

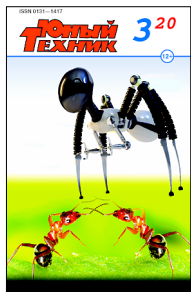
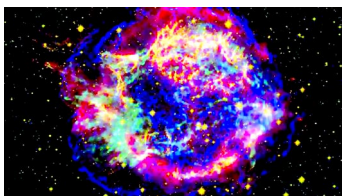
КАК  
УВИДЕТЬ  
МИР  
ГЛАЗАМИ  
МУРАВЬЯ?





Теоретики спорят о Солнце.

26



30

Живые шагоходы.

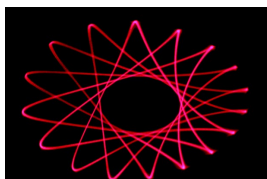


22

Не сказка, а быль — грузовой электромобиль!

Как сделать лазерный спирограф!

70



Зачем небоскреб в океане!

52



# 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 2020

## В НОМЕРЕ:

<b>Электричество необходимо всем</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>«Шаги» в Европе</b>	<b>12</b>
<b>«Пушка» Фролова и другие плазмотроны</b>	<b>17</b>
<b>Большие электромобили</b>	<b>22</b>
<b>Солнце станет облаком кристаллов?</b>	<b>26</b>
<b>Живые шагоходы</b>	<b>30</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>36</b>
<b>Идеальный блин по науке</b>	<b>38</b>
<b>Какая форма у Вселенной?</b>	<b>40</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Блювакалы, сморкальщики и еще, еще другие.</b>	
<b>Фантастическая шутка</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>«Фокусы» зума</b>	<b>65</b>
<b>Лазерный спирограф</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>77</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



# **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО НЕОБХОДИМО ВСЕМ**

*В декабре прошлого года на Выставке достижений народного хозяйства в Москве состоялся Международный форум «Электрические сети». Масштабная экспозиция разместилась на площади свыше 20 000 м<sup>2</sup>. Новейшие разработки в области электроэнергетики представили более 400 компаний из России, Китая, Италии, Германии, Казахстана, Индии и других стран мира.*

В наши дни волей-неволей во многих странах обращают все большее внимание на так называемую «зеленую энергетику». Первую в России солнечную электростанцию мощностью 1,275 тыс. кВт строят в Амурской области. Она будет работать на базе Нижне-Бурейской ГЭС. Установку встрают в систему электростанции, чтобы снизить затраты электроэнергии на собственные нужды ГЭС. Солнечные модули площадью около 6,7 тыс. м<sup>2</sup> размес-



тят на территории гидроузла. Предполагается, что благодаря большому количеству солнечных дней такая станция будет вырабатывать 1,4 млн кВт/ч электроэнергии за год.

По словам генерального директора группы компаний, создающих Амурскую СЭС, Игоря Шахрая, это первый объект такого класса в России. Для строительства солнечной электростанции инженеры используют гетероструктурные модули нового поколения из 72 ячеек мощностью 370 Вт каждая. В Амурской области в среднем 240 солнечных дней в году. Регион считают благоприятным для строительства солнечных станций.

Не только промышленные предприятия, но и частные дома в наши дни имеют гелиопанели, питающие домашнюю электронику.

И транспорт на солнечной энергии — это уже не только перспективные исследования, но реальные машины на дорогах многих стран.

Прообразом мира альтернативной энергетики будущего считается германская Бавария. Солнечные батареи установлены там на крыше каждого дома, а хозяин, который не хочет пользоваться гелиоэнергией, платит отдельный налог. Излишки энергии каждое баварское домохозяйство отдает в общую электрическую сеть Европы и на этом зарабатывает.

В Германии обязанность граждан пользоваться сол-

**Программа выставки была насыщенной и разнообразной.**



нечной энергией уже закреплена законодательно, но и другие европейцы не отстают. Совокупная мощность СЭС в мире растет экспоненциально. Еще несколько лет назад основными производителями гелиопанелей считались Япония, США и некоторые страны Европы. Но сейчас большая часть производства солнечных батарей сосредоточилась в Китае: эта страна долгое время развивала эту отрасль и добилась успеха. Лишь два завода по производству солнечных батарей сохранились в Европе — один в Италии, другой — в России.

Завод по производству солнечных батарей компании «Хевел» находится в городе Новочебоксарске и производит как классические солнечные модули, устанавливаемые на ровную поверхность, так и гибкие элементы, которые можно встраивать в любые конструкции.

«По совокупности природно-климатических факторов потенциал развития солнечной энергетики в России в разы превышает запланированные показатели, — рассказал журналистам генеральный директор «Хевел» Игорь Шахрай. — Центральная часть России по уровню инсоляции (количеству солнечного облучения) ничем не уступает Германии — европейскому лидеру в области солнечной энергетики. А огромные территории Урала, Сибири и Дальнего Востока по этому показателю значительно превосходят южноевропейские регионы. Не забудем и про юг России. Волгоградская, Ростовская, Астраханская области, Краснодарский край, Кавказ необыкновенно привлекательны для развития солнечной энергетики — в этих регионах количество солнечных дней в году достигает трех сотен...»

По оценке Игоря Шахрая, российские производители при их поддержке могли бы обеспечить от 1 до 5% мирового производства солнечных модулей, несмотря на чрезвычайно острую конкуренцию в мире.

В наши дни появилось уже третье поколение солнечных батарей — устройств, основанных на органических материалах. Им нет еще и 10 лет, они нигде пока не производятся в промышленных количествах. Но динамика научных исследований в этой области позволяет уверенно говорить о том, что будущее солнечных станций — за третьим поколением, и в первую очередь за фотоэлектри-

## Портативная настенная зарядка электромобиля.

ческими преобразователями на основе материала под названием перовскит.

Этот металлоорганический полупроводник имеет уникальные оптоэлектронные свойства: под действием света в нем возникают свободные заряды — положительные (дырки) и отрицательные (электроны). Слой перовскита помещают между двумя транспортными слоями, один из которых отфильтровывает электроны и передает их на катод, другой выделяет дырки и отдает на анод. Так между катодом и анодом возникает электрическое напряжение, которое передается в цепь. Первый такой элемент был создан японскими учеными в конце первого десятилетия нашего века. Он прожил не более получаса и имел КПД всего 3%.

Сейчас же специалистам удалось поднять КПД до 22%, и потолок еще не достигнут.

Стоимость ватта энергии перовскитной батареи в 2,5 раза меньше, чем у кремниевой. Побеждают перовскиты и по стоимости 1 м<sup>2</sup> солнечной панели — они дешевле в 2 — 3 раза.

Однако перовскиты все еще недостаточно стабильны. Молекула перовскита быстро распадается под воздействием света. Сейчас срок жизни высокопроизводительной солнечной батареи на основе перовскита составляет не более года. Чтобы продлить его, нужно продолжать исследования.

Разговоры о том, что автомобили на электротяге скоро вытеснят машины с двигателями внутреннего сгорания, ведутся давно. Но все они были беспочвенны в первую очередь потому, что для этого не подготовлена инфраструктура. Кроме того, электричество для заправки таких мобилей дают зачастую тепловые электростанции, что вовсе не способствует экологии.

Даже там, где станции по зарядке электромобилей уже появились, для большинства населения они еще представляют экзотику. Да и обходится как сам электромо-



биль, так и его обслуживание дорожке обычного транспорта. Мал и запас хода большинства электромобилей. Большинство людей также не знают, какие параметры электрического тока, напряжения в сети необходимы для заправки и не представляют принцип работы станций зарядки электромобилей.

Как уверяют некоторые специалисты, эксплуатация машины на электричестве похожа на прекрасный сон: не нужно ездить на заправки, наблюдать за ростом цен на топливо. Достаточно найти любую розетку, чтобы подзарядить свой автомобиль и поехать дальше... Однако на практике все вовсе не так уж радужно. Например, заправка машины от домашней розетки длится как минимум 12 часов. Немало возни и с аккумуляторами...

Поэтому самым привычным ныне способом заправки электромобиля является визит на зарядную станцию. А ее еще нужно найти и доехать до нее. Поэтому такой способ зарядки годится прежде всего, например, для электробусов — машин, следующих по определенному маршруту, в начале и конце которого и помещают такие станции.

Для частных электромобилей более удобны настенные станции зарядки. Такие установки отличаются от оборудования на уличных станциях невысокой стоимостью и компактностью. Поэтому они получили распространение на паркингах и в частных гаражах. Однако и им на полную заправку машины электричеством нужно 6 часов.

Передовые технологии в области энергетики позволили специалистам разработать компактную установку по быстрому преобразованию переменного тока в постоянный. Это позволило значительно сократить время заправки электромобилей. Станции с таким оборудованием получили широкое распространение в Европе и США под названием суперчарджеры. Они позволяют полностью зарядить машину в течение 30 минут, обеспечивая запас хода на протяжении 6 часов. И все же в наши дни большинство специалистов и пользователей отдает предпочтение так называемым гибридным машинам, которые имеют на борту относительно маломощный двигатель внутреннего сгорания. Он крутит электрогенератор, который обеспечивает энергией электромоторы и аккумуляторы.

Современные солнечные панели считаются наиболее перспективным сегментом альтернативной энергетики.

Таким образом автомобилист получает возможность пользоваться обычными АЗС и мечтать о тех временах, когда электрозарядку можно будет осуществлять прямо на ходу.

Подобную схему ВЧ-мобиля в конце первой половины XX века предлагал ленинградский изобретатель Георгий Бабат. Вдоль шоссе под землей прокладывался высокочастотный кабель. По нему пропускался переменный ток. Энергия частично распространялась не только по кабелю, но и вокруг него. И электромобиль, снабженный соответствующим приемником энергии, вполне мог двигаться по шоссе, заряжаясь на ходу. Беда лишь в том, что потери энергии при такой передаче могут достигать более 90%, и как их уменьшить, никто не знает по сей день.

Огромные потери энергии заставили инженеров отказаться от этого проекта. А еще раньше по тем же причинам электротехники отказались от проекта Николы Теслы, который даже начал было строить башню Всемирного телеграфа, откуда энергия могла бы, по идее, распространяться по всему миру без всяких проводов. Однако вскоре спонсоры поняли бесперспективность разработки и строительство прекратили.

В наши дни беспроводная зарядка осуществлена для сотовых телефонов и прочих гаджетов. Почему так получается, если еще в 1893 году тот же Тесла продемонстрировал изумленной публике свечение люминесцентных ламп без проводов? Однако сейчас такой фокус может повторить любой школьник, выйдя в чистое поле и встав с лампой дневного света под линией высокого напряжения.

Электричество действительно может распространяться по воздуху — и молнии тому весьма яркое доказательство. Весь вопрос в том, каковы при этом потери?





Вот уже более ста лет электротехники всего мира пытаются их снизить. Ведь тогда бы они с огромным удовольствием отказались от проводов, кабелей, линий электропередач и тому подобного громоздкого электрохозяйства. И очередная выставка показала, что повысить КПД беспроводной передачи электроэнергии пока получается не очень. Хотя разных проектов и экспериментов по-прежнему немало. Упомянем хотя бы некоторые из них.

Как передать больше энергии на большее расстояние? Первое, что приходит на ум даже школьнику, — это лазеры. Безусловно, с их помощью можно передать большое количество энергии на очень приличные расстояния. Но, к несчастью для лазера, на Земле есть атмосфера. А она как раз поглощает большую часть энергии лазерного излучения. Поэтому с данной технологией нужно отправляться в космос.

На Земле также были попытки и эксперименты по проверке работоспособности метода. В NASA даже устраивали состязания по лазерной беспроводной передаче энергии с призовым фондом чуть менее 1 млн долларов. В итоге приз выиграла компания Laser Motive. Победный результат — 1 км и 0,5 кВт переданной мощности. Правда, при этом в процессе передачи ученые потеряли 90% изначальной энергии.

Так что электротехников в наши дни больше беспокоят хотя бы проблемы экологии. Одна из них состоит в том, что ныне во всем мире накопилось несчетное количество использованных батареек. Выбрасывать их просто в мусор, по идее, нельзя, поскольку они содержат весьма вредные для экологии и здоровья людей вещества.

И вот недавно в нашей стране заработало первое предприятие по переработке батареек. Завод «Мегаполисресурс» в Челябинске получил лицензию на утилизацию вышедших из употребления батареек. Эффективность линии по утилизации источников тока достигла 80% за счет более полной переработки. Это один из лучших показателей в Европе, где средняя эффективность перерабатывающих заводов составляет 50 — 60%, утверждает в пресс-релизе «Мегаполисресурса». Благодаря обновленным мощностям предприятие сможет извлекать из батареек чистые цветные металлы, которые го-



раздо проще реализовать, чем их соединения, пояснил генеральный директор группы компаний «Мегаполисресурс» Владимир Мацюк.

Сейчас предприятие готово перерабатывать до 1000 т батареек в год. Так что привыкайте не выбрасывать батарейки, а отправлять их на переработку.

В странах Евросоюза первый закон, сделавший утилизацию некоторых типов батареек обязательной, вступил в силу еще в 1991 году. С 2006 года требование распространяется на все виды батареек и аккумуляторов. Это связано в первую очередь с их токсичностью: на долю элементов питания приходится до 40% объема опасных веществ, поступающих в окружающую среду с бытовыми отходами. Всего одна «пальчиковая» батарейка, выброшенная на свалку, загрязняет около 20 м<sup>2</sup> земли.

Негативно отражается на качестве окружающей среды не только размещение батареек на свалке, но и добыча сырья для них. Так, по данным «Мегаполисресурса», производство 1 кг цинка из первичной руды приводит к образованию 200 кг отходов. Переработка батареек позволяет вернуть в производство полезные ресурсы, сделать из них новые вещи.

Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**КОСМИЧЕСКАЯ ЯХТА «СЕЛЕНА»** — такое название получил перспективный российский космический корабль, который сейчас разрабатывает НПО «Авиационно-космические технологии». Работы в рамках проекта начали еще несколько лет назад, однако лишь недавно генеральный конструктор компании Александр Бегак сообщил об этом на Российском инвестиционном форуме.

В первую очередь корабль предназначается для космического туризма. Примечательно, что согласно задумке «Селена» сможет взлетать с аэродрома, как обычный самолет. Корабль будет выходить в космическое пространство на скорости до 3,5 Маха и достигать высоты 120 — 140 км. Во время спуска и вхождения в атмосферу Земли скорость «Селены» будет составлять 0,85 Маха. Приземляться

космический корабль сможет как обычный самолет. Его можно будет посадить практически на любой аэродром.

Всего на борту смогут разместиться 6 пассажиров и пилот. Однако он будет вмешиваться в управление лишь в самых экстренных случаях. Обычно же полет пройдет полностью автоматически.

На сегодня специалисты компании рассчитывают оптимальное время пребывания в космосе, а также траекторию полета. Из заявления Александра Бегака можно сделать вывод, что общее время нахождения туристов в невесомости поначалу составит порядка 10 минут.

**ЦИФРОВУЮ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ** лесных пожаров разрабатывают в Новосибирске. По словам главного научного сотрудника лаборатории кинетики процессов горения Института химической

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

кинетики и горения СО РАН Олега Коробейничева, модель сможет предсказывать опасность и потенциальную зону распространения огня.

«Мы хотим разработать цифровую модель, которая описывает распространение низовых лесных пожаров. Она будет включать в себя прогноз зависимости распространения пожара от скорости ветра и от многих других параметров», — уточнил ученый.

На данном этапе специалисты провели лабораторные исследования поведения огня в лесном массиве на хвойных деревьях. Исследования позволили замерить скорость распространения огня в зависимости от низкого ветра — такого анализа ранее не проводил никто.

Далее ученые планируют выйти для исследований за рамки лаборатории. Детальную точность замеров в полевых условиях гаран-

тируют датчики тепловых потоков. Они позволяют отслеживать не только общую их интенсивность, но даже температуру отдельных хвоинок.

«УМНЫЕ ОСТАНОВКИ» превратят российские автобусы в своего рода такси. После нажатия кнопки вызова видеодетектор проверит, достаточно ли на остановке пассажиров. Если их будет от 5 до 10 человек, система вызовет на маршрут автобус. Для пенсионеров и других льготников предусмотрена кнопка вызова социального такси.

В 2020 году сервис в тестовом режиме работает сначала в Самарской, Волгоградской и Курской областях. Кроме того, появится возможность «заказать» автобус на остановку заранее, сообщил журналистам представитель НТИ «Автонет», пресс-секретарь НП «Глонасс» Ярослав Федосеев.

## ИНФОРМАЦИЯ

# «ШАГИ» В ЕВРОПЕ

*В 1996 году программа «Шаг в будущее», об участниках которой мы рассказываем, стала партнером комиссии Европейского Союза по организации соревнований молодых ученых. В этом году на 31-х соревнованиях молодых ученых Евросоюза в Болгарии нашу страну представляли призеры национального тура соревнования Александр Сокко, ученик 11-го класса Президентского физико-математического лицея № 239 Санкт-Петербурга, Ольга Яроцкая, ученица 10-го класса Мурманского академического лицея и Яна Каченюк, 11-классница школы № 1542 РТУ МИРЭА Москвы. Мы попросили ребят рассказать о себе.*

Москвичка Яна Каченюк учится в школе с естественно-научным профилем, в которой особое внимание уделяется химии, биологии и математике. Два года назад она уже представляла свой проект на конференции «Шаг в будущее». Тогда темой исследования была «Альтернативная энергетика — как путь сохранения ресурсов Земли».

Яна — активист молодежного движения по продвижению Целей устойчивого развития (ЦУР), была докладчиком на XVII общероссийском форуме «Стратегическое планирование в регионах и городах России».

В исследовательской работе «Альдольная конденсация пропионового альдегида», представленной на Евросоревнования в Софию, речь шла о новой технологии синтеза органических веществ при переработке попутного нефтяного газа, которая позволяет повысить качество продуктов питания, фармацевтики и парфюмерии.

Как рассказала Яна, ею «изучена возможность применения гетерогенных каталитических систем, при котором снижается суммарный выход продуктов реакции, но увеличивается селективность», а также прочие пре-





Члены нашей делегации в Софии.



мудрости по внедрению катализаторов. Научный руководитель работы — Екатерина Максимовна Марцинкевич, ассистент кафедры физической химии имени Я. К. Сыркина из МИРЭА — Российского технологического университета.

«Сегодня нефтяная промышленность имеет первостепенное значение в России, — рассказала Яна. — При добыче нефти образуется много попутных газов. Сегодня попутные газы никак не используются, поэтому их просто сжигают. При этом образуется большое количество углекислого газа, который наносит вред окружающей среде. Ученые разрабатывают пути использования этих газов. Один из вариантов — гидроформилирование этилена для получения альдегидов. В своем исследовании я рассматриваю применение продукта — пропаналя.

В течение 5 дней пребывания в Софии я познакомилась с молодыми учеными из разных стран. На соревнованиях были представлены исследования из разных научных областей. Ближе всех мне была секция по химии, так как я в ней принимала участие.

Меня впечатлил тот факт, что все работы были междисциплинарные, затрагивали не только одну дисцип-

лину. Больше всего мне понравилась работа Пола и Томаса из Германии. Жаль, что я не узнала их фамилий. Ребята придумали материал, который может впитывать нефть с поверхности воды.

Было интересно и полезно познакомиться со сверстниками из разных стран, сравнить наш опыт, обсудить дальнейшие планы...»

«Когда я учился в шестом классе, отец (кстати, он тоже Александр) рассказал мне о том, как в детстве запускал маленькие ракеты, набивая их бумагой, предварительно пропитанной раствором селитры. Тогда мне стало интересно, можно ли повторить такую технологию в наше время. Все оказалось гораздо сложнее, чем было на словах.

Позже я стал заниматься в секции ракетомоделирования, чтобы больше узнать о конструкциях различных ракет, научиться делать их копии. Обычно в моделях используют стандартные твердотопливные реактивные двигатели для моделей. Они дороги и труднодоступны. Поэтому я решил создать новый эффективный реактивный двигатель, который будет недорогим, простым в изготовлении и применении...»

Так начал свою историю 11-классник Президентского физико-математического лицея Санкт-Петербурга. Учась в девятом классе, Александр рассчитал математическую модель параметров полета модели ракеты с испытываемыми двигателями. После множества экспериментов и неудач им была разработана новая технология регулирования давления в реактивном двигателе и создан новый работающий образец.

Он испытан на различных моделях и хорошо себя показал. Разработанную технологию можно применять как при создании ракетопланов, так и в фейерверках.

Как именно устроен этот двигатель? Да ничего особо хитрого в нем нет. Просто Саша использует в своей конструкции топливную смесь собственного изготовления, да камера сгорания имеет некоторые конструктивные особенности. Подробности Александр просил не разглашать, поскольку его разработка имеет патентную ценность.

Можем лишь добавить, что в ходе нашего общения принимали участие два Александра Сокко — отец и сын. Причем старший в свое время закончил МФТИ и ныне имеет определенное отношение к ракетной промышленности. Фамилия же у них такая потому, что их предки родом из Финляндии. Переехали когда-то под Питер, основали собственный хутор, да так тут и остались, приняв российское подданство.

Научный руководитель Александра — Татьяна Юрьевна Мартемьянова, кандидат педагогических наук, учитель высшей категории.

«В Софии на EUCYS 2019 больше всего поразил меня проект команды из Германии, — рассказал Александр. — Ребята сделали левитирующий поезд, передвигающийся за счет вращения и изменения угла наклона кассет, заполненных сильными магнитами, расположенными таким образом, чтобы, отталкиваясь от металлического рельса, они создавали подъемную силу. Для повышения эффективности разработчики предлагают разделить «магнитные подушки» на две части — одна в основании самого поезда, другая — в рельсе. Этот метод проще китайского аналога, поскольку не требует размещения огромной статичной конструкции под поверхностью земли (она может быть просто покрыта металлом) и, хоть и тратит больше электроэнергии, гораздо проще и компактнее. Вдобавок хочется отметить, что такой поезд будет экологически безопасен и у него не будет проблем из-за погодных условий.

Вторым, по моему мнению, является проект одной из французских команд, посвященный созданию так называемой костной гарнитуры — наушников, которые крепятся за ушами. Идея не нова, такие наушники уже можно свободно купить в Интернете, но ребятам удалось сделать свой вариант в разы дешевле и эргономичнее».

Ольга Яроцкая приехала в Софию из Мурманска. Ей всего пятнадцать лет, но она уже седьмой раз участвует в работе форума научной молодежи «Шаг в будущее». Ее исследовательская работа на стыке медицины и электроники и посвящена профилактике сколиоза. В проекте представлен программно-аппаратный комплекс, включа-

ющий в себя комбинированный корректор осанки для подростков и стопомер, позволяющий выявлять признаки плоскостопия.

Исследования Ольги имеют большой социальный потенциал, поскольку плоскостопие ведет за собой заболевания опорно-двигательного аппарата, костной системы человека и его венозной системы. Между тем, по статистике, у детей школьного возраста в 40 — 95% случаев отмечается патология осанки.

В работе ученице МБОУ «Мурманский академический лицей» помогали научные руководители — Виктория Владимировна Яценко, кандидат технических наук, проректор по инновационной деятельности и международному сотрудничеству ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», и старший брат Ольги, студент 5-го курса Мурманского государственного технического университета Сергей Яроцкий.

«В программе «Шаг в будущее» я участвую с 4-го класса, но в международном научном соревновании принимала участие впервые, — рассказала Оля. — Подготовка к поездке потребовала много сил и времени, поскольку нужно было перевести на английский язык работу и демонстрационные материалы, отработать защиту.

Само соревнование проходило в красивом старинном городе Софии — столице Болгарии. Туда приехали молодые исследователи из разных стран мира. Атмосфера на соревновании была дружелюбной, мы перезнакомились и с удовольствием общались с участниками всех научных секций.

По сравнению с форумом «Шаг в будущее» в Москве, членов жюри, как мне показалось, было очень мало — всего по 5 на каждую секцию. Интереснее всего мне было общаться с членом жюри из Чехии, который беседовал со мной не только на английском языке, но и на русском. Ему очень понравилась идея моей работы, и мы обсудили детали проекта. По вечерам мы гуляли и любовались достопримечательностями города.

Участие в соревновании — это ценный опыт, знакомство с интересными людьми, новые яркие впечатления. За время поездки мы с Яной и Сашей стали друзьями и надеемся еще не раз встретиться...»

# «ПУШКА» ФРОЛОВА И ДРУГИЕ ПЛАЗМОТРОНЫ

*Как уничтожать горы отходов? Ответ на этот вопрос уже не первое десятилетие ищут ученые всего мира. Но до такой технологии, какую разработали наши ученые, пока никто не додумался.*

В Институте электрофизики и электроэнергетики РАН создана установка плазменной газификации твердых бытовых отходов с получением топливного газа. Вот что об этом рассказал журналистам директор института и руководитель проекта академик Филипп Рутберг.

«В основу технологии положен процесс химического изменения отходов под воздействием высоких температур без доступа кислорода, — рассказал он. — При этом в плазмотроне возникает температура в 1500°C и происходит утилизация всех веществ. Одновременно извлекается топливный газ, который можно использовать для производства электроэнергии или для получения перегретого пара в бойлере. Производительность плазмотрона — десять тонн в час, — уточнил ученый. — Таким образом, как показал расчет, килограмм отходов дает от 1 до 5 кВт·ч электроэнергии».

Проект завода по переработке твердых бытовых отходов с использованием плазмотрона был представлен на экспертизу в фонд «Сколково». Академик Евгений Велихов, руководитель секции ядерных технологий инновационного фонда, дал положительное заключение, предложив первый промышленный образец построить на территории Сколково. «Если все пойдет как намечено, — сказал заместитель директора компании «Плазмохимические технологии» Сергей Терехов, — то уже через год может быть построен первый опытный завод, основанный на этой технологии».

Сегодня мусоросжигательные заводы не способны обеспечить полное сгорание отходов из-за относительно невы-



сокой температуры — 800 — 1000°C. Поэтому в атмосфере выбрасываются тонны вредных веществ, в том числе диоксины, представляющие серьезную угрозу всему живому. Промышленные фильтры, способные полностью очистить дым от вредных примесей, пока никем не придуманы.

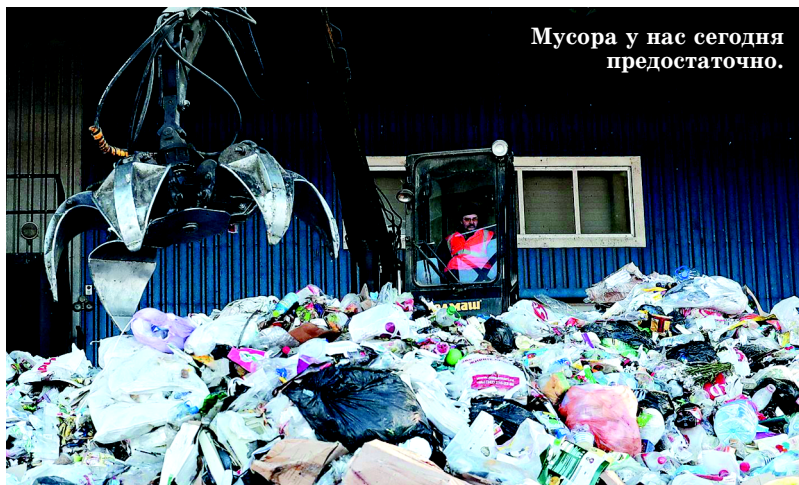
Рабочим органом плазмогенератора, как вы уже поняли, является плазмотрон. Это система электродов, создающих электрическую дугу, которая разогревает газ до ионизированного состояния. Сама установка представляет из себя колонну, в середине которой расположены генераторы плазмы, а в верхнюю часть засыпаются измельченные и гранулированные органические отходы. Попадая внутрь реактора, органика подвергается процессу газификации. Полученный синтетический газ может подаваться на газовую турбину, которая вырабатывает электрический ток, или использоваться для производства жидкого топлива и водорода. Несгораемые остатки в виде стеклоподобного шлака опускаются вниз.

Плазма генерируется в плазмотроне при температуре от 2 до 6 тысяч градусов. Так как в реактор попадает относительно холодное вещество (органические отходы), температура внутри опускается до примерно полутора тысяч градусов — от 1200 до 1800. Этого вполне достаточно, чтобы поддерживался процесс плазмохимической реакции, но при этом не тратилась лишняя электроэнергия. Поэтому струя плазмы, испускаемая генераторами, регулируется таким образом, чтобы температура органической смеси находилась в установленных пределах — ниже нельзя, выше нет необходимости.

«В генератор также подается защитный рабочий газ, то есть обыкновенный воздух, — пояснил Рутберг. — Это необходимо, чтобы ограничить область электрических дуг, где температура может быть и десять, и двадцать, и тридцать тысяч градусов. Через них продувается воздух, часть которого идет по краям объема, защищая стенки генератора, — в итоге все перемешивается и создается рабочая температура плазмы».

Самый изнашиваемый элемент плазмотрона — электроды. В плазмогенераторах, производимых иностранными компаниями, вне зависимости от того, из каких спла-

Мусора у нас сегодня  
предостаточно.



вов они сделаны, электроды разрушаются за 200 — 400 часов работы. В плазмотроне Рутберга, за счет специальной организации режима горения, когда электрическая дуга не привязывается к одной точке, а перемещается в магнитном поле, ресурс увеличен до 2000 часов. Кроме того, по стоимости и простоте производства разработанные институтом электроды существенно дешевле зарубежных. В них используется либо чистая медь, либо порошковое соединение меди с железом.

Замена электродов в плазмотроне тоже не представляет проблемы. По словам Рутберга, она может быть произведена буквально за пять минут без какого-либо ущерба для общего процесса.

«Из ста процентов мусора после переработки на сортировочной линии — то есть после отбора всего полезного, что может быть использовано как вторсырье — это металл, бумага, стекло, пластик, — остается порядка 25 — 30% органики, которую надо куда-то девать, — рассказал Дмитрий Аронин, генеральный директор компании «Плазмотехнические технологии». — Она без проблем может использоваться для газификации в плазмохимическом реакторе. Из того, что в нем перерабатывается, останется 5 — 7% остеклованного шлака, который можно использовать в дорожном строительстве».

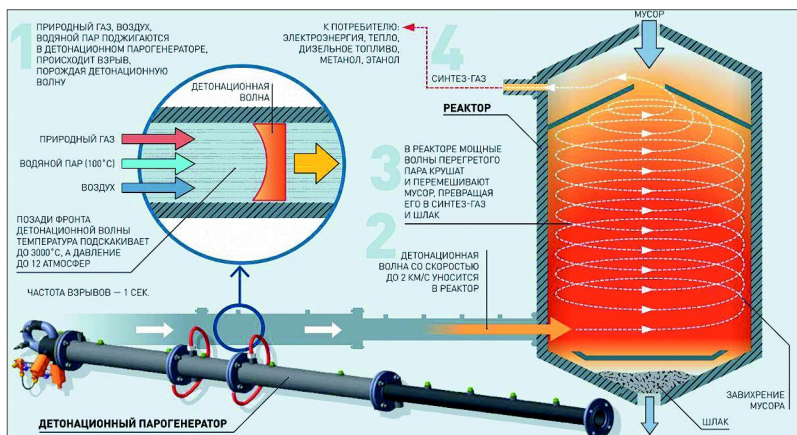
Установка, которую «Плазмохимические технологии» готовятся построить, способна перерабатывать 12 тыс. т мусора в год и будет производить до 2 МВт электроэнергии. Около половины производимой электроэнергии будет уходить на разогрев рабочей зоны реактора и поддержание процесса — так что авторы проекта рассчитывают на чистую отдачу электроэнергии не меньше мегаватта в час. За счет нагрева воды в контуре охлаждения станция будет производить и тепловую энергию, которая может использоваться для отопления. Получаемый в установке синтетический газ станет сырьем для дальнейшей переработки.

Еще один интересный проект разработал Сергей Фролов — заведующий отделом горения и взрыва и заведующий лабораторией детонации Института химической физики имени Н. Н. Семенова РАН (Москва), доктор физико-математических наук, профессор НИЯУ МИФИ, лауреат премии Ленинского комсомола и премии Европейской Академии наук.

«Мусор — это не главная моя тематика, — пояснил профессор. — Мы занимаемся применением управляемого взрыва в самых разных сферах промышленности, например, созданием реактивных двигателей нового поколения. Их КПД на 15 — 20% выше, чем у традиционных реактивных машин. Причем в таких системах нет вращающихся деталей, турбин, винтов, компрессоров или редукторов. Говоря образно, сама взрывная волна все вытесняет из трубы. На этом принципе можно создавать самые разные двигатели — для космических кораблей, самолетов, вертолетов, подводных лодок, катеров.

Почему я занялся мусором? Считаю, что ситуация с ним катастрофическая. Ведь каждый год у нас создается 70 млн т отходов, на свалках накоплено 38 млрд т, а перерабатывается всего 4%. А у меня пятеро внуков. Не хочу, чтобы они жили в «мусорном» мире, задыхались в воздухе, наполненном вредными газами...»

Профессор Фролов и его коллеги выяснили, что еще в СССР была разработана технология уничтожения отходов водяным паром температурой около 2000°C. Причем мусор вообще не надо сортировать, реактор способен поглотить все без разбора. Так как уничтожение



**Схема реактора Фролова.**

идет без свободного кислорода, то мусор не горит, а значит, не образуются опасные для человека и окружающей среды соединения — диоксины, фураны и другие. На выходе опять-таки получаются синтез-газ и шлак, которые можно превратить в электроэнергию, тепло, дизельное топливо, метанол, этанол, стройматериалы.

Разные варианты подобных установок разрабатывались в наших ведущих институтах, но все они оказались несовершенны. Фролов предложил неожиданный вариант — надо добавить к процессу детонационное горение.

«Берете обычную трубу, загоняете в нее природный газ, кислород и воду и поджигаете. Происходит взрыв, порождая детонационную волну. Она со скоростью до 2 км/с улетает в реактор. А через секунду все повторяется: новое заполнение, новый взрыв, и за мусор принимается следующая порция пара, — объясняет Фролов. — Позади фронта детонационной волны температура подпрыгивает до 3000°С, а давление — до 12 атмосфер...»

А дальше все по программе. Водяной пар разрывает мусор на молекулы и превращает все в газ. Кроме того, в реакторе мощные волны крушат и перемешивают все содержимое.

И это показали не только теоретические выкладки Фролова. Уже работает экспериментальная установка.

**С. НИКОЛАЕВ**

# БОЛЬШИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

*Хотя известная фирма «Тесла» в 2019 году поставила рекорд, продав покупателям 367,5 тыс. электромобилей, на дорогах все же гораздо больше машин с двигателями внутреннего сгорания. Тем не менее продажи электромобилей растут, причем появляются электромашины большей вместимости и грузоподъемности. Что они собой представляют?*

Это не только представительские электромобили для выставок, разъездов по полям для гольфа и закрытым территориям, но и те, что используются в качестве транспорта общего пользования и специального назначения.

Так, в Москве появились электробусы с яркими белыми надписями на синих боках. На крыше каждого полдюжины аккумуляторов, или точнее — накопителей энергии. Для зарядки у электробуса два разъема. Один для быстрой зарядки в течение получаса, другой — для медленной; она занимает не менее 4 ч. Запаса энергии от одной зарядки хватает на 200 км езды по асфальту с минимумом остановок. Вместимость салона — до 90 пассажиров.

Эти машины — не единственные в своем роде. Электрический автобус Volvo 7900, оснащенный автопилотом, был недавно протестирован на территории кампуса Наньянского технологического университета (NTU). Электробус вмещает до 80 пассажиров и при этом требует на 80% меньше энергии, чем дизельные автобусы схожего размера. Volvo 7900 заряжается от 300-киловаттных терминалов, установленных на территории кампуса. Автономная навигация электробуса будет осуществляться при помощи специальной программы, работающей с информацией, получаемой от бортовых датчиков, в том числе лидара и стереоскопических видеокамер.



Электрический автобус  
Volvo 7900.

Китайский автопроизводитель BYD Auto тоже представил электрический автобус, имеющий длину 27 м и вмещающий до 250 пассажиров. Как сообщается, машина имеет максимальную скорость 70 км в час и запас хода до 300 км. Компания BYD Auto занимается производством электрических автобусов довольно давно и успела поставить партнерам уже более 50 000 своих электробусов.

А что вы слышали о самом большом электромобиле в мире — грузовике Dumper, который способен перевозить груз весом 65 т? Он работает исключительно на электрической тяге, но при этом его аккумулятор почти не надо подзаряжать. Как инженерам удалось создать такое чудо, не нарушив законов физики? Дело не только в конструкции самосвала, но и в том, где он вышел на трассу.

Авто, получившее название Lunx, призвано обслуживать карьер по добыче мергеля в кантоне Берн, Швейцария. Район добычи находится выше завода по переработке этого минерального сырья для производства портландцемента. Дорога «из пункта А в пункт Б» проходит под уклоном 7,4 градуса.

Такого уклона достаточно, чтобы груженный автомобиль мог двигаться вниз накатом. Колеса вращаются сами под действием тяжести машины и груза, водителю даже приходится еще и притормаживать. При работе

обычной системы торможения энергия движения автомобиля впустую тратится на нагрев его колодок или дисков. Здесь же задействована система рекуперации, и энергия используется для подзарядки аккумулятора.

Полученного при этом запаса энергии почти достаточно для того, чтобы пустой самосвал проделал обратный путь в гору на собственном аккумуляторе. Таким образом, на перевозку тратится в основном потенциальная энергия, а одной подзарядки хватает на всю рабочую смену.

А наши конструкторы недавно представили машины с электромеханическими трансмиссиями от предприятия «Ремдизель», выполненные по программе «Платформа-0». В составе первой партии военные получают 5 различных машин.

Среди них есть, например, седельный тягач для полуприцепа массой 90 т («КамАЗ-78504»), колесная формула 8x8. Другой вариант — балластный тягач для транспортировки самолета по аэродрому. Есть также «сороконожки» «КамАЗ-7850» и «КамАЗ-78509», предназначенные для монтажа и транспортировки пусковых установок с ракетами, а также иной военной техники.

Три шасси грузоподъемностью 25, 50 и 85 т с колесной форму-

Один из самых больших гражданских электромобилей в мире.





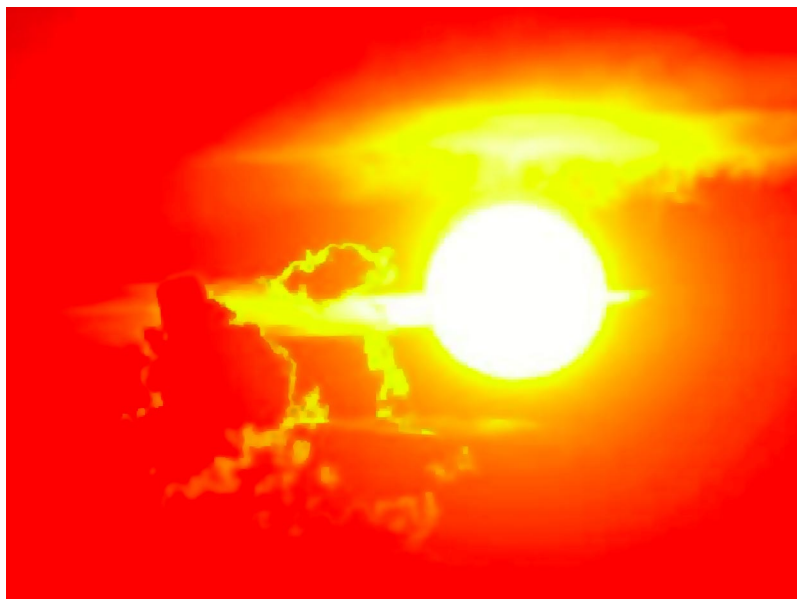
Повернув все колеса в одну сторону, такой тягач способен двигаться боком, словно краб.

лой 8x8, 12x12 и 16x16 предполагают использование схемы «мотор-колесо», когда все колеса являются ведущими. А для военных машин была принята схема «мотор-ось». В такой схеме электродвигатели помещают в бронированный корпус.

Ракетный тягач от КамАЗа был впервые показан на форуме «Армия-2018». Машина имеет режим «крабового хода», когда все колеса поворачиваются в одну сторону и гигантский грузовик движется боком в нужную сторону.

Рулевое управление также обеспечивает поворот передних осей в одну сторону, а задних — в другую, позволяя выполнить разворот на ограниченной площадке. При этом у тягача высоко расположенная выхлопная труба, мощный бампер и бронезащита моторного отсека, автоматическая подкачка шин, видеокамеры и прибор ночного видения. Это позволяет ему двигаться по любой дороге как днем, так и ночью. Более того, бортовой компьютер способен обеспечить дистанционное управление машиной.

Так что пока единственный существенный недостаток таких машин — их малое количество. Сейчас АО «Ремдизель» имеет опытное производство, способное выпускать не более 10 таких машин в год. Но уже готовится серийное производство электровинок на других автозаводах.



# СОЛНЦЕ СТАНЕТ ОБЛАКОМ КРИСТАЛЛОВ?

*Международная группа исследователей из США, Великобритании и Канады пришла к выводу, что многие подобные Солнцу звезды со временем превратились в... огромные кристаллы. Научная работа на эту тему была опубликована в журнале Nature.*

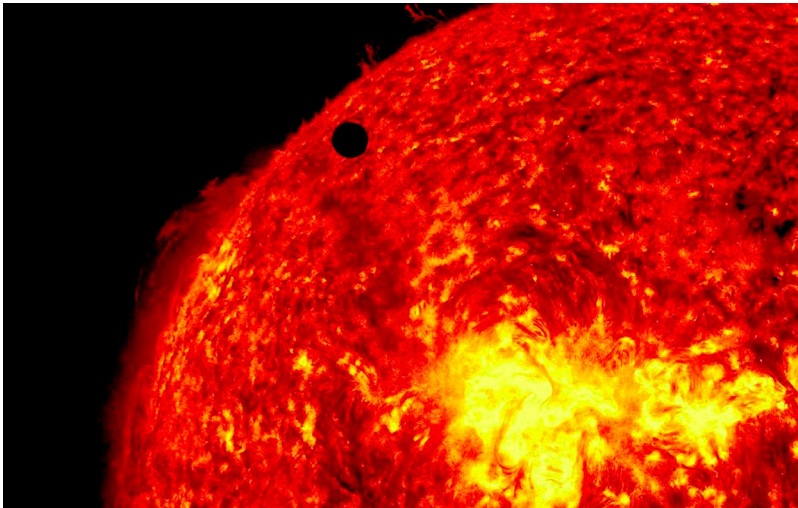
Большая часть ученых приблизительно так представляет судьбу Солнца в отдаленном будущем. Примерно через 5 млрд лет наша звезда, подобно другим желтым карликам, исчерпает запасы водорода и превратится в красный гигант, раздувшись в объеме и поглотив Мер-

курий и Венеру. Скорее всего, Землю ждет то же самое, если будущие жители нашей планеты не позаботятся о своей безопасности и не переместят планету на более удобную орбиту.

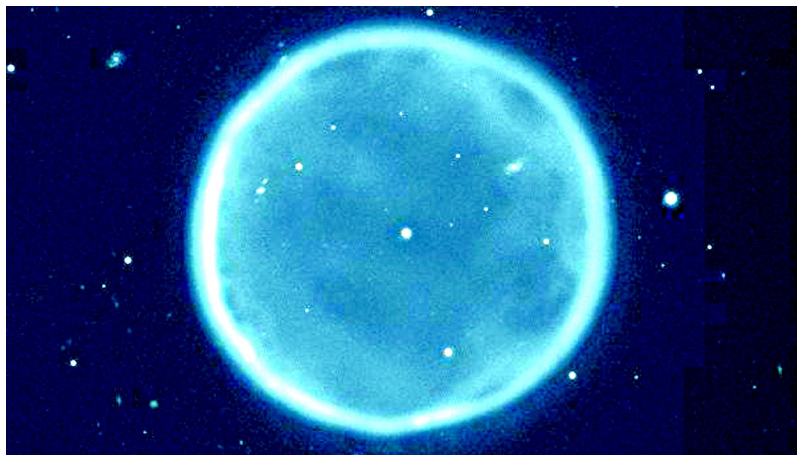
Некоторые футурологи предполагают и такое развитие событий. Часть своей массы раздувшееся Солнце выбросит в космос, где она будет подхвачена тяготением Юпитера. Увеличив таким образом количество собственного вещества, Юпитер из планеты-гиганта начнет превращаться в новую звезду, вокруг которой в будущем смогут обращаться не только Земля, но и возрожденный Марс, где, наверное, тоже вполне можно будет жить.

Так это будет или нет, сказать трудно. Но, согласитесь, сценарий довольно заманчивый. Впрочем, давайте пока вернемся к судьбе самого Солнца. Когда внутри светила выгорит гелий, оно сожмется в остывший белый карлик, радиус которого будет составлять всего 10 км, а плотность окажется на два порядка больше, чем сейчас. Таким образом, может образоваться новая планетарная система.

**«Портрет» Солнца, сделанный с близкого расстояния одним из разведчиков-автоматов.**







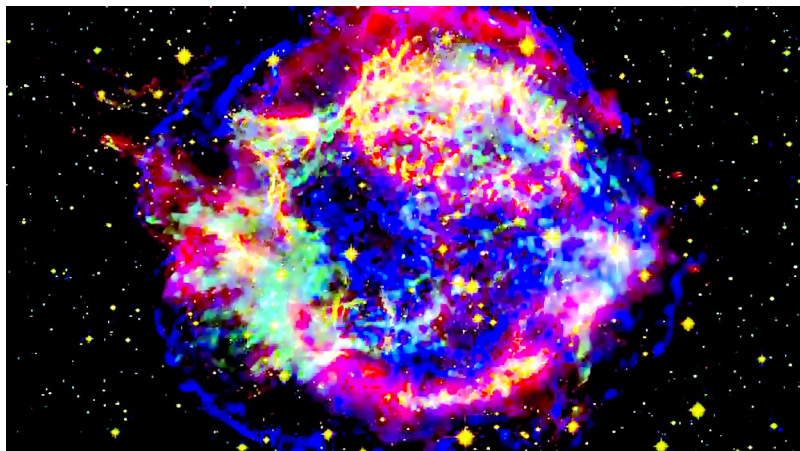
**Со временем Солнце должно превратиться в белый карлик.**

Авторы новой научной работы предполагают также, что при охлаждении белого карлика в его ядре начнет происходить кристаллизация ионов, которые со временем образуют вокруг ядра пылевое облако. При этом частицы этого облака, кроме всего прочего, могут состоять не только из песка, но также из наноалмазов и корундов.

Это уже произошло со множеством звезд, ранее обнаруженных космическим телескопом Gaia и расположенных на расстояниях до 300 световых лет от Солнца. Так и наше светило в конечном итоге избавится от всех внешних слоев газа и превратится в белый карлик, который будет светиться за счет остатков тепла, сохранившихся в его ядре. Этот свет будет подсвечивать окружающие облака газа, превращая их в яркое пятно на ночном небе, в так называемую планетную туманность.

В подобной судьбе светила, как отмечает Юнг-Хи Ро из Института поиска внеземных цивилизаций SETI в Маунтин-Вью (США), сегодня почти никто из астрофизиков не сомневается. Только за последние несколько лет астрономы нашли сотни газопылевых туманностей и тысячи вспышек сверхновых, образовавшихся из бывших звезд.

С другой стороны, ученые уже почти 30 лет спорят о том, как будет выглядеть новорожденная планетарная туманность, что произойдет с Землей и другими «вы-



Так выглядят в наши дни некоторые газовые туманности.

жившими» планетами. Тот вариант, который описан выше, лишь один из многих возможных.

Расчеты также показывают, что ударная волна, возникшая после взрыва звезды, на стадии превращения ее в красный гигант, не сможет перемолоть всю пыль, выброшенную престарелой звездой незадолго до ее гибели. Как показывают наблюдения, многие светила, закончив свое существование, превращаются в сверхновые, вокруг которых огромное количество звездной пыли.

Коллеги Юнг-Хи Ро нашли объяснение этой странности, наблюдая за останками двух относительно недавних сверхновых — Cas A, вспыхнувшей на ночном небе в 1667 году, и ее «старшей сестры» G54.1+0.3, открытой в 1985 году, но взорвавшейся около трех веков назад.

Изучая их снимки, астрономы обратили внимание на одну интересную деталь. Тепловое излучение останков звезд было сильно поляризовано, что обычно происходит, если оно соприкасается не с округлыми частицами пыли, а с зернами материи продолговатой или неправильной формы. Это и породило мысль об образовании множества нанокристаллов.

Публикацию подготовил  
В. САВЕЛЬЕВ





*Мы уже не раз рассказывали вам о достижениях бионики — отрасли знания, получившей развитие во второй половине XX века. Инженеры учились у природы создавать всевозможные материалы, устройства и приборы. Ведь в мире не существует ни одной технологии, которая уже не была бы изобретена живой природой. Задолго до того, как человек приручил огонь, ее творения уже умели летать, плавать, создали защиту от засухи и землетрясений, компас, сонар и многое другое. Кое-что людям удалось скопировать, и не так уж плохо.*

Внешний вид сахарских серебряных муравьев *Cataglyphis bombycina*, обитающих в засушливой пустыне, заинтересовал Наньфаня Юя из Колумбийского университета в Нью-Йорке. Когда он впервые увидел этих насекомых в песках, то подумал, что перед ним капельки ртути.

Ученый и его команда провели исследование, в ходе которого выяснили, что небольшие (около 10 мм) муравьи осуществляют терморегуляцию благодаря серебристым волоскам на спине и боках, которые отражают большую часть падающего на муравьев света.

## ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Насекомые, как оказалось, обладают еще целым рядом природных приспособлений, которые помогают им выживать в пустыне: у них длинные конечности и в их организме присутствуют белки от теплового шока... Во время перерывов в охоте насекомые поднимаются на камни и растительность над горячим песком, чтобы немного охладиться.

Однако самую важную работу выполняют именно серебристые волоски. Их уникальная трехгранная форма способствует отражению видимого и ближнего инфракрасного света. Инфракрасные волны средней длины в свою очередь переизлучаются, избыток тепла уходит, и тело муравья эффективно охлаждается.

«Животные эволюционировали и развили разные стратегии для восприятия и использования электромагнитных волн, — объясняет Юй. — Так, глаза глубоководной рыбы позволяют ей маневрировать и охотиться в темных водах, бабочки создают цвета из наноструктур своих крыльев, светляки используют всполохи света для общения. Органы животных нередко развиваются для восприятия или контроля электромагнитных волн и часто превосходят аналогичные рукотворные устройства как в сложности, так и в эффективности».

Для подтверждения, что именно волоски являются ключевым элементом термозащиты, ученые поймали несколько муравьев и «обрили» их, а затем подвергли воздействию горячей ксеноновой лампы и холодной пластины, которыми моделировали солнце и небо.

У муравьев, чье тело осталось покрыто волосками, температура была на 5 — 10° ниже, нежели у обработанных собратьев. А это существенная разница для раскаленной Сахары.

Таким образом, сахарские серебряные муравьи продемонстрировали ученым новый метод приспособления к экстремальным условиям. Эти насекомые живут в одной из самых горячих пустынь на Земле, где температура песчаной поверхности может достигать 70°C. При этом, чтобы выжить, муравьям необходимо поддерживать температуру своего тела ниже критических 53,6°.

Также ученые обнаружили еще одну уловку муравьев: насекомые покрыты волосками сверху и с боков, однако

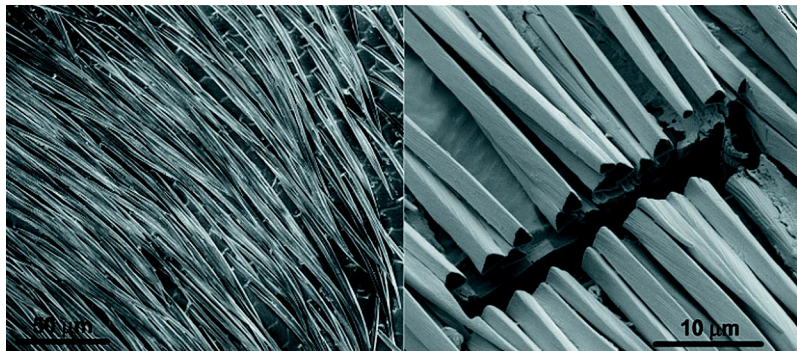
не снизу. Там волосы бы поглощали тепло (то же самое инфракрасное излучение), исходящее от горячего песка.

Как выяснили энтомологи, сахарские серебряные муравьи часто выходят на охоту в жару, когда другие насекомые и животные (например, ящерицы) прячутся в укрытие. Так что еще одно преимущество термической суперспособности — искать пищу без конкурентов и хищников, так как в это время они отсиживаются в тени. Однако им приходится действовать быстро — муравьи гибнут, если их температура тела поднимается выше  $53,6^{\circ}$ . После того как серебряные муравьи покидают свои гнезда, у них есть примерно 10 минут на то, чтобы поест: иначе при полном полуденном солнце они рискуют перегреться.

Авторы исследования надеются, что их открытие приведет к разработке новых материалов, которые будут отражать солнечный свет и повторно излучать тепло подобно серебряным муравьям. Такие покрытия на крышах сохраняют прохладу в помещении при жаре или помогут повысить эффективность солнечных батарей за счет переизлучения.

Команда Юя планирует в ближайшее время воссоздать волосы синтетически, чтобы понять, можно ли их применить для самоохлаждения поверхностей и других полезных приложений. Также в планах команды — изучение других животных и организмов, проживающих в экстремальных условиях, пишет журнал Science.

**Волоски помогают понизить температуру тела существа.**



А вот вам еще одна проблема, требующая решения, — скорость передвижения планетохода. За 8 лет пребывания на Марсе американский планетоход «Кьюриосити» (Curiosity) смог продвинуться всего лишь на 20 километров. Разве это темпы?

В той же Сахаре обитает муравей, который может бегать со скоростью почти один метр в секунду, выяснили ученые. То есть это существо преодолевает за секунду расстояние, которое более чем в 108 раз превышает длину его тела. Интересно, что гепард за секунду преодолевает расстояние, превышающее длину его тела «всего» в 16 раз.

Речь опять-таки идет о муравьях вида *Cataglyphis bombycina*. Большинство животных, живущих в Сахаре, прячутся в самое жаркое время дня, но только не эти муравьи. Они выбегают наружу и утаскивают в гнездо насекомых или других мелких существ, ставших жертвами теплового удара от перегрева.

В 80-х годах прошлого столетия немецкий исследователь Рюдигер Венер, занимавшийся изучением этих существ, утверждал, что муравьи вида *C. bombycina* способны бегать со скоростью один метр в секунду. Но эта цифра вызывала сомнения у многих энтомологов. «У него не было высокоскоростной камеры», — отмечает автор недавней работы Сара Пфедфер из Ульмского университета в Германии.

Теперь же Пфедфер и ее коллеги выяснили, как быстро бегают эти муравьи, используя современное оборудование. Как оказалось, они действительно могут достигать скорости 85,5 см/с (что близко к оценке Венера).

Специалисты выяснили, что ноги существ вида *C. bombycina* не такие длинные, как у остальных муравьев, обитающих в пустыне. И такие короткие конечности позволяют насекомым делать более 40 шагов в секунду. Когда они «скачут», то все четыре из шести ног одновременно ударяются о землю (две ножки муравьи держат на весу). Каждая конечность муравья касается земли всего лишь в течение семи миллисекунд перед началом следующего шага. Такой способ передвижения заодно помогает муравьям не погрязнуть в горячем песке пустыни, сообщает издание *Journal of Experimental Biology*.

Еще более интересную проблему исследовали специалисты из Швейцарии. Их внимание привлек пустынный муравей, обитающий в Северной Африке. Директор Института зоологии Цюрихского университета, профессор Рюрик Вербена, уже 30 лет занимающийся изучением пустынных муравьев, полагает, что существо, мозг которого весит лишь десятую долю миллиграмма — то есть не более одной миллионной доли от веса мозга человека, — обладает немислимой для «хомо сапиенс» способностью к ориентации благодаря особенностям своего зрения.

«Пустынные муравьи лишены возможности ориентироваться по пахучим следам, как, например, их лесные собратья, — говорит профессор. — Дело в том, что муравьи отправляются на поиски обессилевшей добычи, когда песок пустыни прогревается до 70°C. С раскаленного песка капельки пахучего вещества испаряются практически мгновенно. А потому природа должна была вооружить муравья другим способом ориентации. Что она и сделала...»

Как удалось выяснить исследователям, пустынный муравей обладает уникальным навигационным устройством, основанным на восприятии солнечных лучей. Как известно, проходя через атмосферу, солнечный свет рассеивается в атмосфере и при этом поляризуется. Пустынные муравьи, благодаря особому устройству своих фасеточных глаз, способны зрительно воспринимать и оценивать степень этой поляризации. Поэтому небо видится муравью не просто голубым, как нам, а словно бы расчерченным контрастным орнаментом, сотканным из светлых и темных полос. Эти полосы и представляют для муравья своеобразные оси координат, в системе которых он и ориентируется. В каждый момент он точно знает, где находится сам, а где вход в его муравейник.

Это весьма экономит муравьиные силы — ведь вес добычи, которую он тащит, порою в несколько раз превышает его собственный вес.

Правда, чтобы весь этот механизм исправно функционировал, муравью мало знать только азимут. Он должен еще уметь измерять пройденное расстояние. Как это ему удастся, ученые точно пока не знают.

**Робот, который ориентируется в пространстве без GPS.**



«Судя по всему, муравей обладает способностью считать свои шаги, — полагает профессор, — и при этом запоминает, сколько именно шагов было сделано в том или ином направлении. Мастера спорта по ориентированию нашему путешественнику и в подметки не годятся — ведь он обходится без компаса, карты и шагомера...»

По результатам исследований швейцарским ученым удалось создать своего рода муравья-робота. Правда, по своим размерам он почти в 1000 раз больше своего прототипа, опирается не на лапки, а на колеса, но его навигационный механизм действует довольно исправно.

Основным оптическим элементом системы является электронный глаз, состоящий из 6 направленных в разные стороны фотодатчиков с поляризационными светофильтрами. Датчики измеряют интенсивность поляризованного света с той или иной стороны и таким образом вычисляют направление движения на «муравейник».

Эксперименты уже подтвердили, что такой робот действительно способен находить кратчайший путь к исходной точке своего маршрута. Причем техническая реализация проекта оказалась довольно простой. Чтобы разработать робота-путешественника, исследователям потребовалось всего 2 месяца.

Профессор Цюрихского института информатики Рольф Файтер, отвечавший за технологическую сторону проекта, сказал, что природа вообще богата на простые и эффективные решения проблем. Патенты природы могут быть положены в основу многих бионических проектов. «Пока мы точно не знаем, где может быть использована наша конструкция, — продолжал ученый, — однако к ней уже проявили интерес создатели роботов-исследователей для Марса, а также специалисты по автоматизированному обезвреживанию мин и создатели навигационных систем».

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

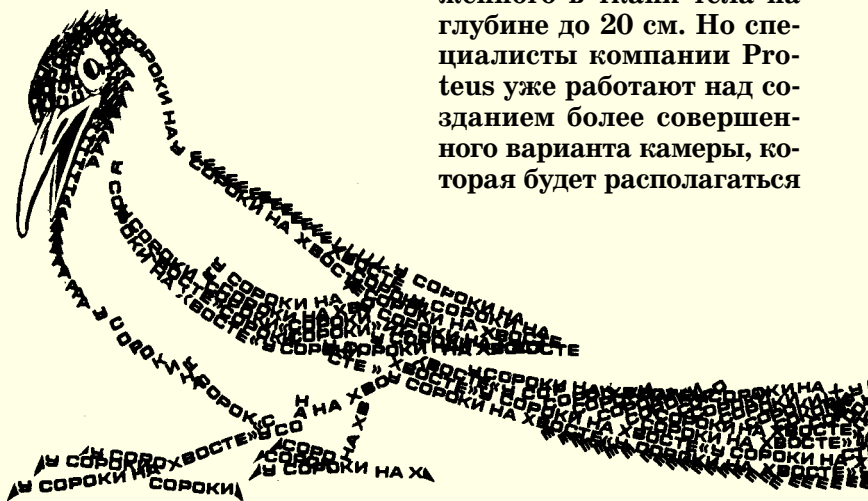
### СВЕТ ИЗНУТРИ

Практически все ткани человеческого организма сильно рассеивают проходящий сквозь них свет. И для того, чтобы получить информацию о состоянии некоторых внутренних органов, медики вынуждены использовать эндоскопы — длинные гибкие трубки, на конце которых устанавливается миниатюрная камера и источник света.

Для решения проблемы отслеживания положения медицинских инструментов, снабженных источниками света, и для проведения съемки органов, расположенных на небольшой глубине, спе-

циалисты компании Proteus создали специализированную камеру. В ней использован сверхвысокочувствительный датчик, способный улавливать даже единичные фотоны света. Помимо улавливания небольшого количества световых лучей, пробившихся сквозь толщу тканей человеческого тела, этот датчик регистрирует время прибытия каждого из фотонов, что дает дополнительную информацию.

Первый опытный образец камеры Proteus способен в условиях нормального дневного освещения с высокой точностью определить местоположение источника света, погруженного в ткани тела на глубине до 20 см. Но специалисты компании Proteus уже работают над созданием более совершенного варианта камеры, которая будет располагаться





над койкой пациента и визуализировать не только положение наконечника, но и всей трубки эндоскопа, введенной в тело человека.

«Технология компании Proteus дает нам возможность видеть сквозь тело человека в буквальном смысле, — рассказал Кев Дхаливал, профессор из Эдинбургского университета. — Это весьма ценный инструмент для медиков, стремящихся использовать минимально агрессивные методы диагностики и лечения заболеваний».

## ПАСТА ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ

Специальное питание для длительных космических экспедиций разрабатывают ученые Научно-исследовательского университета в Турку (Финляндия). Его главная составляющая — морские водоросли, которые, помимо наличия необходимых питательных

веществ, могут вырабатывать кислород для дыхания.

Финские ученые полагают, что будущим астронавтам, которые полетят на Луну и на Марс, необходима как технология производства пищи, которую можно вырастить на космической станции, так и дополнительный источник воздуха. По словам астробиолога Кирси Лехто, «в ходе исследований была смоделирована атмосфера Марса — низкое давление и 100% углекислого газа. Результаты таковы: водоросли спирулина в данных условиях растут хорошо...»

При использовании существующих технологий пилотируемая космическая экспедиция на Марс потребует порядка трех лет. Так что спирулина, способная вырабатывать кислорода больше, чем деревья, — довольно легкий способ получения необходимого кислорода.

Что же касается употребления в пищу водорослей, то Европейское космическое агентство попросило лучшего французского шеф-повара придумать нечто более-менее аппетитное.



# ИДЕАЛЬНЫЙ БЛИН ПО НАУКЕ

*Физики из Новой Зеландии и Франции разработали оптимальную стратегию поджаривания блина. Они составили уравнение движения теста и нашли траекторию, при которой однородность блина максимальна, а затрачиваемые усилия минимальны с учетом сил Кориолиса и метода Монте-Карло, пишет *Physical Review Fluids*.*

Сначала ученые Эдуард Бужо и Мэтью Селлиер составили уравнение движения теста по поверхности сковороды. При этом были учтены начальные условия, когда тесто выливается в центр уже нагретой сковороды, и граничные условия — положение стенок сковороды и температура ее дна. При этом исследователи учитывали изменение вязкости и плотности запекающегося теста, силу тяжести и силу Кориолиса. В итоге конечное математическое выражение свелось к нелинейному параболическому дифференциальному уравнению.

Затем исследователи просчитали, как должна перемещаться в пространстве сковорода, чтобы слой теста оказался максимально равномерным по толщине. Оптимальные движения руки со сковородой подобрали с помощью метода Монте-Карло. Суть этого метода, напомним, заключается в том, чтобы, исследовав множество случайных данных, выявить вероятностные характеристики. В результате удалось на 40% улучшить однородность блина по сравнению с неконтролируемым выпеканием.

Оставалось найти идеальную траекторию. Для этого ученые составили объектную функцию, которая описывает отклонение формы блина от идеальной плоскости, и усилия, которые необходимо затратить на изменение формы. Чтобы найти минимальное значение объектной функции, физики составили сопряженное уравнение и воспользовались методом градиентного спуска. Как итог

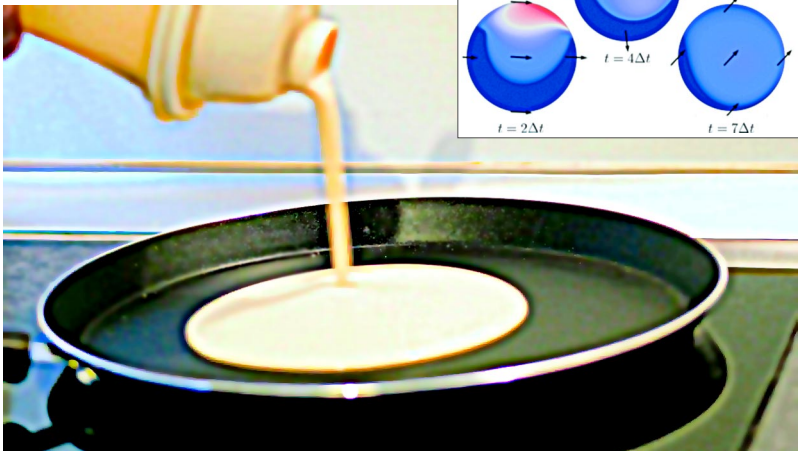
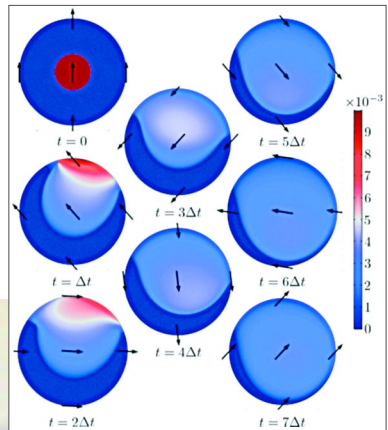
## УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!


однородность блина была доведена до 180 % от однородности неконтролируемого выпекания в обычном режиме.

Вообще же из всего этого теоретического исследования можно сделать такой практический вывод. Действовать надо так: налить тесто в центр сковороды, наклонить примерно на  $10^\circ$  и дать ему растечься по поверхности. Затем покрутить наклоненную сковороду, чтобы тесто сделало полный круг и равномерно заполнило всю доступную площадь. Продолжая круговое движение, уменьшить наклон сковороды до  $0^\circ$ , поставить горячую сковороду на огонь и подождать, пока идеальный блин подрумянится. То есть действовать практически так же, как умелая хозяйка на кухне или повар в блинной.

Правда, авторы исследования еще пишут, что их разработки пригодятся не только для жарки блинов, но и для других процессов, в которых нужно быстро выровнять жидкость перед затвердеванием, а также при изготовлении фигурок из шоколада, производстве тонких эластичных оболочек, окрашивании и покрытии поверхностей, например, лаком.

Схема сил, действующих на сковороду.





# КАКАЯ ФОРМА У ВСЕЛЕННОЙ?

*Все, что мы ныне знаем о форме Вселенной, может оказаться неверным. Согласно новому исследованию, вместо того чтобы быть плоской, как блин, она может оказаться похожей на раздутый воздушный шар. Такова суть статьи, опубликованной в ноябре 2019 года в журнале *Nature Astronomy*. В ней говорится, что результаты, основанные на данных, опубликованных в 2018 году, противоречат как устоявшемуся общепринятому мнению, так и другому недавнему исследованию, основанному на том же наборе данных. Так кто же прав?*

Американские астрофизики заявляют, что Вселенная может представлять собой искривленную структуру, напоминающую ленту Мебиуса. Ученые пришли к такому выводу на основании анализа данных, собранных космическим спутником Planck. Если запустить в космос пучок фотонов, полагают исследователи, то он когда-нибудь вернется с другой стороны.

Иными словами, может оказаться, что человечество живет внутри замкнутой петли огромного размера, что, по словам ученых, является серьезной проблемой. Ведь если Вселенная на самом деле представляет собой структуру, напоминающую петлю Мебиуса, то все предыду-

щие теории, описывающие эволюцию космоса, придется признать ошибочными. Тем не менее многие космологи относятся к новой теории со скептицизмом.

Кстати...

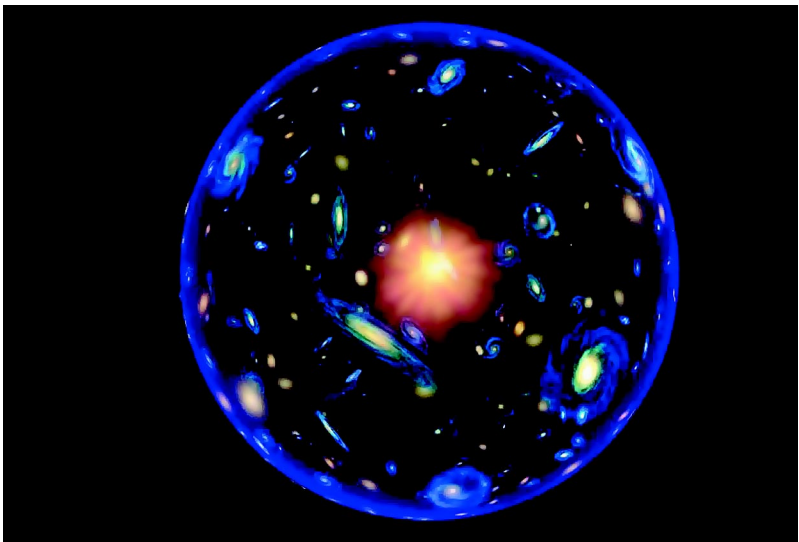
### ЗАГАДОЧНЫЕ СВЯЗИ

Корейские астрономы обнаружили загадочную согласованность в движении и вращении галактик, находящихся на колоссальных расстояниях друг от друга. Этот феномен пока не имеет достоверного объяснения, сообщает издание Science Alert.

Исследователи выяснили, что согласованность между вращением и движением галактик наблюдается на расстоянии одного мегапарсека. В новой работе ученые проанализировали данные о галактиках, содержащиеся в базе данных The CALIFA Survey и NASA-Sloan Atlas.

Оказалось, что направление вращения галактики согласуется с усредненным движением галактик в пределах шести мегапарсек (около 20 миллионов световых лет) от нее. Поскольку невозможно, чтобы галактики непосредственно взаимодействовали друг с другом, ученые считают, что возможную связь между ними опосредует крупномасштабная структура Вселенной.

Другими словами, эти галактики являются частью гигантской системы.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**РАНЕЦ, КОТОРЫЙ ПРЕВРАЩАЕТСЯ** в стол, — изобретение для школьников Индии предложила компания PROSOC. Ранцы-трансформеры DESKIT с легкостью преобразовываются в столы, за которыми школьникам будет удобно читать и писать.

В настоящее время многие школы в бедных районах Индии еще не полностью укомплектованы. В некоторых учебных заведениях не

целом, а также в конечном счете и на успеваемости.

Поэтому дизайнеры из PROSOC Innovators решили создать ранец, который смог бы трансформироваться в стол. Идея переносного стола пришла к разработчику Эшану Садасивану после того, как он увидел школьников, пытающихся писать, расположившись на полу.

В сложенном состоянии DESKIT выглядит как обычная школьная сумка. Однако одна сторона ранца раскладывается в портативный стол, который обеспечивает прочную поверхность для письма. Стол можно разложить как прикрепленным к ранцу, так и отдельно. Ранец-стол практичен, удобен и имеет привлекательный вид. Его высоту можно регулировать на 2 позиции. DESKIT уже используют более 20 тыс. детей в разных штатах Индии.

**ПЕЧАТНЫЕ... БРОНЕЖИЛЕТЫ.** Новейшие достижения в области 3D-печати, возможно, скоро приведут к появлению в армии США нового поколения бронезилов. Их структура позаимствована у раковин морских ушек — галиотисов.

Как сообщает издание The National Interest, в настоящее время исследователи Army Research Laboratory (ARL) разрабатывают технологию печати керамических материалов.

3D-печать керамики сложнее, чем пластика или металла. Раковина у морских ушек состоит из нескольких слоев, что придает ей высокую прочность.

По такому же принципу будут создаваться 3D-бронезиловы — послойно. В случае успеха армия США сможет печатать бронезиловы в полевых условиях всего за несколько часов.



**ДЕВЯТИЛЕТНИЙ ВУНДЕРКИНД** из Бельгии бросил учебу в университете. Родители Лорана Симонса хотели, чтобы он получил высшее образование в Техническом университете Эйндрховена в 2019 году и стал бы первым выпускником университета, не достигшим 10 лет. Но администрация университета сообщила родителям, что ему следует сдать еще множество экзаменов, предложить отодвинуть срок окончания вуза до середины 2020 года. Родители с этим не согласились и отменили занятия мальчика, поскольку в этом случае он не станет мировым рекордсменом.

А началось вот с чего. Юный житель Бельгии закончил первый класс как и все — за год. Но потом стало происходить нечто удивительное: пока его одноклассники проходили программу второго класса, он умудрил



ся освоить все, что изучают в средней школе. В шесть лет Лоран начал учебу в старших классах и закончил ее за 18 месяцев. После этого он взял небольшой перерыв и ушел в академический отпуск, но ненадолго.

В восемь лет мальчик поступил в нидерландский Технический университет Эйндрховена, рассчитывая получить степень в области электротехники. Но поскольку рекордсмена из него не получилось, его родители остыли к этой затее. И теперь он сам волен выбирать, сколько, когда и чему ему учиться.

**ВЕЛОСИПЕДНАЯ СТОЙКА СОБИРАЕТ ЭНЕРГИЮ**, генерируемую байками. Дизайнеры из Нидерландов — самой «велосипедной» страны мира — придумали, как собирать энергию, которая вырабатывается во время езды на байке. Они разработали велосипедные стойки S-PARK, которые собирают на стоянке энергию запасенную в батарее.

Делается это так. Около 68% жителей Амстердама ездят на работу, в школу, в спортзал или в другую часть города на велосипедах. Суммарно они проезжают около 2 миллионов километров в день, вырабатывая при этом огромное количество энергии, — в среднем 19,5 миллиона ватт-часов. Этого количества достаточно для снабжения электричеством тысяч домов. Что, если бы можно было использовать эту энергию? В этом и заключается идея S-PARK.

Проект создали два голландских дизайнера — Гийом Рухомовский и Блаж Верхняк. «Все просто, — рассказали дизайнеры. — Каждый заинтересованный велосипедист получает специальное переднее колесо, которое можно установить на раму любого байка. После установки колесо запасает в батарее энергию, генерируемую во время езды и торможения. В конце дня люди возвращаются домой и паркуют свои велосипеды на общей велосипедной стойке, которая подключена к электросети. При этом энергия, которую аккумуляторы накопили во время поездки, поступает в электрическую сеть...»

Если конструкция S-Park окажется эффективной, это даст возможность компаниям по прокату велосипедов получать доход как от аренды велосипедов, так и от производства чистой энергии.



# БЛЮВАКАЛЫ, СМОРКАЛЬЩИКИ И ЕЩЕ, ЕЩЕ ДРУГИЕ

## *Фантастическая шутка*

— Наташа, должен признаться: мы над вашей работой долго смеялись всей кафедрой.

Преподаватель Илья Семенович поверх больших очков смотрел на сидящую напротив студентку. За большим окном видны были многоэтажные новостройки. Пустая после лекций аудитория с отодвинутыми от столов стульями, где преподаватель попросил задержаться девушку, располагала к неспешной беседе.

Наталья мысленно пожалела доктора биологических наук. Нельзя же быть таким ограниченным!

Он тоже с сочувствием рассматривал студентку, сожалея, что к эффектной внешности природа не добавила чуточку мозгов. К тому же до Ильи Семеновича давно доходили слухи о поразительном даре Наташи коверкать слова, хотя сам впервые убедился в их правоте только сегодня. Одни считали, что девушка таким образом портит русский язык, другие — что обогащает. Так, во время одного из семинаров вместо слова «йети» она невольно произнесла несколько раз совсем не к месту «эти». Вся аудитория некоторое время гадала по поводу услышанного нового речевого оборота, а когда осознала всю глубину подмены понятий, веселью не было пределов. Особенно злые языки утверждали, что если сесть на стул, на котором постоянно сидела девушка, а преподносилось им это откровение как проверенный факт, то и сам невольно станешь испытывать затруднения в речи. Может, так и было на самом деле, но Илья Семенович пока еще не ставил такого эксперимента.

— Я многого не понял, — продолжал доктор наук. — Вот скажи мне, кто такие блюваколы?



— Блювакалы? — с нескрываемым изумлением посмотрела на него студентка. — Как кто? У меня же ясно написано — блювакают.

— В смысле? Что это такое?

— Я же написала. Они довольно большие, серебристые, с длинными усиками. Питаются солнечной энергией и светом звезд. Когда переедают, то начинают вспухать, и только достигнут состояния шара, как тут же из всех пор принимается литься разноцветный дождь всех цветов радуги. Надо сказать, они всегда переедают, как их ни проси остановиться.

— Хорошо, это я понял. Кто такие «сморкальщики», я теперь сам догадываюсь. Наташа, задание было простое — немного пофантазировать по поводу возможного разнообразия жизни во Вселенной. Но все же стоило опереться на какие-то научные воззрения. А такое... Откуда ты, прости, взяла этот бред?

— Ну, не из головы же. От них, — обиженно надула губы девушка. — Все они существуют на самом деле! Блювакалы, сморкальщики и еще, еще другие!

— И ты их видела?

— Конечно, я работаю у них гидом.

— Ясно, — сказал преподаватель и стал собирать вещи. — Перепишешь и послезавтра мне на стол.

\* \* \*

Вернувшись домой, Наталья сбросила с ног туфли и прошла на кухню. Квартира, которую она арендовала, состояла всего лишь из кухни, туалета и спальни. Она была совсем невелика, но Наташе нравилась. Она не понимала, почему хозяин квартиры — невысокий старичок — снял точно за те же деньги точно такую же квартиру в соседнем подъезде, впрочем, это было не ее дело.

Первым делом, осматривая квартиру, Наташа прошла вслед за хозяином на кухню и увидела холодильник. Он показался ей не просто большим, а огромным. И задрал голову и увидев на самом верху матового корпуса название «Морозко», она сразу поняла, что это шутка. Такие внушительные агрегаты не выпускали в Советском Союзе. Рабочие, для того чтобы втиснуть громадину в узкое помещение, сделали нишу в стене и, наверное, даже сдвинули стену, сделав спальню еще меньше.

Впрочем, скоро девушка узнала, что холодильник и в самом деле очень даже необычный. Когда она воткнула вилку в розетку — как и всякому прибору, холодильнику нужно питаться энергией, — корпус сначала задрожал, а затем затрясся, дверца распахнулась и из моря света, что разлился по кухне, появился гость.

Мохнатый шар диаметром около метра выкатился на длинных щупальцах из холодильного агрегата. Естественно, в своей личной классификации представителей инопланетных цивилизаций Наташа отнесла шар к расе щупальщиков, а поскольку его имя повторить было невозможно, стала звать его по-своему — Шариком.

Как ни странно, Шарика Наташа не испугалась — он был пушистый и мягкий на вид, хотя у него были два огромных выпуклых глаза и зубастый рот.

— Наташка-ка-ка-ка, иди-ка-ка-ка сюда-ка-ка-ка, — проговорил Шарик.

Удивительно, откуда он знал ее имя? Говорил он, в отличие от многих других знакомых, на русском языке довольно внятно, и если опустить приставку «ка», то речь становилась совершенно понятной. Это девушка поняла сразу.

В первое время при контактах ее беспокоил резкий голос пришельца. Но со временем она к нему привыкла, тем более что стены прикрывали специальные звукопоглощающие обои. А делали ремонт, как потом выяснилось, прославленные на всю Вселенную мастера — пауки с планеты Стригон-3. Время от времени Наташа подходила к стенам и погружала в них руки. Они уходили далеко-далеко вглубь, не встречая преграды. Невиданные на Земле строительные материалы без всякого труда поглотили бы не только ее, но и, наверное, разрушительную волну взрыва.

В день, когда Наташа вернулась домой после неприятного разговора с преподавателем и открыла на кухне холодильник, Шарик был на месте.

— Будет кто сегодня? — осведомилась Наташа.

— Будут из созвездия Стрельца, с одной очень развитой планеты, — проговорил Шарик. — Любители экстрима! Мы, когда они будут проходить через звездные врата, придадим им человеческую форму тела, а ты проведешь экскурсию. Оплата обычная — золотом и рублями.

— Хорошо, — согласилась Наташа, хотя деньги в последнее время в прямом смысле складывать было некуда. Она переупаковывала рубли из неудобной галактической тары в пакеты, что бесплатно давали в сетевом супермаркете в доме напротив, а потом укладывала, как строитель кирпичи, на балконе и в стенном шкафу. Аккурат над слитками золота, что составляли фундамент ее постройки. Как и всякий по-настоящему богатый человек, Наташа не могла сказать точно, сколько у нее денег, и подумывала снять для их хранения гараж поблизости.

— Прежде чем займемся туристами, предлагаю немного отдохнуть, — сказал Шарик. — Ты же не была на пляжах Сморгтаана?

— Давай, — сказала Наташа, — только подожди немного.

Она направилась с кухни в спальню и закрыла за собой дверь. Кроме раскладного дивана, в комнате находился лишь старый шкаф с зеркальными дверями. Поспартански, но Наташу скучная обстановка ничуть не тяготила. Чего-чего, а впечатлений в жизни ей хватало.

Она надела купальник, покрутилась перед зеркалом и негромко запела песню, которую придумала на одной удивительно занудной лекции, заразившись от Шарика привычкой добавлять чуть не к любому слову буквы «ка»:

*Я пчелка жу-жу-жу-ка,*

*Худеть я не хочу-ка.*

*Жу-жу-жу-жу-жу-жу.*

*На кухню полечу-ка*

*Жу-жу-жу-жу-жу-жу-ка*

*Я пчелка жу-жу-жу-ка!*

Услышав нехитрый мотив, Шарик прокричал с кухни:

— Ты еще долго-го-го?

— Сейчас! — и девушка занялась макияжем.

— Пойдем, — недовольно буркнул мохнатый шар, когда она наконец-то появилась, набрал какую-то сложную комбинацию на клавиатуре дверцы холодильника и шагнул внутрь. Следом за Шариком внутрь холодильника шагнула Наташа. Голова немного закружилась, когда Вселенная мигнула перед глазами. На миг окружающий мир потух, в темноте засверкали звезды. А потом про-

лился яркий свет, и Наташа с трудом удержала равновесие, коснувшись ногами горячего песка.

На небосклоне гирляндой висели четыре солнца. Одно было так низко, что, казалось, можно потрогать руками. Остальные держались повыше. Розовые облака, похожие на куски сладкой ваты, медленно плыли над головой.

Ее проводник, словно прочитав мысли, проследил за взглядом:

— А они и в самом деле вкусные и сладкие.

Слева направо тянулся песчаный пляж. Далеко в стороне можно было разглядеть фигуры на побережье. Множество одиноких туристов из разных уголков Галактики, всевозможных форм и размеров, отдыхали у воды.

Прибрежную полосу омывали чистые волны теплого океана. Под водой сновали необычайно красивые разноцветные создания.

— Самое безопасное место во Вселенной, — заметил Шарик, — ничего здесь не бойся.

Порыв прохладного ветра коснулся Натальи, она невольно обернулась и увидела невдалеке огромную странную раковину, из которой и дохнуло ветром. Только сейчас девушка обратила внимание на то, что вдоль побережья на всю видимую глубину и справа и слева на одинаковом стандартном расстоянии вытянулись точно такие же сооружения.

Похожие на людей инопланетяне, высокие изможденные гуманоиды с зеленой кожей и ушами-лопухами, тяжело крутили, опираясь всем телом на рукоятки больших колес в основании конструкций. По всей видимости, своими движениями они заставляли работать сложный механизм, вызывающий ветер. Почему-то все они оказались прикованы к рабочему месту цепями, а изо ртов у них торчали большие деревянные кляпы, закрепленные на затылке кожаными ремешками. Не прекращая нудной работы, в невообразимо рваных серых рубищах они с тоской смотрели на туристов.

— Похожи на людей, — констатировала Наташа.

— Пока еще не очень, — сказал мохнатый шар. — Но в прошлый раз было хуже.

— А зачем у них эти ужасные кляпы? — не удержалась от вопроса девушка.

— Чтобы не грубили. Это отпрыски избранных семей, прилетевших с далекого Трезубца-45. Их предки захватили здесь власть и совсем распустились. Стали грабить планету, а на все попытки людей пробудить в них совесть отвечали грубостью и побоями. Потом они передали власть детям. В конце концов аборигены не выдержали гнета, свергли их и теперь перевоспитывают.

— Что-то мне это напоминает, — сказала Наталья. — А почему они производят ветер?

— Они больше ничего не умеют. Пошли-ка лучше купаться!

И они направились к воде.

Ночь у Наташи была беспокойной — она водила гостей по городу. Им все понравилось. Очень рассмешили трамвайные рельсы, поскольку на их планете общественного транспорта не было и каждый силой мысли перемещался куда хотел почти со скоростью света. Также гости пришли в восторг от чипсов, которые Наташа им купила в круглосуточным гастрономе. От них у инопланетян вибрировало в голове и было щекотно в ушах.

На следующий день Наташа клевала носом на лекциях. А стоило ей дома открыть холодильник, как из него тут же вывалился Шарик.

Гость из глубин космоса с трудом тащил самую настоящую спортивную сумку.

— Наташка-ка-ка-ка! Помоги-ка-ка! — попросил он.

— Что случилось?

— На оглизианцев напали! Это самые ценные мои клиенты! Петрубрианцы высадили более сотни бойцов на борт космического корабля-государства, что вполне хватит для того, чтобы его захватить!

— Кто такие? — спросила студентка, примерно представляя, куда начинает клонить гость.

— Метра на два выше тебя и вдвое шире. Но ты справишься! Мы давно установили, что лучшие воины в Галактике рождаются именно в ваших местах! Я тебе не говорил, но скажу. По моей просьбе герой, что жил здесь до тебя, освободил от многовековой тирании одну планету... Ну да, мы же там недавно были! Он категорически отказался там остаться, вернул власть хозяевам планеты и возвратился на Землю для заслуженного отдыха.



«Ай да дедушка!» — подумала Наташа.

— Вот, смотри, что я тебе принес, — Шарик тем временем расстегнул молнию сумки и вытащил из нее массивный предмет. — Ионный распылитель. Создан похожей на вас по анатомическому строению расой и потому легко подойдет тебе. И еще вот парализатор, боевой непробиваемый летающий костюм, гранаты направленного действия и особый респиратор — кислородная маска.

Шарик разложил на столе в ряд принесенное оружие и обернулся к Наташе.

— Хорошо. Я помогу, — уверенно заявила девушка. — В конце концов, если справился дедушка, то и я смогу. Надо только надеть туфли.

— А зачем они тебе? — округлил глаза мохнатый шар.

Наташа не стала вдаваться в подробности и объяснять, что туфли очень симпатичные и купила она их только позавчера, наверное, именно для такого выхода. Поэтому сказала первое, что пришло в голову:

— Женский каблук в опытных руках — очень грозное оружие.

— А-а-а, хорошо... Пошли-ка-ка-ка быстрее!

— Да подожди ты, еще накраситься надо, — сказала Наташа.

— А краситься-то зачем? Я тебя не куда-то, а на войну зову, — возмутился инопланетянин.

— Не могу же я такая страшная появиться на людях. И на нелюдах тоже!

Наташа достала маленькое зеркало и губную помаду и тщательно обвела губы.

— О-о-о, — застонал то ли от нетерпения, то ли от восторга Шарик. Наташа улыбнулась и громко продекламировала давно известные ему стихи, которые очень почему-то ему не нравились:

*Я пчелка жу-жу-жу-ка*

*Летаю где хочу-ка!*

И подмигнула прищельцу.

Сомнений в близкой победе у нее не было. И если... Если она вернется назад, то обязательно как можно подробнее расскажет Илье Семеновичу про все, что знает, и заставит его поверить в щупальщиков, блювакал, сморкальщиков и многих, многих других.



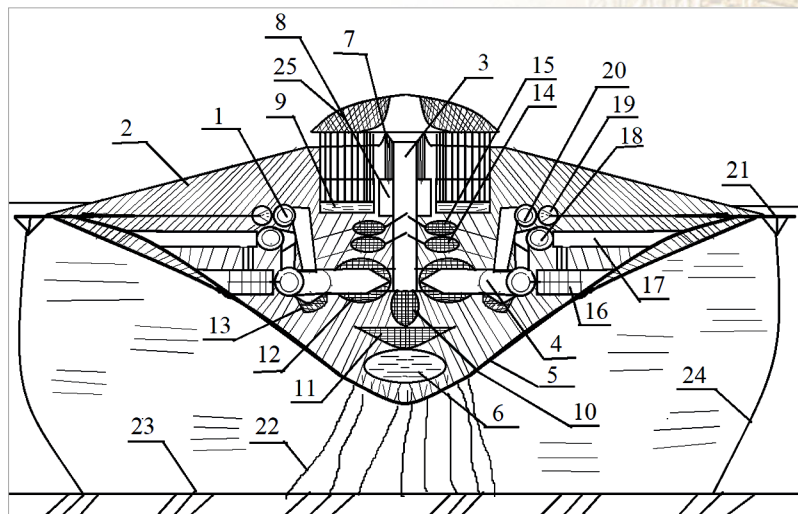
В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, каким может быть космический лифт, где пригодится искусственный интеллект, как создать батарейки из органики и как очистить океан от мусора.

Актуальное предложение

## С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМЫ И МАГНИТА

Мы уже не раз рассказывали вам о проектах космического лифта. Однако идея Ю. Н. Арцутанова и его коллег до сих пор не осуществлена на практике. Прежде всего потому, что на нашей планете нет троса достаточной прочности, полагает Марк Бейда, 10-классник школы №130 МБУ ДО ЦДТ Автозаводского района г. Нижнего Новгорода. И под руководством преподавателя Е. Л. Котова он придумал, как можно вообще обойтись без троса. Вместо него Марк предлагает использовать магниты и плазму.

«Магнитно-плазматический лифт выводит полезные грузы, которыми чаще всего являются капсулы шарообразной формы, окруженные магнитным полем, на околоземную орбиту, используя мощную регулируемую



плазменную струю, — пишет Марк. — Она, при скорости ионов около 25 км/с, способна достичь околоземной орбиты».

Для вывода капсулы в космос на скорости 9,8 км/с и с ускорением до 4,5 g необходима высота плазменного потока около 1800 км, рассчитал Марк. Кроме того, надлежит временно убрать атмосферу над потоком при помощи искусственного вихря-смерча.

«Наилучшей, по моим расчетам, надо считать среднюю массу капсул 27 тысяч тонн, — уточняет Марк. — Чтобы осуществить старт такой капсулы, необходимо до 4000 работающих плазмотронов, мощностью по 5 млн кВт каждый. Плазмотроны и сам лифт энергией обеспечат термоядерные реакторы, которые разместятся частично внутри и на боковой поверхности платформы, конусообразно уходящей в глубину океана. Термоядерные реакторы способны обеспечить мощность около  $2,2 \cdot 10^{10}$  кВт. При этом на обеспечение плазмотронов пойдет лишь  $2 \cdot 10^{10}$  кВт и около  $10^9$  кВт для обеспечения работы платформы лифта».



#### Магнитно-плазматический лифт.

На схеме цифрами обозначены: 1 — капсула в ангаре; 2 — корпус плавучей платформы; 3 — ствол шахты; 4 — пути транспортировки капсул; 5 — боковая поверхность платформы с вынесенным охлаждением; 6 — резервуар опресненной воды; 7 — плазмотроны в кольцевой кассетной упаковке; 8 — ангар для хранения и ремонта плазмотронов; 9 — бассейн для регулирования высоты подъема пилонов; 10 — система стартового ускорения капсулы; 11 — склады для хранения топлива и средств обеспечения магнитно-плазматического лифта; 12 — термоядерные реакторы, попарно расположенные на краях пути транспортировки; 13 — накопители энергии; 14 — система охлаждения ствола шахты; 15 — дублирующая система охлаждения ствола шахты; 16 — грузовой терминал для разного рода грузов; 17 — грузовой терминал для твердых грузов; 18 — грузовая товарная капсула под загрузкой; 19 — пассажирский терминал; 20 — капсула после пассажирской загрузки; 21 — транспортный тоннель; 22 — якорное крепление платформы; 23 — дно океана; 24 — якорное крепление транспортного тоннеля; 25 — аэродинамическое кольцо.



Для точного движения капсулы в центре установки вследствие работы ориентируемых наклонных пилонов создается управляемый вихрь. Поддержанию его способствует плазменный столб, который образуется благодаря 110 плазмотронам, размещаемым на срезе шахты.

После создания плазменного потока в шахту лифта направляется полезный груз, который вытесняется гравитационным полем первоначального ускорителя, потом капсулу с газом подхватывает выходящая плазма. Если же необходимо посадить капсулу, то нужно запустить плазменную «воронку» в обратном направлении, в которой капсула постепенно затормозит и попадет на платформу лифта.

За сутки магнитно-плазменный лифт, по расчетам Марка, способен отправить или принять до 12 капсул. Схема работы такова: 1-й цикл: 1,5 часа лифт работает на старт или на посадку; 30 минут — отладка функций; 2-й цикл: 1,5 часа лифт работает на старт/посадку; 30 минут — отладка функций и так далее.

Система будет способна ежедневно выводить 60 000 тонн полезного груза, считает автор. При этом стоимость доставки одного килограмма полезного груза будет равна 44 долларам, в то время как ныне подобная цена составляет более 7000 долларов. «Из этого можно сделать вывод, что магнитно-плазменный лифт окупит себя за 12 лет, — полагает Марк. — Магнитно-плазменный лифт выигрывает и по экологичности, так как за счет контроля выброса атомов Н и О, составляющих плазменный поток, можно будет регулировать атмосферу Земли. Также за счет смерча магнитно-плазменный лифт способен уничтожить до 80% космического мусора на геостационарной орбите».

Наши эксперты полагают, что осуществление такого проекта — дело еще более далекого будущего, чем создание космического лифта на тросе. И все же к плюсам проекта стоит отнести тот факт, что Марк собрал концептуальный макет в масштабе 1:1800. Ему также удалось продемонстрировать главную функцию магнитно-плазменного лифта — поднятие груза, в данном случае шарика, на высоту порядка 1 метра.

## КАК СОЗДАТЬ НОВЫЙ МАТЕРИАЛ?

«В наши дни довольно много разговоров о создании материалов с программируемыми свойствами, — пишет нам Юрий Строев из Калининграда. — Однако пока их получение в основном ведется методом проб и ошибок. Чтобы сделать поиск новых соединений более целенаправленным, предлагаю использовать при исследованиях искусственный интеллект. Он уже, насколько мне известно, помогает при синтезе и отборе химических соединений для новых лекарств...»

Наши эксперты согласны. Более того, патентный поиск показал, что нечто подобное уже предложила команда ученых из Калифорнийского технологического института. Ученые уже научили искусственный интеллект предсказывать свойства будущих материалов и программировать их структуру.

Такая технология, как известно, была использована при синтезе материала для парусов солнечных космических кораблей.

Есть идея

## КАК ОЧИСТИТЬ ОКЕАН?

«Проблема мусора уже всех замучила. Многочисленные полигоны, мусоросжигательные заводы — все это лишь полумеры, — пишет Антонина Круглова из Новосибирска. — Дело дошло уже до того, что не только на суше, но и в океане образуются целые острова, состоящие в основном из пластика, прежде всего полиэтилена. Сообщают, что увлекаемый морскими течениями пластик из Китая, США, Индонезии и множества других стран скапливается в центре Тихого океана большим мусорным пятном. По оценкам экологов, оно уже покрывает пространство более 1,5 млн км<sup>2</sup> и содержит до 100 кг пластмассы на каждый квадратный километр. Но ведь полиэтилен можно использовать вторично. Из него начали делать даже покрытия для шоссе, более прочные и экологичные, чем асфальт. Так почему бы не создать и не направить в океан флот судов-мусорщиков, которые бы собирали и перерабатывали пластик?»





Как считают эксперты, столь внушительная проблема требует и решений соответствующего масштаба. Тут просто судами-сборщиками не обойтись, полагает, например, специалист из Сан-Франциско Хунлин Ли. Он разработал проект небоскреба на плавучей платформе. В нем должен разместиться целый завод по переработке мусора. Специалисты рассматривают все плюсы и минусы такого проекта, оценивают его стоимость и рентабельность. Когда будет построен такой завод, еще не ясно.

**Разберемся, не торопясь...**

## **ГИБКИЕ БАТАРЕЙКИ**

«Сегодня все чаще можно услышать, например, о создании гибких смартфонов, которые можно носить в кармане, не боясь сломать аппарат, неудачно присев или нечаянно натолкнувшись на что-то, — рассуждает наш читатель из Симферополя Антон Подколзин. — А еще лучше, если гибким будет не только сам аппарат, но и батарейка для него, способная подзаряжаться от солнечного света. Насколько я знаю, такие батарейки уже есть. Только не понятно, почему их не используют столь же массово, как сами смартфоны...»

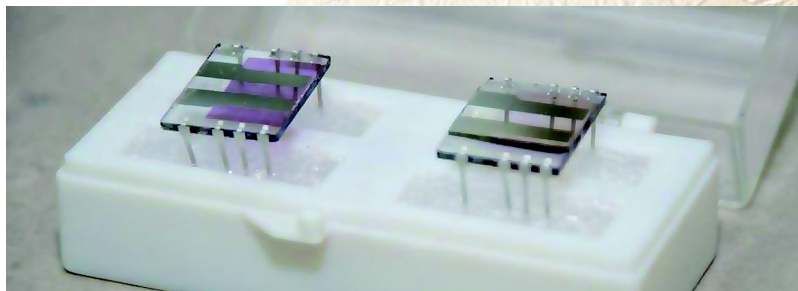
Наши эксперты попробовали прояснить ситуацию. Скорее всего, речь в данном случае идет о солнечных батареях на основе органических полимеров. Их разра-

боткой сейчас активно занимаются во всем мире, в том числе и в нашей стране. Так, сотрудники Института химической кинетики и горения имени В. В. Воеводского Сибирского отделения РАН полагают, что такие батарейки будут легче, пластичнее и дешевле, чем их неорганические аналоги.

«Преимущества органической электроники — это прежде всего возможность создания легких, пластичных, прозрачных, тонких и весьма энергоэффективных источников энергии», — рассказал научный сотрудник лаборатории химии и физики свободных радикалов ИХКГ СО РАН, кандидат химических наук Денис Баранов.

По его словам, создать такой полимер не так уж сложно. Ученые синтезируют органический полупроводник, очищают, наносят его раствор на подложку, а затем добавляют электроды. Готовую батарейку помещают под свет и изучают ее характеристики. Вся сложность в том, что делают это пока в лабораторных условиях, о серийном производстве говорить еще рано.

«Необходимо еще увеличить КПД органических батарей. Эффективность неорганических батарей на основе кремния достигает ныне уже 20 — 23%, — говорит Денис Баранов. — В нашем же случае получены солнечные батарейки с КПД только 8%. К тому же нынешние органические полимеры чувствительны к воздействию кислорода в воздухе, быстро выходят из строя. Нужно синтезировать полупроводники, которые бы не окислялись в атмосфере. Пока же исследователи разбираются, почему органика быстро разрушается, что и как нужно сделать, чтобы этого избежать».







# АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПРАЧКИ



*Сегодня стиральные машины есть практически в каждом доме. И каждый год появляются все новые модели. Чем они лучше прежних?*

Первый по-настоящему полностью автоматизированный агрегат появился на рынке только в 1951 г. Он умел не только стирать, но имел и функцию отжима.

В 70-х годах прошлого века стиральные машинки начали, помимо всего прочего, оснащаться и микропроцессорами. После этого в агрегатах появилась функция сушки. Также новые устройства могли стирать белье в разных режимах.

В середине 90-х годов была разработана система Fuzzy Logic, способная самостоятельно контролировать температуру воды, объем загружаемых вещей и концентрацию моющих средств.

Первые стиральные бытовые агрегаты в советские магазины поставлялись из Прибалтики. Производил их Рижский завод РЭС. Первые машинки, появившиеся в 1950-х годах, назывались «ЭАЯ-2» и «ЭАЯ-3». Через некоторое время в магазинах появились и стиральные машины нового поколения — «Рига 54», загружать в которые можно было до 2,5 кг белья. Первые «Вятки-автоматы» стали продавать в 1980 г. Стоили эти агрегаты довольно-таки дорого — порядка 400 рублей (две с лишним зарплаты советского инженера). Но все равно раскупали их очень охотно.

Сейчас купить стиральную машину не проблема. Вопрос лишь в том, какую именно выбрать. И здесь, как говорится, глаза разбегаются. Скажем, недавно появилась стиральная машина с двумя барабанами Haier Duo HW120-B1558. Она отличается от стандартных машин своей высотой, ее габариты: 128х60х60 см. Ее барабаны работают независимо друг от друга. В маленький верхний барабан можно загрузить одновременно до 4 кг вещей, а в нижний — 8 кг. Haier Duo автоматически определяет не только вес грязного белья, но и жесткость воды, в зависимости от чего регулирует количество моющего средства.

Верхний барабан предназначен для стирки деликатных вещей: нижнего белья, детской одежды, цветных тканей. В нижний барабан рекомендуется загружать верхнюю и рабочую одежду, постельное белье и шторы, джинсы и объемные вещи, а также использовать нагрев до 90°C.

Предусмотрены общие режимы (полоскание, отжим, быстрая или двойная стирка) и дополнительные функции: отстирывание пятен от сока, травы, вина, крови и прочих пятен, замачивание и так далее.

Стиральная машина Samsung AddWash хороша тем, что в ней предусмотрена дополнительная дверца, позволяющая закинуть белье во время стирки, что довольно удобно, когда вы забыли заранее положить в барабан какую-то вещь.

Остальные характеристики Samsung AddWash соответствуют современным стиральным машинам: загрузка до 6,5 кг (при ширине модели всего в 45 см) и 12 кг

у стандартной класса энергоэффективности А, расход воды — 39 л за цикл, программы для разных типов тканей (в том числе сверхгигиеничная стирка с паром), генератор пузырьков для лучшего отстирывания и инверторный мотор.

В Samsung AddWash применяется технология Eco-Bubble — вода смешивается с моющим средством, и специальный генератор подает в раствор воздух — к белью попадает насыщенная кислородом пена.

Рельефный барабан Diamond с уменьшенными отверстиями для воды, расположенными в углублениях, предотвращает вырывание и повреждение волокон ткани. Вода, скапливаясь в таких углублениях, формирует водяную подушку, делая стирку особенно деликатной.

Машина LG TWINWash™ имеет возможность одновременно запустить 2 цикла стирки или отдельно постирать небольшое количество вещей. В верхней части расположен основной барабан с загрузкой до 17 кг, а под ним выдвижной малый, вертикальный, с загрузкой до 3,5 кг.

В большом барабане можно стирать и постельное белье, и джинсовую, спортивную и верхнюю одежду. У него 14 программ стирки, настройки температуры воды, скорости отжима. Во многие программы стирки можно добавлять чистку паром (технология TrueSteam®): «Хлопок», «Удаление пятен», «Горячая вода», «Спортивная», «Гипоаллергенная», «Быстрая». Пар помогает удалять остатки твердых загрязнений. Цикл «Освежение» подразумевает парообработку без воды — вещь освежается, разглаживается, удаляются запахи.

Режим TurboWash сокращает время стирки: форсунки внутри главного барабана распыляют мельчайшие частички воды через одежду во время отжима на высоких оборотах для более эффективного вымывания остатков порошка.

У малого барабана свой набор программ, при этом он может работать как одновременно с большим, так и без него. Основное его предназначение — стирка вещей, требующих особо бережного обращения: тонких блузок и рубашек, нижнего белья, детских вещей, а также стирка небольшого количества одежды.

В машине два инверторных мотора с прямым приводом (для каждого барабана свой), причем на каждый действует 10-летняя гарантия.

Бренд Hoover Dynamic Next в нашей стране известен прежде всего своими дорогими пылесосами. Сейчас фирма взялась и за стиральные машины. Их основные особенности: максимальная загрузка при минимальной глубине (13 кг при глубине 66,5 см, 7 кг при глубине 43 см и 6 кг при глубине 34 см) и технологии, позволяющие управлять машиной с помощью мобильных приложений. То есть модель Hoover Dynamic Wizard можно подключить к Wi-Fi и управлять машиной со смартфона.



В этом случае приложение Miele@mobile предложит советы по обработке пятен и загрязнений на текстильных изделиях, а также даст совет по подбору правильной программы стирки и моющего средства. В случае, если вы не можете определить материал, достаточно просто сделать фотографию пятна, и руководство по удалению пятен самостоятельно предложит оптимальный цикл стирки.

Схожим образом действует приложение Candy Smart Touch. В программе вы самостоятельно выбираете белье или тип ткани, затем цвет и степень загрязнения — и далее электроника посоветует программу стирки, подходящую в этом случае. Также, помимо функции выбора программы стирки, стиральные машины Candy могут быть оснащены функцией «Smart Диагностика».

В программе «умный дом» фирмы Whirlpool стиральные и сушильные машины SupremeCare могут взаимодействовать с терморегулятором, отслеживая установленные на нем (вручную или автоматически) режимы «дома» и «вне дома», и в соответствии с ними выбирать оптимальные настройки для ухода за одеждой. Например, получив сигнал, что пользователя нет дома, а цикл стирки закончен, умная стиральная машина SupremeCare (Whirlpool) активирует дополнительное вращение барабана, чтобы одежда не слежалась.

## И ЗДЕСЬ СВОИ КЛАССЫ...

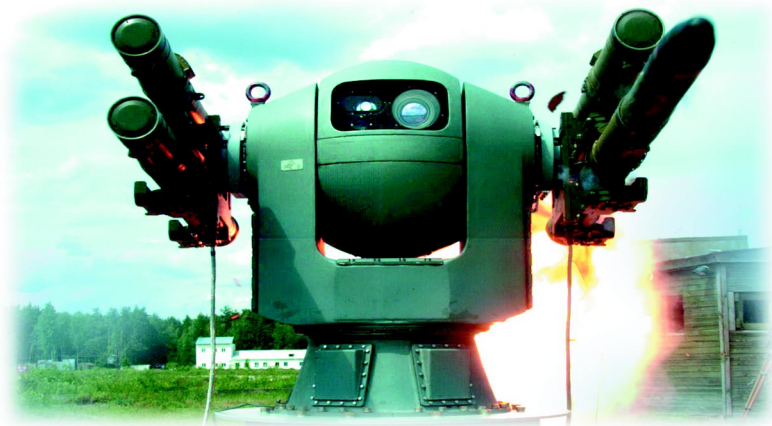
Современные «прачки» имеют свои классы стирки, отжима, энергоэффективности и т. д. Градация стиральных машин по этим принципам сводится к присвоению им рейтингов от «А» до «G», где «А» и «В» — самые эффективные по стирке и отжиму, а также потребляющие минимум электроэнергии устройства. Ну и чем ближе к букве «G» индекс, тем хуже по этому параметру техника. Другое дело, что совсем уж никудышную стиральную машину ваша семья в наши дни не купит. Но если вы ищете возможность сэкономить, то обратите внимание на те параметры, которые для вас наименее критичны, и выбирайте бытовую технику с рейтингом «С» или даже ниже.

Далее, без мотора никакой стиральной машины быть не может. Некоторые производители (например LG, Bosch) сегодня устанавливают в свои стиральные машины двигатели с прямым приводом. Если вкратце, суть в том, что ротор мотора находится сразу за стиральным барабаном. То есть закреплен на его валу, а не под ним. Крутящий момент сразу, без ремня и шкива, передается барабану. Нет приводного ремня — значит, он не порвется и не растянется. В общем, такая конструкция долговечнее (LG дает на мотор 10 лет гарантии), экономичнее и менее шумная. К тому же минимизировано колебание бака и барабана при стирке.

У многих стиральных машин двигатель теперь инверторный (асинхронный). Ассортимент таких моделей в последние годы сильно расширился. Инвертор преобразует постоянное напряжение в трехфазное (или однофазное) импульсное напряжение изменяемой амплитуды и частоты. Такие моторы работают тише, чем обычные (коллекторные, например), у них выше КПД и больше эксплуатационный ресурс. С ними шире возможный спектр алгоритмов вращения барабана, скорости, что положительно сказывается на качестве стирки. Стиральные машины с инверторным мотором сегодня встречаются у разных производителей: LG, Samsung, Siemens, Electrolux и других.

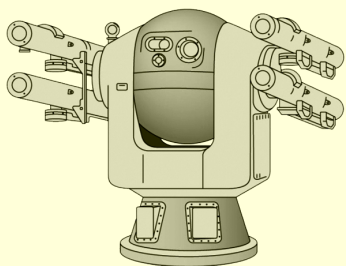


Турельная установка ЗМ-47 «Гибка»  
Россия, 2006 год



Автомобиль Chevrolet Onix 2019  
Китай, 2019 год





Турельная установка 3М-47 «Гибка» предназначена для пуска ракет типа «Игла» для защиты надводных кораблей водоизмещением от 200 тонн и выше в зоне сверхмалой дальности от атак противокорабельных ракет.

На 3М-47 установлены блок оптико-электронного приемного устройства, опорно-поворотное устройство и универсальные пусковые модули, в которых предусмотрено размещение двух ракет.

Всего на установке может быть от 2 до 4 пусковых модулей с боекомплектом от 4 до 8 ракет.

Управляющий модуль представляет собой рабочее место оператора с монитором, органами управления и вычислительным процессором.

3М-47 «Гибка» установлена на малых артиллерийских кораблях проекта 21630 «Астрахань» и «Волгодонск», а также на большом противолодочном корабле «Вице-адмирал Кулаков».

Заинтересованность в 3М-47 выразили представители оборонных ведомств многих стран мира.

#### Технические характеристики:

Дальность обнаружения самолета/вертолета .....	12 000 — 15 000 м
Дальность поражения цели .....	500 — 6000 м
Высота поражения .....	5 — 3500 м
Число одновременно обстреливаемых целей .....	1
Количество пусковых модулей .....	2/4
Время реакции установки .....	< 8 с
Время ручного заряжания/разряжания .....	< 3 мин
Масса установки (при использовании 2 пусковых модулей) .....	< 900 кг



В основе нового Onix (это второе поколение модели) лежит новая бюджетная платформа GEM (Global Emerging Markets), которая предназначена для недорогих компактных автомобилей, — в первую очередь для Южной Америки и Китая. На деле это доработанная и упрощенная платформа Delta, знакомая по модели Chevrolet Cruze. Новый Onix имеет полузависимую заднюю подвеску и барабанные тормоза задних колес.

Несмотря на простоту конструкции, машина уже удостоилась максимально-го пятизвездного рейтинга ассоциации Latin NCAP, продемонстрировав достойную защиту седоков, поскольку даже в базовой комплектации у авто есть шесть подушек безопасности и система стабилизации.

Кроме того, машина имеет двигатель с турбонаддувом, тормоза с ABS и контроль электрической устойчивости. В качестве дополнительных опций возможна установка 17-дюймового экрана информационно-развлекательной системы, услуги OnStar, датчика заднего хода с камерой, кожаная обшивка салона и другие.

#### Технические характеристики:

Тип кузова .....	4-дверный седан, 5-дверный хэтчбэк
Длина автомобиля .....	4,474 м
Ширина .....	1,730 м
Высота .....	1,471 м
Колесная база .....	2,600 м
Снаряженная масса .....	1,120 т
Мощность двигателя .....	123 л. с.
Расход топлива .....	4,9 л/100 км



# «ФОКУСЫ» ЗУМА

*Продолжаем наш разговор о современной фототехнике, начатый в прошлых номерах журнала. На этот раз давайте поговорим об объективах с переменным фокусным расстоянием.*

Другие названия этого устройства — трансфокатор, варио- или зум-объектив (от англ. zoom). Так называются объективы, фокусное расстояние которых можно менять ступенчато или плавно. В последнем случае объектив называют еще и панкратическим.

Независимо от оптической конструкции конкретных объективов, в разных сферах применения они могут называться по-разному: на телевидении чаще всего используется название «вариообъектив», в кинематографе — «трансфокатор», а в фотографии общепринят термин «зум».

Объектив — система, состоящая из нескольких линз. Изображение снимаемого объекта попадает в объектив, преломляется там и сводится в одну точку на определенном расстоянии от задней части объектива. Эта точка называется точкой фокусировки, или фокусом, а расстояние от фокуса до линзы (системы линз) называется фокусным расстоянием.

Отношение максимального фокусного расстояния к минимальному в зуме называется кратностью объектива. А само фокусное расстояние в условных единицах показывает угол зрения данного объектива.

Например, стандартный объектив для аппарата на 35-миллиметровую пленку с фокусным расстоянием  $F=16$  мм или даже 8 мм называется «рыбьим глазом», или сверхширокоугольником, и имеет угол зрения, близкий к 180 градусам. При  $F=100$  мм объектив удобен для съемки портретов. А если  $F=180$  мм и более — это телеобъектив для фотографирования с дальнего расстояния.

В электронных фотоаппаратах значение зависит еще и от размеров электронной матрицы. Например, на зуме

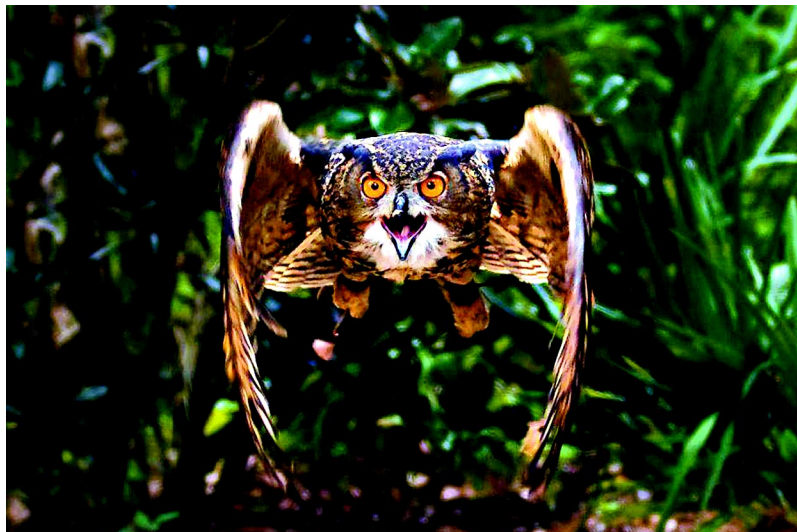
моего компактного аппарата значатся цифры 5.0 — 100 мм, что при пересчете на стандарт составит примерно от 20 до 400 мм.

При этом надо иметь в виду, что в данном случае, кроме оптического, может иметь место еще и электронное изменение фокусного расстояния. Отличие тут такое. При оптическом зуммировании имеет место физическое удлинение самого объектива, перестройка положения его линзовых групп. При электронном же зуммировании просто происходит электронное кадрирование самого изображения. Изображение при этом вроде как укрупняется, но качество его при этом падает.

В фотографии возможность изменения фокусного расстояния объектива долго считалась нецелесообразной, поскольку, в отличие от телевидения и кино, не так уж часто играет роль выразительного средства. Кроме того, точное кадрирование, недоступное в момент съемки обычными объективами, выполнялось при фотопечати.

Дополнительным препятствием стали размеры кадра, который даже в малоформатной фотографии обычно больше, чем в кино и на телевидении. Прямая зависи-

**Полет совы запечатлели, используя зум как телеобъектив.**



**Морской пейзаж снят при среднем фокусном расстоянии объектива.**

мость габаритов и массы объектива от формата выводила эти параметры за разумные пределы для доступных на тот момент конструкций трансфокаторов.



Реальная возможность использования зумов фотоаппаратами появилась с распространением в начале 60-х годов XX века однообъективных зеркальных фотоаппаратов, вытеснивших непригодные для съемки с трансфокаторами дальномерные и двухобъективные зеркальные камеры.

Мощные компьютеры позволили рассчитать принципиально новые оптические схемы и усовершенствовать существующие объективы. Помогло также распространение технологий многослойного просветления линз, значительно улучшившее качество изображения. Все это, как и улучшение качества оптического стекла, позволило создать фотозумы, которые нашли применение в журналистике.

Любительские фотозумы также постепенно вытеснили дискретную оптику, благодаря удешевлению производства и массовому использованию не только стекла, но и прозрачных пластмасс.

В отличие от объективов с фиксированным фокусным расстоянием, содержащих от 3 до 7 линз, вариообъективы имеют многолинзовую конструкцию, которая может насчитывать более двух десятков оптических элементов. При этом отдельные линзы перемещаются относительно друг друга, иногда по сложным законам, меняя фокусное расстояние всей системы при неизменном положении фокальной плоскости.

На этом теории достаточно, перейдем к практике. Какие преимущества дает зум фотографу? Когда я начал заниматься фотографией, профессионалы обычно имели при себе 2 — 3 камеры, на которые были накручены объективы с разными фокусными расстояниями. Это давало им возможно оперативно переходить от съемки

дальних планов к средним и крупным, беря в руки тот или иной фотоаппарат. Теперь то же самое и даже больше можно сделать, имея при себе один аппарат с зумом. Глядя в видоискатель или на экран аппарата, вы нажатием кнопки или вручную подбираете нужное фокусное расстояние, одновременно кадрируя изображение.

Уже само по себе это намного облегчает жизнь фотографа. Но и это еще не все. Вот вам только один пример. Выбираем понравившееся нам место, где будем снимать. Очень желательно делать это вечером, когда уже стемнело, так как нам нужна очень длинная выдержка. Устанавливаем камеру на штатив и направляем ее на объект. Наводим ручную резкость, если это необходимо.

Выбираем режим приоритета выдержки, стараясь, чтобы она была подлиннее, скажем, 10 или 20 секунд. Для этого максимально снижаем значение ISO, то есть светочувствительности матрицы (обычно при этом ISO равно 50 или 100).

Аккуратно, плавно нажимаем кнопку спуска. А еще лучше — пользуемся спусковым тросиком или пультом

**Динамику ночному городскому пейзажу придало плавное изменение фокусного расстояния.**



Портрет девушки лучше было бы делать с большего расстояния.

дистанционного управления. Несколько секунд просто ждем, пока матрица экспонируется, а затем рывком или плавно меняем фокусное расстояние.

По окончании экспозиции смотрим, что у нас получилось. Проводим несколько экспериментов, меняя фокусное расстояние в ту или другую сторону, на весь диапазон или частично... Выбираем лучшие кадры и безжалостно стираем остальное как брак.

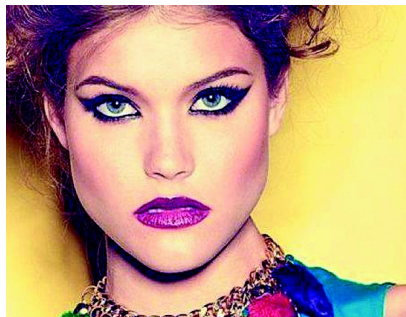
Несколько советов в заключение. При использовании зум-эффекта лучше избегать яркого освещения, поскольку работать приходится с большими выдержками. Чтобы попрактиковаться в зум-эффекте и получить необычные снимки, почаще фотографируйте различные огни (уличное и новогоднее освещение, неоновые вывески).

Еще один способ использования зум-эффекта — это пауза во время использования зума либо в самом начале, либо в середине, либо в конце (в то время, когда затвор все еще открыт). В этом случае объект, который будет «захвачен» во время такой паузы, получится более резким.

По возможности используйте вспышку; она «заморозит» какой-то объект на снимке в то время, как остальная его часть будет в движении. Может получиться интересная композиция.

Наконец, поднатов, можно во время одного экспонирования подвигать зум сначала в одну сторону, затем в другую. С разными интервалами. Сделать серию снимков и посмотреть, что получилось. А еще можно, кроме зуммирования, вращать фотокамеру в различных направлениях и плоскостях...

Все в ваших руках! Смело воплощайте в реальность даже самые необычные свои фантазии. Удачи вам!



Публикацию подготовил  
А. ПЕТРОВ

# ЛАЗЕРНЫЙ СПИРОГРАФ

*В «ЮТ» № 4 за 2019 год была опубликована статья «Интересные маятники», в которой рассказывалось о сложении колебаний и фигурах Лиссажу. Для удобства опытов предлагаем вам собрать лазерный спирограф — проектор таких фигур.*

Для работы вам понадобятся: лазерная указка-модуль; два небольших двигателя постоянного тока (коллекторные или бесколлекторные); пара легких зеркал; два переменных резистора; два постоянных резистора и два мощных транзистора п-р-п типа.

В качестве двигателя можно использовать 2 вентилятора (кулера) 40x40 мм с напряжением питания 5 В и силой тока 0,4 А. В таких вентиляторах используются бесколлекторные двигатели, которые обладают некоторыми особенностями.

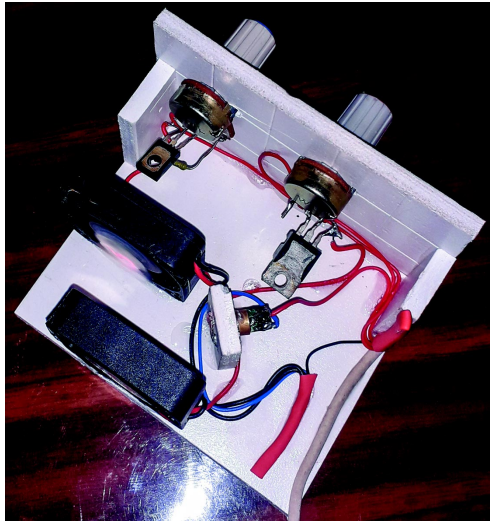
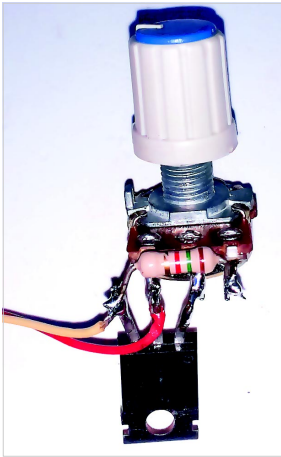
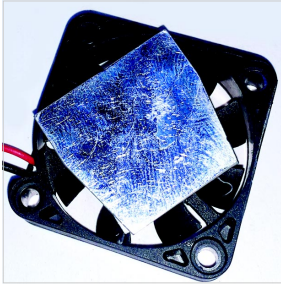
Такой двигатель начинает работу при некотором минимальном напряжении питания (5-вольтовый кулер начинает вращаться при напряжении от 2,8 В, 12-вольтовый — от 4 В и выше). Кроме того, у 5-вольтового кулера обнаружилась «фальшивая» зона — при напряжении от 2,4 до 2,6 В двигатель начинает вращаться, но при напряжении от 2,6 до 2,8 В почему-то не крутится.

Коллекторные двигатели начинают вращаться при достаточно низком напряжении порядка 0,5 В. Чтобы создавать фигуры Лиссажу, необходима независимая регулировка оборотов вращения каждого двигателя. Ее легко реализовать при помощи регулятора напряжения.

Переменный резистор R3 служит для регулировки напряжения. При этом лучше использовать переменные резисторы с линейной характеристикой. Постоянный резистор Rmin служит для ограничения минимального напряжения. Например, бесколлекторный двигатель начинает вращаться при напряжении от 2,8 В, поэтому



Готовый спирограф  
и материалы для его  
изготовления.



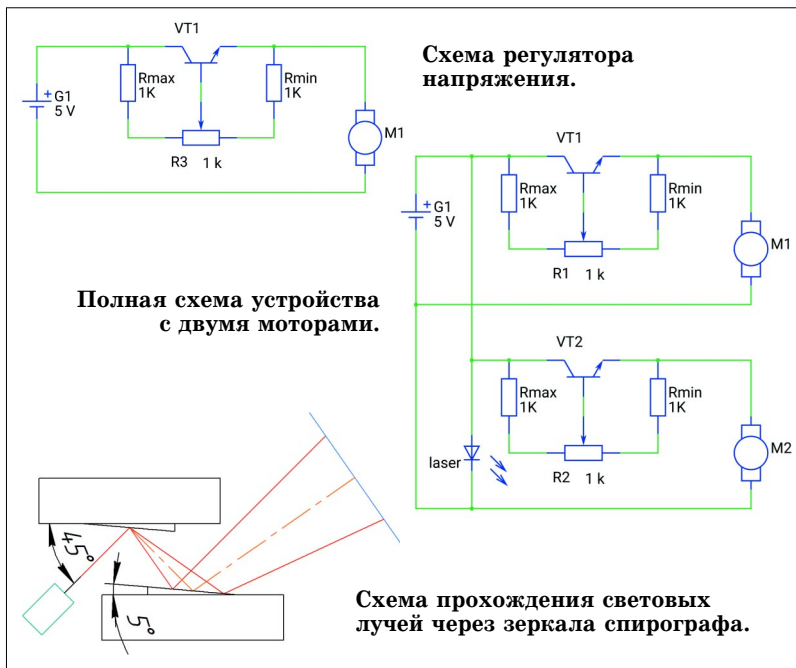
такой резистор необходим для установки минимального напряжения в 2,8 В.

Поскольку коллекторный двигатель начинает вращаться при достаточно низком напряжении, то при подключении коллекторных двигателей можно исключить из схемы резистор  $R_{min}$ .

Резистор  $R_{max}$  ограничивает максимальное напряжение на выходе регулятора напряжения. Этот резистор необходим, если напряжение источника питания значительно превышает максимально допустимое напряжение двигателя. В данном случае напряжение питания составляет 5 В, а значит, устанавливать резистор  $R_{max}$  нет необходимости.

Номиналы резисторов на схеме приведены для примера, их следует подобрать, исходя из параметров двигателя. Но и без применения ограничивающих резисторов максимальное напряжение на выходе регулятора напряжения не будет равно напряжению питания, так как на транзисторе есть падение напряжения. В рассматриваемом случае на транзисторе напряжение падает на 0,8 —





1,2 В (в зависимости от транзистора) и на выходе регулятора напряжения невозможно получить больше 3,8 — 4,2 В при питании напряжением 5 В.

Транзисторы лучше выбирайте такие, в корпусах которых предусмотрено крепление к теплоотводящему радиатору, например TO220. Такие корпуса и без радиатора рассеивают тепло лучше, чем компактные корпуса TO92.

Схема очень проста и собирается навесным монтажом на выводах переменного резистора. В итоге полная схема устройства выглядит так, как показано на иллюстрации.

Далее необходимо закрепить зеркала на оси электромоторов. Если вы будете использовать вентиляторы, то крепление зеркал не представит особого труда. Стоит лишь учесть, что зеркала необходимо приклеивать под небольшим углом 3 — 5°.

При вращении вентиляторов, как правило, возникают вибрации. Для их уменьшения рекомендуем использовать как можно более тонкие зеркала малого размера.

**Различные изображения, полученные с помощью спирографа.**

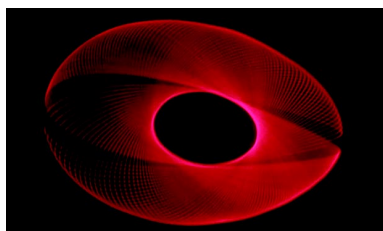
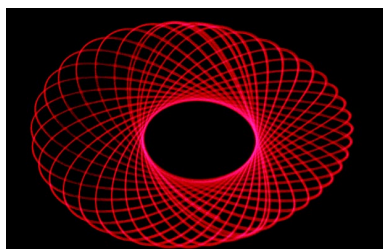
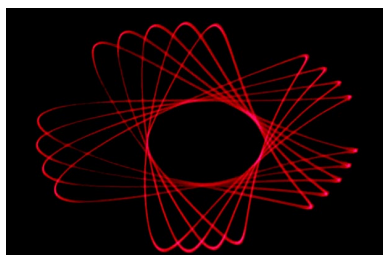
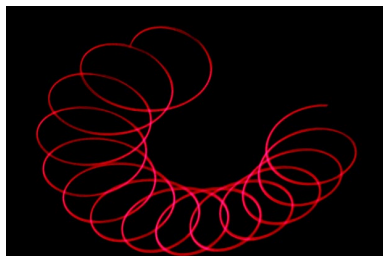
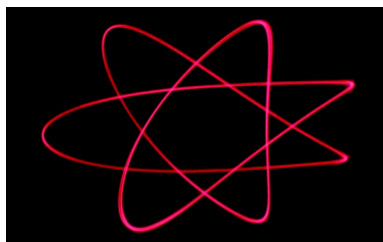
На первом двигателе можно установить зеркало размером 10x10 миллиметров, на втором придется устанавливать зеркало большего размера. Насколько большее зеркало необходимо устанавливать на второй двигатель, зависит от расположения двигателей. На иллюстрации приведена схема взаимного расположения лазера и обоих двигателей друг относительно друга.

По схеме видно, что на первое зеркало луч лазера падает всегда в одну точку. Предпочтительно устанавливать лазер на высоте оси вращения зеркала, под углом в  $45^\circ$  относительно оси.

На второе зеркало проецируется траектория луча в виде овала. Чем дальше расположены зеркала, тем больше проекция луча и тем большее по размеру зеркало необходимо использовать. После отражения от второго зеркала траектория луча приобретает причудливую форму фигур Лиссажу.

Напоследок заметим, что возможна установка трех и более зеркал. Рисуемые лазером фигуры станут еще причудливее, но это уже не будут фигуры Лиссажу.

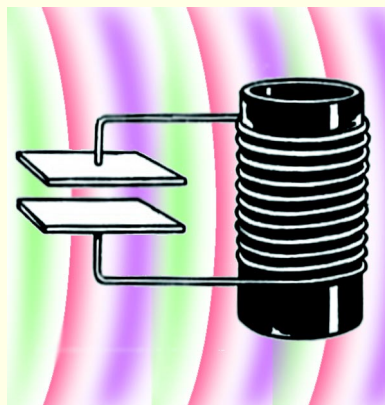
**Н. МИНАЕВ**



# РЕЗОНАНСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

Цепь, состоящую из последовательно включенных резистора, катушки индуктивности и конденсатора (см. рис. 1а), мысленно подключим к генератору переменного напряжения, позволяющему регулировать частоту колебаний (предполагается, что генератор напряжения обладает бесконечно малым внутренним сопротивлением и потому напряжение на его зажимах не зависит от нагрузки). На постоянном токе (нулевая частота) и очень низких частотах ток в цепи практически отсутствует, так как емкостное сопротивление конденсатора велико. Ток будет стремиться к нулю и на очень высоких частотах из-за возрастания индуктивного сопротивления катушки (см. предыдущий рассказ о реактивном сопротивлении).

Но есть одна характерная частота, на которой ток в цепи максимален и равен  $U/R$ . На этой частоте



те индуктивное сопротивление равно емкостному, а поскольку у них разные знаки, они компенсируют друг друга, и полное сопротивление цепи оказывается активным и равным  $R$ . Эта частота называется резонансной, а график зависимости тока в цепи от частоты — резонансной кривой (рис. 1б).

Значение резонансной частоты можно найти, приравняв индуктивное и емкостное сопротивления:  $X_L = -X_C$ , или  $j\omega L = -1/j\omega C$ .

Отсюда следует:  $\omega_p^2 = 1/LC$   $\omega_p = 1/\sqrt{LC}$ . Это резонансная частота. Не забывайте, что угловая, или круговая, частота  $\omega$  в  $2\pi$  или в 6,28 раза больше обычной, циклической частоты  $f$ , измеряемой в герцах, то есть всегда и везде  $\omega = 2\pi f$ .

Теперь мы вплотную подошли к понятию добротности, имеющему в радиотехнике очень важное значение. Чем меньше активное сопротивление  $R$  цепи, показанной на рис. 1а, тем острее и выше резонансная кривая и тем больше ток в цепи при резонансе.

На самом деле важно не само по себе активное сопротивление  $R$ , а отношение реактивного сопротивления  $X$  катушки или конденсатора на резонансной частоте  $\omega_p$  (напомним, что они равны) к активному  $R$ . Это отношение называется добротностью колебательного контура:  $Q = X/R = \omega L/R = 1/\omega CR$ . Так же, как мы это сделали для резонансной частоты, можно подсчитать, что  $X^2 = L/C$ .

Если нужно получить особенно высокую добротность, резистор  $R$  в контур, как правило, не устанавли-

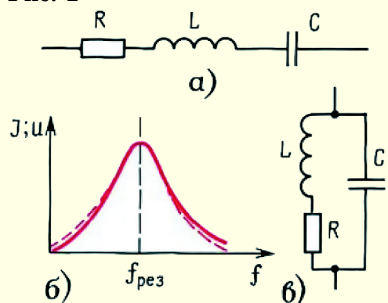
вают, а его роль выполняет активное сопротивление провода катушки. Даже у небольших радиочастотных катушек оно составляет единицы, а иногда и десятки Ом, поскольку сопротивление провода на высокой частоте больше, чем на постоянном токе. Объясняется это так называемым скин-эффектом, явлением вытеснения тока к поверхности провода.

Так, например, в медном проводе на частоте 3 МГц (3 миллиона колебаний в секунду) ток течет в поверхностном слое толщиной не более 0,1 мм.

Для уменьшения активного сопротивления катушек на радиочастотах часто используют многожильный обмоточный провод (литцендрат), скрученный из нескольких (7...21 и более) тонких изолированных проводников. При той же общей площади сечения или общем диаметре провода поверхность у литцендрата, по которой и текут высокочастотные токи, получается значительно больше, а сопротивление меньше, чем у одножильного провода.

Толщина скин-слоя обратно пропорциональна корню квадратному из ча-

Рис. 1



стоты, и на частоте 300 МГц она уменьшается до 10 мкм. Здесь и литцендрат уже не помогает, и приходится опять использовать одножильные провода значительного диаметра, благо на таких частотах катушки имеют не более нескольких витков.

Окисленные и «шершавые», то есть плохо обработанные металлические поверхности будут на этих частотах плохими проводниками. Для улучшения проводимости поверхностного слоя его часто серебруют, а вместо сплошных круглых проводов используют тонкостенные трубки — и легче, и материал экономится. А сопротивление остается тем же.

Если выводы цепи замкнуть (рис. 1а) накоротко, получится параллельный колебательный контур (рис. 1в). Его гораздо чаще используют в радиотехнике. Чтобы наблюдать в контуре резонансные явления, к его выводам надо подключить уже не генератор переменного напряжения, а генератор тока, обладающий большим внутренним сопротивлением и поэтому создающий в любой нагрузке ток  $I$ , не зависящий от ее сопротивления.

Генератором тока является, например, короткая (по сравнению с длиной волны) антенна или транзисторный усилительный каскад. В этом случае напряжение на выводах параллельного контура будет изменяться при изменении частоты, в соответствии с резонансной кривой, показанной на рисунке 1б штриховой линией.

Как видим, она мало отличается от резонансной кривой для последовательного контура, причем отличия заметны лишь на боковых ветвях, вдали от резонансной частоты.

Напряжение на выводах контура при резонансной частоте равно  $I \cdot R_{\text{оe}}$ , где  $R_{\text{оe}} = X^2/R$  — эквивалентное сопротивление контура на резонансной частоте.

Оно тем больше, чем меньше активное сопротивление, включенное последовательно с катушкой, или сопротивление самой катушки. Остается в силе все то, что мы рассказали о контурах с высокой добротностью и о мерах уменьшения сопротивления проводов на высокой частоте.

Для чего же нужен колебательный контур? Главным образом, для выделе-

ния колебаний с нужной нам частотой из множества колебаний с различными частотами. Это чуть ли не основная задача радиотехники. Даже простейший детекторный радиоприемник будет принимать сигналы сразу нескольких наиболее мощных радиостанций, работающих на разных частотах, если его не оснастить колебательным контуром.

Когда контур настроен на частоту нужной радиостанции, сигналы всех остальных значительно ослабляются, и мы прослушиваем только одну радиопередачу. Чтобы перестраивать контур по частоте, необходимо изменять индуктивность катушки  $L$  или емкость конденсатора  $C$  (или и то и другое одновременно). С увеличением индуктивности и емкости резонансная частота или частота настройки контура понижается. Чаще всего используют конденсатор переменной емкости промышленного изготовления и катушку с отводами: переключая отводы, выбирают диапазон частот, а внутри диапазона частоту устанавливают конденсатором.

**В. ПОЛЯКОВ**

## ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



### Вопрос — ответ

*Я слышал, что на Венере обнаружены некие живые существа. Насколько это верно? Когда можно будет узнать это наверняка?*

*Кирилл Осмолов,  
г. Санкт-Петербург*

Пожалуй, кроме фантастов, о возможности существования жизни на Венере первым заговорил главный научный сотрудник Института космических исследований РАН Леонид Ксанфомалити еще в 80-е годы прошлого столетия. Свои выводы он сделал на основе фотографий советских межпланетных зондов.

Долгое время его предположения имели ранг гипотезы, не более того. Но вот недавно российские и американские ученые решили проверить эти данные с помощью новых научных десантов. Более подробно мы

расскажем об этих экспедициях по мере их подготовки.

Пока же можно сказать, что для высадки зонда «Венера-Д» определены пять возможных мест посадки. Все они расположены в северном полушарии планеты, так как это наиболее предпочтительная зона с точки зрения траектории полета.

О ходе работ над «Венерой-Д» рассказала руководитель лаборатории планетной спектроскопии Института космических исследований РАН (ИКИ) Людмила Засова. По ее словам, в скором времени рабочая группа российско-американского проекта межпланетной автоматической станции (АМС) выберет из пяти площадок одну приоритетную.

Еще одной темой обсуждения на прошедшем заседании рабочей группы стал обмен мнениями, есть ли примитивная жизнь в облачном слое планеты и какими инструментами ее можно зафиксировать.

Согласно существующему на данный момент предварительному проекту российская сторона должна будет создать долгоживущую посадочную стан-

цию. Американские партнеры предоставят несколько дополнительных аппаратов, точное количество и облик которых пока не уточнены. Ориентировочно запуск «Венеры-Д» намечен на 2031 год. К тому времени, наверное, и будет разработан уточненный проект.

*Мои родители полагают, что у меня не очень хорошая память. А не подскажете ли, как ее можно улучшить? Это здорово помогло бы мне и в учебе, и в жизни...*

*Татьяна Иванова,  
г. Рязань*

«Учимся учиться», или «Learn how to learn», — один из самых популярных онлайн-курсов в мире, который уже прошли больше 2,5 миллиона человек!

Не так давно основательница курса, доктор Оклендского университета (США) Барбара Окли приезжала на конференцию EdCrunch в Москве и поделилась своими приемами.

«В детстве я мечтала стать лингвистом и хотела выучить как можно больше иностранных языков. Поэтому сразу после школы я поступила в военный



институт языковой подготовки, где выучила русский язык, — рассказала она. — Тогда же я сформулировала для себя основные принципы запоминания новой информации. Они очень помогли мне, когда позже я решила сменить специальность и занялась биологией, а также инженерными науками...»

Приемы, которые разработаны Барбарой Окли, основаны на нашей физиологии, на том, как работает человеческий организм. Поэтому они универсальны — вне зависимости от того, надо ли нам выучить новую формулу, быстро прочитать книгу или натренировать какой-либо иной навык.

Прежде всего, надо помнить, что у людей есть два типа памяти — кратковременная и долговременная. Кратковременную можно сравнить с жонглером, который может удержать в воздухе только четыре предмета. Задача кратковременной памяти — связать эти предметы в одну цепочку понятий. А вот долговременная память — склад, в котором эти цепочки потом хранятся.

Именно потому, когда мы учимся чему-то ново-

му, нужно выделять связи между явлениями и событиями. Это позволяет кратковременная память.

Так она сможет работать не с отдельными терминами, а с их цепочками, и быстро извлекать их со склада долговременной памяти в нужный момент.

«Таким образом люди становятся экспертами в своей области — они хранят в своей памяти не просто отдельные фрагменты и цепочки знаний, а целые сети информации, которые могут легко вспомнить и быстро использовать», — объясняет профессор.

Так как же научиться выстраивать такие логические цепочки?

Во-первых, не надо пытаться выучить все и сразу. Новую информацию необходимо усваивать постепенно, небольшими частями. Чтобы дать новым знаниям укрепиться в голове, нужно больше... спать и отдыхать. Настоящее обучение происходит именно в процессе сна, когда мозг обрабатывает и сортирует полученную за день информацию. А чтобы она не стерлась, новый материал нужно время от времени повторять.

## А почему?

Как спасти моря и океаны? Где и когда начала работу первая в мире библиотека? Почему добываемую нефть разделяют на различные сорта? Как ученые открывали химические элементы — ведь в «чистом» виде в природе существуют лишь некоторые из них? 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 заглянуть в далекий город Петропавловск-Камчатский.

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

**ЛЕВША** В рубрике «Музей на столе» моделисты найдут чертежи минного судна американского инженера Л. Никсона, которое принимало участие в Русско-японской войне 1904 — 1905 гг.

В рубрике «Вместе с друзьями» будут опубликованы чертежи воздушного змея для соревнований.

Электронщикам журнал предложит светодиодные конструкции, различающиеся уровнем сложности, — для начинающих и опытных.

Тренировать умение мыслить логически поможет головоломка Владимира Красноухова. А домашние мастера, как всегда, найдут новые советы от «Левши».

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Распечатать»: «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая); «Левша» — 71123, 45964 (годовая); «А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

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

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине [www.nasha-pressa.de](http://www.nasha-pressa.de)

# 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 —  
**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

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 оригинал-макета 18.02.2020. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.  
Усл. кр.-отг. 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 15.02.2021

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## ДАВНЫМ-ДАВНО

В 1489 году Леонардо да Винчи нарисовал эскиз винтокрылой машины, которая должна была приводиться в движение мускульной силой. Не так давно такой вертолет даже построили и испытали.

Триста лет спустя М. В. Ломоносов построил первую модель вертолета. Она состояла из фюзеляжа и двух винтов, вращавшихся в разные стороны от часовой пружины. Эта модель предназначалась для подъема термометров для измерения температуры воздуха в верхних слоях атмосферы.

В 1784 г. французские изобретатели Лоннуа и Бьенвеню использовали в своей модели вертолета силу упругости сжатого лука. Вес их модели составлял около 80 г.

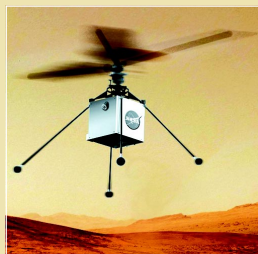
В 1869 г. русский изобретатель А. Н. Лодыгин предложил проект аппарата вертикального взлета с электродвигателем. Электролет предназначался для воздушной разведки и бомбардировки.

В 90-е годы XIX века созданием вертолета начал заниматься профессор Н. Е. Жуковский вместе со своими учениками. Ученый считал, что за геликоптером всегда будет оставаться преимущество безопасного подъема и спуска.

В 1907 г. появился вертолет, который смог оторваться от земли. Его сконструировали французы, братья Л. и Ж. Бреге, совместно с профессором Ш. Рише.

Русский изобретатель И. И. Сикорский в 1901 г. еще в детстве построил модель своего первого вертолета с двигателем на резинке. Позже он создал большую модель с двумя пропеллерами, которая поднималась в воздух и летала в нескольких метрах над землей. В 1909 г. Сикорский построил в Киеве вертолет с двумя одновременно вращающимися винтами, которые приводил в движение двигатель от мотоцикла «Анзани» мощностью 25 л. с.

В 1911 г. студент Московского технического училища Б. Н. Юрьев разработал проект одновинтового вертолета с хвостовым рулевым винтом. Позднее ему и группе коллег удалось создать вертолет с одним несущим и двумя рулевыми винтами, который взлетел на высоту 605 м.



# Приз номера!

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



### МИКРОСКОП LEVENHUK 101

Приз предоставлен АО АКБ «НОВИКОБАНК»

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Известно, что высоковольтная линия электропередач ЛЭП 500 кВт теряет 12 кВт электричества на каждый километр. Энергия буквально улетучивается в атмосферу. Эти потери гораздо больше, чем у кабелей. Почему же тогда кабельные линии электропередач гораздо меньше распространены, чем воздушные ЛЭП?
2. Ясно, что энергию для своего движения электромобили запасают из электросети, куда она попадает от ТЭЦ, которые чаще всего работают на углеводородах. Почему же считается, что электромобили экологически выгоднее, чем автомобили?
3. Теоретически шагоходы имеют лучшую проходимость, чем гусеничные вездеходы. Почему же тогда их так мало используют?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 10 — 2019 г.

1. Два двигателя — этот тот минимум, который обеспечивает надежность полета. Большинство современных авиалайнеров способны продолжать полет и на одном двигателе. У самолета же с одним мотором запас надежности нет. А третий двигатель попросту нигде разместить.
2. Многие здания, машины и прочие конструкции рассчитаны на то, что ими будут пользоваться люди. Поэтому и роботов, которые должны функционировать в той же среде, приходится делать человекообразными.
3. В воду, кроме промышленных отходов, попадают еще и остатки удобрений с полей, а также грязь с размытых берегов водоемов.

Поздравляем с победой Ивана Старостина из Новокузнецка. Близки были к успеху Владимир Истратов из Волгограда и Антон Переверзев из Томска.  
Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать».

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >