человеком — Эдвардом Лидскалниншем, переехавшим в США из Латвии. В 1920 году он обосновался неподалеку от Флорида-Сити. Эдвард никогда не отличался богатырским здоровьем, часто болел, был ростом 152 см и весил всего 45 кг.

Соседи сильно удивились, когда Эдвард в одиночку построил сооружение, вес которого в общей сложности превышает 1100 т. Правда, на это ушло 20 лет, в течение которых упорный латыш доставлял с побережья громадные глыбы кораллового известняка и вытесывал из него блоки. Как строитель ухитрялся двигать и поднимать многотонные блоки, так и осталось загадкой — он работал исключительно скрытно.

«Я считаю, что Эдвард использовал звуковую гравитацию, — пишет далее Степан. — Ведь были сведения, что таким образом были построены самые разные объекты в Индии и Китае».

Что ж, физики неоднократно доказывали, что при помощи звуковой левитации можно передвигать в пространстве различные легкие предметы. Ученые предполагают, что в скором времени смогут создать такую звуковую волну, которая поможет передвигать вещи любой формы и даже массы. Данными научными трудами сегодня очень сильно интересуется НАСА. Однако пока

что использование данной технологии в строительстве все еще остается на уровне легенд.



Египетские пирамиды.  
Источник фото  
mydocx.ru.

# КАК БОРОТЬСЯ С



# РЖАВЧИНОЙ?



В нашей почте время от времени попадают сетования по поводу того, что ржавчина портит ножи, ножницы, инструмент и крепеж. Другие же читатели, напротив, делятся советами, как лучше бороться с этой довольно распространенной болезнью металла. Мы собрали все материалы вместе, и вот что у нас получилось.

Если кто еще не знает, то ржавчина — итог окисления металла, а также общий термин для определения оксидов железа. В обиходе это слово чаще всего применяется к красным оксидам, образующимся в ходе реакции железа с кислородом в присутствии воды или влажного воздуха.

Обычная ржавчина состоит из гидратированного оксида железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  и метгидроксида железа ( $\text{FeO}(\text{OH})$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ). При наличии кислорода, воды и достаточного времени железо рано или поздно полностью превратится в ржавчину и разрушится. Дело в том,

## ◀ Лимонная кислота неплохо очищает ржавчину.

что ржавая поверхность не создает защиты для нижележащего железа, в отличие от патины, образующейся на меди.

Расскажем вам, как можно очистить металл от ржавчины с помощью подручных средств.

Заржавленные ножи и ножницы, к примеру, проще всего очистить физическими методами при помощи наждачной шкурки. Почистите заржавленную поверхность до блеска — и все дела. С болтами и гайками так не получится. Здесь вся надежда на химию.

Первое средство, которое попало нам на глаза, — пищевая или хозяйственная сода (двууглекислый натрий). Оказалось, щелочная паста неплохо справляется с ржавчиной. Для ее приготовления влейте в содовый порошок немного воды, чтобы образовалась густая каша, а затем нанесите ее на ржавую поверхность. В зависимости от размера и степени коррозии нужно будет подождать от 30 минут до полутора часов. Если с первого раза вся ржавчина не сошла — повторите процедуру.

Щелочные компоненты, которыми богаты средства для очистки сантехники, тоже справляются с ржавчи-

### Ржавые детали перед очисткой и после нее.





**Пищевая сода  
есть в каждом  
доме.**



ной. Налейте в небольшую емкость чистящее средство и опустите в него инструмент. Через пару часов от ржавчины не останется и следа!

Следующее испытуемое вещество — уксусная кислота, или просто уксус. Банку необходимо прикрыть крышкой, поскольку у уксуса резкий запах. После погружения образца в банку поначалу никакой реакции не происходило, но через несколько часов раствор стал розовато-коричневым. Это явно указывало на то, что кислота постепенно борется с ржавчиной.

Спустя 20 часов образцы полностью очистились от ржавчины и, в отличие от лимонной кислоты, металл практически не потемнел. После механической чистки появился характерный блеск, и болт с гайкой стали как новые.

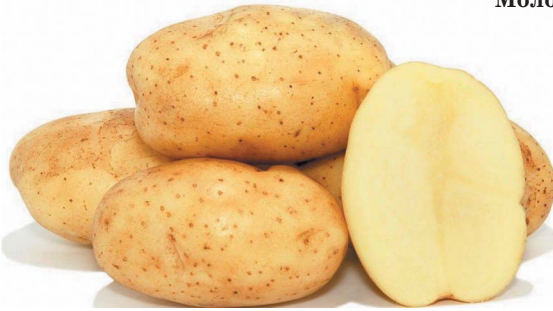
Неплохое средство против ржавчины и упомянутая уже лимонная кислота, смешанная с водой в пропорциях 1:4 (на 200 г воды — 50 г лимонной кислоты). Практически сразу после того, как мы поместили образец в банку с лимонной кислотой, началась слабая реакция, и на поверхности болта с гайкой стали появляться небольшие пузырьки.

Периодически мы проверяли, как вещество справляется с ржавчиной. Спустя сутки раствор приобрел слегка желтоватый оттенок, и уже было видно, что на болте с гайкой нет и следа от ржавчины. Единственное, металл немного потемнел и стал матовым, но после легкой чистки щеткой по металлу появился блеск.

Лимонная кислота хорошо справилась с ржавчиной, но на это ушли целые сутки, а хотелось бы как-то ускорить этот процесс, поэтому продолжаем эксперимент.

Еще лучше работает смесь уксуса и лимонного сока. Смешиваем их в равных пропорциях и наносим на ржа-

Молодой картофель тоже средство очистки от ржавчины.



вую поверхность губкой или ватным тампоном. При этом важно следить,

чтобы смесь не подсыхала, и периодически смачивать инструмент снова — ржавчина через час-другой растворится, и ее можно будет смыть струей воды.

Многие современные газированные напитки и соки содержат фосфорную кислоту, которая, по идее, неплохо справляется с ржавчиной. Одно время многим был известен расхожий миф, что можно придать старой монетке блеск, поместив ее в стакан с газировкой. Увы, это не совсем так. Правда, от небольшого количества грязи и ржавчины она и в самом деле монету избавит. Но на болте с гайкой осталось столько же ржавчины, сколько ее было вначале.

А вот клубни молодого картофеля содержат щавелевую кислоту, которую можно использовать для удаления небольших пятен ржавчины. Нужно разрезать клубень пополам и посыпать его солью (она вытянет влагу на разрез, а также послужит своеобразным абразивом). После этого остается лишь натереть пятно или просто оставить на нем картофель в течение четверти часа, после чего тщательно вытереть и высушить инструмент.

Наконец-то мы подошли к самому интересному — веществу, которое сможет удалить ржавчину намного быстрее и не менее эффективно, чем лимонная или уксусная кислоты. Исходные вещества для приготовления этой смеси есть, наверное, в каждом доме, и состоит она из 1 части перекиси водорода,  $1/3$  части лимонной кислоты и  $1/10$  обычной пищевой соли (на 100 мл перекиси берем 35 — 40 г лимонной кислоты и 7—10 г соли).

Ради интереса мы поместили в очередную банку болт с гайкой, на которых слой ржавчины был немного боль-



**Ржавчину чистят и средствами для домашней сантехники.**

**Газировка — не очень эффективное средство от ржавчины.**



ше, чем на предыдущих образцах. Уже через 10 минут началась бурная реакция, и испытуемое вещество в прямом смысле слова начало кипеть. Банка нагрелась, и через 40 минут раствор существенно изменил цвет, став похожим на кока-колу.

Спустя час реакция полностью завершилась. Немного лишь потемнел сам металл, как и в случае с лимонной кислотой. Причем ржавчину удалось убрать всего в течение часа!

Есть и такой быстросействующий раствор. Надо тщательно смешать лимонную кислоту (40 г), перекись водорода (100 мл) и пищевую соль (10 г). Если опустить в полученную смесь металл со средним слоем ржавчины, через 3 — 10 минут деталь практически очистится.

Наконец, в автомагазинах с разными эмалями, растворителями продается ортофосфорная кислота. Она не только в течение трех минут удаляет ржавчину, которая исчезает. Кроме того, она служит пассиватором для металла. Это означает, что после удаления ржавчины металл не будет ржаветь. Она практически безвредна для кожи рук, в отличие от электролита, уксуса и других химсоставов.

Однако для безопасности работ по очистке ржавчины всеми составами мы все же советуем надевать резиновые перчатки.

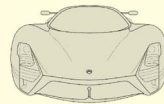
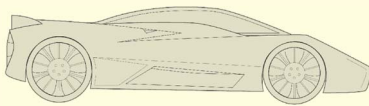


**Гиперкар SSC Tuatara  
США, 2014 год**



**Патрульный корабль проекта 22160  
Россия, 2018 год**





В октябре прошлого года гиперкар SSC Tuatara американской компании Shelby Super Cars стал самым быстрым серийным автомобилем в мире, установив новый мировой рекорд скорости. Пилот разогнал Туатару на 11-километровом участке шоссе в Неваде до 484,53 км/ч, а в обратном заезде скорость развил до 532,93 км/ч. В зачет пошло среднее арифметическое значение результатов двух заездов — 508,73 км/ч.

Прототип автомобиля официально был представлен в 2011 году в Китае.

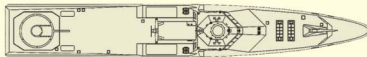
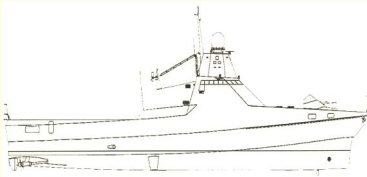
Дизайн автомобиля создан шеф-дизайнером шведской компании SAAB Джейсоном Кастриотой. Название машины происходит от древней рептилии туатара, обитающей в Новой Зеландии.

SSC Tuatara оснащается двигателем V8 с двойным турбонаддувом мощностью

1350 л. с. Двигатель работает с 7-ступенчатой механической коробкой передач либо с 7-ступенчатой секвентальной роботизированной коробкой передач, оборудованной тройным диском сцепления. У автомобиля углерод-керамические тормозные диски, а колесные диски выполнены из карбона. Суперкар оснащен также контролем тяги и системой ABS.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	4,430 м
Ширина .....	1,991 м
Высота .....	1,092 м
Колесная база .....	2,667 м
Масса .....	1,247 т
Объем двигателя .....	6942 см <sup>3</sup>
Максимальная мощность .....	1350 л. с.
Максимальная скорость .....	444 км/ч
Разгон до 100 км/ч .....	2,5 с



Патрульные корабли проекта 22160 предназначены для патрулирования территориальных вод России, пресечения контрабандной и пиратской деятельности, поиска и оказания помощи пострадавшим при морских катастрофах, а также защиты военно-морских баз и водных районов при нападении противника.

На кораблях проекта 22160 впервые в российской практике реализован модульный принцип — часть вооружения на корабле постоянная и монтируется при строительстве. Есть места, на которых можно в ходе ремонта разместить допол-

нительное вооружение, и предусмотрены места под съемные модули любого назначения, которые можно менять в зависимости от решаемых задач.

На корабле, кроме универсальной артиллерийской установки и ПЗРК «Игла-С», есть ангар и погреба для 12-тонного вертолета, а также ангар для беспилотников.

Корабли проекта обладают хорошей мореходностью и возможностью использования вооружения при волнении моря до 5 баллов. Заявленная автономность патрульного корабля проекта 22160 превышает автономность современных фрегатов проектов 11356Р и 22350 гораздо большей размерности.

#### Технические характеристики:

Длина корабля .....	94,0 м
Ширина .....	14,0 м
Осадка .....	до 4,0 м
Водоизмещение .....	1500 т
Бронирование .....	противопульное
Мощность двигателей .....	12 000 л. с.
Полная скорость хода .....	25 узлов
Дальность плавания .....	6000 миль
Автономность плавания .....	60 суток
Экипаж .....	до 80 чел.



**КАК  
СДЕЛАТЬ**

**ХОРОШИЙ  
ПОРТРЕТ?**

*Портрет — самый популярный жанр в фотографии. Вспомните хотя бы об огромной популярности селфи в настоящее время. Однако не секрет, что большая часть таких снимков не нравится даже самим авторам, хотя для запечатления собственной персоны в лучшем виде, кажется, приложен максимум усилий и старания...*

А причина в том, что в этом деле, как и в любом другом, надо знать хотя бы азы технологии и мастерства. В данном случае разговор не только о том, что портрет может быть лицевой, поясной, погрудный или в полный



рост. И даже не о том, что снимок должен быть резким, — об этом в большинстве современных камер и смартфонов побеспокоится автоматика. Она же подберет и правильную экспозицию.

С одной стороны, вы, как фотограф, должны побеспокоиться о правильном кадрировании. Главное требование здесь таково: в кадре не должно быть ничего лишнего. Но и если вы при этом «отрежете» у себя или у портретируемого часть головы или ухо, то снимок точно не станет лучше.

Далее вы можете загубить портрет, если неправильно поведете себя в качестве фотомодели. Перед тем, как начать позирование, прежде всего внимательно осмотрите себя в зеркало. В порядке ли прическа? Каково выражение лица? Каков его ракурс? В порядке ли макияж, который делают большинство представительниц прекрасного пола?

Многие люди, которые на фото сняты прямо «в лоб», выглядят на снимке хуже, чем на самом деле. Такой



**Оригинальная  
дорожная разметка.**

Не облизывайте  
металлические  
поверхности на морозе!



снимок подойдет для документов, а не для вашей коллекции или портфолио. Поскольку лица большинства людей асимметричны, прикиньте, с какой стороны ваше лицо смотрится лучше.

Далее следим за своей осанкой во время съемки. Прямая спина, как правило, — это красиво. Не прижимайте руки слишком к себе. Так они будут выглядеть толще. Занимайтесь спортом. Даже простая зарядка по утрам сделает вас гибче, позволит убрать некоторые излишества фигуры.

Поза должна быть комфортной. Если вам неудобно, то, скорее всего, это будет видно на фотографии. Не забывайте про шею и плечи. Они не должны быть в напряжении. Расслабьтесь.

Запомните еще одно важное правило — то, что находится ближе к камере, будет визуально больше на фото-



графии. Поэтому, если какая-то часть вашей фигуры кажется слишком большой, попробуйте отодвинуть ее назад, развернувшись соответствующим образом.

Прикиньте заранее, в каком стиле вы хотите сделать портрет — классическом, характерном или, быть может, попросту комичным? Тогда и костюм должен быть соответствующим. И фон за спиной пусть будет в гамме с вашим костюмом. Только известный всем Незнайка мог позволить себе расхаживать в пестрой одежде.

Теперь переходим непосредственно к съемке. Не снимайте в темноте или при слишком ярком освещении. Для портрета лучше подходит средняя освещенность, которая не заставляет щурить глаза.

Само позирование должно быть динамичным. Меняйте позу, когда фотографируетесь, но делайте это плавно. И не экономьте кадры — лишнее всегда можно будет стереть.

Работайте над собственными эмоциями — они являются важнейшей составляющей красивой фотографии. Не стоит показывать одно и то же выражение лица на протяжении всей съемки. Будьте хотя бы немного артистом, который умеет улыбаться, смеяться, стать серьезным или даже заплакать, если его об этом попросят. Не стесняйтесь и вы показывать ваши чувства в кадре.

Не отчаивайтесь, если сначала не получается красиво позировать. Только знания и практика помогут в этом. Не бойтесь экспериментов во время съемки. Лучше попытаться и не достичь результата, чем не пытаться вообще.

Если есть такая возможность, поговорите при случае с опытным фотографом, снимки которого вам нравятся. Возможно, он подскажет вам что-то дельное из своего опыта.

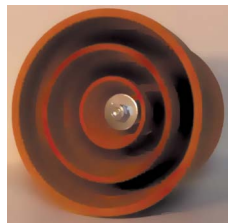
И наконец, любите себя. Не будьте самовлюбленным, но уважайте и цените себя таким (такой), какие вы есть на самом деле. Ведь, как бы то ни было, вы — единственный или единственная в своем роде на всей планете. Постарайтесь, чтобы другие это тоже заметили и оценили.

P.S. А теперь, когда вы кое-что знаете о технологии портретной съемки, в качестве забавных иллюстраций мы приложили фото, которые сделал отец трех дочек Джон Вильгельм — «фотоголик», как он себя называет.

Вильгельм — фотограф уже во втором поколении. Многое он перенял от своего отца — опытного фотолюбителя. Мальчик рос в окружении фотоаппаратов, журналов, объективов и самодельных конструкций... Однако главное, что он перенял от своего отца, — страсть к выдумке и веселым снимкам. А теперь старается привить эту склонность своим дочкам, которые пока выступают в качестве фотомоделей.

Публикацию подготовил  
С. ЮГОВ

# ГРЕЕТ, НО НЕ СВЕТИТ



*Стремление людей экономить вполне объяснимо. Действительно, есть ли смысл освещать дом лампами накаливания, если светодиодные лампы дают столько же света, но потребляют чуть ли не в 10 раз меньше энергии? А зачем использовать в городе для поездок на работу и домой огромный джип, если вы возите с собой только портфель? Маленький городской автомобиль, потребляющий в разы меньше бензина, справится с задачей точно так же, но сэкономит хозяину немалую сумму.*

А стоит ли обогревать комнату мощным обогревателем, потребляющим киловатты электроэнергии, если можно обойтись дешевой... свечкой? Этот вопрос задают себе многие жители России и зарубежья, обсуждая простую конструкцию «свечного» обогревателя. Поговорим о нем и мы.

В России для изготовления такого обогревателя советуют использовать армейский котелок, просверлив в нем десяток-другой отверстий и накрыв им горящую свечу, стоящую на огнеупорной подставке, например на кирпиче. Тепло свечи нагреет котелок, а он, в свою очередь, обогреет окружающее пространство. Правда, рукой такой котелок лучше не трогать — обожжешься. Ведь температура пламени свечи достигает 1400 градусов.

За границей для изготовления «чудо-нагревателя» предлагают использовать глиняные цветочные горшки, закрепив их на резьбовой оси гайками.

Про эту конструкцию и поговорим подробнее. Конструкция обогревателя понятна из рисунков. Вы можете повторить ее сами.



Для этого вам нужно найти три самых простых цветочных горшка без глазури — мал мала меньше. Все горшки должны входить один в другой, как матрешка, но между их стенками должен оставаться зазор. В днище каждого горшка нужно просверлить по центру отверстие, сквозь которое пройдет резьбовая шпилька, на которой они будут закреплены шайбами и гайками с соответствующей резьбой.

Сверлить горшки нетрудно. Если глина без глазури, можно воспользоваться сверлами по металлу. Тем более справятся с работой сверла для кафеля или стекла.

Чтобы уменьшить риск расколоть днище горшка сверлом, мастера советуют поставить горшки на несколько часов в воду. В любом случае, поскольку ваша шпилька будет иметь диаметр 8 — 10 мм, сверлить отверстия лучше в 2 приема, скажем, сначала сверлом диаметром 5 или 6 мм, а уже потом взять сверло толще.

Закрепив все горшки соосно, можете считать, что ваш нагреватель готов. Теперь рассмотрим, как он работает.

Установленная под вашей конструкцией на сковородке свеча нагреет шпильку-стержень и первый, внутренний горшок. Оттуда тепло перетечет к следующему и наконец к наружному. Температура пламени свечи достигает, как сказано, чуть ли не полутора тысяч градусов, но температура наружного горшка будет не очень высока.

Так на что же способен такой нагреватель? Правда, что он сможет обогреть комнату?

Как известно, свеча при горении высвобождает запасенную химическую энергию, превращая ее в тепло и свет. Количество выделяемой энергии не зависит от того, есть у вас глиняные горшки или нет. А энергия эта невелика. Свеча может дать примерно 30 — 40 Вт.







Чтобы обогреть даже небольшую комнату свечами, их понадобится несколько десятков.

Тогда почему много людей строят нагреватели из глиняных горшков? Потому что он работает эффективнее, чем обычная свеча. Он и в самом деле не увеличивает количество тепла, но преобразует это тепло из одного типа передачи в другой. И таким образом он делает тепло гораздо более полезным для человека.

Есть три типа теплопередачи: конвекция, теплопроводность и излучение.

Конвекция — это в основном передача тепла через молекулы окружающего воздуха. Так передается большая часть тепла, исходящего от свечи.

Поднимающийся столб горячего воздуха забирает тепло, смешивая его с более холодным окружающим воздухом. Этот процесс постепенно повышает температуру в комнате.

Если комната большая, а воздух холодный, можно представить, насколько незначительным будет эффект.

Теплопроводность — это когда более теплый объект соприкасается с более холодным и напрямую передает ему тепло.

Если вы дотронетесь до расплавленного стеарина свечи, он передаст тепло вашему пальцу посредством теплопроводности.

Тепловое излучение — это передача тепла инфракрасными волнами.

Горящий фитиль свечи тоже излучает некоторое количество тепла. Однако его так мало, что руки им не согреть, не говоря уже о комнате, поскольку в фитиле свечи просто недостаточно массы, чтобы излучать большое количество тепла.

Но вернемся к нашему свечному нагревателю. Он не может дать больше тепла, чем свеча без глиняных горшков. Но...

Свеча под глиняным горшком нагревает воздух, поднимающийся за счет конвекции вверх. Этот нагретый воздух задерживается внутри горшков. Тепло свечи собирается и накапливается под глиняными колпаками, прежде чем оно сможет рассеяться и смешаться с холодным воздухом в комнате.

Захваченный горячий воздух нагревает холодную глину и сталь, которые начинают действовать как большая тепловая масса, получается своего рода тепловая батарея.

При этом и металлическая шпилька, нагреваясь, начинает излучать тепло с внешней поверхности.

Это означает, что вы можете обхватить руками внешний горшок и погреть руки, как чашкой чая.

Что же касается свечи, над которой нет вашей тепловой батареи, то ее тепло поднимается тонким столбиком прямо к потолку и остается там, слабо-слабо его подогревая.

**ВНИМАНИЕ!** Все эксперименты с нагревателем, если решите его собрать и испытать, ведите только в присутствии взрослых! Если поставить слишком много свечей в очень тесное пространство, весь парафин расплавится, а затем может загореться.

Большой огонь может начать вырываться из глиняного горшка, а жидкий парафин может вылиться наружу. Помните: свечи являются основной причиной возгорания в домах, и соблюдайте все меры предосторожности.

## КРИСТАДИН И НЕГАТРОНЫ

Современные лавинно-пролетные диоды генерируют на СВЧ и отдают мощности, измеряемые ваттами! Так почему же диод не гибнет, а генерирует? Оказывается, все зависит от режима питания диода и его характеристик. Давайте сначала разберемся с ВАХ.

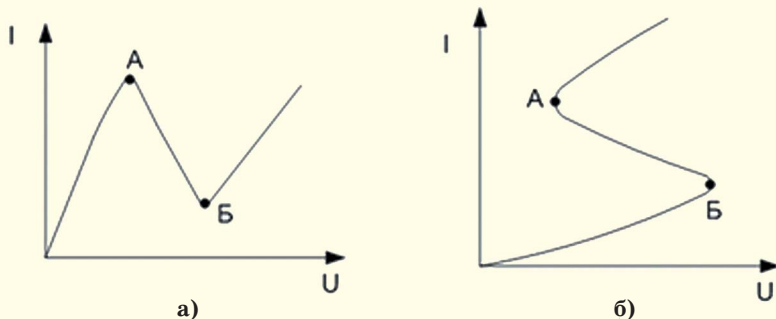
Различают негатроны N-типа и S-типа, в зависимости от формы их характеристики (см. рис. 4). Она действительно напоминает латинскую букву N (рис. 4, а) или S (рис. 4, б).

На рис 4, б для удобства сравнения оси координат направлены в те же стороны, что и на рис. 4, а, но

надо помнить, что это обратное напряжение и обратный ток, а прямая ветвь нас в данном случае не интересует. Участок ВАХ с отрицательным сопротивлением между точками А и Б носит примерно одинаковый характер, но сами-то кривые совершенно разные! Следовательно, и выводить на рабочую точку генерации, расположенную примерно посередине между точками А и Б, надо совершенно по-разному.

Небольшое, но совершенно необходимое отступление про источники питания. Как мы уже проходили, рассуждая о законе Ома, любой источник

Рис. 4. ВАХ диодов а) N-типа, б) S-типа.



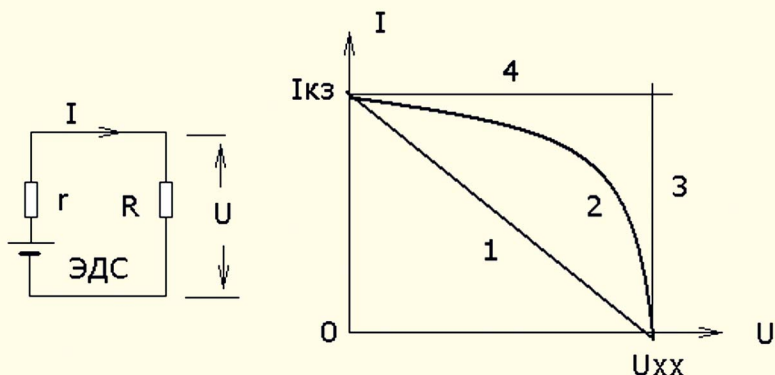


Рис. 5. ВАХ (нагрузочные характеристики) источников. 1 – нестабилизированный источник с фиксированными ЭДС и внутренним сопротивлением; 2 – ВАХ реального источника со стабилизацией напряжения; 3 – ВАХ идеального источника напряжения; 4 – ВАХ идеального источника тока.

питания постоянного тока имеет ЭДС и внутреннее сопротивление  $r$ . Подключая к источнику нагрузку  $R$ , мы получаем ток в цепи  $I$  и напряжение на нагрузке  $U$ , равные:

$$I = \text{ЭДС} / (R + r); U = \text{ЭДС} \times R / (R + r)$$

Это хорошо известный из курса общей физики закон Ома для полной цепи, и его можно изобразить графически (рис. 5) в тех же координатах, что и на рис. 4. Наклонная прямая 1 показывает ток в цепи при изменении напряжения на нагрузке. А его мы можем изменять только регулировкой сопротивления самой нагрузки, т. е. ЭДС и внутреннее сопро-

тивление источника, как правило, заданы.

При нулевом сопротивлении нагрузки ток в цепи равен току короткого замыкания  $I_{кз} = \text{ЭДС} / r$ . При бесконечно большом сопротивлении (холостой ход) ток в нагрузке отсутствует (равен нулю), а напряжение на нагрузке  $U_{хх}$  равно ЭДС. Обратите внимание, что наклон прямой идет вниз, то есть дифференциальное сопротивление источника отрицательное! Правильно, источник же не поглощает энергию из цепи нагрузки, а отдает ее.

Кривая 2 соответствует реальному источнику со стабилизацией напряже-

ния. В области малых токов (правая нижняя часть кривой) он поддерживает напряжение, близкое к напряжению холостого хода  $U_{хх}$ , и его внутреннее сопротивление очень мало. Именно этот режим и рекомендуется использовать, он обеспечивает высокий КПД. В режиме же больших токов, близких к  $I_{кз}$ , стабилизатор перестает работать, внутреннее сопротивление растет, а напряжение быстро падает. Этот режим опасен для источника, особенно если в нем нет защиты от коротких замыканий.

В теоретической электротехнике введены понятия источника напряжения (ИН), которое не зависит от отдаваемого тока (вертикальная прямая 3), и источника тока (ИТ), отдающего постоянный ток, не зависящий от напряжения на нагрузке (горизонтальная прямая 4). В реальности они, конечно, невозможны, но автору встречались лабораторные блоки питания, нагрузочная характеристика которых почти точно соответствует комбинации прямых 3 и 4. В них напряжение стабилизации и предельный ток устанавлива-

ются независимо ручками управления. Пока ток меньше предельного, блок работает как ИН, если же сопротивление нагрузки уменьшать, блок переходит в режим ИТ, вплоть до короткого замыкания на выходе. Заметим, что внутреннее динамическое сопротивление  $r = \Delta U / \Delta I$  для ИН равно нулю, а для ИТ стремится к бесконечности.

Как питать негатроны? Если стоит задача сделать генератор или регенеративный приемник на диоде-негатроне, то надо вывести его на рабочую точку, лежащую примерно посередине между точками А и Б на рис. 4. Чтобы избежать непростых расчетов, нарисуйте ВАХ вашего диода и нагрузочную характеристику вашего источника в одинаковом масштабе и совместите их. Где кривые пересекутся, там и будет рабочая точка. Собственно, здесь мы предлагаем графический способ решения уравнения, приведенного выше.

Возьмем диод N-типа и запитаем его источником напряжения, да такой величины, чтобы ее значение лежало между точками А и Б. Нагрузочная ха-



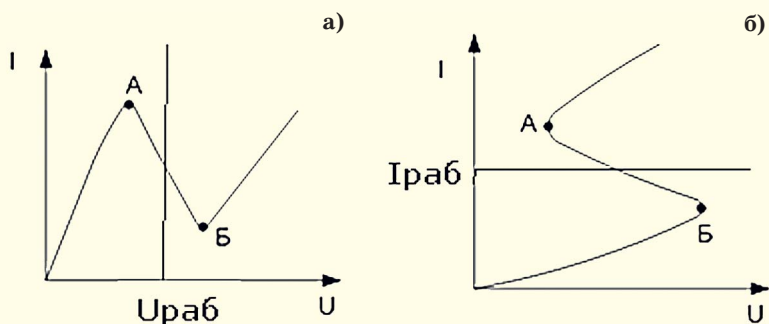


Рис. 6. Правильное питание негатронов: а) N-типа от ИН, б) S-типа от ИТ.

характеристика ИН пересечет ВАХ диода только в одной точке, она и будет рабочей (рис. 6, а). У ТД точки перегиба А и Б находятся при напряжениях примерно 0,1 и 0,5 В соответственно. Найти ИН с напряжением 0,2...0,3 В и низким внутренним сопротивлением — большая проблема, и здесь трудно обойтись без электронного стабилизатора напряжения. Видимо, по этой причине ТД и не получили широкого распространения в любительских конструкциях.

А что будет, если запитать ТД от ИТ? Горизонтальная линия пересечет ВАХ трижды, но только две крайние точки (на положительных ветвях ВАХ) будут устойчивыми, а средняя (на отрицательном участке) — неустой-

чивой, и никакой регулировкой тока вы на нее не попадете. Будете просто «прыгать» из точки А на правую ветвь ВАХ, а из точки Б — на левую. Этот режим тоже иногда используют — в цифровых ЭВМ.

Негатрон S-типа можно вывести на рабочую точку только при питании его от источника тока (ИТ), как показано на рис 6, б. Простейший способ — взять батарею с заведомо большим напряжением и включить последовательно с ней «балластный» резистор, ограничивающий ток. Этим мы повысим внутреннее сопротивление, что и требуется для ИТ.

**В. ПОЛЯКОВ**

*Продолжение  
в следующем номере*



Вопрос — ответ

*Среди рыб много удивительных созданий. Некоторые могут, например, ударить разрядом с напряжением более 800 вольт. Но как они это делают?*

*Денис Верхов, г. Стерлитамак*

Более 300 видов рыб могут использовать электрический ток для охоты или электролокации. Для этого у них есть специальные органы. Наиболее известен электрический угорь (*Electrophorus electricus*). Этот вид рыб может вырастать до 2,5 м в длину и весить до 20 кг. Электрические органы занимают 80% тела животного. Благодаря этому он может создавать разряды с напряжением до 860 В и силой тока до 40 миллиампер. Как видно, несмотря на высокое

напряжение разряда, сила тока достаточно низкая, поэтому убить таким разрядом человека практически невозможно. Но вот парализовать человека электрический угорь может, после чего легко утонуть. Такие случаи бывали.

Всего у электрических рыб есть три типа электрических органов — Хантера, Мена и Сакса. Первые два генерируют токи довольно высокого напряжения, а последний — слабые токи для навигации. Все органы состоят из специальных клеток — электроцитов. В них содержится фермент Na-K-АТФаза, который заставляет ионы натрия скапливаться на внешней стороне мембраны клетки, а ионы калия — на внутренней. В результате внутри клетки становится больше положительных ионов, а снаружи — отрицательных. Возникает электрический градиент, который существует до тех пор, пока ионный канал не откроется. Как только он открывается, электрический градиент стремится выровняться и возникает электрический ток.

Так, один электроцит может создавать напряжение до 130 милливольт. Если просуммировать эту величину для всех клеток электрического органа, получится мощный разряд, который может обездвижить и даже убить небольшую жертву.

Кроме обороны, угорь может использовать электрические разряды для навигации. Он посылает слабые импульсы напряжением в 10 В, а затем фиксирует изменения в отраженном разряде. Электролокацией также пользуется, например, акула-молот. Она способна обнаружить под песком добычу, фиксируя исходящие от нее слабые электрические сигналы.

*Какой была бы Вселенная, если бы скорость света была значительно меньше или больше 300 000 км/с?*

*Никита Васнецов, г. Тамбов*

Скорость света считается основной постоянной, которая фигурирует в теории относительности Эйнштейна. Именно

она содержится в знаменитой формуле  $E=mc^2$ , которая вводит соотношение между массой и энергией. Из этого можно сделать первый вывод о том, что будет при ее изменении. При меньшей скорости света и соответствующая энергия будет уменьшена.

Значит, при таких процессах, как аннигиляция или термоядерный синтез, будет выделяться меньше энергии, чем в нынешней Вселенной. Следовательно, звезды в такой Вселенной будут выделять меньше энергии, быстрее гаснуть и меньше греть, при этом свет от них будет идти дольше.

Соответственно, при большем значении  $C$  количество выделяемой звездами энергии будет больше, свет будет распространяться быстрее, звезды будут гореть дольше, из-за чего в их недрах смогут синтезироваться металлы тяжелее железа, прежде чем светила превратятся в сверхновые. В такой Вселенной, скорее всего, будет и больше звезд, так как образоваться они смогут сравнительно легче.

## А почему? Зачем на

Земле болота? В честь чего в разных странах ставили ростральные колонны? Каким был первый в мире театр? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в один из «космических» наших городов — подмосковный город Химки.

Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

**ЛЕВША** Новгородская сойма — судно с большой историей. Его модель вы найдете под рубрикой «Музей на столе». В древнем Новгороде на нем ловили рыбу и даже ходили к Белому морю за «рыбьим зубом».

В рубрике «Полигон» будут представлены чертежи велотренажера, на котором можно «накручивать километры» в любое время года.

Не забыли мы и о ваших домашних питомцах, для них в рубрике «Вместе с друзьями» предлагаем изготовить тренажер — «беличье колесо».

В «Игротеке» вы найдете новые головоломки, а в рубрике «Левша советует» — полезные советы домашним мастерам.

*Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.*

### Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу: <https://podpiska.pochta.ru/press/>

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

### УЧРЕДИТЕЛИ:

ООО «Объединенная редакция  
журнала «Юный техник»;  
ОАО «Молодая гвардия».

Главный редактор

**А. ФИН**

Редакционный совет:

**Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО,  
В. МАЛОВ, Н. НИНИКУ**

Художественный редактор

**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн

**Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор

**Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка

**В. КОРОТКИЙ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,  
Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: (495) 685-44-80.

Электронная почта:

[yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com)

Реклама: (495) 685-44-80; (495) 685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 10.02.2021.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати». 142100 Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии  
действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Еще в середине позапрошлого века медики пришли к выводу, что фартуков и обычной одежды недостаточно, важна стерильность.

Важность антисептики возросла в 1918 году, когда была зафиксирована эпидемия «испанского гриппа». Медики стали носить марлевые маски в операционных. Это делалось для защиты не пациента, а самого врача. Примерно в то же время медицинский персонал стал массово использовать резиновые перчатки.

Прародителем медицинской маски можно считать «птичий клюв» — часть костюма, придуманного еще в начале XVII века врачом из Франции Шарлем Лормом для защиты от «чумных» заболеваний. В него входили перчатки, вощенное пальто, шляпа с полями и закрывающая всю область лица маска с вытянутым носом, в который закладывали сено, сушеные травы, камфору.

Предназначенная для защиты от дурного запаха, маска работала и как респиратор. В ее глазные отверстия вставляли стекла, а с пациентом приходилось взаимодействовать с помощью трости.

В конце XIX века врачи Поль Бержер и Йоханн Микучич-Радецкий одновременно изобрели маски, более похожие на современные. Предпосылкой послужило открытие микробиолога Карла Флюгге, обнаружившего патогены в слюне.

В конце 1897 года Поль Бержер стал пользоваться маской из шести слоев кисеи, чтобы защититься от капелек слюны пациентов, выделяемых при беседе, кашле и чихании. И заметил, что количество инфекций у больных, с которыми врачи работали в медицинских масках, уменьшилось.

Сейчас медицинские маски используют в стационарах, поликлиниках, магазинах и даже на улице. Повязки применяются для защиты дыхательных путей от инфекций, передающихся воздушно-капельным путем. Это такие болезни, как корь, грипп, туберкулез, коклюш, паротит и другие.





На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте полоску с вашими оценками материалов с первой страницы и вложите в тот же конверт.

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



Беспроводная портативная колонка  
Sony SRS-XB12

### Наши традиционные три вопроса:

1. Электрический транспорт принято считать абсолютно экологически чистым. Так ли это?
2. Многие считают, что в будущем роботы станут умнее людей. Есть ли у человеческого мозга резервы, чтобы не проиграть роботам в соревновании умов?
3. Если оставить мокрыми инструменты, уже через несколько дней на них может появиться ржавчина. Почему же знаменитая железная колонна в Индии практически не заржавела за 1600 лет?

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 12 — 2020 г.

1. Ученые давно пытаются взвесить атом и достигли заметных успехов. Однако речь все же идет скорее не о взвешивании атомов в привычном понимании, а о вычислении их массы.
2. Плотность воды в 800 раз выше, чем у воздуха. Это позволяет имитировать невесомость. А сопротивление воды движению тренирующихся имитирует сопротивление скафандра.
3. Вспышки света быстрее привлекают внимание человека, чем постоянный световой поток. Это очень важно, когда автомобилистам нужно пропустить пожарные машины или машины «скорой помощи».

Поздравляем с победой Павла Кириенко из Махачкалы.  
Близки были к успеху Эльвира Пирогова из Москвы  
и Михаил Синцов из Красноярска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

Внимание! Ответы на наш блitzконкурс должны быть посланы в течение полутора месяцев после выхода журнала в свет. Датy отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправителя.

По каталогу агентства «Почта России» — ПЗ830;  
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133

