

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ  
ТЕХНИК**

**11<sup>21</sup>**

12+

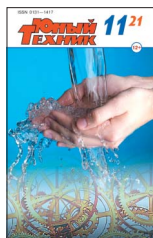
КАК  
УСТРОЕНА  
НАША  
ВОДА?





▲ Можно ли поймать ракету?

12



◀ Вода.

24



▲ Чем занимались корабли науки?

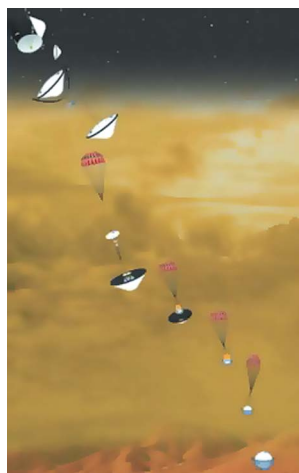
28



▲ Попробуйте сделать коллаж!

65

58 Умеют ли роботы готовить? ▼



▲ Как узнать, есть ли жизнь на Венере?

18

# 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

№ 11 октябрь 2021

## В НОМЕРЕ:

<b>Новости из мира вертолетов</b>	<b>2</b>
<b>Многоразовое крыло</b>	<b>8</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Сети для... ракет</b>	<b>12</b>
<b>Есть ли жизнь на Венере?</b>	<b>18</b>
<b>Вода</b>	<b>24</b>
<b>Вундеркинд-химик</b>	<b>27</b>
<b>Корабли науки</b>	<b>28</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
<b>Кто сказал, что они — братья?</b>	<b>34</b>
<b>И вновь Игнобель!</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Недостающая половинка. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Искусство коллажа</b>	<b>65</b>
<b>«Ночезрительная труба»</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

# НОВОСТИ ИЗ МИРА



*В Москве завершила работу Международная выставка вертолетной индустрии HeliRussia 2021. Главный итог — вертолетная индустрия в нашей стране развивается.*

Не все, впрочем, благополучно. Самобытные и во многом уникальные конструкторские школы проектирования винтокрылых машин, созданные Камовым и Милем, после объединения в общий конгломерат утратили свою самостоятельность и сейчас деградируют. Тем не менее отечественная вертолетная индустрия пока еще существует, а такие машины, как Ми-8, Ми-26, Ми-24, Ми-38, Ка-226, Ка-27/29, Ка-32, Ка-52, остаются мировыми лидерами в своем классе.

Сейчас делаются попытки создания новых машин под другими брендами. В первый же день работы HeliRussia 2021 одним из важных событий стала церемония подписания договора поставки первых легких российских вертолетов VRT 500, состоявшаяся на стенде АО «Русские Вертолетные Системы». Эта компания — крупнейший гражданский оператор вертолетов «Ансат». Она также располагает единственным сертифицированным гражданским учебным центром по подготовке летно-технического состава для вертолетов такого типа.



Но стоит, наверное, напомнить, что с большой помпой легкий вертолет соосной схемы с взлетной массой до 1600 кг презентовали еще на Международной выставке HeliRussia 2018. С тех пор прошло три года, но взлетал ли VRT 500 хоть раз — неизвестно. Тем не менее начало его серийного производства планируется в нынешнем году на авиационном заводе в Улан-Удэ. Не испытанную пока в воздухе машину активно продвигают на мировой рынок.

Концепция многовинтового вертолета наиболее перспективна для пассажиро- и грузоперевозок в условиях современных российских мегаполисов. Так считают специалисты Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н. Е. Жуковского (входит в НИЦ «Институт имени Н. Е. Жуковского»). Младший научный сотрудник Научно-исследовательского центра беспилотных авиационных систем (НИЦ БАС) ЦАГИ Марк Овсянников и начальник сектора отделения аэродинамики и динамики вертолетов ЦАГИ Константин Косушкин представили коллегам разрабатываемые в институте компоновки винтокрылых летательных аппаратов для решения задач городской аэромобильности.

По словам М. Овсянникова, в Европе, где городские поселения расположены очень близко друг к другу, проблема аэромобильности стоит очень остро. В нашей стране условия менее стесненные, поэтому оптимальной для местных перевозок будет винтокрылая машина дальностью чуть более 200 км, рассчитанная на 2 — 4 пассажиров или 200 — 500 кг груза. Сегодня в ЦАГИ ведутся исследования по определению аэродинамических характеристик будущего винтокрылого такси.

В первый день работы выставки прошло множество конференций, круглых столов, сессий и панельных дискуссий. Одной из самых интересных, как посчитали сами участники, стала дискуссия «Авиационная отрасль для развития Арктики и Дальнего Востока». На ней обсуждались перспективы применения вертолетной техники в условиях Крайнего Севера.

На второй день выставки собралась аншлаговая конференция «Пожаротушение с применением авиации». И это не удивительно, леса горят по всей планете, а проблема их эффективного тушения решается медленно.



В залах выставки было довольно многолюдно.

Интересной была и встреча специалистов, посвященная аддитивным технологиям и 3D-печати отдельных элементов конструкции вертолетов.

Впервые в рамках выставки HeliRussia прошла дискуссия с мудреным названием «Цифровизация 1.0 — 4.0: от АСУ до цифровых двойников». Совместный доклад представили Андрей Удодов (заместитель директора программы САУ, он же заместитель главного конструктора АО «ОДК-Климов») и Александр Кротов (управляющий директор ООО «НИЦ Радиотехники»). О технологии цифровых двойников рассказал Александр Тамм (руководитель отдела кросс-отраслевых технологий Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»). Выступающие рассказали о своем опыте внедрения цифровых технологий в производственные процессы, поделились опытом работы и обсудили дальнейшие возможные варианты внедрения таких технологий в авиастроение, техническую и летную эксплуатацию воздушных судов.

Помимо разговоров, в ходе выставки были подписаны и несколько небольших, но важных соглашений. Так, например, Россия планирует вывести на международный рынок модернизированную версию разведывательно-



**Ударные вертолеты Ка-52М уже зарекомендовали себя в ходе боевых действий.**

ударного вертолета Ка-52М «Аллигатор», рассказал журналистам глава «Рособоронэкспорта» Александр Михеев.

Военный эксперт Дмитрий Литовкин уверен, что это предложение вызовет интерес за рубежом, поскольку Ка-52 — один из самых современных российских вертолетов, способный действовать в любую погоду и время суток. Радар с фазированной антенной решеткой позволяет обнаруживать цели на земле и в воздухе и поражать их управляемыми ракетами и огнем 30-мм автоматической пушки.

Бронированный вертолет обладает уникальными характеристиками. Соосная схема винтов позволяет ему выполнять маневры, недоступные другим машинам. Полученный в ходе эксплуатации опыт лег в основу модернизации Ка-52. Главным новшеством станут противотанковые ракеты повышенной дальности, действующие по принципу «выстрелил-забыл», вооружение унифицируют с техникой семейства Миля. Улучшатся и другие характеристики вертолета.

Сейчас единственным зарубежным оператором «Аллигатора» является Египет, но теперь, похоже, появятся новые адреса поставок боевой машины.

Авиакомпания «ЮТэйр» и единый оператор вертолетных услуг в Казахстане АО «Казавиаспас» заключили меморандум о сотрудничестве с целью развития долгосрочного партнерства. «Казавиаспас» — крупнейший вертолетный оператор Республики Казахстан, который выполняет все виды вертолетных перевозок для государственных органов, организаций и МЧС Казахстана. А «ЮТэйр» — крупнейший вертолетный оператор России и один из лидеров мирового вертолетного бизнеса.

Соглашение предполагает, что «ЮТэйр» обеспечивает учебную подготовку и переподготовку летного состава АО «Казавиаспас». Сотрудники казахстанского вертолетного оператора смогут получить доступ к тренажерам вертолетов Ми-26, Ми-8Т, Ми-8МТВ и Ми-8АМТ в Тюменском центре подготовки персонала «ЮТэйр».

Кроме того, в интересах казахстанской стороны «ЮТэйр» будет оказывать авиационные услуги на крупнейшем вертолете в мире Ми-26 и обеспечивать его техническое обслуживание. Во флоте «ЮТэйр» 26 таких воздушных судов. Вне всякого сомнения, соглашение выгодно двум странам.

Подписано и соглашение о среднем ремонте авиадвигателей на территории Оршанского авиаремонтного завода в Республике Беларусь. «ОДК-Климов» будет поставлять специальную оснастку, запасные части, детали и узлы. ОАО «Оршанский авиаремонтный завод», кроме площадей для выполнения ремонта, представит персонал для работ. Средний ремонт предполагает восстановление работоспособности двигателя при возникновении неисправности до выработки установленного ресурса.

Отметились и западные производители вертолетной техники. Airbus сертифицировал первого дистрибьютора собственных вертолетов в России. Им стал инновационный центр бизнес-авиации «Горка», который теперь сможет предложить российским заказчикам гражданские вертолеты Airbus — однодвигательные H125, H130 и двухдвигательные H135 и H145.

Завершающий день работы выставки был отдан небезразличным к авиации людям — и взрослым и юным.



Многие приходили оценить экспозицию целыми семьями. Состоялись также церемонии награждения победителей различных конкурсов.

В. СЕВЕРЦЕВ

Кстати...

## ТАКОЙ ВОТ «ОДУВАНЧИК»...

*У всех винтокрылых летательных аппаратов есть врожденный порок — неудовлетворительная устойчивость, особенно в ветреную погоду. Так, во всяком случае, считает изобретатель Э. Д. Житников из г. Волжского. «Это, что называется, побочный результат горизонтальной компоновки фюзеляжа с расположенным над ним несущим винтом. Она же не позволяет воспользоваться при аварии катапультными для спасения пассажиров и экипажа...»*

И тогда Эдуард Дмитриевич решил изменить саму архитектуру винтокрылой машины, подсмотрев идею у природы. А именно: вспомните, как выглядит пушинка, слетающая с головки одуванчика. Вверху пушинки-«ротор», а вниз уходит стержень-«фюзеляж».

«А если построить вертолет, вопреки традиции, не горизонтально, а вертикально? — подумал однажды изобретатель. — Сверху можно расположить гондолу с кабиной пилота и салоном для пассажиров, несущий винт поместить под гондолой, еще ниже — собственно фюзеляж с двигателем и грузовым отсеком...»

Такая смелая и неожиданная компоновка позволит при наиболее распространенной неполадке — отказе двигателя — просто отстрелить гондолу с людьми и совершить мягкую посадку с помощью парашюта или каких-то иных устройств.

Словом, «Одуванчик», по идее, будет выполнять роль вертолета специального назначения. Э. Житников также предлагает сделать свое детище беспилотным пунктом кругового наблюдения с вращающимися антеннами и локаторами. Такой летательный аппарат пригодится военным, спасателям, синоптикам, экологам...



*В России все чаще говорят о создании многоразовой ракеты-носителя, которую рассматривают как своего рода ответ на Falcon 9 от SpaceX Илона Маска. Вот что об особенностях ее конструкции рассказал руководитель Экспериментального конструкторского бюро имени Бартини ЦНИИмаш Борис Сатовский, выступая на факультете аэрофизики и космических исследований Московского физико-технического института.*

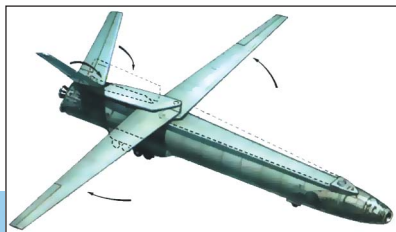
«Как мы знаем, ракету «Ангара» начали разрабатывать еще в 1994 году, — начал Б. Сатовский. — Разработчики были уверены, что это будет лучший в мире носитель, в конструкции которого сойдутся современные двигатели РД-191 и многоразовые ступени «Ангара-Байкал».

Однако время шло, но ничего не менялось. Поэтому решено было несколько сместить акцент разработки. Так появился проект легкой ракеты «Крыло-СВ». Причем в феврале 2020 года научно-технический совет Фонда перспективных исследований принял решение о начале разработки летного демонстратора.

«Крыло-СВ» — многоразовая крылатая ступень ракеты легкого класса. Носитель будет иметь размеры 6 м в длину и 0,8 м в диаметре. Его демонстратор будет раз-

Крылатый «Байкал» неоднократно демонстрировали на различных выставках в виде полномасштабного макета.

Примерная схема носителя «Крыло-СВ».



Приделать к подобной машине крылья, чтобы посадить ее на аэродром, не так-то и просто.



мером в одну треть от оригинала. Ракета будет перемещаться на гиперзвуковых скоростях — до 6 Махов, то есть в 6 раз выше скорости звука.

Специально для ракеты разрабатывается новый ракетный двигатель, получивший название «Вихрь». Планируется, что после отделения второй ступени, которая продолжит полет, первая многоразовая ступень будет возвращаться на космодром на крыльях с использованием авиационного двигателя и садиться на обычную взлетно-посадочную полосу.

«Где-то до конца 2022 — начала 2023 года планируется проведение первого этапа разработки, где будут уточнены детали авиационной части конструкции, — продолжил Сатовский. — Далее создание уже штатного изделия. Мы планируем организовать полный комплекс испытаний, сначала на земле. Перейти к летным испытаниям планируется где-то в конце 2025 года либо на полигоне Капустин Яр, или на космодроме Восточный».

Публикацию подготовил  
В. СЕРЕГИН

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**УСТОЯТЬ ПРИ ЗЕМ-  
ЛЕТРЯСЕНИИ.** На-  
более прогрессивным  
решением для повы-  
шения сейсмоустой-  
чивости зданий стали  
специальные демп-  
фирующие устрой-  
ства, требующие ис-  
пользования матери-  
ала, способного га-  
сить энергию тряски  
через деформацию  
сдвига.

Разработать такой  
материал пытаются  
вот уже несколько лет  
исследователи из Япо-  
нии. Но успех пришел  
к российскому учено-  
му Юрию Юркину,  
работающему в Вят-  
ском государственном  
университете. Ему  
удалось создать мате-  
риал, обладающий не-  
сколькими важными  
и противоречивыми  
качествами.

Недавно были про-  
ведены испытания но-  
вого демпфера на  
стенде, имитирующем  
реальное землетрясе-  
ние. Тестовая конст-  
рукция из железобе-  
тона выдержала все  
толчки.

## **РАЗЛАГАЕМЫЙ**

**ПЛАСТИК.** Россий-  
ские ученые нашли ре-  
цепт принципиально  
нового биоразлагаемо-  
го пластика, массовое  
использование которо-  
го может уменьшить  
вред экологии. Работа  
выполнена в тесном со-  
трудничестве учеными  
Института химической  
физики имени Н. Н.  
Семенова РАН и Вят-  
ского государственного  
университета. Основу  
нового материала со-  
ставляют раститель-  
ные компоненты. Кро-  
ме того, в состав вхо-  
дит молочная кислота,  
являющаяся, пожа-  
луй, самым перспек-  
тивным биологичес-  
ким полимером. Пла-  
стики с новой рецепту-  
рой способны будут  
полностью заменить  
традиционные во всем  
спектре применений и  
в том числе в упаковке  
и таре.

**КЛЕЙ ДЛЯ ЗУБНЫХ  
ПЛОМБ** на основе  
яичной скорлупы  
изобрели ученые Во-  
ронезжского государ-

## **ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

ственного университета и Государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко.

Сейчас для восстановления поврежденных участков зубов врачи используют так называемые стоматологические композиты. Клей, который закрепляет пломбы, сильно отличается от природной зубной ткани — дентина. Из-за этого зубные пломбы не идеально соединяются с человеческим зубом и иногда выпадают.

Новый клей по химическому составу и структуре очень похож на природную ткань зуба; его основу составляет полимер, который широко используется в медицине. К нему лишь добавлен карбонат-замещенный гидроксипатит, полученный из яичной скорлупы. Пломбы, прикрепленные с помощью него к зубу, держатся гораздо дольше.

## **РОБОТ-ЛОГОПЕД.**

Выпускница тюменской гимназии № 16 Маргарита Кадочникова придумала устройство, которое поможет детям с нарушением речи. Робот-логопед показывает на своем дисплее положение губ и языка, учит правильно произносить слова, развивает мелкую моторику. С игрушкой, придуманной в помощь малышам 3 — 5 лет с логопедическими проблемами, Рита выиграла международный форум «Шаг в будущее — 2021» и получила нагрудный знак «Школьник-изобретатель».

На сборку прототипа у Маргариты и ее руководителя Наиля Раисовича Валева ушло полтора года. Сначала робот выглядел как небольшая коробочка, из которой торчал микрофон. Затем коробочка трансформировалась в шар, похожий на колобок из сказки.

## **ИНФОРМАЦИЯ**





*Сети используют для ловли зверей и рыбы, но слыханное ль дело — сетями ловить самолеты и ракеты? Между тем вот какой идеей поделился с нашим специальным корреспондентом С. Славиным генеральный директор фирмы «Авгурь» Сергей Васильевич Федоров.*

Идея эта сама по себе не нова. В одном из выпусков кинохроники начала Второй мировой войны можно было увидеть любопытный эпизод борьбы с ночными налетами авиации.

С наступлением темноты близ охраняемого объекта аэростаты поднимали высоко в небо стальные сети. И с приближением самолетов противника начиналась ночная охота. В роли загонщиков выступали прожектористы. Высвечивая самолеты, они не только помогали зенитчикам взять их на прицел, но и сами старались подогнать ослепленных вражеских летчиков к сетям. И улов случался неплохой — то один, то другой вражеский бомбардировщик попадал в невидимую паутину, не донеся свой смертоносный груз до цели.

С помощью подобного заграждения англичане пытались бороться с первыми крылатыми ракетами — зна-

▲ Самолет с подвешенными под крылья ракетами для ловли дронов.

менитыми немецкими «Фау-1». Их называли самолетами-снарядами.

Создателем этого вида боевой техники принято считать фашистскую Германию. Между тем в последнее время стали известны сведения, которые, думается, тоже будут интересны читателям. Американский историк космической и ракетной техники Вилли Лей утверждает, что идея подобных летательных аппаратов выдвигалась в США еще во время Первой мировой войны. Уже тогда армейские конструкторы в содружестве с фирмой «Сперри гироскоп» построили первую летающую бомбу «Баг», снабженную двигателем внутреннего сгорания и пропеллером.

Правда, испытания показали несовершенство конструкции, и работы по ее доведению продолжались вплоть до 1925 года. Американцы все же не смогли тогда создать боеспособный аппарат, и дальнейшие работы над ним были прекращены. Но идея не была забыта.

Так что немецкие конструкторы начинали не на пустом месте. И в кратчайшие сроки, в условиях военного времени, они создали самолет-бомбу «Фау-1» и начали его серийное производство. Самым значительным новшеством «Фау» был пульсирующий воздушно-реактивный двигатель, установленный в задней части фюзеляжа. Изобретателем его долгое время считали Пауля Шмидта. Но и эта информация оказалась не совсем точной: оказалось, что еще в 1906 году российский инженер В. В. Караводин предложил «аппарат для получения пульсирующей струи газов значительной скорости, образующейся вследствие периодического сгорания горючей смеси». На него был выдан патент, или, как тогда говорили, привилегия за № 15375. Был построен и испытан опытный образец.

Но вернемся к «Фау-1». Запускали его специальной катапультной, разгонявшей снаряд до 240 км/ч. Затем начинал работать двигатель, скорость возрастала до 580 км/ч, и самолет-снаряд двигался к цели с характерным звуком, за что получил прозвище Хрюшка. Наведение на цель было примитивным. На борту имелся часовой механизм, с помощью которого через определенный промежуток времени отключалась подача топлива, и

«Фау-1» падал вниз, как авиабомба. Понятно, что при такой точности можно было поражать лишь крупномасштабные цели. И немцы применяли «Фау-1» в основном для бомбардировки Лондона.

Здесь-то и пригодились англичанам сети воздушного заграждения, в которые попадали те «Фау-1», которые не удавалось перехватить летчикам-истребителям.

Но шло время, и самым надежным щитом от налетов авиации стали радары, обнаруживающие самолеты на значительном расстоянии от цели, так что они могли быть с большой вероятностью сбиты ракетами класса «земля — воздух» или истребителями-перехватчиками.

Правда, и такой щит недолго оставался надежным. Вскоре был найден путь преодоления этой заградительной системы. Еще до входа в зону действия средств противовоздушной обороны, за несколько сот километров от нее, самолет-носитель сбрасывал крылатую ракету, которая на собственной тяге летела с большой скоростью к цели на небольшой высоте, тщательно копируя рельеф местности.

Перехватить такую ракету стало очень трудно, поскольку радары не могли обнаружить ее заблаговременно. На большом расстоянии сигнал терялся в массе радиоотражений от холмов, высоких зданий и даже деревьев.

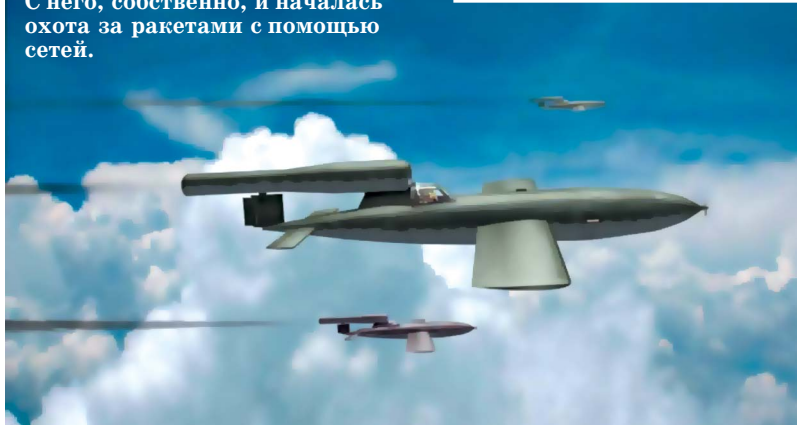
Положение удалось несколько исправить с помощью новейшей системы многоцелевого наблюдения JLENS, включающей сеть аэростатов с РЛС и предназначенной для дальнего обнаружения и защиты от ударов крылатых ракет. Такая система, разработка которой ведется в США с середины 90-х годов XX века, должна значительно увеличивать дальность обнаружения низколетящих целей и возможности их поражения активными средствами ПВО и ПРО.

Для этого, как показали расчеты, аэростаты должны находиться на высотах от 3000 м до 4500 м. Запускают их как с наземных площадок, так и с надводных кораблей, удерживая на месте с помощью тросов. По этим же кабель-тросам на борт гондолы аэростата подается электроэнергия для питания электронной аппаратуры, а обратно на землю передаются данные разведки.

При более внимательном рассмотрении выясняется, что самолет-снаряд Fi.103 («Фау-1», V-1) в беспилотном варианте фактически представлял собой вполне современную крылатую ракету.



Самолет-снаряд «Фау-1» в полете. С него, собственно, и началась охота за ракетами с помощью сетей.



В середине 1999 года на очередных учениях «Роуинг сэндз», проводившихся армией США на полигоне Уайт-Сэндз (штат Нью-Мексико) были проверены возможности работы аэростатного комплекса JLENS в сложных метеоусловиях.

В ходе маневров было показано, что с рабочей высоты 4500 м над поверхностью земли разведывательная аппаратура аэростата JLEMS позволяет обнаруживать и сопровождать маловысотные цели, обеспечивая общевойсковому командиру заблаговременное предоставление информации о воздушных и наземных целях, ранее недоступных для такого наблюдения. А принимавшая участие в учении батарея ЗРК «Пэтриот» сбивала своим огнем крылатую ракету по данным, полученным от JLENS.

Аналогичную систему, но уже для защиты от ракетных атак летательных аппаратов, разработал американский изобретатель Ричард Глэссон, проанализировав

потери, которые несет в Ираке американская авиация, атакуемая с земли переносными зенитно-ракетными комплексами и гранатометами.

Анализ ситуации показал, что наибольшие потери несут вертолеты, обычно летающие на малой высоте и имеющие недостаточную скорость, чтобы увернуться от летящей ракеты. Дипольные отражатели и тепловые ловушки против неуправляемой гранаты тоже бессильны.

Оборонные предприятия, правда, делают попытки разработать системы, которые бы расстреливали ракеты в полете из скорострельных авиационных пушек. «Но шанс удачи тут невелик — это же все равно, что пулей попасть в пулю», — говорит Глэссон, главный инженер компании Control Products, занимающийся разработкой сенсоров для аэрокосмической и оборонной отраслей.

И вот недавно он продемонстрировал первую противоракетную систему, специально предназначенную для защиты винтокрылых машин. Выпущенные сети ловят ракеты прежде, чем они поражают вертолет.

Идея состоит в том, чтобы создать на пути ракеты непреодолимый барьер. В системе защиты Глэссона установленный на вертолете радар за несколько миллисекунд определяет скорость и направление приближающейся ракеты. Через полсекунды осуществляется наведение пусковой установки на вертолете, и навстречу ракете выстреливается от одной до восьми неуправляемых ракет длиной чуть меньше метра. Пролетев несколько десятков метров, каждая из таких ракет выбрасывает парашют, сплетенный из стальных и кевларовых нитей.

В итоге купола раскрытых парашютов образуют воздушную баррикаду из прочных сетей шириной 1,8 м. В эти сети и попадает неуправляемая ракета или граната, запущенная с земли. И взрывается раньше, чем достигнет цели.

Тем не менее, как показывает опыт, сбить крылатую ракету, несущуюся на большой скорости и малой высоте, — большая удача. Но как все-таки ее перехватить?

Вот тогда-то наши конструкторы и вспомнили о заградительных сетях. Для охраны наиболее важных



объектов — военных заводов, центров управления войсками, ракетных шахт, крупных городов — сегодня разработана аэростатическая система воздушного ограждения «Бастион». Ее основа — сети, только не металлические, как в прошлую войну, а синтетические. Ведь металл даже на большом расстоянии мог быть зафиксирован бортовыми радарными ракетами. Капрон, нейлон, кевлар, композитные волокна, сравнимые по прочности со стальной проволокой, позволяют создавать сети, не только не обнаруживаемые радарным лучом, но и малозаметные даже для глаза в ясный, солнечный день. Поднимают такую «паутину» опять-таки на аэростатах из синтетической ткани или пленки, заполняемых легким газом.

Движущаяся на большой скорости ракета врывается в такую сеть и запутывается в ней, теряет скорость, направление полета и падает на землю, не долетев до цели.

И вот еще одно недавнее известие, которое тоже в какой-то мере можно отнести к теме нашего рассказа.

Ученые Российского федерального ядерного центра — Всероссийского научно-исследовательского института технической физики (РФЯЦ-ВНИИТФ), расположенного в городе Снежинске Челябинской области, придумали устройство для борьбы с беспилотниками, представляющее собой ракету, из которой выпускается захватывающая дроны сеть.

Согласно описанию Роспатента, данное изобретение было запатентовано в марте 2021 года. Система состоит из ракеты с блоком наведения, которая доставляет в район нахождения беспилотника, по крайней мере, один контейнер с размещенной в нем сетью-ловушкой с прикрепленными по углам грузами. Эти грузы растягивают сеть и обеспечивают захват дрона. Устройство также оснащено блоком пеленгации.

Сейчас ведется разработка документации к изделию, запланированы изготовление и предварительные испытания опытных образцов комплекса борьбы со скоростными дронами. Отмечается, что его работоспособность подтверждена расчетами.



*Пока государственные корпорации США, Китая и России нацеливают свои усилия на подготовку лунных экспедиций, космический корабль частной компании может отправиться на Венеру уже в 2023 году и будет искать жизнь в ее облаках.*

Планета Венера — самый яркий объект на небе после Солнца и Луны — пекло с высоким атмосферным давлением. Но, несмотря на такие природные условия, ученые предполагают, что и на Венере есть жизнь, которая прячется в венерианских облаках. Это и заставляет исследователей разрабатывать новые зонды и отправлять их к Венере.

Генеральный директор аэрокосмической компании Rocket Lab Питер Бек — один из мечтателей, желающих узнать Венеру лучше. «Пока что планету посещали только космические аппараты, разработанные правительственными агентствами, но у Rocket Lab есть планы по запуску первой частной роботизированной миссии к сестре Земли», — говорит он.

Вероятность того, что на Венере есть «инопланетяне», увеличилась после исследования 2020 года, в ходе которого в атмосфере планеты обнаружили химическое веще-

ство, имеющее отношение к микробной жизни. Компания Rocket Lab намерена выяснить, есть ли в атмосфере Венеры микробы, для чего готовит к полету ракету Electron, которая запустит к Венере спутник Photon. Он же, в свою очередь, отправит в ее атмосферу зонд меньшего размера, способный какое-то время в ней парить.

«Я обещал себе, что, если у меня когда-нибудь будет возможность ответить на вопрос, уникальна ли жизнь во Вселенной, я попытаюсь на него ответить. Мне очень повезло, потому что теперь у меня есть ракетная компания и межпланетный космический корабль, поэтому было бы очень странно, если бы я не попытался», — сказал Питер Бек.

Почему Венера столь привлекательна для исследований? Эта планета чуть меньшего диаметра, чем Земля. Ее главная особенность в наличии очень плотной атмосферы, которую впервые обнаружил знаменитый русский ученый Михаил Ломоносов еще в 1761 году. Только спустя 200 лет, в 1961 году, ученые начали предпринимать серьезные попытки приоткрыть завесу тайны над поверхностью планеты. С помощью наземных радиотелескопов им удалось узнать подробности о вращении Венеры и ее радиусе, а также сделать предположения о составе поверхности.

Исследования, проводимые советскими космическими аппаратами, дали очень важные данные об условиях на планете. Оказалось, что давление атмосферы у поверхности более чем в 90 раз превышает земное, а температура порядка 450° С. Добавим к этому наличие облаков с содержанием серной кислоты и получим условия, неблагоприятные не то что для существования человека, но и любой электроники. Установленный в 1982 году аппаратом «Венера-13» рекорд пребывания на поверхности планеты — 127 минут — до сих пор не побит!

Но даже при этом Венера представляет собой большой интерес для будущих космических исследований. В первую очередь речь идет об изучении парникового эффекта и экстремального климата планеты. Но есть кое-что более интригующее. В ходе исследования Венеры удалось выяснить, что на планете есть место, где бы вполне комфортно могли работать люди.

В атмосфере Венеры, на высоте примерно в 50 км, существуют условия, близкие к земным. Давление — чуть большей одной атмосферы, а средняя температура — около 75° С. На этой высоте также происходит возрастание концентрации азота, который является вторым по распространенности в атмосфере Венеры веществом, а заодно — одним из двух важнейших компонентов воздуха. Добавим сюда гравитацию, которая составляет примерно 90% от земной. В итоге выглядит все не так уж и плохо!

В связи с этими открытиями некоторые ученые и инженеры всерьез задумываются о пилотируемых исследованиях Венеры. Потому что в сравнении, например, с Марсом у этой планеты есть ряд преимуществ.

Венера является ближайшей к Земле планетой. Расстояние от Венеры до Земли варьируется от 38 до 261 млн км, в то время как до Марса от 55 до 401 млн км. Стало быть, пилотируемые полеты к Венере туда и обратно можно совершить за 14 месяцев, в то время как для путешествия на Марс необходимо примерно 26 месяцев.

Задумки ученых и инженеров уже реализуются в виде кое-каких проектов. Так, в 2015 году сотрудники Управления концептуальных проектов и системного анализа (SACD) из Исследовательского центра NASA имени Лэнгли представили проект HAVOC (High Altitude Venus Operational Concept). Что это такое?

Концепция NASA HAVOC представляет собой проект отправки в средние слои атмосферы Венеры специализированного дирижабля. Это транспортное средство способно нести с собой как множество различных научных инструментов для изучения планеты в автоматическом режиме, так и обитаемый модуль, способный поддерживать жизнь и работоспособность астронавтов. Конструкция дирижабля рассчитана на работу в течение 30 суток.

Основные технологические сложности в реализации концепции связаны с выполнением маневров входа дирижабля в атмосферу, разворачиванием его конструкции, защитой солнечных батарей от серной кислоты. Впрочем, эти проблемы уже могут быть решены с помощью современных технологий.



Возможный вид одного из венерианских модулей (слева) и десант в атмосферу планеты при помощи парашюта.



Каков план? Концепция NAVOC предлагает проводить исследования Венеры в пять этапов. Первый этап полностью фокусируется на роботизированном изучении планеты. Этапы номер два, три и четыре станут опираться на данные, собранные в ходе первого этапа. Они будут представлять собой пилотируемые экспедиции. Изучение Венеры на этих этапах будет происходить как на орбите, так и в атмосфере. В конечном итоге исследователи придут к пятому этапу — долгосрочному пребыванию в атмосфере Венеры.

Схема первого этапа проста. Инженеры конструируют разворачиваемый в атмосфере дирижабль, снабженный солнечными батареями. На Венеру он будет доставлен упакованным ракетой тяжелого класса. По прибытии аэрооболочка производит вход в атмосферу и выпускает дирижабль, который разворачивается и приходит в рабочее состояние на высоте около 50 км от поверхности.

Дирижабль будет двигаться по большей части за счет ветров, которые огибают всю планету по экватору примерно за 110 часов. Его масса составит порядка 1400 кг. Вместе с аэрооболочкой и транспортным модулем общая масса конструкции 7150 кг. Объем оболочки дирижабля — 1118 м<sup>3</sup>. Энергоснабжение будет осуществляться за счет солнечных батарей общей площадью 50 м<sup>2</sup> и хранилищем энергии емкостью 93 кВт×ч, которое позволит поддерживать работу всей системы в течение 66 часов



(это максимальное количество времени, которое дирижабль может провести в условиях венерианской ночи).

Затем наступает третий этап, который должен продемонстрировать жизнеспособность концепции НАVOC в принципе. Вся схема становится намного сложнее. Изначально на низкую орбиту около Венеры должен быть произведен запуск аэрооболочки, которая будет нести с собой дирижабль для атмосферных пилотируемых исследований и небольшую ракету с кораблем для возвращения с Венеры на орбиту. Там экипаж будет ждать межпланетный корабль для возвращения на Землю.

По завершении пилотируемых исследований дирижабль сможет продолжить свою работу в автоматическом режиме.

Отправка людей к Венере может занять примерно 110 суток. Продолжительность основной части миссии составит еще 30 суток. На возвращение экипажа создатели проекта отводят 300 суток, поскольку за это время Венера и Земля могут разойтись друг от друга по своим орбитам. Словом, всего экспедиция рассчитывается на 440 суток — чуть более 14 месяцев.

Естественно, что дирижабль для пилотируемой миссии будет несколько отличаться от дирижабля-робота. В первую очередь это выражается в габаритах и массе. Объем оболочки пилотируемого дирижабля — более 77,5 тыс. м<sup>3</sup>. Масса — более 95 т. Большая часть конструкции будет приходиться на небольшую ракету-носитель с капсулой для возвращения астронавтов к ожидающему их на орбите основному кораблю.

Работа, проведенная учеными и инженерами из Исследовательского института NASA имени Лэнгли, показала, что пилотируемый дирижабль должен иметь достаточно удобную кабину для жизни в течение месяца. Здесь же должен быть пристыкован и перелетный модуль для транспортировки экипажа с борта дирижабля на борт межпланетного корабля.

Такой модуль представляет собой металлическую капсулу массой около 20 т, максимальным диаметром в 7,2 м и с рабочим пространством в 44 м<sup>3</sup> (22 м<sup>3</sup> на человека). В конструкции модуля инженеры предусматривают четыре иллюминатора диаметром 0,5 м, один вне-



Так зонд-разведчик DAVINCI+ будет проходить сквозь атмосферу Венеры.

шний люк и два стыковочных узла. Модуль будет защищен многослойной изоляцией.

Систему жизнеобеспечения модуля исследователи предлагают сделать по типу МКС. А обеспечением энергии займутся три солнечных батареи с тремя литий-ионными аккумуляторами.

Атмосферный модуль представляет собой небольшое специализированное пространство в гондole дирижабля. Пе-

риод его эксплуатации должен соответствовать продолжительности основной миссии. Рабочего пространства в нем тоже предусмотрено не так много — 21 м<sup>3</sup>. Общая масса может достигать 5 т. В конструкции модуля предусмотрено панорамное окно, внешний люк и стыковочный узел. В нем, так же как и в перелетном модуле, должна быть многослойная защита. Плюс каюты экипажа предлагается защитить слоем воды толщиной в 6 см, который должен уберечь людей от радиации во время возможной вспышки солнечной активности.

Что в итоге? Проект NAVOS предлагает вполне реализуемую концепцию исследований Венеры. Команде исследователей удалось разработать модели, показывающие процессы входа в атмосферу планеты. Они показали, что упакованный в аэроболочку дирижабль — хороший вариант как для пилотируемых, так и для автоматических исследований. Так что, возможно, в скором времени мы еще станем свидетелями новых полетов на Венеру.

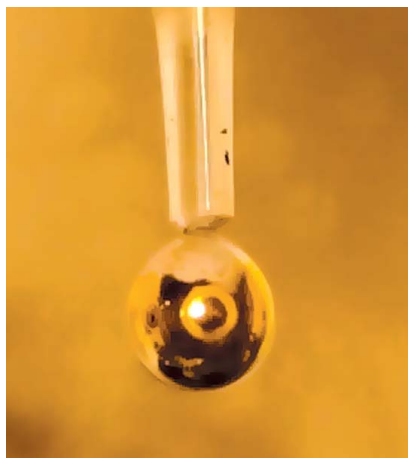
С. НИКОЛАЕВ

# ВОДА

*Вода, самая распространенная жидкость на Земле, все еще продолжает удивлять исследователей.*

*Мы уже писали, что просто воды  $H_2O$  на свете не существует, зато в наличии*

*множество различных кислородно-водородных комплексов в трех состояниях — газовом, жидком и твердом. Причем в последнем случае речь может идти вовсе не о льдах... Вот что сообщает по этому поводу журнал Nature.*



Оказывается, еще может существовать и вода металлическая — разновидность жидкости, обладающая электропроводностью. Правда, до недавнего времени считалось, что она может существовать лишь при огромных температурах и давлениях, как на газовых планетах-гигантах вроде Юпитера и ледяных типа Нептуна.

На Земле твердая вода тоже существует, причем в разных формах: нормальный гексагональный лед (в виде кристаллического льда или шестиугольных снежинок), кубический лед (встречающийся редко; обычно он формируется высоко в атмосфере) и другие типы.

Новое исследование, проведенное физиками из Национальной лаборатории США, показало возможность появления проводящей фазы воды при температуре 4000 К и давлении 100 гигапаскалей. Считается, что такие условия существуют внутри Юпитера и Нептуна.

Исследователи воспользовались уравнениями квантовой механики, чтобы вычислить поведение вещества при давлении в десятки миллионов атмосфер, которое су-

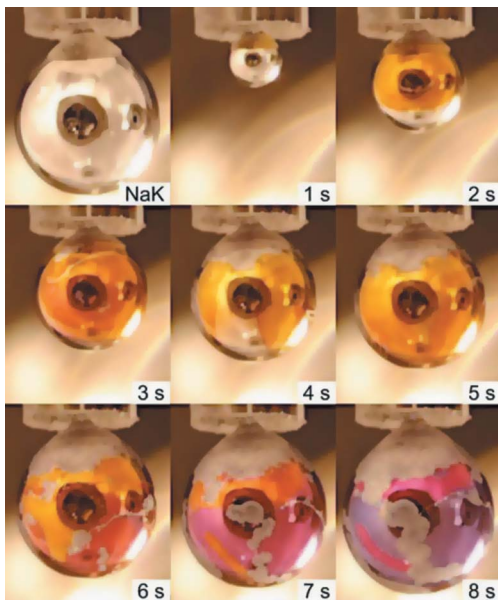
◀ Так выглядит металлическая капля.

Этапы ее образования.

существует в глубинах газовых гигантов, и температурах 10 — 20 тысяч градусов по Цельсию. Полученные прогнозы хорошо соответствуют экспериментальным результатам и для более низких давлений, подчеркивают ученые.

Авторы работы утверждают, что в недрах газовых гигантов, в центральных областях, водород и гелий образуют жидкий металлический сплав. Полученный вывод был неожиданностью. Это открытие на кончике пера может привести к пересмотру многих процессов, отвечающих за энергетический «дисбаланс» Юпитера и Сатурна — выработку «лишней» энергии. Исследователи не первый раз говорят об удивительных состояниях материи, находящейся под очень высоким давлением и при высокой температуре. В ряде случаев такие экзотические формы веществ удавалось получать в лабораторных условиях, в других — только в компьютерных экспериментах.

А пока суд да дело, исследователи решили посмотреть, нельзя ли получить металлическую воду в наземных условиях. И вот к каким выводам они пришли. Вода на самом деле изолятор — по крайней мере, когда она совершенно чистая. Однако та жидкость, которая течет из крана, сравнительно неплохо проводит электричество из-за содержащихся в ней солей и примесей. Но создание из чистой воды металлической или токопроводящей долгое время было научной проблемой.



Решить ее удалось на установке BESSY II в Берлине. Ключ к успеху заключался в соединении воды с щелочным металлом, который, как известно, легко высвобождает электроны из внешних оболочек своих атомов.

Проблема в том, что вода и щелочные металлы, как известно, плохо смешиваются — так, натрий или калий могут шипеть, воспламеняться и даже взрываться при попадании в воду.

Чтобы избежать бурных реакций, ученые помещали небольшое количество  $H_2O$  на каплю расплава смеси Na и K в камере высокого вакуума. Она содержала тонкое сопло, из которого капал жидкий сплав Na-K. Серебристая капля этой смеси росла около 10 секунд, потом отделилась от сопла.

Таким образом, внутри вакуумной камеры из сопла капал натрий-калиевый сплав, который существует в виде жидкости при комнатной температуре. Затем в камеру подали водяной пар, который обволок металлическую каплю очень тонким слоем. Электроны и катионы металлов перешли из Na-K в воду и создали проводящую металлическую воду.

«Невооруженным глазом можно увидеть фазовый переход в металлическую воду, — сказал доктор Роберт Зайдель, автор исследования. — Серебристая натриево-калиевая капля покрывается золотым сиянием, что внешне очень впечатляет».

Чтобы выяснить подробности, ученые исследовали металлическую воду с помощью спектроскопии оптического отражения и синхротронной рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. «Наше исследование не только показывает, что металлическая вода действительно может быть произведена на Земле, но также характеризует спектроскопические свойства, связанные с ее красивым золотистым блеском», — подчеркнул Зайдель.

Помимо лучшего понимания такого фазового перехода на Земле, исследование дает уникальную возможность дополнительно изучить условия экстремальных давлений внутри больших планет.

**В. САВЕЛЬЕВ**

# ВУНДЕРКИНД-ХИМИК

*У каждой эпохи свои юные гении. Скажем, в XIX веке мир поражался возможностям индийского мальчика Сриниваса Айенгора, который в 4-м классе знал полный курс тригонометрии. Нынешний век не стал исключением, в 2016 году впервые появилась информация о гениальном 11-летнем химике Даниэле Лю.*



Его заметили на лекциях по органической химии в Университете Толедо, где одна из студенток тайком сфотографировала и выложила в Сеть снимок, как мальчик с восхищением слушает лекцию о синтезе. Публикация собрала миллионы просмотров.

Как выяснилось позже, паренек в 10 лет стал посещать уроки со старшеклассниками, а затем принял участие в конкурсе образовательного фонда, который назывался «Ты будешь химиком».

Лю стал победителем, обойдя 30 тысяч других претендентов на победу, и получил право учиться в Университете Толедо.

Преподаватели высоко оценили его стремление к учебе. Даниэль, прослушав курс органической химии, сдал на отлично экзамен по предмету, после чего стал получать приглашения в лаборатории от профессоров.

К 13 годам Даниэль Лю принял участие в разработке нового способа создания фармацевтических препаратов, а в 2019 году стал лауреатом престижной американской премии в области наук.

Коллеги юноши отмечают его нестандартное научное мышление, пророчат ему славу и известность. Однако пока у Даниэля Лю до сих пор нет даже аккаунта в соцсетях. Похоже, ему совершенно не до этого. Все время он проводит в библиотеке и лаборатории.



НИС «Космонавт Юрий Гагарин».



# КОРАБЛИ НАУКИ

*В современном флоте, как известно, используются самые разные суда и корабли: пассажирские, контейнеровозы, сухогрузы и танкеры, ледоколы, военные корабли и даже авианосцы... Среди них выделялись суда особого назначения — плавучие лаборатории. Какова их судьба?*

Во второй половине XX века в стране был организован Космический флот СССР, или Служба космических исследований Отдела морских экспедиционных работ АН СССР (СКИ ОМЭР), — подразделение, формально подчиненное Академии наук СССР, а фактически Министерству обороны.

С началом космической эры возникла острая необходимость постоянного контроля работы всех приборов на спутниках и космических кораблях. С этой целью начиная с 1956 года на территории СССР начала разворачиваться сеть наземных командно-измерительных пунктов. Позднее их стали называть научными измерительными пунктами (НИП).

Однако из шестнадцати суточных витков с территории страны видны были только 10, остальные 6 находились вне радиовидимости. Таким образом, в течение девяти часов связи с космическими аппаратами не было. Не видна была НИПам и большая часть траекто-

рии над Атлантикой, где должны были выполняться ответственные операции — стыковки-расстыковки космических аппаратов, их торможение и спуск, а также вывод межпланетных космических станций с промежуточной орбиты на заданную траекторию.

И тогда, к началу 1960-х годов, специалисты из Центра управления полетами (ЦУП) пришли к заключению, что необходимо и в Мировом океане разместить такие же НИПы. С этой целью на трех торговых судах Министерства морского флота СССР — «Ильичевске», «Краснодаре» и «Долинске» — была установлена телеметрическая радиоаппаратура. В августе 1960 года эти суда вышли в первые рейсы. А вслед за ними потянулись и другие.

Однако до 1967 года они выходили в плавание под видом судов снабжения рыболовного флота. Личный состав экспедиций оформлялся в составе экипажа, специальная техника в формуляре судна не указывалась. В результате такой скрытности любой заход в порт мог привести к неприятностям. Так, в разное время под арестом в иностранных портах оказывались суда «Ильичевск», «Ристна», «Кегостров».

Поэтому в июне 1967 года в Академии наук СССР было официально создано подразделение научно-исследовательских судов для изучения верхних слоев атмосферы и обеспечения полетов космических объектов, пилотируемых кораблей и межпланетных автоматических станций. На всех кораблях был поднят вымпел Академии наук СССР, и они стали именоваться научно-исследовательскими судами, сокращенно НИС.

Началось строительство специальных кораблей Космического флота СССР. Всего было построено 7 новых судов и еще 4 переоборудованы. К концу 1978 года этот флот насчитывал 11 судов, базировавшихся в Одессе и Ленинграде. Затем к ним добавились и другие.

Однако с исчезновением Советского Союза через некоторое время прекратил свое существование и космический флот. Что же стало с уникальными космическими судами, некогда являвшимися гордостью страны?

В 1995 году суда «Космонавт Владислав Волков», «Космонавт Павел Беляев», «Космонавт Георгий Добро-

вольский» и «Космонавт Виктор Пацаев» были переданы из ведения Министерства обороны в Российское космическое агентство. В 2000 году из-за старости суда «Космонавт Владислав Волков» и «Космонавт Павел Беляев» были разобраны на калининградском судоремонтном заводе «Судоремонт-Балтика», а судно «Космонавт Георгий Добровольский» в 2006 году, сменив название на Cosmos, ушло своим ходом на слом в Индию. Там же оказался и «Космонавт Владимир Комаров».

Были проданы на слом в 1996 году суда «Космонавт Юрий Гагарин», «Академик Сергей Королев», доставшиеся после распада СССР Черноморскому морскому пароходству Украины.

К настоящему времени осталось лишь одно судно — «Космонавт Виктор Пацаев», стоящее в порту Калининграда у причала Музея Мирового океана. На борту судна частично сохранено оборудование приема телеметрической информации.

А в сентябре 2018 года было объявлено о строительстве новых НИС. В том же году Институт океанологии имени П. П. Ширшова РАН сформировал техническое задание на перспективный проект.

Год спустя Минобрнауки объявило тендер на разработку перспективного НИС. В конкурсе приняли участие ЦКБ «Лазурит», Объединенная судостроительная корпорация в лице ЦМКБ «Алмаз», компания «Пелла» и другие предприятия. Лучшим признали проект 123 разработки ЦКБ «Лазурит».

В конце июня 2020 года судостроительный комплекс «Звезда» получил заказ на выполнение работ. Сейчас ведется подготовка к будущему строительству.

Предусматривается строительство судов с «океанским» корпусом, обеспечивающим работу на однолетних льдах ограниченной толщины.

На корпусе помещается развитая надстройка. Бак вмещает часть помещений, сверху на нем находится площадка для вертолетов или беспилотных летательных аппаратов. Мостик располагается позади площадки. Кормовая палуба оснащена грузоподъемным оборудованием и может использоваться для перевозки различных грузов.



Дизель-электрическая энергоустановка с винторулевыми колонками и автоматической системой управления обеспечат передвижение судна и питание всего научного оборудования на борту.

Для НИС проекта 123 разработано 11 лабораторий различного назначения, в том числе две «мокрые». С их помощью суда смогут проводить гидрофизические, метеорологические, биологические и другие исследования. В комплекс научного оборудования войдут гидроакустические и иные бортовые средства, необитаемый подводный аппарат и другие узлы.

Пока что Центр морских экспедиционных исследований (ЦМЭИ), входящий в состав Института океанологии имени Ширшова, располагает 5 научно-исследовательскими судами с базированием в Калининграде, позволяющими проводить широкий спектр исследований почти в любых районах Мирового океана.

А к 2024 году флот ЦМЭИ пополнится двумя многофункциональными научно-исследовательскими судами.

**С. СВИРИДОВ**

## БРОНЯ ПРОЧНЕЕ, ЧЕМ КЕВЛАР

Самым лучшим материалом для изготовления брони сегодня считается кевлар — он легкий и суперпрочный. Однако материаловеды из Массачусетского технологического института, используя современные нанотехнологии, получили материал, превосходящий по своим броневым характеристикам даже его.

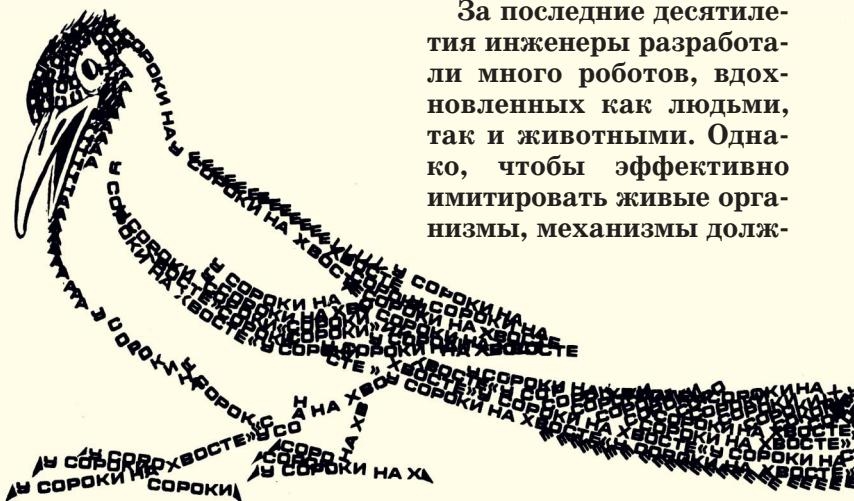
Основой разработки стала смола, чувствительная к воздействию света. Специальными лазерами была выполнена ее обработка так, что образовалось некое подобие решетки из однотипных микроскопических

стоек. Последующее помещение заготовки в вакуумную камеру и высокотемпературное воздействие позволило получить легкую углеродную структуру, идеально подходящую для поглощения энергии удара. Она напоминает структуру пенопласта, но отличается от него наличием расщепов, придающих большую эластичность.

Эксперимент позволил сделать однозначный вывод о том, что масштабирование материала позволит получить броневые качества существенно выше, чем у самых передовых материалов на сегодняшний день.

## РОБОТЫ, КАК РЫБЫ

За последние десятилетия инженеры разработали много роботов, вдохновленных как людьми, так и животными. Однако, чтобы эффективно имитировать живые организмы, механизмы долж-



ны не только походить на них, но и двигаться аналогичным образом.

Французские исследователи из Университета Ниццы — Софии Антиполис (CNRS) представили новый механизм, который помогает роботам плавать как рыбы. Он основан на проприоцепции — способности животных собирать информацию о положении, движении и ускорении своего тела. Результаты исследования опубликованы в журнале *Physical Review Letters*.

Основное преимущество распечатанного на 3D-принтере механизма заключается в том, что он позволяет роботам-пловцам адаптировать свое движение к окружающей среде, как это делают рыбы.

Исследователи протестировали разработанный ими механизм на реальном биомиметическом роботе. Используя его, робот плавал в воде как рыба.

### КЛАДОВЫЕ ВУЛКАНОВ


Глубоко под вулканами есть целые резервуары горячей магмы с высоким содержанием золота, меди и других металлов. Можно извлекать ценные металлы из-под вулканов, заодно осуществляя геотермальную генерацию электрического тока. Так пишут ученые под руководством Йона Бланди на страницах издания *Open Science*.

Исследователи обратили внимание на то, что многие существующие месторождения ценных металлов появились именно в результате вулканической активности. Извергаясь, вулканы выносили на поверхность концентрированный расплав, в котором содержались золото, медь, серебро, цинк, литий и другие металлы.

«Если мы говорим о действующем вулкане, то под ним, на глубине в километры, практически наверняка накапливается богатый металлами расплав. Извлекать полезные ресурсы из него можно с меньшими энергозатратами, чем из традиционной каменной руды», — утверждают геологи из Оксфорда.





A portrait of Michio Kaku, an elderly man with white hair, wearing a dark suit, white shirt, and a red tie with white polka dots. He is smiling slightly. The background is dark with some blurred lights in shades of orange and blue.

Митио Каку.

# КТО СКАЗАЛ, ЧТО ОНИ — СОБРАТЬЯ?

*Митио Каку — известный физик-теоретик из Нью-Йорка, популяризатор науки и автор многих книг — уверен, что мы скоро откроем для себя жизнь на экзопланетах, но в то же время он опасается этого момента. Почему?*

Про то, какими будут гости с других планет и почему инопланетяне не торопятся дружить с нами, физик рассказал в книге «Будущее разума». Судя по эпиграфу, которым Каку предваряет главу об инопланетном разуме, он не испытывает больших надежд на встречу землян с инопланетянами: «Иногда я думаю, что самый верный признак существования где-то во Вселенной разумной жизни — тот факт, что никто из них не пытается связаться с нами». Эта фраза Билла Уоттерсона, несмотря на обидный для нас смысл, скорее всего, верна.

Энтузиаст теории струн, мультивселенной и существования бесчисленного множества цивилизаций, он с нетерпением ждет запуска космического телескопа Джеймса Уэбба. Агентство НАСА уже завершило работу над ним, и вскоре самый мощный аппарат для наблюдения за Вселенной в истории человечества будет загружен на корабль и отправлен во Французскую Гвиану, где его подготовят к полету. Старт миссии запланирован на 31 октября 2021 года.

Новый телескоп должен до неузнаваемости изменить наши наблюдения за явлениями, происходящими во Вселенной. Например, мы получим информацию о формировании галактик и звездных систем, а также откроем новую, благоприятную для существования жизнь на планете и, возможно, даже следы инопланетных цивилизаций. «Скоро у нас будет мощный телескоп на орбите, и мы сможем увидеть тысячи планет, — сказал Каку в интервью газете The Guardian. — Я считаю, что шансы на контакт с инопланетной цивилизацией достаточно высоки, но нужна осторожность...»

В данном вопросе Каку придерживается того же мнения, что и покойный физик Стивен Хокинг. Тот неоднократно предупреждал человечество не вступать в контакт с чужими цивилизациями самостоятельно, а если они свяжутся с нами, то не надо отвечать, потому что закончится это плачевно. Ведь каждый день мы всячески опустошаем природную среду, убиваем друг друга и животных, поэтому, даже если бы мы хотели принять пришельцев с распростертыми руками, они могли бы воспринимать нашу цивилизацию совершенно по-другому.

Каку говорит о том, что, скорее всего, разумных форм жизни во Вселенной великое множество, но другие цивилизации не выходят на связь просто потому, что мы им не интересны.

Представьте, что вы идете по лесной дороге и видите муравейник, рассуждает ученый. Станете ли вы стучаться к муравьям и объявлять: «Я принес вам кое-какие мелочи. Я принес вам бусы. Я дам вам ядерную энергию. Я создам для вас муравьиный рай. Отведите меня к вашему лидеру?..» Вероятно, нет. А теперь представьте, что рабочие строят рядом с муравейником восьмиполосную автомагистраль. Поймут ли муравьи, как общаются между собой рабочие? Осознают ли они хотя бы, что они строят?

«Точно так же любая разумная цивилизация, добравшаяся до Земли со звезд, по определению может обогнать нашу на тысячи, а то и на миллионы лет, и нам, возможно, нечего им предложить. Иными словами, мы слишком много о себе воображаем, если считаем, что инопланетяне полетят за триллионы триллионов кило-

метров, чтобы просто встретиться с нами», — замечает Каку.

Впрочем, возможно, более развитые цивилизации на самом деле следят за нами, но имеют при этом совсем не ту внешность, как у инопланетян в популярных кинофильмах, и непонятное людям поведение. Ученый перечисляет некоторые возможные версии о внешнем виде инопланетных гостей.

Можно предположить, что где-то во Вселенной есть цивилизация разумных существ, похожих на пчел, с таким же, как у насекомых, подходом к выживанию: значение имеет не индивидуальность, а вид в целом. В таком обществе рабочая пчела, отправляющаяся каждый день на поиски пыльцы, не имеет особой ценности и легко заменима. Если подобная пчела отправляется в космическое путешествие, то при таком подходе не потребуется обеспечивать ее возвращение обратно: визит на Землю станет для нее дорогой в один конец. Если мы встретим такого инопланетянина-пчелу, то он, скорее всего, не обратит на нас внимания, и наши ценности будут ему непонятны. Скажем, пластинки, отправленные нами в космос с межпланетными станциями «Пионер-10» и «Пионер-11», пчеле будут неинтересны.

Внешность инопланетян определяется условиями их обитания. Сейчас астрономы полагают, что «самые многочисленные зоны возможной жизни во Вселенной — это не землеподобные планеты, где существа могут купаться в теплом свете звезды, а ледяные спутники планет-гигантов вроде Юпитера, которые отделяют от звезды миллиарды километров. На Европе, спутнике Юпитера, под ледяной коркой, скорее всего, скрывается жидкий океан, разогреваемый приливными силами. Поэтому самой распространенной формой жизни во Вселенной могут оказаться обитатели ледяных лун газовых гигантов, похожих на Юпитер. Как они смогли бы развить свою цивилизацию, будучи скрытыми ледяной коркой от Вселенной и не имея возможности пользоваться электроникой?.. Возможно, их путь развития совсем не похож на путь землян».

Далее Каку рассказывает о теории ученого Пола Дэвиса, который считает, что цивилизация, обогнавшая

землян в развитии на тысячи лет, могла вовсе отказаться от биологических тел: «Я считаю весьма вероятным — и, по существу, даже неизбежным, — что биологический разум окажется всего лишь преходящим явлением, коротким этапом эволюции разума во Вселенной. Если мы когда-нибудь встретимся с внеземным разумом, я считаю, что он с ошеломляющей вероятностью окажется постбиологическим по своей природе».

Настолько продвинутая цивилизация, говорит Дэвис, наверняка создала виртуальные реальности, которые намного интереснее и увлекательнее реальности настоящей. «Сегодняшняя наша виртуальная реальность — детская игрушка по сравнению с возможностями цивилизации, обогнавшей нас на тысячи лет».

Если такие постбиологические сущности все-таки захотят встретиться с нами, они, скорее всего, направят на Землю вместо себя органические или механические суррогаты — аватары, которые лучше перенесут тяготы межзвездного перелета, полагает Каку. Ведь и мы сами так поступили, когда отправили на Марс не людей, а аппараты! Эти устройства будут похожи на зонды, причем они смогут размножаться, чтобы воспроизвести тысячи, миллионы, миллиарды таких же зондов. Такой вариант лег в основу фильма «2001: Космическая одиссея», который даже сегодня представляет самый вероятный сценарий встречи с внеземной цивилизацией. Зонд был оставлен на Луне миллионы лет назад для наблюдения за эволюцией жизни на Земле.

И как поведут себя представители той или иной цивилизации, узнав о существовании человечества, еще большой вопрос. Вспомним хотя бы конкистадоров, высадившихся на американский континент и встретившихся с местными жителями, не видевшими лошадей и понятия не имевшими об огнестрельном оружии. Они что, подружились с индейцами? Нет, они практически выжили их с континента, свели численность местного населения к минимуму, просто захватили их природные богатства. Так почему мы полагаем, что инопланетяне, которых могут заинтересовать природные ресурсы планеты Земля, поступят иначе?..

Публикацию подготовил

С. МАКСИМОВ

# И ВНОВЬ ИГНОБЕЛЬ!



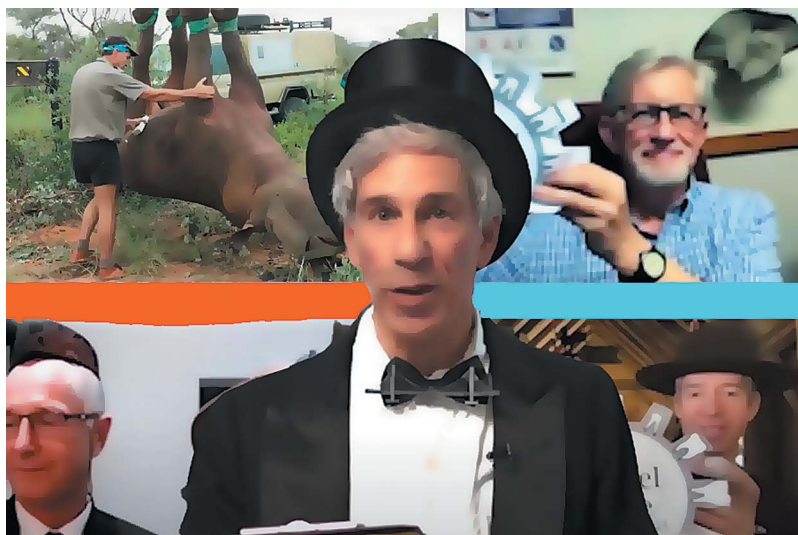
*Игнобелевская премия, напомним, была учреждена в 1991 году журналом «Анналы невероятных исследований», став пародией на престижную Нобелевскую премию. В этом году состоялась 31-я церемония награждения лауреатов, которыми стали ученые и исследователи из 24 стран мира.*

«Премии мира» удостоены три американских исследователя — Итан Бесерис, Стивен Нейлуэй и Дэвид Кэрриер, предположившие, что появление у мужчин бороды могло быть вызвано эволюционной необходимостью для защиты лица. В ходе экспериментов с черепом, обтянутым овечьей шерстью, ученые доказали, что растительность на лице способна поглотить примерно 37% энергии удара.

Исследователям вручили бумажную фигуру в виде шестеренки, на которой изображены зубы, и копию купюры достоинством 10 триллионов зимбабвийских долларов. Оригиналы банкнот уже вышли из обращения, однако имеют коллекционную ценность. При этом, если кто-то пожелает обменять их, он сможет выручить лишь несколько долларов США.

Награду по биологии получила доктор наук из Швеции Сюзанна Шотц. Она провела анализ спектра звуков, которые способны издавать кошки. Вместо благодарственной речи ее попросили воспроизвести те самые звуки. И она тут же продемонстрировала, что у нее получилось после того, как она провела «анализ вариаций мурлыканья, щebetания, стрекотания, чирикканья, мяуканья, сто-на, писка, шипения, тьякканья, рычания и других способов общения кошки с человеком».

Шведская исследовательница предполагает, что кошки «полусознательно» изменяют интонацию, интенсивность и длительность своих звуков под разные ситуации, и, чтобы понять кошку, нужно уметь прислушиваться к



В центре — бессменный ведущий церемонии Марк Абрахамс.

этим изменениям. Также С. Шотц выяснила, что чаще всего кошки комбинируют мурчание и мяуканье.

Премии по экологии удостоена команда из Университета Валенсии в Испании. Исследователей наградили «за использование генетического анализа для идентификации различных видов бактерий, обитающих в жевательных резинках, найденных на тротуарах в разных странах». Команда хотела проверить, будут ли жевательные резинки спустя время содержать бактерии полости рта, а также некоторые условно-патогенные микроорганизмы.

Оказалось, да. И хотя существуют опасения, что использованная жевательная резинка может быть носителем патогенных микроорганизмов, относительная долговечность бактерий полости рта может оказаться полезной в юридической и криминалистической сферах, подобно анализу ДНК, заключили авторы.

Награду по химии получили исследователи из Майнцского университета имени Иоганна Гутенберга (Германия) Йорг Викар, Николас Краутер, Беттина Дерстрофф, Кристоф Стеннер, Эфстратиос Бурцукидис, Ахим Эдтбауэр, Йохен Вульф, Томас Клюпфель, Стефан Крамер и Джонатан Уильямс за «химический анализ возду-



ха в кинотеатрах, позволивший проверить, достоверно ли органические вещества, вырабатываемые зрителями, указывают на уровень насилия, антисоциального поведения, употребления наркотиков и сквернословия в том или ином фильме».

Исследователи проверили, можно ли создать технологию, которая бы позволила следить за дыханием зрителей, пока они смотрят фильм в кинотеатре, и на основе этих данных определить, как показанный контент влияет на них. Команда провела 135 тестовых кинопоказов, фиксируя с помощью датчиков уровень  $\text{CO}_2$  и летучих органических веществ, и считает, что эксперимент удался.

В области транспорта премию получила команда Корнельского университета «за определение экспериментальным путем, безопасно ли перевозить носорога по воздуху вверх ногами». Черный носорог (*Diceros bicornis*) — любимая жертва браконьеров Южной Африки. Чтобы спасти популяцию, местные власти решили переселять животных вертолетами в отдаленные места. Но как? Помогли ученые из Корнельского университета: они провели исследование и выяснили, что лучше всего привязывать носорогов копытами кверху. При этом перелет не причиняет вреда здоровью животного.

Павел Блавацкий, исследователь из Университета Монпелье во Франции, проанализировал изображения государственных служащих из постсоветских стран, после чего вывел для каждой страны среднее значение массы изображенных и пришел к выводу, что в странах с относительно низким уровнем коррупции политики более подтянуты, в то время как в более коррумпированных государствах политики и чиновники более тучные.

Физики из Технического университета Эйндховена (Нидерланды) и Сычуаньского университета (Китай) награждены «за проведение экспериментов с целью узнать, почему пешеходы не сталкиваются постоянно друг с другом». Команда исследовала, как пешеходы постоянно изменяют траекторию своего движения, чтобы избежать столкновения и сохранить личное пространство. Исследователи полгода отслеживали движения людей в толпе на трех железнодорожных станциях



Между прочим, гораздо больше, чем драчунам, борода может принести пользу полярникам, защищая лицо от мороза и пурги.

и собрали в итоге более 100 000 траекторий движения. Физики предположили, что пешеходам удастся избегать столкновений, применяя специальную тактику, — когда оба человека следят за дорогой, ориентируясь, в какую сторону пойдет человек напротив.

А вот награда по кинетике досталась исследователям из Токийского университета, которые захотели узнать, почему пешеходы все же иногда друг с другом сталкиваются. Лауреаты Хисаши Мураками, Клаудио Фелициани, Юта Нишияма и Кацухиро Нишинари (Швейцария, Италия и Япония) повторили эксперимент коллег, упомянутый выше, но добавили в толпу несколько человек, которые постоянно отвлекались на разговоры по телефону. В таком случае пешеходы сталкивались чаще. Команда подтвердила очевидное: во избежание столкновений за дорогой должны следить все пешеходы.

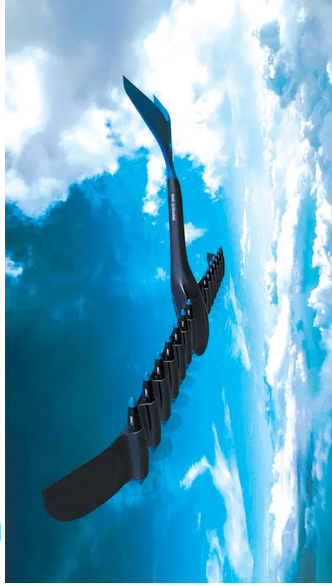
Сотрудники Центра экологии и борьбы с переносчиками болезней получили премию по энтомологии «за исследование нового метода борьбы с тараканами на подводных лодках». Само исследование было проведено еще в 1971 году, когда тараканов в подлодках травили с помощью карбоксида. Исследователи, решив найти этому веществу замену, предложили использовать ди-хлорфос.

Средство оказалось действующим, но к 1998 году и от него отказались из-за токсичности. Теперь лауреаты Джон Малреннан-младший, Роджер Гротхаус, Чарльз Хаммонд и Джей Ламдин из США просто-таки обязаны придумать, как же все-таки безопасно и эффективно выжить насекомых из субмарин.

С. ЮГОВ



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ САМОЛЕТ**  
Element One с нулевым уровнем выбросов, работающий на водородных элементах, создает Компания HES Energy Systems из Сингапура. Он будет оснащен 14 электродвигателями. Однако энергия будет храниться не в батареях, а производиться из сверхлегких водородных

элементов нового поколения. Они способны производить до 500 Втч на кг водорода.

И все же по КПД электродвигатели значительно уступают реактивным. Поэтому 14 двигателей хватит, чтобы взять на борт летательного аппарата всего четырех человек. А вот в дизайне есть

свои достоинства. Замена баллонов с водородом занимает всего 10 минут, после чего самолет будет готов к следующему полету.

Ожидается, что летящий прототип Element One появится к концу 2025 года. HES также рассматривает возможность сделать Element One автономным самолетом, который будет летать на автопилоте.

**МЕТОД ВЫЗЫВАТЬ ДОЖДЬ**  
с помощью дронов разработали в Батском университете, находящемся в Великобритании. Технологию протестируют в Объединенных Арабских Эмиратах. Летательные аппараты должны вызывать атмосферные осадки даже на территориях с длительным дефицитом воды.

Принцип работы заключается в том, что устройства, поднявшись в небо,



высвободят в облаке электрический заряд. Благодаря такой стимуляции капли воды столкнутся друг с другом и, слившись в более крупные частицы, станут дождем. Для осуществления задумки дроны снабдили различными приборами, которые помогут в измерении выбрасываемых электрических зарядов.

**РОБОТ-ТАРАКАН** на службе спасателей. Ученые из Калифорнийского университета в Беркли взяли за основу способность тараканов и пауков передвигаться по стенам и потолку. На их лапках есть специальные

липкие подушечки, которые позволяют им попадать в места, недоступные для человека.

Робот построен из тонкого многослойного материала, который сгибается и сжимается при подаче электрического напряжения. В 2019 году исследовательская группа продемонстрировала, что простую конструкцию можно использовать для создания робота размером с таракана, который может перемещаться по плоской поверхности со скоростью 20 длин тела в секунду.

Профессор Лювэй Лин отметил, что маленькие и надежные роботы способны стать идеальным решением для проведения поисково-спасательных операций или исследований других опасных ситуаций, например, обнаружения потенциальных утечек газа. Хотя команда



го изобретатель обратил внимание на колеса и решил сделать их совсем иными — без спиц и даже без ступицы (см. фото). Первые испытания показали, что несмотря на такие странности велосипед с такими колесами ездит вполне способен.

**КАК ПО ПОТОЛКУ,** способен передвигаться по прозрачной пленке водоома снизу представитель отряда Нудгаепиде (водобродки).

Этого жука заметили австралийские ученые во время экспедиции в Национальный парк Уотаганс.

Энтомологи говорят, что насекомое держится вверх

ногами благодаря пузырьку воздуха на брюшке. Однако, чтобы досконально объяснить всю механику процесса, потребуются дополнительные исследования.

Авторы считают, что такая необычная способность позволяет жукам оставаться в воде и при этом держаться на максимальном удалении от местных хищников, которые ведут охоту ближе ко дну. Возможно, в случае опасности миниатюрные насекомые способны перекачиваться на противоположную сторону прозрачной пленки и двигаться уже обычным образом, как водомерки.



# НЕДОСТАЮЩАЯ ПОЛОВИНКА

## *Фантастический рассказ*

В один далеко не прекрасный день я наконец собрался с духом и убедил себя, что проблему нужно решать здесь и сейчас. Нам со Славиком больше не было места в одних стенах. Или сумею от него отделаться, или придется уходить самому. Третьего не дано.

Что ж, все к тому и шло. Хотя, если честно, изначально он не вызывал у меня особой антипатии. Долгое время я просто не обращал на него внимания.

Мы учились вместе с пятого класса. Если бы меня попросили описать Славика Тимофеева одним словом, я ответил бы: «Никакой». Вялый, застенчивый, слегка сутулый, с мягкими чертами лица и жидкими светлыми волосами, он существовал словно отдельно от остальных. Не потому, конечно, что считал себя особенным. Просто его не больно-то замечали, а сам он ни к кому не мог или не пытался подобрать ключик.

Но ко мне Славик начал присматриваться сразу, а потом робко попытался завязать дружбу. Подходил и мямлил что-нибудь на разные темы — видимо, хотел выявить мои интересы, чтобы знать, как дальше строить общение. Я его не гнал, не отталкивал, но и раскрываться не собирался. Отвечал коротко и обтекаемо. Если человек не совсем дурак, то должен понять: тебя не хотят пускать в свою жизнь. И он в конце концов понял...

Мы с ним продолжали ходить в один класс до последнего звонка. Но, хотя Славик все время был рядом, я воспринимал его скорее как предмет мебели. Перекинуться словом доводилось редко, а чтобы завести беседу — такого и не припомню.







Жили мы в разных районах города, поэтому нам вряд ли было суждено увидеться после выпускного. Встретив Славика как-то на улице, я счел это случайностью. Повстречав повторно, удивился, а после третьего раза заподозрил, что бывший одноклассник меня преследует.

Спросил его об этом в лоб, но Славик посмотрел на меня невинными глазами и заверил, что наша встреча — всего лишь вывих теории вероятностей. Я сделал вид, что поверил, однако дальше вывихи пошли чередой.

Мы пересекались с ним в парках, скверах, торговых центрах, музеях, и это напрягало меня все сильнее. Одно дело, когда тебе часто встречается симпатичная девчонка — от такого бы не отказался. А тут...

Окончательно добил меня Славик тем, что устроился в ту самую фирму, где я работал сотрудником низового звена. Подобных контор в городе было достаточно, поэтому в совпадение мог поверить только очень наивный человек.

Я вытерпел две недели. Пытался приободрить себя тем, что в школе не замечал Славика годами, можно и дальше, но теперь этот довод не работал. С каждым днем белобрысый тихоня бесил меня все сильнее, и однажды стало предельно ясно: еще немного — и взорвусь...

Итак, я подловил его в коридоре и кивнул на выход:

— Пойдем подышим свежим воздухом. Поговорить надо.

Он удивленно посмотрел на меня, но ничего не сказал и послушно двинулся следом.

Когда мы вышли на улицу, я крепко взял Славика за пуговицу. Он попытался высвободить ее, но у него ничего не получилось.

— Слушай, — начал я тоном, от которого собеседник должен был превратиться в ледышку. — Мне это надоело. Всякому терпению приходит конец, не находишь?

Он молчал и только хлопал ресницами.

— Ты понимаешь, о чем я?

— Нет...

— У тебя что, мания? Собираешься всю жизнь меня преследовать? Так вот, говорю открытым текстом: я сыт по горло!

— Все не так просто, — тихо сказал Славик. — Поверь, это нужно тебе самому.

Я вздохнул и начал крутить пуговицу в пальцах.

— Дружище, мне от тебя ничего не нужно. Кроме одного. Прошу тебя по-человечески: исчезни, пожалуйста, из моей жизни!

Лицо Славика страдальчески сморщилось. Он был такой беспомощный, подавленный, что меня неожиданно пробило на жалость. Захотелось похлопать его по плечу и сказать: «Ладно, забудь, погорячился, ничего не было». Но такого я позволить себе не мог. Стоит всего раз в ответственный момент проявить слюнтяйство — и будешь потом жалеть годами. Нет уж, рвать — так с корнем!

— Хорошо, — сказал он убитым голосом. — Если тебе так неприятно... Больше ты меня не увидишь.

— Никогда?

Он долго молчал, глядя куда-то под ноги. Наконец выдал:

— Как получится...

— Ты уж постарайся, чтобы получилось, — сказал я и отпустил его пуговицу.

На следующий день Славик уволился из фирмы. Это была безусловная победа, но, как ни странно, большой радости я от нее не испытал. Слишком уж безропотно мне уступили поле битвы...

Однако избавиться от ощущения, что над твоей душой стоит соглядатай, было большим делом. Примерно неделю после нашего расставания я чувствовал себя так, будто с плеч свалился груз. Всего неделю. А потом со мной стало твориться непонятное.

Первым делом я внезапно испортил отношения с шефом. При всех подверг сомнению его новую стратегию, фактически обвинил в некомпетентности.

Шеф позеленел от злости, но попытался обратить все в шутку. А чуть позже вызвал меня к себе и объявил:

— Еще одна подобная выходка — и вылетишь к чертям собачьим. Ты хорошо понял?

— Понял, чего же тут не понять, — гордо ответил я и вышел из кабинета.

Следующей жертвой стала моя девушка. К Насте было трудно придраться, но у меня, похоже, к этому делу прорезался талант. Меня внезапно стали раздражать ее джинсы. Сплошная рванина, дыра на дыре!

Какое-то время она спокойно слушала мои бредни, а потом смахнула слезинку с щеки и ушла.

Я не стал ее удерживать, а на следующий день разругался вдрызг сначала с мамой, потом с соседом, затем — с соседкой. И опять без мало-мальски серьезного повода!

Во всех случаях я считал, что безусловно прав. Но все-таки заставил себя устроить «разбор полетов» — и впервые испытал настоящий страх. Похоже, во мне поселился демон разрушения. Поддашься ему — лишишься работы, близких людей, станешь изгоем. А потом... Думать об этом «потом» не хотелось — оно виделось намалеванным исключительно черной краской.

Надо было что-то делать с собой. Некоторое время мне удавалось сдерживаться, но чем паршивее становилось, тем отчаяннее хотелось на ком-нибудь отыграться. Однажды, придя с работы, я понял, что дошел до точки: кот, как обычно, вышел меня встречать, но вдруг попятился и залез под кресло, явно чего-то опасаясь. Точнее — кого-то.

Я не стал трогать кота. Вместо этого подошел к зеркалу, глянул в него — и неожиданно испытал острое желание надавать самому себе по морде. Просто потому, что больше было некому.

Я взял пульт, плюхнулся на диван и, чтобы расслабиться, принялся по очереди переключать телеканалы.

На одном из них спортивного вида парень отстреливался от доброго десятка преследователей со зверскими рожами, причем все они по очереди валялись как снопы, а его даже ни разу не оцарапало. На другом раскрасневшиеся дядьки и тетки истошно орали, махали руками, брызгали слюной, а главной задачей ведущего было не дать им вцепиться друг другу в волосы. На третьем два лощеных типа отпускали шутки, а чтобы зритель не усомнился, что это именно шутки, каждую сопровождали раскаты смонтированного смеха. На четвертом...

На четвертом, как ни странно, оказался вполне нормальный мужчина лет сорока в костюме, галстук и

очках. Вылитый профессор! Он не вышибал из врагов мозги, не ругался и не отпускал тупые остроты, а спокойно, бархатистым голосом вкладывал мне в голову знания по химии.

— А теперь, — говорил профессор, — обратимся к щелочному металлу, который показывает в лабораторных условиях наивысшую активность. Это цезий. Все мы знаем, как медленно идет процесс окисления железа, превращающий его в ржавчину. С цезием все иначе: он окисляется так бурно, что вспыхивает фиолетово-розовым пламенем. Еще сильнее реакция с водой: если в нее бросить крупинку этого металла, произойдет взрыв. Чтобы избежать неприятных последствий, приходится держать цезий в вакууме или в атмосфере аргона. А причина столь удивительных свойств кроется...

«Достал! — подумал я, выключая телевизор. — Нужны мне твои щелочные металлы, тут в себе бы разобраться. А впрочем... Что если мы с этим цезием два сапога пара?»

Я криво усмехнулся — мысль показалась мне дикой. Но отделаться от нее уже не мог. Цезий загорается без всякого повода, от простого взаимодействия с окружающей средой, даже спичку подносить не надо. Так ведь и я точно так же! Вспыхиваю ни с того ни с сего, разжигаю конфликты на пустом месте. Может, меня тоже надо поместить в атмосферу аргона?

Кот высунулся из-под кресла, уставился на меня янтарными глазницами и неуверенно мяукнул. Я посадил его себе на колени и стал размышлять.

В младших классах меня никто не назвал бы паймальчиком. «Только по бедам ходишь!» — причитала мать, и с ней трудно было не согласиться. Я постоянно всех задирал, даже тех, кто старше, без нужды ввязывался в чужие ссоры и разборки. Результат понятен: кое-кому, конечно, удавалось навалить, но гораздо чаще наваливали мне. Однако я не отступался, а полученные синяки и ссадины носил с гордостью, как боевые награды.

Другой моей забавой было ловить учителей на неточностях и изводить их поправками. Дело в том, что я рос головастым и знал кое-что за пределами школьной

программы. Можно представить, какие обжигающе горячие чувства питал ко мне педагогический коллектив!

А потом все переменялось. Видимо, я взялся за ум и начал притираться к обществу, пока не исправился окончательно. Этаким винтик социума — не идеальный, но вполне благонадежный.

И вот тебе на — сейчас, спустя столько лет, у меня вновь сорвало резьбу! В самый неподходящий момент, когда я, может быть, выстраиваю вектор на значительную часть жизни. И в профессиональном плане, и в личном, и во всех остальных...

Чем вызван этот рецидив? Что во мне, давно избавившемся от детской придури, могло измениться, да еще так стремительно?

Я думал, думал и думал, мучительно перебирая варианты. Казалось, мозги вот-вот задымятся, и тут в голову щелчком вошла догадка. А у догадки имелось имя — Славик.

Это казалось невероятным, но я всегда преклонялся перед фактами. А факты были упрямы.

Славик начал учиться в нашей школе с пятого класса. Именно тогда мое поведение резко изменилось в лучшую сторону — какое-то время я сам себя не узнавал. Оставшиеся годы мы проучились вместе. Потом расстались, но он то и дело оказывался рядом. А когда я наконец его прогнал, ко мне очень скоро вернулась прежняя дурь. Слово кто-то ее все это время держал под контролем, а потом отошел в сторону.

Мое сознание раздвоилось.

«Полный бред! — безапелляционно заявила первая половинка. — Признай, что ты просто начитался фантастики. Ну как Славик мог это сделать? Он что — волшебник? Или пришелец с альфы Центавра?»

«Может, и пришелец, — ответила вторая половинка. — Но это маловероятно. Скорее всего — такой же хомо сапиенс, как и ты, только с очень необычными способностями».

«Как это?»

«А что мы знаем о самих себе, своих возможностях? Галактики разглядываем, квазары пересчитываем, а в

собственном мозге до сих пор не разобрались. Думаешь, гении бывают только писателями, художниками, шахматистами?»

«Да пусть он трижды гений, я-то ему зачем? — не унималась первая половинка. — Какой от меня прок?»

«Не знаю, — честно призналась вторая. — Но предположить могу. Что если мы со Славиком антиподы, но в то же время неразделимы, как инь и ян?»

«Что?»

«Ну вот представь. Скажем, я — огонь, и меня, чтобы не сжег все вокруг, время от времени надо заливать. А Славик — переполненный сосуд, из которого приходится регулярно отливать воду. Вот только потратить ее можно единственным образом — на тушение огня. Теперь понимаешь? По одиночке и мне, и ему было тяжело. Но потом нас как-то притянуло друг к другу, и каждый обрел недостающую половинку. Только я до сих пор ни о чем не догадывался, а Славик давно все понял. Потому и ходил за мной».

«Понял, говоришь? Так что же он мне ни разу ничего не сказал?!»

«Такой человек...»

Первая половинка охнула, и сразу вслед за этим мое сознание вновь слилось воедино.

Все сходилось. Вот кто годами умирал рвущегося из меня демона! Наверно, одной нашей встречи хватало, чтобы сковать его на неделю. А я так ни разу ничего и не почувствовал, не уловил связавшую нас невидимую нить. Проглядел, обидел, оттолкнул!

Вновь захотелось надавать себе по морде — теперь уже не от дури, а за дело. Немедленно найти Славика! Но как? У меня не было даже его телефона...

Пересадив кота на диван, я включил компьютер и полез в соцсети. Нашел целую россыпь Вячеславов Тимофеевых, но это все были не те.

От отчаяния хотелось завывать. Я ходил из угла в угол, пока в голове не прорезалась мелодия телефонного звонка. Машинально взял мобильник, машинально поднес к уху...

— Привет, — раздался тихий, словно доносящийся из другой вселенной голос Славика. — Ну как ты?..





**В этом выпуске ПБ мы поговорим о способах управления дождями, экологической катастрофе с электрокарами, способах подзарядки на ходу, универсальном транспорте и автоматическом пожарном.**

*Актуальное предложение*

## **ПОГОНЩИКИ ОБЛАКОВ?**

«Сегодня много говорят о глобальном потеплении, которое уже привело к жуткой жаре прошедшего лета в нечерноземной России и невиданным ливням на юге нашей страны, — напоминает Светлана Нечаева из Краснодара. — Попытки воздействовать на погоду, например, разгоняя облака химическими веществами, как это делают иногда в дни парада в Москве, или, напротив, вызывая дожди летом в знойных Эмиратах, вообще-то по большому счету малоэффективны.

А что если поступить по-другому? Каждый из нас видел, как по небу бегут облака, подгоняемые ветром. Может, стоит и людям испробовать себя в роли погонщиков облаков и туч? А гнать облака я предлагаю большими дирижаблями, пропеллеры которых будут дуть в нужном направлении. Таким образом, дожди могут прекратиться в той местности, где они уже надоели, и пойти там, где образовалась засуха... Что скажете по этому поводу?..»

Ознакомившись с предложением Светланы, наши эксперты сначала попросту развели руками — уж больно фантастичным оно выглядит. Однако спустя некоторое время им на глаза попало изложение идеи, которая показала, что наши читатели не такие уж фантазеры.

Бороться с засухой в Крыму можно с помощью облаков, если научиться «перебрасывать» их через гряду Крымских гор с южного берега полуострова в его степную часть. Такой вариант предложил доктор географических наук, профессор Александр Холопцев.

Хотя почти весь Крым периодически страдает от иссушающей засухи, есть там уникальная зона, где это

не происходит никогда, — верхнее плато южной гряды гор. И секрет природного феномена именно в самих горах. Теплый и влажный морской воздух поднимается по южнобережным склонам к вершинам и там, охлаждаясь, выпадает в виде осадков. В то же время к морю спускается холодный горный воздух, вытесняемый теплым морским. Так работает естественная природная конвекция.



Как бы избавиться от засухи?

Все, кто бывал на побережье от Алушты до Севастополя, могли наблюдать, как облака буквально лежат на горах, словно зацепившись за них. Поэтому в горных крымских лесах практически не бывает дефицита влаги. Но вот перебраться через горы и пролиться дождями в степном Крыму влажные облака практически не могут. На высоте Ай-Петри их температура уже недостаточна, чтобы подняться выше и перевалить на другую сторону горного склона.

А что если подогреть влажный воздух искусственно? В этом и заключается идея, которую предлагает профессор Холопцев. Чтобы облака смогли самостоятельно «перепрыгнуть» горную гряду, надо поднять температуру восходящих по южнобережным склонам воздушных потоков на 2 — 3 градуса.

«Для этого можно применить тепловые пушки, которые используют в аэропортах для подогрева и просушки взлетно-посадочных полос, — предлагает ученый. — Скажем, разместить несколько таких пушек у подножия гор на одном из участков выше дороги Ялта — Севастополь...»

На первый взгляд и этот проект выглядит фантастическим, но ведь и технология искусственного дождя с помощью самолетов когда-то воспринималась как фан-



тазия. К слову, метод Холопцева отличается от этого и других традиционных способов провоцирования искусственных осадков. Все они основаны на распылении в воздухе йодистого серебра, углекислоты и других ингредиентов. Но эти способы, к сожалению, не очень эффективны в сухом воздухе, что и бывает во время зноя в степном Крыму.

И все же предложение ученого не безупречно. Во-первых, при помощи электричества ливни уже вызвали прошедшим летом в Арабских Эмиратах, где летом обычно еще суше, чем в Крыму. Во-вторых, есть и еще одно обстоятельство: в июле этого года Крым, напротив, затопило ливнями. Так что неплохо было бы подумать все же над тем, как отгонять облака. Жаль только, что дирижабли для этого практически не приспособлены.

*Разберемся, не торопясь...*

## ЭЛЕКТРОМОБИЛИ, АККУМУЛЯТОРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА

«Если послушать некоторых автомобильных дилеров, то уже завтра весь мир отправит нынешние автомобили на свалку и пересядет на экологичные электромобили, — пишет нам из Екатеринбурга Сергей Соловьев. — Однако когда пытаешься поглубже проникнуть в суть проблемы, то становятся очевидны нестыковки. И дело даже не в том, что электричество для зарядки тех же электромобилей ныне в большинстве стран вырабатывают в основном ТЭЦ, многие из которых дымят не хуже паровоза. И это, между прочим, только половина, а может, даже треть беды. По мере того как увеличивается количество электрических экипажей, на свалках скапливается все большее количество аккумуляторов, которые выходят из строя после определенного количества циклов зарядки-разрядки.

Мало того что на свалках появляется все больше довольно-таки вредного мусора. Сами аккумуляторы содержат немало ценных веществ, количество которых в мире ограничено. И если подходить по-хозяйски, надо

бы пустить аккумуляторы на переработку. А для этого их надо бы сначала разобрать. Логично предложить заняться этим тем же предприятиям, где аккумуляторы производились. Но там категорически заниматься этим не хотят, поскольку тогда рентабельность производства сведется практически к нулю, ведь за разборку старого аккумулятора вряд ли кто-то захочет платить дополнительно.



Аккумуляторы электрокаров уже сегодня представляют собой проблему.

Видимо, нужно срочно налаживать особое роботехническое производство. Стоимость же разборки включать в цену новых аккумуляторов, а они и так не дешевы. Или надо вообще отказаться от электромобилей. Однако заводы по их производству уже построены... Интересно, что вы думаете по этому поводу...»

А мы думаем, что наш читатель абсолютно прав. Батареи электромобилей начинают превращаться в новую экологическую проблему. Из опубликованного недавно в журнале Nature доклада становится понятно, что ее масштабы не идут ни в какое сравнение с проблемой выброса  $\text{CO}_2$ . Исследователи пришли к выводу, что нужно незамедлительно ставить утилизацию и переработку литий-ионных аккумуляторов на поток. Тому есть несколько причин.

Во-первых, необходимо экономнее использовать природные ресурсы, которые не безграничны. Электробатареи для электромобилей содержат кобальт, добываемый преимущественно в Конго. Растущий спрос на него привел к тому, что на рудниках там сегодня используется детский труд, а сам процесс добычи никак нельзя назвать экологичным и безвредным для окружающей среды.

Во-вторых, отработавшие свое аккумуляторы скоро будет некуда девать. Так, в 2017 году в мире было уже продано более 1 млн электромобилей. По оценкам авторов исследования, это 250 000 т аккумуляторов, которые через лет 10 придется как-то выводить из строя. Например, компания Toyota предлагает оснащать ими солнечные электростанции. Но электромобилей становится все больше, и для такого количества изношенных батарей применения может не найтись. В результате они будут лежать на свалках, отравляя природу.

То есть необходима полная переработка аккумуляторов, и здесь мы столкнемся с третьей, более серьезной проблемой, шанс на решение которой мы уже упустили. Для переработки придется разбирать тысячи аккумуляторов ежедневно. При таких масштабах обойтись без автоматизированных конвейеров не получится. Но каждый автопроизводитель устанавливает на свои машины уникальные аккумуляторы, отличающиеся по конструкции от других, причем их даже в принципе не так просто разобрать на детали. Главная проблема состоит в том, что нет стандартизации, без которой разбирать сотни тысяч тонн батарей придется вручную, что медленно, неэффективно и дорого.

В итоге, чтобы избежать аккумуляторной катастрофы, необходимо в срочном порядке разработать некий уникальный аккумулятор, состоящий из одинаковых блоков, разборкой которого смогут заниматься роботы, и наладить процесс переработки материалов для создания новых батарей. Может, у кого-то есть на этот счет свои идеи и предложения?

*Есть идея!*

## ПОДЗАРЯДКА НА ХОДУ

Еще одна проблема заключается в том, что нынешние аккумуляторы электрокаров довольно быстро разряжаются и подзарядить их в дороге — проблема. Количество зарядных станций намного меньше, чем автозаправок, указывает в своем письме Павел Глуценко



из Ставрополя. «В свое время, еще до Второй мировой войны, ленинградский профессор Григорий Бабат придумал так называемую ВЧ-подзарядку. По его технологии надо



Так где же должны ездить электромобили?

вдоль шоссе закладывать под землю кабели и подавать по ним энергию высокой частоты. Частично она будет распространяться вокруг кабеля, так что специальный приемник под автомобилем сможет черпать энергию буквально из воздуха. Однако с той поры прошло немало времени, а подобных трасс не видно. Говорят, КПД такой передачи очень невелик.

Тогда, может, нам подойти к решению задачи от обратного? В мире уже существует огромное количество ЛЭП — линий электропередачи высокого напряжения, которые, как известно по опыту, тоже распространяют электромагнитное излучение. Причем зачастую такие линии идут вдоль дорог. Так что надо лишь оборудовать электрокары чувствительными приемниками».

Предложение Павла трудно назвать успешным, но проблему он нащупал верно. Сейчас израильская компания ElectReon Wireless строит в Италии полноценную дорогу, способную беспроводным способом заряжать проезжающие по ней электромобили. Участок расположен между Миланом и Брешией, правда, его протяженность всего 1 км. Там под асфальт укладывают медные катушки. Энергия от них будет передаваться по беспроводной сети на аккумуляторы транспортного средства с помощью магнитной индукции, пока оно движется по дороге.

О дальнейших планах по созданию таких дорог в Европе станет известно после испытаний тестового участка.



# ЧТО ДЕЛАЕТ РОБОТ НА КУХНЕ?

*На выставке информационных технологий в Дубае британская компания Moley Robotics продемонстрировала роботизированную кухню — Moley Kitchen.*

*Робот самостоятельно достаёт продукты из холодильника, моет, готовит и наводит порядок. История создания уникальной машины такова.*



Робот-кухня — это подвесная система с двумя мобильными манипуляторами, движения которых копируют движения рук повара. Правильным движениям и последовательностям операций на кухне робота обучал британский шеф-повар Тим Андерсон, победитель серии BBC MasterChef 2011 года. Техники приготовления блюд Андерсона запечатлели в 3D, а затем с помощью алгоритмов преобразовали в движения робота.

Специально к выставке компания создала меню из 30 блюд, чтобы в полной мере продемонстрировать возможности устройства. В будущем в ассортименте кухни-робота будет доступно до 5000 рецептов.

«Сам я в плане приготовления еды не талантлив», — признался журналистам Марк Олейник, основатель и глава Moley Robotics. Намучившись со своей самоде-

▲ Приготовление еды, как обычно, начинается с наполнения кастрюли водой из-под крана.



Внешний вид роботизированной кухни.

ательной кулинарией, он и решил поручить эти заботы технике.

Пока что роботы не настолько совершенны, чтобы ориентироваться на любой кухне. Поэтому Moley Kitchen — не отдельная машина, а целая роботизированная система, объединяющая множество автоматических модулей. «Мы продаем не робота, а всю кухню, и внешне она мало отличается от обычной», — уточнил Марк Олейник.

Однако за знакомым фасадом скрывается множество электроники. Контроллеры управляют открыванием шкафов, в плиту и столешницу встроены датчики, а под потолком закреплена несущая конструкция, поддерживающая манипуляторы.

Используя кастрюли, сковородки, лопатки и поварешки, механические руки смешивают, взбивают и жарят продукты, следуя одному из заранее заложенных в систему рецептов. Манипуляторы перемещаются от плиты к столу, от раковины к холодильнику; могут опускаться, подниматься и вращаться вокруг оси, включать водопроводный кран и блендер. Они снабжены 20 моторчиками и 24 шарнирами и могут пользоваться любым кухонным оборудованием.



Теперь содержимое  
кастрюли надо  
периодически  
помешивать  
до состояния  
готовности.

Универсальные «роборуки» базируются на серийных промышленных манипуляторах, для которых в Moley Robotics совместно с немецкой компанией SCHUNK разработаны новые захваты-«ладони», адаптированные для работы на кухне.

Каждый «робопалец» управляется независимо, а вместе они справляются со всеми нужными задачами. Если надо приготовить яичницу, они могут разбить яйца, не оставив на сковороде ни кусочка скорлупы...

Кухонную утварь пришлось доработать «под робота». Например, слегка измененная геометрия половников делает их более эргономичными для захвата машиной. В посуду интегрированы маркеры, по которым системе компьютерного зрения проще ориентироваться. Ручки кастрюль и сковород сделаны так, чтобы не нагреваться.

Однако вся утварь остается полностью функциональной: если владельцу робокухни захочется приготовить что-нибудь самостоятельно, электронику можно просто отключить. Манипуляторы укроются в специальной нише, чтобы не мешать человеку.

Как и положено профессионалу, робот берет на себя особо сложные этапы приготовления. Для начала в холодильнике и на полках шкафов должны найтись зара-



Затем суп разливается по тарелкам.

**Марк Олейник — основатель, директор  
компании Moley Robotics.**

нее подготовленные человеком ингредиенты, помещенные в «довольно умные», по словам Марка Олейника, контейнеры.

«Это не так сложно, как кажется: мы и без того пользуемся уже нарезанными стейками, мытой картошкой и очищенной морковкой из магазина, — полагает Марк. — Остается лишь разложить их по контейнерам и запустить готовку с помощью графического интерфейса или голосового управления. Робот сам найдет и использует нужные ингредиенты согласно рецепту...»

Первым делом система освоила три блюда: спагетти болоньезе, паэлью и ризотто с грибами. Однако добавление новых рецептов — всего лишь введение новых программ в систему управления. Первоначально, как сказано, инженеры Moley Robotics привлекали к обучению робота известных шеф-поваров. Каждое движение мастера, занятого приготовлением блюда, фиксировалось камерами и распознавалось, чтобы робот мог воспроизвести его максимально близко к оригиналу. Параллель-

но отслеживались показания датчиков, позволяя машине ориентироваться на температуру и время.

Большинство движений повара стандартны: посолить, помешать, перевернуть. Поэтому разработан инструмент Recipe Creator Tool, позволяющий внести новый рецепт в систему за несколько минут. Для этого компьютеру нужно описание всех процедур в специальном формате, а также видеозапись процесса приготовления того же блюда, на котором робот узнает знакомые движения. Далее все автоматически превращается в набор внутренних инструкций для электроники.

Если во время работы на кухне обнаружится незнакомый роботу объект — котенок или забытая на столе книга, — система отметит его как «неопознанный» и постарается игнорировать. Но если объект блокирует работу, процесс приостановится и робот подаст особый сигнал о помощи.

Со временем робот научится мыть посуду, «отправляя» ее не в раковину, а в посудомоечную машину. Также руки у повара-робота будущей версии будут синтетическими, он будет мыть их самостоятельно.

Когда робот закончит работу, он складывается, освобождая пространство над рабочей поверхностью. Размеры его таковы, что устройство вписывается даже в пространство небольшой кухни.

Пока робокухни Moley Kitchen продаются по цене около 248 тыс. фунтов стерлингов (примерно 25 млн руб.). Тем не менее разработчики уже получили более 1000 заказов. «Первые автомобили, посудомоечные машины и даже пылесосы поначалу тоже были предметами роскоши, — пояснил Марк Олейник. — Это нормальный цикл развития новых технических систем. Появится новая элементная база, производство будет становиться все более масштабным, цены упадут».

Упрощение робокухни и масштабирование производства должно привести к постепенному снижению стоимости без потери функциональности.

Сейчас в России зарегистрирована отдельная компания, которая будет заниматься продажами робокухонь и их адаптацией под особенности местного рынка.

**И. ЗВЕРЕВ**



**Электросамолет Orca eVTOL  
Венгрия, 2020 год**



**Пистолет Stoeger STR-9  
США, 2020 год**







Электросамолет вертикального взлета и посадки, получивший название Orca («Косатка») был разработан в первую очередь для оказания скорой медицинской помощи, хотя может быть использован как личный воздушный транспорт, служба воздушного такси, а также в других целях.

Конструкция фюзеляжа оптимизирована для обеспечения максимального аэродинамического обтекания и дальности полета. Orca сочетает в себе преимущества вертолетов и самолетов — возможность садиться в любом месте, обладая при этом скоростью полета самолетов с неподвижным крылом.

Аппарат стабилен в полете, поскольку автономная авионика легко справляется с независимыми электродвигателями, приводящими в действие пропеллеры. Разработчики утверждают, что электри-



ческие летательные аппараты с батарейным питанием достаточно просты в управлении и способны сделать полеты на небольшие расстояния быстрыми и достаточно безопасными.

#### Технические характеристики:

Длина самолета .....	9,1 м
Размах крыльев .....	12,9 м
Фюзеляж .....	композитный
Крейсерская скорость .....	204 км/ч
Количество двигателей .....	7
Количество винтов .....	7
Полезная нагрузка .....	510 кг
Дальность полета .....	130 км
Количество аккумуляторов .....	6
Экипаж .....	1 пилот
Вместимость .....	2 чел.

Американская фирма Stoeger не так известна в мире в качестве производителя оружия, как Browning, Remington, Colt, Walther или Beretta. Это дочерняя компания фирмы Benelli, которая, в свою очередь, принадлежит итальянскому производителю огнестрельного оружия Beretta и занимается производством и сбытом тактических и охотничьих ружей и издательской деятельностью — одно из ее подразделений издает книги и видеоролики об огнестрельном оружии, охоте и рыбалке. Так что появление на свет пистолета STR-9 стало неожиданностью для многих любителей стрелкового оружия.

STR-9 близок по размеру, весу и принципу работы к знаменитому Glock 17. Как утверждают специалисты, агрессивные зазубрины для взведения затвора упрощают обращение с ним. Спусковой механизм надежный, но немного тяжеловат — выстрел требует от пальца усилия около 2 кг. А общая оценка — пистолет чрезвычайно точный и практически безотказный. Он работает на уровне лучших пистолетов с ударным механизмом, но за небольшую часть их стоимости — цена пистолета около 300 долларов.



#### Технические характеристики:

Система .....	полуавтомат
Длина пистолета .....	202 мм
Длина ствола .....	119 мм
Высота .....	142 мм
Ширина .....	31 мм
Вес с пустым магазином .....	755 г
Патронов в магазине .....	15
Калибр .....	9x19
Ствол .....	холоднокованный
Скорость пули .....	340 м/с
Диапазон температур .....	- 54°C — 71°C
Срок службы ствола .....	35 000 выст.

# ИСКУССТВО КОЛЛАЖА

Свою  
Дюймовочку  
Вимал  
Чандран назвал  
Желтой девочкой.



*Вы как-то публиковали снимки белок, которые словно позировали фотографу. Там все понятно — мастер просто приручил животных. А не могли бы вы пояснить, каким образом была запечатлена явно нарисованная Дюймовочка на сфотографированном одуванчике или сидящая в гамаке, подвешенном к колокольчикам?*

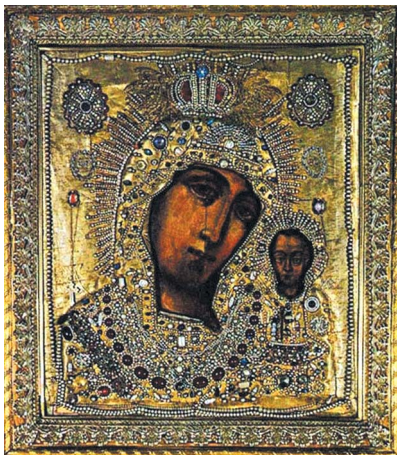
*Сергей Жаворонков, г. Кострома*

К письму нашего читателя были приложены фотографии из Интернета и указано имя автора — Вимал Чандран. По этим данным нам удалось узнать не только о самом авторе, но и кое-что о технологии его работ.

Фотограф-иллюстратор родом из Индии, а его работы представляют собой гибрид графического дизайна и фотографии. По словам самого Вимала, «как фотограф, я

### Пример коллажа при изготовлении иконы.

заинтересован в изучении и наблюдении за миром с помощью макросъемки. Причем вместо того, чтобы просто делать снимки в жанре макро, однажды я подумал о добавлении небольших историй к каждой из фотографий, чтобы сделать их интереснее...»

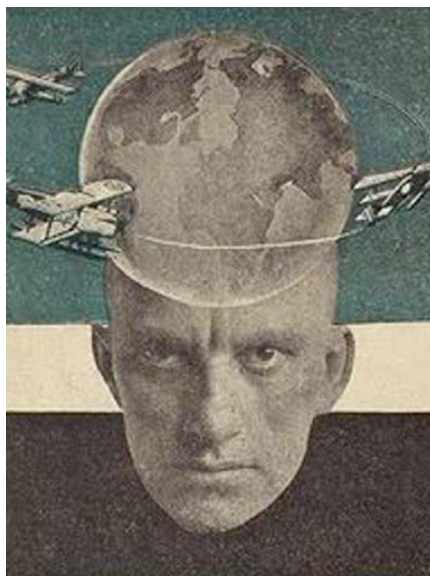


Сначала автор делает снимок цветов или других природных мотивов крупным планом, а затем дорисовывает на компьютере Дюймовочку, которая собирает росу, поет песни птицам, сидит в гамаке или читает книгу. В итоге получились сказочные микроистории, которые сделали имя автора известным во всем мире.

Вы тоже можете научиться чему-то подобному, подробнее познакомившись с технологией фотоколлажа.

Вообще-то коллаж (от фр. collage — приклеивание, наклеивание) — технический прием в изобразительном искусстве. Первоначально термин «коллаж» применяли к живописным или графическим произведениям, созданным путем наклеивания на какую-либо основу разнообразных предметов и материалов, отличающихся по цвету и фактуре.

Говоря иначе, самый простой способ коллажа таков. Найдите журнал с цветными иллюстрациями, придумайте какой-то сюжет и начинайте подбирать к нему соответствующие фрагменты. Аккуратно вырезайте из журнальных иллюстраций и помещайте на чистый лист бумаги. Начинают обычно с изображения пейзажа, который служит фоном для всего коллажа. А затем располагают остальных персонажей композиции. Подвигав их так и этак, находят наиболее интересный вариант и закрепляют его части при помощи резинового клея. Он хорош тем, что не морщит бумагу, а кроме того, если



Фотомонтаж А. Родченко  
к поэме В. Маяковского  
«Про это».

автор вдруг передумал, может осторожно отклеить тот или иной фрагмент, переместить его и затем приклеить в нужное место.

Когда композиция готова, можно прибегнуть к более современной технике — перенести оригинал на электронный фотоаппарат, поместить в компьютер и продемонстрировать в соцсетях.

Стоит сказать, что искусство коллажа своими корнями, в частности, восходит к древней иконописи, образцы которой можно и сегодня увидеть в музеях и действующих храмах. Значительно позже, уже в XX веке, мастера добавили к древнему искусству разработанную ими теорию. Согласно ей, ныне понятие «коллаж» употребляется в разных видах и жанрах искусства в более широком значении — как смесь разнородных элементов, объединенных общей идеей.

Коллажи делятся на объемные и плоские. Объемные коллажи создают, комбинируя разные предметы и материалы. Плоские, в том числе и фотоколлажи, состоят из изображений, фотографий, рисунков и их частей, располагая элементы на одной поверхности.

Особенностью коллажа — способность выделить основную идею изображения, или наоборот — закамуфлировать ее цветом или фактурой материалов.

Разновидностей коллажей сегодня немало. Так, аппликация (application — накладывание, прикладывание) — это наклеивание на основу специально подготовленных элементов, вырезанных из бумаги, кожи, ткани, растительных и других материалов.

Ассамбляж (assemblage — соединение, объединение, скрепление) — техника создания композиций из элементов, составляющих ассоциативный ряд по одному или нескольким признакам.

Бриколлаж (bricolage — изготовление самоделок, работа на дому) — техника изготовления произведений искусства, элементов оформления и отделки из любых материалов естественного или искусственного происхождения, не сочетающихся в обычном представлении.

Декупаж (decoupage — разрезание, разделявание, вырезывание) — искусство украшения объектов приклеиванием разных по цвету, фактуре и размерам кусочков бумаги в сочетании со специальными эффектами краски, лака, других покрытий. Обычно затем поверхность объекта полностью скрывается отделкой и имеет вид инкрустации.

Монтаж (montage — подбор, соединение, сборка) — композиция из серии элементов, состоящих в единой последовательности, определяющая главный смысл одного из элементов или всей композиции в целом.

В Европе история коллажа начинается в XIII веке, а в XV — XVI веках коллаж проявляется в оформлении готических соборов в виде различных элементов драгоценных металлов. Тогда же драгоценные камни и металлы стали использовать для украшения изображений святых и их обрамлений. Коллаж стали использовать как декоративный прием отделки икон.

Однако, несмотря на широкое использование в разные периоды времени художественных методов, похожих на коллаж, многие критики утверждают, что искусство коллажа появилось лишь после 1900 года благодаря первой фазе модернизма.

Многие считают, что само слово «коллаж» было придумано в 1910 — 1912 годах Жоржем Браком и Пабло Пикассо. Именно тогда, в начале XX века, техника коллажа стала применяться для создания авангардных произведений.

После появления цветной фотопленки стал развиваться и цветной фотоколлаж. Особый расцвет этого вида искусства пришелся на 80-е годы двадцатого столетия. Появились мастера, которые ухитрялись совмещать печать





**Компьютерный псевдореалистичный коллаж. Изображения животных и человека взяты с разных оригиналов, а затем объединены с помощью компьютерной программы.**

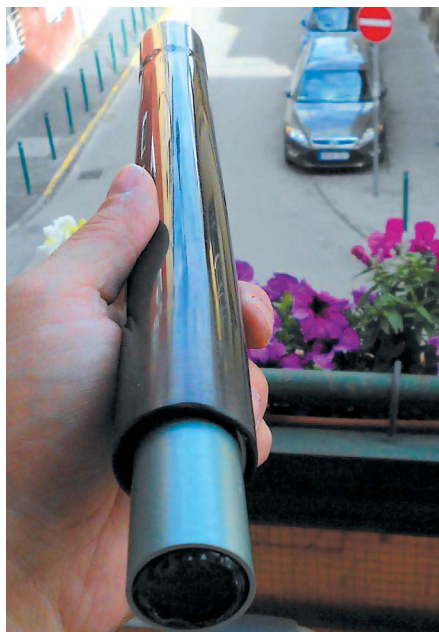
с десятка негативов на один цветной слайд. Для его создания была необходима дорогостоящая техника и много времени для соединения всех частей в единое целое.

В конце XX века и начале нынешнего столетия искусство коллажа начало широко использоваться в рекламе, театральных и киноафишах. Современный журнальный и книжный фотоколлаж существует в двух видах: декоративный и псевдореалистичный.

Первый — это сложная мозаика фотоэлементов, иногда вперемешку с графикой. Второй — псевдореалистичный фотоколлаж. Здесь задача — создать картинку, невозможную в реальности. Например, вряд ли звери и человек могут когда-либо шествовать столь мирно (см. рис.).

Еще один художественный прием — коллаж-сериал. Это последовательный рассказ, в котором действующие лица совершают действия, размещенные в одной картинной плоскости. Наиболее простой и распространенный вид фотосериала — последовательный рассказ об изготовлении той или иной самоделки, приготовлении изысканного поварского блюда и тому подобное.

**И. ЖЕРЕБЦОВ**



*Для наблюдений за объектами на ночном небе обычно используют телескопы. Сегодня это огромные сложные и многотонные сооружения. А началось все с того, что однажды в голову итальянскому ученому Галилео Галилею пришла идея использовать для наблюдений за ночным небом подзорную трубу.*

## **«НОЧЕЗРИТЕЛЬНАЯ ТРУБА»**

Галилеева зрительная труба состояла из двух стекол. Выпуклый объектив собирал световые лучи, а окуляром было вогнутое, рассеивающее стекло. Лучи от предмета преломлялись в объективе, но, прежде чем дать изображение, они падали на окуляр, который их рассеивал. При таком расположении стекол действительное изображение составлялось уже самим глазом, который составлял здесь как бы оптическую часть самой трубы.

Объектив давал в своем фокусе обратное действительное изображение наблюдаемого предмета. Однако вогнутый окуляр  $O_1$ , установленный между изображением и объективом, рассеивал лучи, идущие от объектива, не давал им пересечься и тем препятствовал образованию действительного изображения  $ba$ . Рассеивающая линза

образовывала мнимое изображение предмета в точках А1 и В1, которое находилось на расстоянии наилучшего зрения. В результате Галилей получал мнимое, увеличенное, прямое изображение предмета.

Изучение зрительных труб Галилея, которые хранятся в Музее истории науки во Флоренции, показывает, что его первый телескоп давал увеличение в 14 раз, второй — в 19,5 раза, а третий — в 34,6 раза.

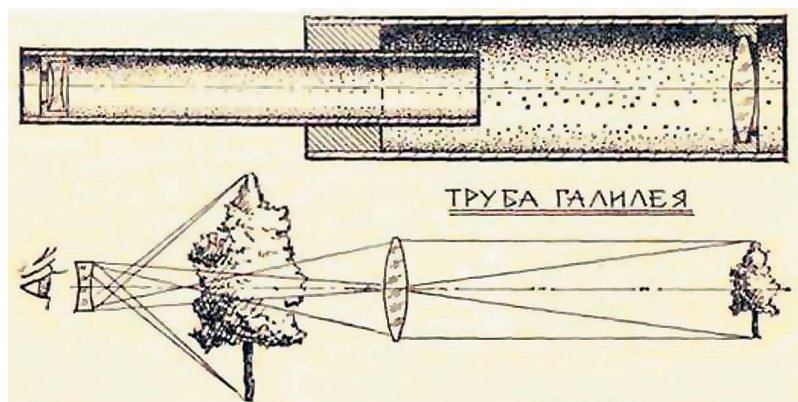
Одним из первых оценил успехи Галилея другой выдающийся астроном того времени Иоганн Кеплер. В 1610 году он даже придумал принципиально новую конструкцию зрительной трубы, состоявшую из двух двояковыпуклых линз. Сам Кеплер не мог собрать телескоп — для этого у него не было ни средств, ни квалифицированных помощников. Однако в 1613 году по схеме Кеплера построил свой телескоп немецкий астроном Христиан Шейнер.

В наши дни любители обычно делают телескопы по схемам Кеплера и Галилея. У телескопа Кеплера большее увеличение и меньше искажений, но телескоп Галилея дает прямое изображение, поэтому он может быть использован как подзорная труба.

Так что выбирайте сами, какой именно телескоп вы захотите сделать. Мы же сначала расскажем о схеме Кеплера. Объективом для него служит круглая увеличительная линза для очков с фокусным расстоянием ( $F_{об}$ ) 100 — 50 см (1 — 2 диоптрии). Приобрести эту линзу можно в аптеке, в отделе оптики. Наиболее распространенный диаметр таких линз 58 мм.

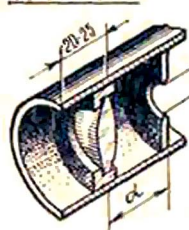
Окуляр — маленькая линза от обычной лупы с фокусным расстоянием 1,5 — 7 см и диаметром порядка 30 мм. Купить лупу подходящего диаметра можно в магазине фото- и канцелярских товаров. В качестве окуляра можно использовать также объектив от старых фотоаппаратов или от фотоувеличителей. Использование объективов удобно тем, что они снабжены диафрагмой.

Диафрагмирование окуляра помогает уменьшать искажения. Иногда диафрагмируют и объектив телескопа. Сделать это можно шайбой из зачерненного картона с внутренним диаметром 15 — 18 мм. Края внутреннего отверстия не должны иметь заусенцев и неровностей.



ТРУБА ГАЛЛЕЯ

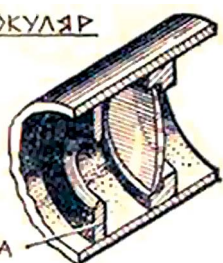
ОБЪЕКТИВ



ОПРАВКА



ОКУЛЯР



$\alpha$  ПОДБИРАЕТСЯ

ДИАФРАГМА

Увеличение телескопа равно отношению фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра ( $F_{об} : F_{ок}$ ). Длина телескопа примерно равна сумме фокусных расстояний объектива и окуляра ( $F_{об} + F_{ок}$ ). Зная эту величину, легко определить длину основной трубы (тубуса). Она составляет три четверти всей длины телескопа —  $0,75 (F_{об} + F_{ок})$ . Длина малой трубы берется из расчета  $(0,35 - 0,4) F_{об}$ .

Обе трубы склейте из плотной бумаги в 3 — 4 слоя. Обычно их делают, наматывая бумагу (и проклеивая каждый слой) на деревянную или пластиковую оправку подходящего диаметра.

Первый слой — внутренний — можно сделать из черной бархатной бумаги или окрасить черной краской или тушью внутреннюю поверхность трубы. В этом случае после склейки и просушки нужно сделать внутреннюю поверхность матовой — насыпать чистого песка, зажать ладонями отверстия трубы и хорошенько потрясти.

Диаметры труб также должны соответствовать размерам оправок, которые удерживают линзы в нужном положении. Оправки можно выточить из дерева, пластмассы или металла. Стекла в оправках и сами оправки закрепляются теми же клеями.

Снаружи трубы лучше всего окрасить масляной или нитрокраской.

Втулку, внутри которой будет перемещаться малая труба, выточите из пластика или дерева на токарном станке. Длина втулки должна быть примерно равна диаметру малой трубы. Втулку приклейте к тубусу. Малая труба должна входить во втулку плотно и перемещаться с некоторым усилием.

Если нет доступа к токарному станку, втулки можно заменить кольцами из плотного картона или фанеры, вырезанными, например, при помощи лобзика. В таком случае каждая линза фиксируется двумя бумажными или картонными кольцами, которые плотно вставляются внутрь оправы, зажимая стекло с двух сторон.

Для удобства наблюдений трубу обычно устанавливают на штатив от фотоаппарата.

Для изготовления телескопа или подзорной трубы по схеме Галилея нужны два очковых стекла. Увеличительное (объектив) — с фокусным расстоянием 25 — 20 см (2 — 5 диоптрий) и рассеивающее (окуляр) — 8 — 10 диоптрий. Сама труба изготавливается так же, как и по схеме Кеплера.

Если у вас есть линзы, данные которых неизвестны, сфокусируйте лучи солнца на листе бумаги — расстояние от точки фокуса до линзы и составит ее фокусное расстояние.

Зная фокусное расстояние линзы, легко определить ее диоптрийность по формуле ( $1\text{ м} : F$ ). Например, фокусное расстояние линзы 25 см. Подставив эту величину в формулу, получим 4 диоптрии. Точно так же можно узнать данные сложных луп и объективов.

А название «ночезрительная труба» придумал Михаил Ломоносов, который использовал такое изобретение, в частности, для наблюдений за Венерой. И даже сделал открытие, что она «знатную атмосферу» имеет.

И. ЗВЕРЕВ



# УКВ-ЧМ-ПРИЕМНИКИ

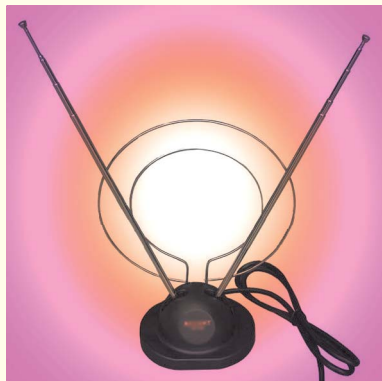
*Продолжение. Начало см. в «ЮТ» № 9 за 2021 г.*

## Часть 2.

Как оказалось, неплохие результаты дает и индикатор поля с одновитковой рамочной или кольцевой антенной (рис. 5а, б).

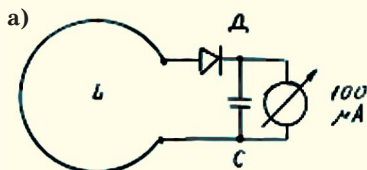
Автор не поленился изготовить такой приемник и испытать его (опять же на своем балконе), чтобы сравнить с предыдущими. Кольцо согнул из медного провода диаметром 1,5 мм (некритично), диаметр кольца 20...25 см. Диод Д18, вместо стрелочного прибора — высокоомные наушники. Емкость блокировочного конденсатора тоже некритична — от сотен до нескольких тысяч пикофард. Можно и больше, но тогда ослабляются верхние частоты звукового спектра.

Что удивило: это небольшое устройство на слух работало не хуже приемника (индикатора) с длинной, более метра, штыревой антенной. Впрочем, если штырь присоединить к точке со-



единения диода и рамки, громкость еще возрастала. Конечно, селективности никакой, несколько станций слышны одновременно, но и особой направленности рамки обна-

Рис. 5. Детекторные приемники (индикаторы поля) с кольцевой антенной, а) схема, б) внешний вид.



ружено не было. В чем же дело?

Оказывается, такую приемную антенну придумал еще Генрих Герц в своих первых опытах по обнаружению и исследованию электромагнитных волн в 1880-х годах (рис. 6) и получил с ней очень неплохие результаты! Схема его опытов показана на рис. 6.

Как известно и хорошо описано в литературе, первый радиопередатчик был искровым и использовал индукционную катушку Румкорфа для получения высоковольтных импульсов. Работал он так: при замкнутых контактах прерывателя через первичную обмотку катушки идет ток и в ее магнитном поле накапливается энергия. При размыкании контактов эта энергия выплескивается в виде импульса напряжения на обеих обмотках. Но первичная намотана толстым проводом и содержит мало витков, а вторичная — тонким, и витков в ней много. Поэтому на вторичной обмотке и генерируется высоковольтный импульс.

Точно так же работают и системы зажигания всех бензиновых и газо-

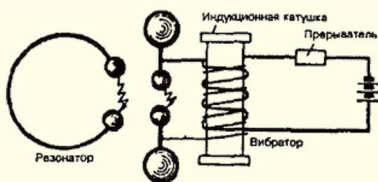


Рис. 6. Схема первых опытов Г. Герца.

вых автомобильных моторов — вот какое это замечательное изобретение, существующее неизменным уже почти полтора века! Цифры такие: при 12-ти вольтовой батарее импульс на первичной обмотке катушки зажигания достигает 350...400 В, а на вторичной — 20...25 кВ.

В моторах прерыватель работает от распредвала, а в лабораторных условиях работу катушки Румкорфа автоматизируют, размещая контакты прерывателя на якоре, притягиваемом железным сердечником катушки, как в реле. Получаем зуммер, buzzer или дверной звонок. В многих квартирах такие до сих пор работают!

Итак, получили серию непрерывно следующих друг за другом высоковольтных импульсов. Переходим к радиочастотной части передатчика. Она

проста — это полуволновый вибратор, укороченный емкостными нагрузками (шарами или дисками) на концах. В искровом генераторе Герца можно обойтись и без них, применив полноразмерный полуволновый вибратор (диполь). Размеры генератора при этом возрастают.

Собственно, вибратор образуется лишь тогда, когда на диполь поступает высоковольтный импульс, заряжает половинки диполя, и между малыми шариками разрядника проскакивает искра. Разряд носит колебательный характер, и в эфир излучается серия затухающих колебаний. Распределение амплитуды колебаний по длине вибратора показано на рис. 7.

Первоначально Герц использовал такой же вибратор и в качестве приемника (резонатора), наблюдая крошечные искорки между шариками его разрядника, сведенными очень близко. Это далеко не оптимальный вариант, поскольку напряжение, вызывающее искру, в середине вибратора невелико (см. рис. 7). Оказалось, гораздо лучше свернуть

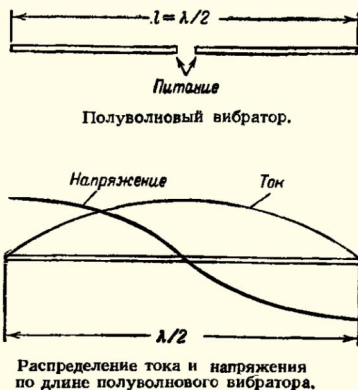


Рис. 7. Распределение тока и напряжения в полуволновом вибраторе.

полуволновый резонатор в кольцо, как и показано на рисунке 6. Эффективность кольцевого резонатора как приемной антенны, конечно, несколько меньше (из-за меньших габаритов), чем у прямого вибратора, но напряжение, развиваемое между его выводами, значительно больше. Напомню, что эффективность любой антенны определяется не напряжением, а принимаемой мощностью. Из этих соображений следует, что входное сопротивление полуволновой кольцевой антенны должно быть большим.

Математическое моделирование антенны в любимой радиолюбителями

и доступной программе ММАНА показало, что при изготовлении рамки из медного провода диаметром 1,6 мм ее входное сопротивление достигает 50 кОм, а из алюминиевой трубки диаметром 12 мм — 20 кОм. Высокое входное сопротивление означает, что при той же принимаемой мощности напряжение на выводах рамки будет большим, что и обеспечило хорошо видимую искру в приемнике Герца, который он назвал резонатором (рис. 6).

У нас же высокое сопротивление полуволновой кольцевой антенны хорошо согласуется с входным сопротивлением диодного детектора, которое можно оценить в 10...30 кОм, в зависимости от типа диода (рис. 5, а). Диод заметно шунтирует рамку, снижая ее добротность и расширяя, соответственно, полосу пропускания. Эта проблема, впрочем, характерна для всех детекторных приемников на любых диапазонах. Желание получить большую чувствительность и громкость приема заставляет сильно связывать детектор с кон-

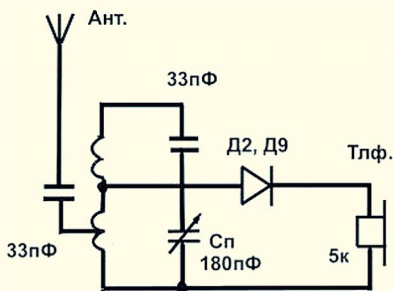


Рис. 8. Детекторный приемник с регулируемой связью детектора и антенны с контуром.

туром, а это приводит к снижению добротности, расширению полосы пропускания и ухудшению избирательности. Напомним, что полоса пропускания  $B$  связана с добротностью  $Q$  простым соотношением:

$B = f_0/Q$ , где  $f_0$  — рабочая (резонансная) частота контура.

Для успешного приема только одной радиостанции нужна полоса пропускания порядка 200...300 кГц, что при  $f_0 = 100$  МГц требует добротности более 300. По этой причине в УКВ детекторных приемниках часто делают регулируемую связь с детектором, как показано на рисунке 8.

В. ПОЛЯКОВ

*Продолжение следует.*



Вопрос — ответ

*В газетах пишут, что 9-летняя Алиса Теплякова не только успешно сдала ЕГЭ, но и прошла собеседование в МГУ. А как в дальнейшем складывается судьба таких вундеркиндов?*

*Ирина Перунова,  
г. Москва*

У всех по-разному. Некоторые бросают учебу в вузе и ждут несколько лет, чтобы потом ее возобновить, поскольку из-за разницы в возрасте ему или ей бывает очень трудно ужиться в студенческом коллективе. Но некоторые проявляют характер и все-таки добираются до диплома.

Например, недавно 11-летний вундеркинд стал одним из самых молодых выпускников колледжей после получения степени бакалавра физики в Ант-

верпенском университете, Бельгия. Теперь Лоран Самонс намерен воспользоваться полученными знаниями для достижения технологического бессмертия. Он планирует постепенно заменять части тела механическими частями, пока не станет полностью киборгом.

Что из этого получится в реальности, покажет будущее. Пока же Саймон продолжает учебу в магистратуре.

*Каждый день многие из нас прокручивают метры новостной ленты в социальных сетях при помощи своего смартфона и больших пальцев, бегающих по экрану. Ученые подсчитали, что за год таким образом большие пальцы «пробегают» два марафона, то есть дистанцию в более чем 84 км. Наверное, это не очень хорошо для здоровья? Как вы полагаете?*

*Илья Запрудин,  
г. Красноярск*

«Проводя свое исследование с помощью интерактивного онлайн-симулятора для мобильных устройств под названием Thumb Run, мы хотели проиллюстрировать, насколько



большую роль играют социальные сети в нашей жизни, будь то источник развлечений, доступ к важной информации или поддержание связи с семьей и друзьями», — рассказал Роб Джонс, директор по связям с общественностью в компании Пк.

Медики также заинтересовались этой статистикой и присоединились к исследованию, отметив, что чрезмерное использование смартфона может привести к судорогам и даже развитию артрита. Доктор Юджин Ю. Цай объяснил, что постоянное движение большого пальца вверх и вниз по экрану «может спровоцировать туннельный синдром, когда ткани запястья отекают и сдавливают срединный нерв...»

Говоря проще, специалисты рекомендуют почаще менять «рабочие» пальцы или использовать в своем смартфоне голосовые помощники. Ну и не забывать делать перерывы между заходами в сети.

*Сегодня много разговоров по поводу того, что вскоре профессия водителя станет не нужна. Все автомобили оборудуют киберпи-*

*лотами, а люди останутся лишь пассажирами. Однако насколько безопасно использование таких систем? Мне довелось слышать, что беспилотные авто уже совершили несколько наездов со смертельным исходом...*

*Антон Березин,  
г. Владимир*

Недавно даже Илон Маск признал, что недооценил, насколько сложно создать безопасный и надежный беспилотный автомобиль. На своей страничке в социальной сети Twitter он написал: «Не ожидал, что это будет так сложно...» И подтвердил, что массовый запуск бета-версии новой системы автоматического пилотирования Full Self-Driving v9 для Tesla произойдет лишь тогда, когда инженеры полностью убедятся в ее безопасности.

Когда это произойдет, похоже, никто толком не знает. Хотя Маск и поклялся, что обновление системы выпустят совсем скоро, релиз Full Self-Driving v9 уже несколько раз переносился. Tesla активно тестирует бета-версии автопилота, собирая данные и устраняя ошибки.

## А почему?

Где рождаются цунами? Когда изобрели подзорную трубу и ее «собрата» — телескоп? Почему финики полезны? Зачем петухи кричат по ночам? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в Тобольск — сибирский город с белокаменным кремлем и множеством музеев.

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

**ЛЕВША** «Попади в цель». Так называется настольная игра, за которой вы сможете весело провести время с друзьями. Описание ее конструкции вы найдете под рубрикой «Вместе с друзьями».

Электронщики смогут заняться сборкой усилителя низкой частоты с очень достойными характеристиками — мощностью 55 ватт и низкими нелинейными искажениями.

Новую головоломку любители тихого отдыха найдут под рубрикой «Игротека». Домашние мастера смогут оценить новые советы «Левши». А в рубрике «Музей на столе» любители клеить модели из бумаги найдут описание и чертежи очередной модели.

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

### Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

### Редакционный совет:

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

Художественный редактор  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн  
**Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор  
**Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка  
**В. КОРОТКИЙ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,  
Новодмитровская ул., 5а.  
Телефон для справок: (495) 685-44-80.

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 13.10.2021.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Историки утверждают, что сани изобретены намного раньше, чем колесо. Детали самых древних саней были найдены в торфяниках Финляндии, на Северном Урале и в Прибалтике, эти находки относят к II тысячелетию до н. э. К IV тысячелетию до н. э. на заснеженных равнинах Восточной Европы появились первые деревянные сани-нарты с собачьей упряжкой.



Устройство первых саней было очень простым и за многие века практически не изменилось: полозья и сиденье, жестко скрепленные между собой. Изначально две жерди связывали между собой, передние концы их привязывали к лошади или быку, а задние волочились по земле. Так возникли сани-волокуши.

При отсутствии дорог протащить сани по траве или глине было намного легче, чем колесную повозку. Вдобавок повозку даже на ровной местности немилосердно трясло, поэтому больных и раненых возили в санях.

У индейцев, обитавших на территории Северной Америки, волокуша превратилась в тобоган — сбитую из досок сухопутную «лодку». Во время зимних кочевок в таких санях, запряженных собаками, перевозили съестные припасы, детей и стариков.

Сани «богдыхана Поднебесной империи», как называли китайского императора, были закрытыми, и тащили их 8 слуг.

Были даже жилища на санях. Легкий каркас устанавливали на полозьях, а сверху обтягивали шкурами и парусиной. В таком жилище делали окна, а внутри устанавливали печку.

Первую конструкцию таких саней придумал русский инженер А. С. Кузин в 1908 году. Его модель с авиационным двигателем, который вращал винт, установленный в трубе, развивала скорость до 70 км/ч.

В 1935 году появились первые снегокаты — гибриды санок и лыж. Со временем их снабдили тормозом, рулем и даже мотором. А в 1964 году санный спорт включили в программу зимних Олимпийских игр.

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



### ВЕРТОЛЕТ С РАДИОУПРАВЛЕНИЕМ

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Насколько большие крылья необходимы аппарату для пуска на поверхность Венеры?
2. Даже дружелюбные инопланетяне, по мнению ученых, могут представлять для землян большую опасность. Чем?
3. Известно, что в космосе водяной лед сразу превращается в пар. Этот процесс называется сублимацией. Используют ли его на Земле?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 05 — 2021 г.

1. Для печати еды, понятное дело, и сырье должно быть съедобным, например растительные или животные белки. Правда, приготовленное кушанье не обязательно будет уже вареным или жареным. Окончательную доводку можно произвести, например, с помощью лазера.
2. На Венере можно будет использовать вертолеты в верхних слоях атмосферы, где давление примерно такое же, как земное. Но поскольку в местных облаках может содержаться, например, кислота, то придется позаботиться о повышенной защите корпусов и роторов летательных аппаратов.
3. Выбор зеркальной или светлой отражающей поверхности может зависеть от конкретных условий применения. С экономической точки зрения проще наносить белую краску, чем формировать зеркальную поверхность. Краска проще наносится и, как правило, дольше служит, чем зеркальная поверхность.

Поздравляем с победой Ефима Завгороднего из Краснодара. Близки были к успеху Дарья Плотникова из Новосибирска и Антон Перверзев из Вологды. Спасибо всем, принявшим участие в конкурсе!

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

По каталогу агентства «Почта России» — П3830;  
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002 >