

ЕСЛИ ГРИБ «ПОДРУЖИТЬ»  
С БАКТЕРИЕЙ...





Стучись в любую дверь! ▾

12

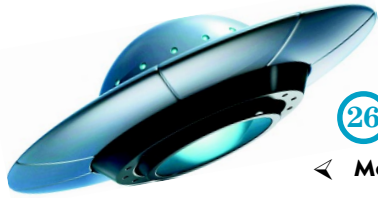


32

◀  
Грибной... генератор!

65

▾ Остановите время!

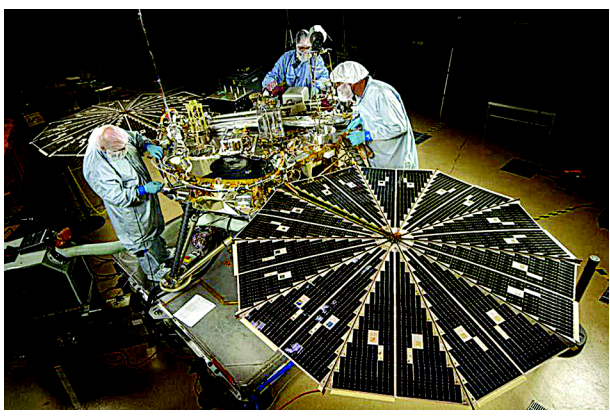


26

◀ Можно ли построить НЛО?

14

▸ Знакомьтесь: миссия InSight



# 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

№ 2 февраль 2019

## В НОМЕРЕ:

<b>Академик Садовничий</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Неделя без турникетов</b>	<b>12</b>
<b>Путешествие в глубь Марса</b>	<b>14</b>
<b>Аэлиту нам не встретить...</b>	<b>20</b>
<b>«Тарелка» мистера Роя</b>	<b>26</b>
<b>Грибной... генератор?</b>	<b>32</b>
<b>Что такое ТАЭС?</b>	<b>35</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>38</b>
<b>Ускорители эволюции</b>	<b>40</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>44</b>
<b>Супермакс. Фантастический рассказ</b>	<b>46</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>54</b>
<b>Цифровая камера Zenit M</b>	<b>60</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Съемка техники</b>	<b>65</b>
<b>Ультразвуковая левитация, или</b>	
<b>Невесомость на столе</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</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

# АКАДЕМИК САДОВНИЧИЙ

*Сегодня В. А. Садовничий — академик, ректор МГУ имени М. В. Ломоносова, лауреат множества премий и наград, член доброго десятка отечественных и зарубежных обществ... Но тому предшествовал непростой путь. Вот рассказ Виктора Антоновича.*

Родился я в 1939 году в деревенской глубинке, в коммуне в Лозовском районе Харьковской области. И сейчас я, по сути, единственный коммунары.

Село Краснопавловка возникло в середине XIX века при строительстве Курско-Азовской железной дороги. Построили станцию, а рядом с ней появилось и небольшое село в степи, всего несколько домов.

Мои родители — Антон Григорьевич и Анна Матвеевна — пережили страшный голод начала 1930-х годов, эпицентром которого была Харьковская область. Чтобы выжить, люди объединялись в коммуну, своего рода предшественницу колхозов, где все было общее — еда, работа, заботы. Жили вместе с другими семьями в бараке, который назывался Домом коммунары. Это была развалина такая, курятник, его долго не сносили. Потом, уже когда я стал ректором МГУ, показывал знакомым этот барак, где я родился.

Родители у меня из простых: ни папа, ни мама не умели писать. Мама Анна Матвеевна — из многодетной семьи, из села Кривой Рог Болховского района Орловской области. На Украину она приехала в трудные 1930-е годы, спасаясь от голода. Хочу вспомнить ее отца, моего деда Матвея. Зимой он ездил на приработки на шахту на Донбасс. А летом возвращался, что-то делал в Болхове и был известен во всей Орловской области: был заседателем или старостой. Я вот как-то ездил в те места, так его до сих пор помнят, моего деда, хотя он был простым крестьянином, у которого было 11 детей.



Ректор МГУ им. М. В. Ломоносова  
академик В. А. Садовничий.



Папа Антон Григорьевич — тоже из многодетной семьи. Родом он из тех же краев, где я родился, появился на свет в 12 километрах от Краснопавловки. Но, как я выяснил, род его был белорусский.

Отец и мать утром уезжали в поле, сеяли, убирали хлеб, вечером возвращались. Когда началась война, мне было два года. Папа ушел на фронт, а Краснопавловку заняли немцы. Пока отец воевал, у нас фронт менялся раз семь. Однажды через наше село вели колонны наших пленных солдат. Мама как-то рассказывала, или мне это помнится, что она вынесла нашим чуть ли не последний сухарь, и офицер-немец ударил ее прикладом. Помню, как меня бил ремнем немец, помню, я кричал... Помню, как убежали подальше в степь, когда немцы бомбили железную дорогу — наш дом стоял от нее в 100 метрах. Тогда мы выбегали с мамой — и в поле...

Нам с мамой повезло: папа вернулся с фронта. Пусть раненым, инвалидом, но вернулся. Отец был мастер на все руки, бывает такой талант — и кузнец, и плотник, и краснодеревщик. Печник был знаменитый. В общем, он мог все. Вся округа к нему что-то приносила. А мама работала грузчицей на пункте приема молока (это тогда называлось «молочарка»).

Был у меня старший брат Толя, но, когда ему было одиннадцать, он утонул в пруду. Помню, прибежали дети, сказали отцу, что Толя утонул. Папа меня схватил, посадил на велосипед, помчались на пруд, что находился в километре от дома, но уже было поздно...

Отец у меня был очень строгий, сложный человек. Он был энергичный, очень умелый, хотел, наверное, чтобы я всего быстрее добивался. Я по-хорошему завидовал и гордился его руками. Это трудно себе представить. Он берет кусок железа, разогревает его на примусе и на на-

ковальне делает из этого куска железа хоть петлю, хоть ручку, хоть сапку, хоть лопату... А как он печки клал! Вся округа за 60 километров за ним приезжала... Или он — краснодеревщик: все — двери, рамки, филенки — лучше всех делал. Я гордился, что отец был так талантлив, и старался как можно больше от него перенять, но при этом я понимал, что отец моими успехами не очень доволен, и его любимым сыном по-прежнему оставался мой погибший старший брат Толя.

Главным местом в Краснопавловке была школа, куда дети из соседних сел ходили за 12 километров. Там почти сразу же у меня проявился математический дар.

Сельская школа, в которую я пошел в первый класс в 1946 году, это был просто деревенский дом, обычная изба. В одной комнатухе жила тетя Катя, которая ее убирала, а во второй комнате располагался первый класс. Все очень по-сельски было. Правда, когда пошел в пятый класс, построили уже кирпичную двухэтажную школу с несколькими классами, довольно хорошую. В то время, надо сказать, придавали большое значение школьному образованию.

Впрочем, это совсем не мешало тому, что дети в Краснопавловке всегда работали, кто кем: помогали комбайнерам, пасли скот, убирали свеклу. Я пас коз. А пока они паслись, все лето читал и перечитал почти все книги, какие смог отыскать.

А в 50-е годы XX века вышел знаменитый фильм «Тарзан», и мы, подражая киношному герою, не на лианах, конечно, а на ветках носились по деревьям, иногда не спускаясь на землю целый километр.

Но это было летом. Остальное время года мы учились. Мне математика нравилась: по складу, видимо, дано. Во втором классе, помню, задавали задачки: из пункта А в пункт Б... Там пешеход и велосипедист движутся навстречу друг другу. И спрашивается: через какое время они встретятся? Отец, не зная никаких формул, а просто рисуя линии на земле, решал такие задачки логически и помогал мне.

И с тех пор я по этим задачкам стал виртуозом: мгновенно решал в уме. Приехал как-то инженер из Харькова налаживать у нас мельницу, говорит между делом:



**Виктор Садовничий — мальчик и В. А. Садовничий — профессор со своими родителями, к которым он приехал в гости.**



«Ну, как учишься?» Я говорю, мол, учусь хорошо. «А вот такую задачку решить можешь?» Дал мне какую-то задачку, а я мгновенно ему ответил. Он даже поначалу не поверил...

А настоящую любовь к математике мне привил учитель — выпускник харьковского института Николай Гаврилович Лилитко. Он потом стал очень известен на Украине и даже в России: оказался таким талантом. Жаль, что Николай Гаврилович несколько лет назад ушел из жизни.

Помню такой интересный случай. У нас был перерыв в обучении между пятым и шестым классом: не было учителя математики в селе. Формально занятия вел молодой человек Николай Казаченко, который не был специалистом в математике. Он приходил в класс, сажал меня за свой стол, и я вел уроки. Кстати, он спустя 40 лет появился в Москве, на факультете журналистики работал преподавателем. И мы с ним очень смеялись, когда вспоминали сельскую школу.

А потом приехал Николай Гаврилович Лилитко из Харькова, и мы с ним в Краснопавловке перерешали

весь задачник Моденова, по которому в то время москвичей учили в математических спецшколах. Я ездил на районные олимпиады в восьмом-девятом классах, там побеждал. Районный центр Лозовая был от нас в 30 километрах. Ездили интересно: Николай Гаврилович покупал билет в вагон, а мы, пацаны, как он говорил, «литерные», — на крыше. У нас же билетов не было...

Паспорта в селе тогда не давали, и я, еще не закончив школу, решил по комсомольской путевке поехать на Донбасс работать. Там уже можно было получить паспорт и продолжить образование.

Поехали с друзьями, без билетов, естественно, — на них у нас не было денег, — сели ночью в проходящий поезд и решили ехать до тех пор, пока не увидим холмы терриконов из пустой породы — приметы шахт. Увидев первый террикон, покинули поезд и оказались в Горловке — в донбасском шахтерском городке.

Нас без документов приняли на шахту «Комсомолец» и в десятый класс вечерней школы. За два года, пока я был шахтером, дважды попадал в серьезные аварии, когда взрывался метан и штрек засыпало. Ощущения, надо сказать, яркие...

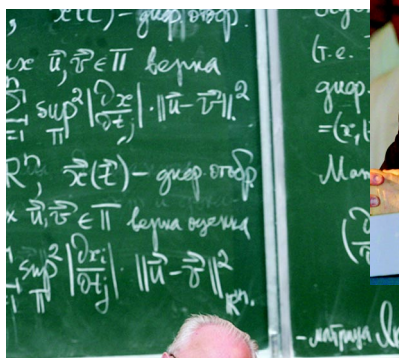
Шахта была такая, что в ней нельзя было использовать механизмы, только лошадь. Ее опускали в шахту навсегда, она возила вагончики. Работа в шахте была очень тяжела. Приходилось работать на глубине 500 — 600 метров под землей. Горизонт «минус 600» затягивал воздух снаружи, и там было очень холодно, особенно зимой. А на горизонте «минус 500», наоборот, плюс 35 жары и текла вода.

И вот однажды в забое раздался хлопок, и где-то метрах в ста от нас засыпало штрек — выйти нельзя. Ждешь помощи и думаешь, что в любую секунду раздаться второй взрыв. В первый раз нас вызволили довольно быстро, а в другой раз было так: наш вход засыпало, а наверху оставался проход. Земля дышит. Вот сидим мы с товарищем и смотрим: камень упал, а в нем килограммов сто. Вроде бы следующий не должен упасть так быстро. Вот в это время мы и проскочили...

В Горловке судьба сводила меня с самыми разными людьми. Это был особый мир, своего рода советский



**И чтение лекций, и общение с самыми разными людьми входит в обязанности ректора МГУ.**





Клондайк. Донбасс в то время притягивал людей не робкого десятка, которые хотели работать и зарабатывать деньги, но манил также романтиков и просто авантюристов. В Горловке я жил в шахтерском общежитии, в одной комнате с бывшими заключенными. Они не работали, а играли в карты по-настоящему, на деньги.

Я зарабатывал очень много по тем временам. По 500 рублей в месяц — это была цена машины «Победа». При этом никогда деньги особо не прятал, но из чемоданчика под кроватью ни разу не пропало ни рубля. Соседи иногда брали деньги в долг, но всегда возвращали и ни разу не взяли деньги без спроса.

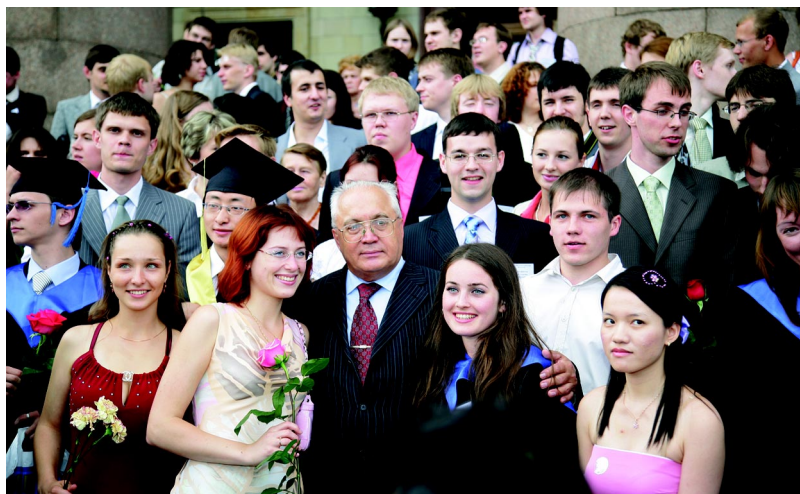
А когда уезжал на дальнейшую учебу, принесли мне в подарок костюм и часы. Я догадался, где они взяли костюм, и взмолился, говорю: «Спасибо. Не надо!» Они, видимо, вошли в положение, но часы все же уговорили взять. И эти часы в исправности ходили у меня до тех пор, пока я не стал доцентом.

Почти все заработанные деньги я отсылал родителям. Это было для них большим подспорьем и поводом мною гордиться. А позднее, когда стал уже профессором, родители стали раз в год приезжать в Москву — вместе или порознь. Я тоже почти каждый год ездил к ним.

Поначалу отправил было вступительные документы в Белорусскую сельхозакадемию. Но начальник участка на шахте, где я работал, позвал вместе с ним поступать в МГУ. Я согласился, но как вернуть документы?

И тут произошло почти чудо: на следующее утро мои документы отправились в Москву, на мехмат МГУ. Оказалось, что жена начальника была тогда заведующей почтовым отделением. Она перехватила документы и направила их по другому адресу.

Так в 1958 году мы с товарищем оказались в Москве. Приехали на Курский вокзал — шахтеры, при деньгах. Спустились в метро, доехали до станции «Площадь Революции», а дальше решили ехать на такси. Сели в машину и говорим: «Нам в университет». Таксист обернулся и говорит: «Выходите, ребята, приехали, ваш университет через площадь, на Моховой». Мы, правда, выходить отказались, поскольку знали, что мехмат находится на Ленинских горах, и поехали туда.



Ректор МГУ часто окружен молодежью.

Ситуация даже по тем временам была неординарная — шахтер из Горловки сразу поступил на мехмат МГУ. Для тех счастливиц, кто переступал тогда порог нового университета, все казалось чудом: мраморные лестницы и вестибюли, скоростные лифты и просторные аудитории, и вся Москва под окнами.

Но, чтобы хорошо учиться на мехмате, пришлось вкалывать, на сей раз над моей любимой математикой. Надо было догнать однокурсников — выпускников математических спецшкол, хотелось и тут быть лидером...

Стипендия оказалась небольшой, поэтому вечерами приходилось разгружать цемент. Когда он приходил в мешках, еще ничего, а вот когда его лопатой надо было разгружать, все быстро становились чумазыми. Грузили мы и мясо на комбинате имени Микояна, подрабатывали и там. А затем, в 3 часа утра закончив выгрузку, пешком шли почти через всю Москву.

Начиная с третьего курса, я себя без университета уже не мыслил. В 1992 году, когда место ректора стало вакантным, университет меня поддержал, отстоял. И с той поры, надеюсь, никто не пожалел о таком выборе.

Публикацию подготовил  
В. БЕЛОВ

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ГИБРИД НА КОЛЕСАХ** создан в России при помощи фонда «Сколково». Он оснащен уникальным двигателем. Главное его достоинство — мотор, не имеющий аналогов в мире, предназначенный для гибридных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и электромотором.

«Сегодня на электромобилях ставят два типа тяговых электродвигателей. Асинхронный применяют только на электромобилях Tesla, а вот синхронные моторы практически на всех остальных, таких как, например, Toyota, Honda и другие, — рассказал СМИ один из авторов российской разработки, Игорь Федичев. — Асинхронные двигатели по принципу действия не очень подходят для автомобиля. Чтобы сдвинуть его с места, нужны большие стартовые токи. В начале работы ему нужна мощность 300 кВт, а затем он едет на

мощности в 30 кВт. По сути, очень дорогой мотор оправдывает свою цену только на старте, а потом используется еле-еле. Он хорош для работы на постоянной скорости, а если хотите ее изменять, нужно ставить специальные системы управления. И второй минус — сильный разогрев ротора. Конструкторам приходится изопряться, чтобы отвести тепло»...

У синхронного двигателя нет таких недостатков, но есть свой изъян. В его роторе установлены постоянные магниты. Такая конструкция ограничивает скорость вращения ротора, а значит, и движения машины. Не менее серьезный недостаток: цена магнитов. Они изготовлены из редкоземельных металлов, добыча которых монополизирована Китаем. Их стоимость на мировом рынке стремительно растет.

«Мы решили вообще отказаться от постоян-

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

ных магнитов, — рассказал И. Федичев. — Вместо них в роторе стоит простой соленоид, а фактически сердечник из железа и никеля. Это намного удешевило мотор и упростило его конструкцию. Но управление им стало сложнее. В обычном синхронном моторе всего одна ручка управления — магнитным полем статора, а у нас таких ручек две — для полей и статора, и ротора, которые постоянно взаимодействуют между собой».

Ученым удалось создать программу, которая оптимально управляет двумя полями, обеспечивая наибольший КПД в каждый момент времени на любой скорости. Электродвигатель мощностью 40 кВт развивает 10 000 об./мин и скорость до 120 км/ч, не боится перегрева и пиковых нагрузок, предназначен для автомобилей массой до 3 т.

Все детали в этом моторе российского

производства. Вес всего 45 кг, размеры — 220х340 мм.

По оценкам авторов, при серийном производстве цена нового двигателя составит порядка 80 тыс. рублей.

**ЛАЗЕР ДЛЯ УНИЧТОЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА.** Специалисты Научно-производственной корпорации «Системы прецизионного приборостроения» (входит в состав «Роскосмоса») предложили разместить на МКС лазерную установку, создаваемую на основе 3-метрового оптического телескопа Алтайского оптико-лазерного центра имени Титова.

Предполагается, что космический мусор будет испаряться энергией лазерного луча. Источниками питания послужат генераторы Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики.

## **ИНФОРМАЦИЯ**



## **НЕДЕЛЯ БЕЗ ТУРНИКЕТОВ**

*Прежде чем выбрать себе профессию на всю жизнь, каждому молодому человеку полезно побольше узнать, чем придется заниматься на том или ином предприятии. Как известно, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. А еще лучше потрогать своими руками те или иные станки, установки или приборы, поговорить с теми, с кем, быть может, придется работать бок о бок долгие годы...*

Именно для этого предназначена акция «Неделя без турникетов», которую два раза в год — на третьей неделе апреля и третьей неделе октября, начиная с весны 2015 года, проводит Союз машиностроителей России совместно с руководством предприятий различных регионов России.

В это время студенты, школьники и их родители могут свободно пройти на территорию интересующего их предприятия, выяснить условия производства, в беседах с сотрудниками получить ответы на все интересующие их вопросы, в том числе размер зарплаты, возможности про-



фессионального роста, социальные условия, например, строит ли предприятие жилье для своих сотрудников.

В этом заинтересованы не только сами будущие работники, но также социальные и кадровые службы предприятий. Им тоже важно знать, с кем придется иметь дело в ближайшее время.

За эти годы число заводов, фабрик, научных институтов, принимающих участие в акции, возросло со 130 до 8048 предприятий и продолжает увеличиваться.

Благодаря совместной работе с агентством «Росмолодежь», Минпромторгом России, Минобрнауки России и органами государственной власти субъектов Российской Федерации расширилась как география акции, так и число участников — с 32 000 человек в 2015 году до более 400 000 человек в 2018 году.

Поначалу застрельщиками акции стали предприятия машиностроения (более 1500 из общего числа участников). Особую активность проявили предприятия, входящие в Объединенную двигателестроительную корпорацию, Объединенную судостроительную корпорацию, «Уралвагонзавод». Теперь же эстафету подхватили банки, предприятия бытового обслуживания и питания, учебные заведения, сельхозпредприятия.

Примите участие в этом хорошем деле и вы. Наиболее интересные письма с рассказами о том, что вы видели, слышали и как решили поступить, мы с удовольствием опубликуем. А узнать, где и когда в вашем городе предприятия распахнут для вас свои двери, вы можете на сайте Союза машиностроителей России — [www.soyuz-mash.ru](http://www.soyuz-mash.ru).



# ПУТЕШЕСТВИЕ В ГЛУБЬ МАРСА

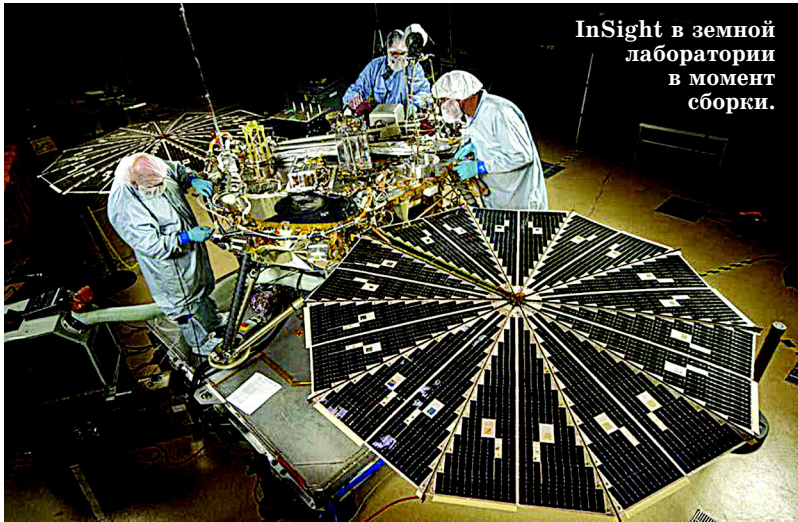
*В конце осени 2018 года на Марс сел спускаемый модуль InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport), предназначенный для изучения внутренностей Красной планеты. Без учета стоимости ракеты и затрат европартнеров стоимость миссии составляет около 500 млн. долларов. Зонд «примарсианился» у экватора Красной планеты. Расчетный срок его работы — 2 года.*

InSight был запущен 5 мая 2018 года с базы Ванденберг при помощи ракеты-носителя Atlas V 401. Вместе с основным аппаратом к Марсу отправились два так называемых кубсата, MarCO-A и MarCO-B, которые наблюдали за высадкой, но сами пролетели мимо Марса. А передача снимков на Землю происходит через орбитальную станцию Mars Odyssey, которая летает вокруг Красной планеты с 2001 года.

И хотя специалисты довольно часто называют момент спуска «минутами страха», поскольку из-за разреженной атмосферы Марса парашютная система там работает довольно плохо да и непосредственно при посадке можно наткнуться на какую-нибудь глыбу, невидную с Земли, на сей раз все обошлось благополучно. Ракетные двигатели в момент касания поверхности Марса сработали как надо, и аппарат очутился в песчаной котловине.

Преодолев межпланетную дистанцию, 26 ноября 2018 года зонд опустился на Марс в вулканическом районе планеты — на нагорье Элизий, которое расположено около экватора, и раскрыл солнечные панели.

«Мы надеялись, что посадка произойдет в песчаной местности, где будет мало булыжников и скал. Наши надежды оправдались, и мы счастливы. Можно сказать, мы оказались в марсианской «песочнице», что сделает



InSight в земной лаборатории в момент сборки.

нашу жизнь и работу нашего «крота» гораздо проще», — заявил журналистам Том Хоффман из Лаборатории реактивного движения НАСА в Пасадене (США).

И далее он рассказал такие подробности. На борту InSight есть сейсмограф, а также геофизический термометр, который установят в пятиметровой скважине для измерений температуры недр Марса. Сейсмограф будет отслеживать колебания вращения планеты, что поможет понять распределение массы в ее недрах и внутреннюю структуру, а также определить, существуют ли там «марсотрясения».

Для термометра же предварительно будет пробурена скважина. Измерение температуры в глубине даст возможность узнать, разогреты ли недра Марса, как это имеет место на Земле. Если да, то это повысит шансы найти под поверхностью Марса какие-то формы жизни.

Для проведения серии исследований, помимо нескольких камер и сейсмодатчиков, InSight, как уже сказано, снабжен зондом для измерения подповерхностных тепловых потоков. Специальный бур, предоставленный германскими планетологами, проникнет на большую глубину, чем ранее использовавшиеся скрепки, буры и манипуляторы.

Кроме того, планируется провести эксперименты по прецизионному измерению колебаний Марса под воздействием Солнца, регистрируя доплеровское смещение радиосигнала, посылаемого с Земли.

Ожидается, что изображения с более высоким разрешением начнут поступать с Марса после того, как InSight освободится от прозрачных пластиковых пылезащитных чехлов, которые предохраняли две его камеры во время посадки.

Операторов порадовало уже то, что в течение своего первого полного дня на Марсе солнечные батареи генерировали больше электроэнергии, чем любой предыдущий марсианский аппарат (4588 Вт·ч).

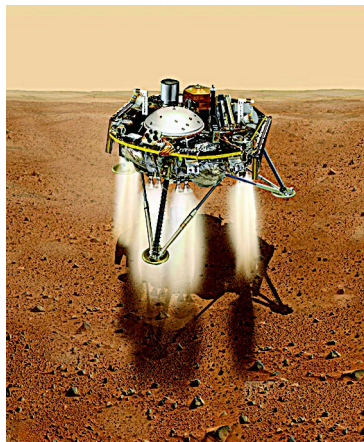
К моменту написания этих строк InSight развернул панели солнечных батарей, провел пробное фотографирование и занимается исследованием погодных условий на месте посадки с помощью метеорологического комплекта TWINS и магнитометра. Свою роботизированную руку аппарат разблокировал на следующий же день после прибытия. Полное развертывание приборов для геофизических исследований у него займет примерно 3 месяца. Требуется получить большое количество стереофотографий для того, чтобы отыскать лучшие места для размещения бурового зонда и сейсмометра (они будут располагаться отдельно от основного аппарата).

Прибор RISE (Rotation and Interior Structure Experiment) установлен на борту аппарата для изучения вращения Марса. Измеряя мельчайшие отклонения во вращении планеты, ученые постараются оценить размер, плотность и состояние вещества внутри марсианского ядра. Оценка скорости вращения планеты будет проводиться при помощи радиосигналов, отправляемых с Земли, которые позволят определять положение аппарата на поверхности планеты с точностью до 10 см.

Инструмент HP3 (Heat Flow and Physical Properties Probe) будет размещен на глубине 3 — 5 м для оценки теплового потока из глубин планеты. По мере заглубления он будет останавливаться через каждые 15 см для снятия показаний. Этот сложный электронный прибор был создан при участии Германского аэрокосмического центра и Польской академии наук.

## Посадка зонда на Марс.

Сейсмометр (SEIS) состоит из 3 детекторов, способных улавливать колебания грунта на высоких и малых частотах. С его помощью ученые будут фиксировать естественные «марсотрясения», удары от метеоритов, а также особенности гравитационного взаимодействия Марса с его спутником Фобосом. Этот инструмент был создан НАСА в сотрудничестве с Французским космическим агентством.



Набор имеющихся на борту научных инструментов позволит аппарату изучать тепловые потоки, идущие из недр планеты, сейсмическую активность и понять природу ее ядра. В прошлом НАСА уже отправляло на Марс сейсмометры — на двух аппаратах «Викинг» в 1976 году. Однако они не выполнили поставленных задач — один сломался, второй сильно вибрировал из-за марсианских ветров.

Брюс Банердт, тогда выпускник университета, занимавшийся геологией, хорошо помнит свои эмоции, когда стало понятно, что сейсмометры «Викингов» не сработали. Сегодня, став геофизиком в Лаборатории реактивного движения и руководителем миссии InSight, он переживает схожие чувства. До этого единственным космическим телом за пределами Земли, где устанавливали сейсмометры, была Луна. И он очень надеется, что и на Марсе сейсмическая аппаратура сработает как надо.

Изначально в НАСА собирались отправить InSight к Марсу в марте 2016 года. Однако из-за неполадок в работе сейсмометра SEIS, нуждавшегося в ремонте и наладке, запуск сдвинули на первую половину 2018 года.

И вот зонд благополучно долетел, сел и успешно развернул солнечные батареи, теперь он готовится к выбору точки, где будут установлены сейсмометр и бур HP3. Как рассчитывают ученые, все операции по установке



и бурению на глубину 6 м будут начаты и завершены примерно через 90 земных суток. Этому не должен помешать даже тот факт, что посадочный модуль InSight расположен на склоне, под небольшим углом — около 4°. Инженеры ведомства успокоили общественность, заявив, что модуль без проблем способен работать даже при наклоне 15°.

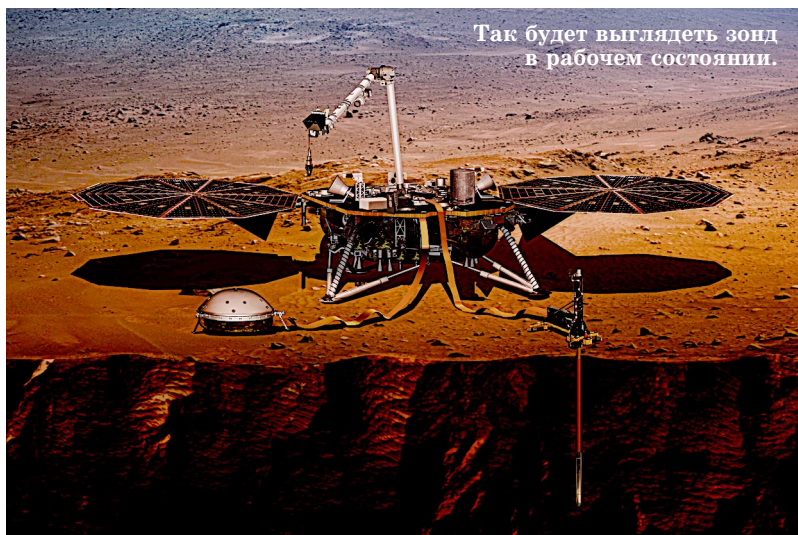
Интересная деталь: сотрудники НАСА имеют обычай вести в соцсетях блоги миссий от первого лица. Например, в «Твиттере» может появиться пост от InSight такого содержания: «Лежу на солнышке, тепло и уютно». Так что не удивляйтесь.

«Трехногий» модуль навсегда останется в одном месте. За 728 земных суток миссии InSight в НАСА рассчитывают снять с аппарата около 29 Гб данных, которые могут пролить свет на эволюцию каменистых планет, включая Землю. Ведь обе планеты по своему строению довольно похожи.

Марс — ровесник Земли и образовывался около 4,5 млрд. лет назад примерно так же и из примерно тех же горных пород. На Красной планете есть гигантские вулканы, сосредоточенные в двух провинциях, находящихся неподалеку друг от друга, — Фарсиде и Элизиуме. Они больше земных горячих точек, породивших Гавайские острова и Исландию. Марсианский вулкан Олимп в провинции Фарсида — самая высокая в Солнечной системе из ныне обнаруженных горных вершин.

Северное и южное полушария Марса сильно различаются между собой: северное — низкое и равнинное; южное — высокое и гористое. Возникает соблазн приписать это древней глобальной тектонике: вот океан, вот материк — и на Земле когда-то было нечто похожее. Но большинство специалистов сходятся на том, что северное полушарие, подобное лунным морям, — результат удара крупного тела размером с Плутон.

Масса Марса на порядок меньше земной, поэтому его история и судьба оказались иными. Из-за меньшего размера Марс успел почти полностью остыть. Хотя теоретические оценки говорят о том, что ядро Марса горячее, по-видимому, оно недостаточно расплавлено, чтобы быть жидким и работать в качестве магнитного динамо.



Об этом свидетельствует отсутствие на Марсе планетарного магнитного поля, которое бы защитило его атмосферу. Вероятно, когда-то оно было, поскольку остались участки с локальной намагниченностью.

**P.S.** Последние известия с Красной планеты таковы. Осмотревшись, зонд прежде всего распрямил механическую руку, ранее прижатую к корпусу. Рука может вытянуться на 2 м. В ближайшее время — примерно через 2 месяца — она растопырит пальцы захвата и начнет снимать с «тарелки» приборы, чтобы установить их на поверхность Марса.

А пока она фотографирует окружающую местность и будет продолжать это делать с помощью камеры — Instrument Deployment Camera, закрепленной у «локтя». Цель — составить трехмерную карту близлежащей поверхности с мельчайшими подробностями.

Изучив карту, специалисты выберут места, куда будут опущены научные приборы — сейсмограф и штырь электронного термометра. Весь процесс — от съемок, выбора подходящих мест до установки приборов, проверки их работоспособности, калибровки, тестирования, — как сказано, займет около 3 месяцев.



# **АЭЛИТУ НАМ НЕ ВСТРЕТИТЬ...**

*Сотрудники NASA предполагают отправить пилотируемую экспедицию на Марс лет через 20, а может, даже и раньше. В то же время растет число противников экспедиции на Красную планету. «Вряд ли люди встретят там нечто, что не смогут разглядеть автоматы и роботы, — считают они. — А вот риск погибнуть там весьма высок»... И приводят такие резоны.*

Начнем хотя бы с того, что полет на Марс технически намного труднее, чем экспедиция на орбиту или даже на Луну. Лететь туда намного дальше и дольше, подвергая экипаж многочисленным опасностям.

Так, Анатолий Петрукович из Института космических исследований РАН рассказал журналистам, насколько вероятно, что в ближайшее время космическим агентствам или частным компаниям удастся отправить людей на Марс. По мнению специалиста, подобный проект потребует «вложений, сравнимых с затратами всей мировой космонавтики». В этой связи ученый высказал мнение, что проект такого рода должен совместно организовываться силами многих стран.

Также А. Петрукович отметил, что технически возможность отправить на Марс людей уже существует. Надо собрать космический корабль на орбите из предварительно запущенных туда частей (специалист назвал это «паровозом с вагонами»). Тем не менее, он указал, что из-за космической радиации остается непонятно,

смогут ли люди долететь до Марса и, тем более, вернуться на Землю. Космическое излучение за пределами гравитационного поля Земли в самом деле представляет собой большую опасность для космонавтов, которых планируется в перспективе отправить на Марс или поселить на лунной базе.

Правда, Национальный университет Австралии в Канберре представил наноматериалы, которые могли бы стать шагом к решению этой проблемы и, как следствие, к переходу человечества на новый этап освоения космоса. Речь идет о частицах кремния размером в несколько десятков нанометров, сложенных в определенный узор. Они могут быть «настроены» таким образом, чтобы отражать или пропускать ультрафиолетовое излучение, а также радиацию, инфракрасные лучи и видимый свет.

Создание из этих наночастиц «брони» для защиты астронавтов от радиации специалисты считают наиболее прогрессивным, но далеко не единственным применением подобной технологии. К примеру, из полученного материала можно создавать окна, которые по желанию владельца будут превращаться в зеркала, а также пропускать в каждый отдельно взятый момент такое количество света, которое бы хотелось владельцу. Об этом специалисты сообщили на страницах научного издания *Advanced Functional Materials*.

Тем не менее, речь пока идет об экспериментах, а космическое излучение — это фактор реальный. На Земле, а также на низкой околоземной орбите (к примеру, на высоте, где находится МКС) человека защищает магнитное поле планеты, однако участники пилотируемой экспедиции к Луне или Марсу, преодолев определенное расстояние, такой защиты лишатся. Для того чтобы защитить их, на сегодняшний день предполагается либо наращивать толщину обшивки кораблей и скафандров, либо использовать сверхпроводники для поддержания вокруг космического корабля собственного мощного магнитного поля.

Специалисты отмечают, что попытки защититься от некоторых видов космической радиации могут оказаться контрпродуктивны — в частности, высокоэнергетичные космические лучи, столкнувшись с защитой, могут рас-

пасться на так называемый «ливень» и от этого стать значительно опаснее. При этом воздействие таких видов радиации на организм пока что изучено мало.

Радиация давно считается одной из основных угроз, с которыми могут столкнуться будущие покорители Красной планеты. Некоторые исследователи считают, что один полет до Марса и обратно человеческий организм выдержать может, однако за это время он получит больше половины максимально допустимой для всей карьеры астронавта дозы радиации.

Большинство же, как и А. Петрукович, придерживается мнения, что даже первый полет на Марс сопряжен с очень большим риском. В числе других трудностей, стоящих на пути осуществления марсианских пилотируемых миссий, часто называют отсутствие гравитации в космосе и тот факт, что во время долгого полета иммунитет астронавтов ослабнет, что может сделать их уязвимыми для почти безопасных на территории Земли бактерий.

Недавно американский ученый Норман Клейман из Колумбийского университета высказал мнение, что для такого полета потребовались бы «генетически модифицированные» астронавты, иначе неприятностей не избежать. Например, международная группа исследователей пришла к выводу, что длительное нахождение в условиях микрогравитации может привести к деградации головного мозга. Если выводы специалистов верны, во время пилотируемого полета до Марса у его участников может испортиться зрение и необратимо изменится сознание.

В ходе эксперимента на протяжении 90 суток велось наблюдение за добровольцами, помещенными в условия, имитировавшие микрогравитацию. Также ученые собрали информацию о 34 астронавтах. На основании полученных результатов они сделали вывод, что во время по-настоящему долгого нахождения в условиях микрогравитации (к примеру, во время экспедиции на Марс) у человека может измениться восприятие реальности и он может перестать видеть расположенные неподалеку предметы. Изменения, по мнению ученых, затронут многие отделы головного мозга.

Для того чтобы решить эту проблему, специалисты считают необходимым придумать способ создавать некое

подобие гравитации искусственно — к примеру, установить на космическом корабле центрифугу, пишет научное издание *The New England Journal of Medicine*.

Микрогравитация уже давно рассматривается как одна из основных проблем, учитывать которые необходимо при планировании будущих пилотируемых экспедиций. В частности, исследования показывают, что из-за отсутствия силы притяжения у участников такого путешествия могут атрофироваться некоторые мышцы, причем поддерживать их «в тонусе» посредством физических упражнений крайне затруднительно.

В качестве третьей опасности, с которой сопряжено путешествие на Марс, повторим, специалисты порой называют ослабление иммунитета за время перелета — полную стерильность корабля в момент старта обеспечить крайне сложно, а микроорганизмы, не представляющие угрозы для здоровья человека в обычных условиях, спустя некоторое время могут стать вполне значимой проблемой.

Еще одна неожиданная трудность, способная помешать покорению Марса, — психология командной работы. Во время эксперимента «Биосфера-2», проведенного в США, выяснилось, что к концу срока «марсиане» с трудом переносили друг друга, периодически вспыхивали ссоры, которые могли дойти до драки, если бы в дело не вмешались руководители эксперимента.

Таким образом, технологические аспекты пилотируемого полета на Марс являются далеко не единственными, которые следует учитывать, чтобы подобная экспедиция увенчалась успехом. Такого мнения придерживается Лорен Лендон из Американского аэрокосмического агентства NASA. По его мнению, как можно больше внимания нужно уделять подготовке астронавтов к командной работе в стрессовых условиях.

По мнению ученого, на сегодняшний день не слишком много известно о том, как человеческая психика реагирует на долгосрочные космические перелеты. При этом очень важно, чтобы участники таких экспедиций сохраняли эмоциональную устойчивость, способность договариваться, готовность воспринимать новый опыт и адаптироваться к необычным ситуациям. Помимо этого аст-



ронавтам не следует быть в полной мере экстравертами или интровертами, а лучше придерживаться золотой середины. Наконец, важным преимуществом могла бы стать способность сохранять чувство юмора в ситуации, когда надо разрядить напряженность.

Лендон считает, что все эти качества будет довольно сложно сохранить, находясь в месяцах пути от родной планеты и зная, что каждое сообщение будет достигать Земли достаточно долго. Специалист, опубликовавший свое исследование в журнале *American Psychologist*, считает, что в рамках подготовки людей к полету на Марс следует обращать внимание на малейшие конфликты между ними, поскольку в условиях не самого комфортного сна и в целом непривычной обстановки удержаться от конфликтов будет сложно.

Чтобы ослабить воздействие внешней среды на новоявленных марсиан, президент компании SpaceX Гвинн Шотвелл предположила, что в будущем The Boring Company Илона Маска может прорыть тоннели и пещеры на Марсе для проживания колонистов.

Гвинн Шотвелл озвучила такое предложение в интервью CNBC: «Я думаю, что с помощью The Boring Company мы сможем поселить людей на Марсе. Нам нужно будет прорыть для них тоннели».

Перед колонистами Марса, если таковые будут, возникнет множество трудностей, продолжала она. Одна из главных — высокие уровни радиации, поступающей из космоса: дело в том, что Марс лишен сильного магнитного поля, которое защищает от радиации нас на Земле. Чтобы избежать этого опасного излучения, колонистам Красной планеты придется каким-то образом защищаться — возможно, жизнь на некоторой глубине в недрах планеты могла бы в этом помочь.

Еще более смелый план превращения Марса во вторую Землю предложен главой отделения планетных наук американского аэрокосмического агентства NASA Джимом Грином. По его мнению, Марс следует защитить магнитным полем, подобным земному.

Одним из важнейших отличий Марса от Земли является тот факт, что только наша планета окружена магнитным полем, которое, как предполагается, генериру-

ют процессы, происходящие в недрах Земли. Оно защищает нашу планету от опасного излучения, источниками которого являются как Солнце, так и различные объекты в более далеком космосе. Геомагнитное поле защищает не только живых существ, находящихся на поверхности планеты, но даже космонавтов Международной космической станции.

На Марсе же магнитное поле отсутствует, что делает его не слишком пригодным для обитания живых существ. Вероятно, по той же причине атмосфера Красной планеты является столь разреженной — предполагается, что на 90 % она была попросту «унесена» солнечным ветром, не встречающим на своем пути сопротивления.

Чтобы восстановить атмосферу Красной планеты, стабилизировать климат, а в перспективе сделать полностью пригодной для жизни, Джим Грин предлагает окружить ее магнитным полем искусственно — или, во всяком случае, поставить подобный «щит» строго между Марсом и Солнцем. Чтобы достичь этого эффекта, специалист призывает установить в двух строго определенных точках марсианской орбиты огромные и очень мощные магниты с равным противоположным зарядом. Получившийся «щит» образовал бы магнитное поле, защищающее Марс.

Впоследствии, если человечество примет еще некоторые меры, под влиянием парникового эффекта марсианские океаны частично восстановились бы, атмосфера стала бы более густой и «землеподобной», а сама планета могла бы стать пригодной для заселения, надеется Джим Грин.

Однако, похоже, энтузиасты все-таки напрасно предполагают, что первый пилотируемый полет к Марсу состоится в 2024 году, несмотря на весь интерес к этому проекту. Уже сегодня понятно, что встретить марсианку Аэлилу, описанную Алексеем Толстым, и ее сородичей на Красной планете нам не суждено. А если так, стоит ли так уж рваться на Марс? Что мы там увидим, кроме пылевых бурь и скучного пейзажа?.. Жизнь там если и есть, то представлена скорее микроорганизмами, глубоко спрятавшимися в недрах своей планеты, изменить которую — дело на сотни лет.



## «ТАРЕЛКА» МИСТЕРА РОЯ

*Издавна люди мечтали парить в небе, не шевеля крылами. В технике такая возможность называется левитацией. Вот только как ее осуществить?*

Инженеры более-менее освоили магнитную левитацию. Как известно, одноименные магнитные полюса взаимно отталкиваются. И если разместить часть магнитов, скажем, под вагоном, а часть на железнодорожном полотне, то можно добиться, чтобы состав скользил по воздуху.

Однако, несмотря на то, что инженеры ныне используют сверхпроводящие электромагниты и прочие премудрости техники, нельзя сказать, что поезда на магнитной подушке, так называемые маглевы, широко распространены. Слишком сложной получается система. А нельзя ли как-то обойтись без нее?

Ответить на этот вопрос не так давно помогло неожиданное открытие, сделанное в Великобритании. Как известно, пауки не могут летать, однако многие научились весьма неплохо планировать. Ученым давно было известно, что пауки плетут специальные паутинные сети — своего рода «воздушные шары», чтобы перелетать с места на место. Причем делают они это не только по воле ветра. Оказалось, что пауки-воздухоплаватели еще умеют использовать электрические поля достаточной силы, чтобы отправиться в полет даже в штиль!

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Эрика Морли и Дэниел Роберт из Бристольского университета, Великобритания, изучают способы перемещения пауков посредством электричества с 2013 года. Они сосредоточили свои исследования на градиенте электрического потенциала (ГЭП) — стабильном электрическом поле, вращающемся вокруг Земли.

Как заметил еще более полувека назад американский физик Ричард Фейнман, «земля заряжена отрицательно, а потенциал в воздухе положителен». Напряжение в воздухе поддерживается за счет гроз, поскольку в любой момент времени где-то на планете всегда бушует гроза. Однако напряжение это на всей Земле не постоянно. В безоблачный день оно может составлять порядка 100 В/м, а в грозу взлететь до 10 кВ/м!

Морли и Роберт решили выяснить, влияют ли на «воздушные шары» пауков эти электрические поля, а также узнать, как именно разница в напряжении скажется на паучьих перелетах. Для этого группа пауков была помещена в центре пластикового стола на вертикальные полоски картона, имитирующие ветки и стебли растений. Как только ученые подали слабое напряжение на установку, пауки начали вскарабкиваться на вершины полосок и занимать особые позы, выпячивая брюшные сегменты.

Выглядит это довольно забавно, однако пауки не развлекаются — они встают в такую позу, когда собираются выстрелить паутиной. Некоторые из них и в самом деле отправились в полет, несмотря на то что в лаборатории не было даже сквозняка. Однако стоило напряжению исчезнуть, как пауки успокоились и их чувствительные волоски (так называемые трихоботрии) снова стали прилегать к телу.

Таким образом, получается, что для своих полетов пауки способны использовать геомагнитное поле планеты. А нельзя ли применить нечто подобное в технике для полетов воздушных шаров или, быть может, даже «летающих тарелок»? Этим вопросом заинтересовался американский профессор индийского происхождения Субрата Рой.

Он является директором Лаборатории моделирования динамики плазмы Университета штата Флорида, чле-

ном множества научных обществ и фондов, долгое время сотрудничает с исследовательскими учреждениями ВВС США и NASA. В общем, серьезный ученый не стал бы интересоваться пустяками. И вот чего ему удалось добиться.

Он запатентовал бескрылый электромагнитный летательный аппарат (БЭЛА). Правда, устройство имеет диаметр всего лишь 15 см, что позволит взять на борт разве что улиток и кузнечиков. Форма его больше всего напоминает пирог, испеченный в «чудо-печке». Иными словами, диск получил форму тора с относительно большим отверстием в центре.

Тор полый внутри. Отверстие посередине служит не только и не столько для уменьшения веса конструкции. Чтобы держаться в воздухе, аппарату понадобится, в частности, возможность сохранять устойчивость при порывах ветра. В этом случае зона внутри отверстия окажется наиболее защищенной от давления ветра, и находящиеся там генераторы плазмы смогут быть использованы для стабилизации положения БЭЛА в воздухе, создавая ускорение по вертикальной оси.

В основе конструкции БЭЛА лежит принцип диэлектрического барьерного разряда. Суть этого явления в следующем. Если на два электрода подать высокочастотное переменное напряжение, то воздух между ними ионизируется — образуется плазма. Полученную таким путем плазму профессор Рой предлагает использовать в качестве рабочего тела для своего оригинального двигателя. По всей поверхности «тарелки», выполненной из диэлектрика, будут равномерно распределены пары электродов, ионизирующие тонкий приповерхностный слой воздуха.

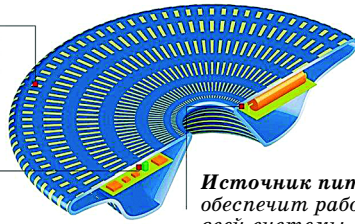
При взаимодействии геомагнитного поля с этой плазмой возникают магнитогидродинамические силы. Фактически речь идет о небольших плазменных двигателях, задача которых, взаимодействуя с окружающим воздухом, сформировать в нем вихри. Именно они и создают подъемную силу, удерживая БЭЛА в воздухе.

Более того, управляя направлением вихрей, можно заставить эту своеобразную «летающую тарелку» перемещаться в пространстве. Формированием плазмы в той или иной точке поверхности БЭЛА должна управлять

*Электроды, расположенные по всей поверхности тора, при подаче напряжения образуют слой электрической плазмы.*

*Блок управления даст возможность изменять высоту и направление полета.*

**Схема изобретения профессора.**



*Источник питания обеспечит работу всей системы.*

установленная на борту электроника. Таким образом, по идее, творение американского физика сможет летать благодаря аэродинамическим процессам, возникающим в воздухе при направленном действии ионизированного газа.

Подобные исследования ведутся уже многие десятилетия. Вспомним хотя бы такой факт. В 1921 году учащимся американского колледжа Томасом Таунсендом Брауном почти случайно было сделано открытие. Оказывается, система, состоящая из тонкого или острого и широкого плоского электродов (Браун использовал рентгеновскую трубку), под действием высокого напряжения пытается сдвинуться в направлении тонкого электрода.

Явление основано на коронном разряде в сильных электрических полях, что приводит к ионизации атомов воздуха вблизи острых и резких граней. Обычно используется пара из двух электродов, один из которых тонкий или острый (вблизи него напряженность электрического поля максимальна и может достигать значений, вызывающих ионизацию воздуха), другой — более широкий, с плавными обводами.

В так называемых лифтерах — моделях подобных устройств — обычно используется тонкая проволока и металлическая фольга, соответственно. Тяга возникает при напряжении между электродами в десятки киловольт, а то и мегавольт. Наибольшая эффективность явления достигается при напряжениях порядка 1 кВ на 1 мм воздушного зазора между электродами, то есть при напряженностях электрического поля чуть ниже, чем начало электрического пробоя воздушного зазора. Если между электродами возникает пробой, обычно в виде



шнурового разряда, эффект пропадает (так как разряд превращает газ в ионы и напряжение на электродах равно падению напряжения на разряде).

Если же пробой не допустить, вблизи тонкого электрода возникает ионизация атомов воздуха (кислорода в случае отрицательного напряжения на этом контакте, азота в случае положительного), полученные ионы начинают двигаться к широкому электроду, сталкиваясь с молекулами окружающего воздуха и отдавая им часть своей кинетической энергии. При этом молекулы воздуха тоже превращаются в ионы и получают дополнительное ускорение в результате так называемой ударной ионизации.

Создается поток воздуха от тонкого электрода к широкому, которого оказывается достаточно, чтобы поднять в воздух легкую летающую модель, называемую лифтером или ионолетом, что ныне нередко используется для эффектных научных демонстраций.

К сказанному можно добавить, что теоретического обоснования эффекту и его практического применения сам Браун не нашел. Это сделал за него учитель студента — профессор Пауль Альфред Биффельд. Поэтому эффект ныне носит двойное название Биффельда — Брауна. Он заключается в поступательном движении плоского высоковольтного конденсатора в сторону положительного полюса.

После многолетних исследований к середине прошлого века ученые создали пленочные дисковые конденсаторы. Заряженные до напряжения 50 кВ, они способны подниматься в воздух и совершать круговые движения со скоростью 50 м/с.

Антигравитационный эффект тем сильнее, чем больше потенциал электрического поля (то есть чем выше напряжение между обкладками). Однако создать, кроме модели, полномасштабный летательный аппарат пока не удастся — слишком велики для этого должны быть потенциалы и мощность аккумуляторов энергии.

Инженеры пошли обходным путем. Теперь они используют для маневрирования в космосе так называемые электродинамические или электрореактивные двигатели. Главное их преимущество — высокий удельный импульс и малый расход рабочего тела. А основное пре-

пятствие для их широкого применения — отсутствие компактных источников питания, пригодных для использования в авиации и космической технике.

Так, разместить такой источник на борту 15-сантиметрового БЭЛА пока совершенно нереально. Однако профессор Рой уверен, что найденный им принцип движения на основе взаимодействия плазмы с воздухом со временем позволит обойтись минимальными затратами энергии и подходящими по весу и размеру батареями. Он напоминает, что магнитогидродинамикой называется область физики, изучающая взаимодействие токопроводящих жидкостей и газов с магнитным полем. Именно на магнитогидродинамическом принципе основаны плазменные двигатели: превращенный с помощью электрического разряда в плазму газ под воздействием магнитного поля устремляется в определенном направлении, создавая реактивную тягу.

Аэродинамика сверхлегких и малоразмерных аппаратов принципиально отличается от аэродинамики самолетов и вертолетов обычного размера. Поэтому создатели МЛА («микроскопических летательных аппаратов») вместо копирования «большой» аэродинамики воспроизводят в своих конструкциях принципы, позаимствованные у природы.

Так что МЛА — не игрушки. Их довольно активно разрабатывают американские военные. Компактный летающий робот, который может легко поместиться в солдатском рюкзаке, способен выполнять разведывательные функции, залетая за холмы, проникая внутрь занятых врагом зданий, осматривая с высоты птичьего полета укрепления противника.

Если учесть давний опыт сотрудничества профессора Роя с Исследовательской лабораторией ВВС США, не исключено, что и его новое детище — тоже не игрушка. Есть, однако, серьезная проблема, без решения которой будущее подобной системы представляется весьма сомнительным. «Летающая тарелка» профессора Роя должна будет управляться по радио. Однако плазма, окутывающая летательный аппарат, как известно, мешает прохождению радиоволн, и наверняка со связью возникнут определенные проблемы.



## **ГРИБНОЙ... ГЕНЕРАТОР?**

*Ученые из Технологического института имени Стивенса создали бионические грибы, которые могут давать электричество. Статья об этой необычной разработке опубликована в журнале *Nano Letters*.*



Исследователи давно ищут новые формы возобновляемой энергии. Среди прочего они интересовались и цианобактериями — крохотными микроорганизмами, которые естественным образом трансформируют свет в электричество.

Проблема была в том, что на искусственных поверхностях цианобактерии очень быстро гибнут. Однако недавно ученые из Технологического института имени Стивенса нашли лучшую поверхность для бактерий. Сначала они использовали 3D-принтер, на котором напечатали электронные чернила с графеновыми нанополосками. Затем их нанесли на шляпки обыкновенных шампиньонов ветвящимся узором. После чего напечатали биочернила с цианобактериями и на те же шляпки шампиньонов нанесли уже спиральный узор. Наконец, грибы осветили, чтобы активировать в цианобактериях фотосинтез. Там, где соприкасались два вида

чернил, нанополосы графена стали собирать ток, вырабатываемый цианобактериями.

Конечно, энергия, производимая такими бионическими грибами, пока ничтожно мала. Однако исследователи полагают, что грибы являются решением для подобных систем и надо продолжать исследования и усовершенствования.

Скажем, если грибы «скрестить» со специальными бактериями, то, по идее, можно получить и более мощный генератор. Представьте: устраиваете вы в подходящем месте плантацию шампиньонов, подключаете к ней провода — и люстры, светильники в доме от «грибной» электроэнергии начинают светить. Причем совершенно бесплатно!

Мечты мечтами, но создание наноэлектростанции на грибах в самом деле открывает весьма занимательные перспективы. Правда, как уже говорилось, цианобактерии очень капризны, требуют особых условий для своего существования. Так что просто взять побольше таких биоорганизмов, посадить в какую-нибудь коробку, и пусть «гонят» ток, не получится.

Авторам этого изобретения, ученым из Технологического института Стивенса, расположенного в американском городке Хобокене, пришлось искать, можно сказать, экзотические способы создания бионических генераторов электричества.

«Грибы представляют собой отличную среду обитания для цианобактерий, то есть гибридная система для производства «зеленой» энергии, основанная на грибах, — это действительно удачное решение», — цитирует журнал Садипа Джоши, одного из авторов проекта.

Как он признался журналистам, сама эта идея появилась во время застолья. «Как-то мы с друзьями пошли на обед и заказали блюдо из грибов. Обсуждая его, мы сообразили, что грибы наделены богатой микробиотой. И подумали: а что, если использовать грибы в качестве среды обитания для цианобактерий?..»

Действительно, если в грибе и на его поверхности с удовольствием обитают многие формы бактериальной жизни, почему бы не предложить здесь «прописку» и цианобактериям?

Затеев попытку «скрещивания» таких микроорганизмов с грибом, ученые отправились в супермаркет и купили там обыкновенные шампиньоны. Однако просто так посадить на шляпку цианобактерии не получилось. Было непонятно, как в таком случае снимать вырабатываемое ими электричество. Вот и пришлось действовать более изощренным способом.

Когда Джоши и его соратники при помощи 3D-принтера украсили поверхность грибной шляпки разветвленным узором из электронных чернил, содержащих графеновые наноленты, получилась система проводников-электродов. Затем при помощи все того же прибора для трехмерной печати на гриб нанесли биочернила, содержащие цианобактерии. Эти биочернила образовали другую сетку узора поверх первой. При этом возникло множество точек соприкосновения при перекрещивании узоров.

Цианобактерии, оказавшиеся на шампиньоне, чувствовали себя на его поверхности вполне комфортно и были готовы вырабатывать электричество. Чтобы процесс фотосинтеза начался, ученым оставалось только поместить чудо-шампиньон на освещенное место.

Вырабатываемые бактериями электроны проходили через их внешнюю мембрану наружу и в тех точках, где соприкасались два узора, «стекали» на электропроводную сетку. В итоге гриб, «заселенный» цианобактериями, стал вырабатывать электроэнергию.

Правда, показатели этой «электростанции» пока не впечатляют: «шампиньонная» система смогла генерировать ток исчезающе малой силы — лишь около 65 наноампер. Этого не хватило бы, чтобы зажечь даже самую маленькую лампочку. Однако Садип Джоши и его коллеги не унывают. Ведь можно собрать генераторную батарею из нескольких таких шампиньонов со специальным узором на шляпках.

Так что в будущем нас ждет, возможно, настоящий «шампиньонный бум» — дачники будут сажать у себя на огородах целые грядки шампиньонов, «скрещивать» их с цианобактериями и пользоваться получающимся в итоге бесплатным электричеством...

С. ДМИТРИЕВ

# ЧТО ТАКОЕ ТАЭС?

*«Это будет грандиозное сооружение, по сравнению с которым меркнет даже пирамида Хеопса», — говорят специалисты. Речь идет о необычном аккумуляторе энергии, накоплением которой «про запас» озабочены сегодня специалисты всего мира.*

Недавно новосибирская компания «Энергозапас» представила на выставке «Иннопром» проект аккумулирующей электростанции нового типа. Это твердотельная аккумулирующая электростанция (ТАЭС), накапливающая энергию за счет подъема твердых грузов, в сеть она возвращается в моменты пикового потребления.

ТАЭС работает по тому же принципу, что и гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС), только вместо воды использует грунт. Новосибирские разработчики создают накопитель, который можно будет применять на безводных равнинах — там, где строительство ГАЭС невозможно.

Сами гидроаккумулирующие электростанции появились в конце XIX века. По ночам воду закачивают из нижнего бассейна в верхний, а днем она стекает обратно и вращает турбины. Хорошее решение, но одно плохо — применение таких накопителей ограничено. Например, их строят вблизи водоемов, где перепады высот составляют несколько сотен метров. Например, для Швейцарии это выгодно, а для России малопригодно. У нас энергосистема развита в основном на равнинах.

Новосибирские ученые предложили заменить воду грунтом, а турбины и насосы — системой специальных подъемников. Вспомните, как «заводятся» бабушкины ходики. Подтянул вверх гирю на цепочке — и часы заведены. Постепенно опускаясь вниз, гиря заставляет двигаться часовой механизм.

Примерно так же, поднимая и опуская на тросах бункер с грунтом, можно накапливать и вырабатывать электроэнергию.

Главное достоинство очевидно: подобный накопитель можно строить где угодно. Кроме того, станция экологически безопасна, а в случае аварии нет техногенной угрозы.

По расчетам авторов проекта, мощность ТАЭС может достигать 1 ГВт. В таком гигантском накопителе будет ежедневно запасаться 10 млн. кВт·ч энергии! Правда, и размеры хранилища, по расчетам, феноменальны: высота (или глубина) — 300 м, что чуть меньше Эйфелевой башни и вдвое превышает пирамиду Хеопса, а площадь основания вообще порядка 1 км<sup>2</sup>. В таком накопителе потребуется поднимать и опускать более 14 млн. т груза. И все же, несмотря на такие грандиозные размеры ТАЭС, она в несколько раз меньше ГАЭС аналогичной мощности и емкости.

Именно низкие затраты на строительство — одно из ключевых преимуществ сибирского мегапроекта перед зарубежными разработками. Но как управлять миллионами тонн, которые надо то поднимать, то опускать? Для этого миллионы тонн «расфасованы» порциями по 60 т, и каждый такой груз со скоростью около 1 м/с движется вверх и вниз в своей шахте. Ее формируют 4 колонны.

Всего таких шахт по стране может быть около 230 тысяч. Организация надежной работы этой армады «грузчиков» — главное «ноу-хау» авторов проекта. Конечно, если устанавливать двигатель в каждую шахту, то цена ТАЭС становится неподъемной. Был предложен вариант, когда один подъемник обслуживает сразу несколько шахт. Каждый имеет мощность около 400 кВт. Регулируя их число, можно набирать необходимую мгновенную мощность: 400, 800, 1200 кВт и так далее.

«Таким образом, потребитель может управлять режимом работы накопителя, — рассказал один из авторов проекта, Петр Кротопин. — Например, если на крупном заводе периодически включаются и выключаются мощные печи, то перепады мощности от них сможет сгладить такой аккумулятор энергии»...

Хотя сегодня этот проект выглядит фантастическим, его целесообразность у специалистов не вызывает сомнений. По данным Минэнерго России, уже в 2025 году





На модели ООО «Энергозапас» показано, как, поднимая и опуская груз, можно днем накапливать, а ночью вырабатывать энергию.

ежегодный объем мирового рынка накопителей энергии составит более 18 млрд. долларов. Затраты на строительство ТАЭС аналогичны расходам на гидроаккумулирующую станцию, КПД — около 80%. Прослужит ТАЭС не менее полувека.

Прототип ТАЭС малой мощности высотой 20 м уже работает в Новосибирске. Сегодня команда ученых готовит проект опытно-промышленной станции. Это стенд высотой 75 м, который планируется разместить в Сколково. Его запуск намечен на конец 2020 года.

Подобными разработками сегодня занимаются многие зарубежные компании. Однако в их накопителях электроэнергии, работающих на принципе подъема твердых тел, именно этот груз — один из самых дорогостоящих элементов. Упакованный грунт, которым будет оперировать ТАЭС новосибирских инженеров, добывается во время строительства здания электростанции, и его стоимость невелика.

С. САВЕЛЬЕВ

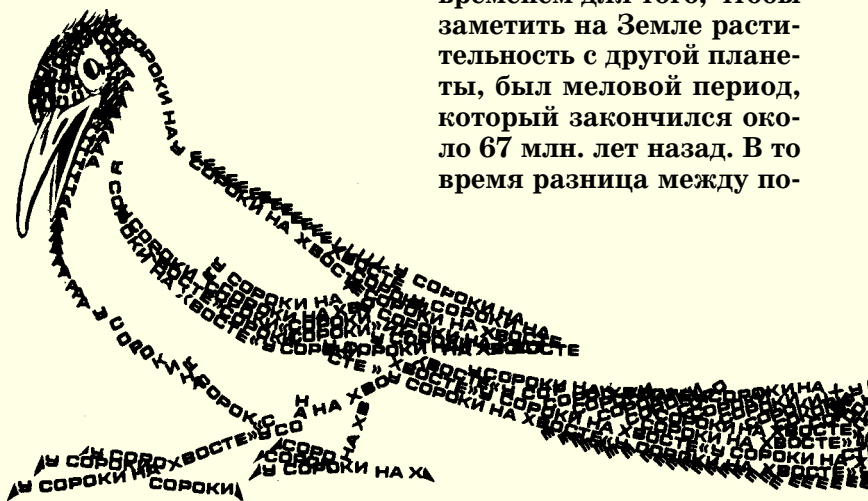
### КАКТУСЫ ПОМОГУТ ИСКАТЬ ВНЕЗЕМНУЮ ЖИЗНЬ

После открытия экзопланет у астрономов появился шанс обнаружить признаки жизни вне Земли. Некоторые специалисты полагают, что прежде всего нужно искать планеты, покрытые растительностью. Однако рассмотреть зелень с Земли не удастся — слишком слабы наши телескопы. Поэтому искать признаки флоры астрономы могут только по спектру отраженного от поверхности экзопланет света.

Однако растения хорошо поглощают видимый

свет и отражают лучи в ближнем инфракрасном диапазоне. Джек О'Мэлли-Джеймс и его коллеги из Корнеллского университета решили, что эталонным для сравнения должно стать отражение света от нашей планеты. Поэтому астрономы с помощью компьютерного моделирования воссоздали «свечение» Земли в прошлом и попытались заглянуть в будущее.

Модель показала, что особая «метка» появилась у Земли около 500 млн. лет назад, хотя мхи, населявшие тогда планету, отражали инфракрасные лучи хуже, чем современные леса и джунгли. Так что оптимальным временем для того, чтобы заметить на Земле растительность с другой планеты, был меловой период, который закончился около 67 млн. лет назад. В то время разница между по-



глощенным светом и отраженными инфракрасными лучами была вдвое выше, чем даже сейчас.

На экзопланетах может не оказаться столько же воды, как у нас. Поэтому первым открытым миром с растительностью способна стать и планета с кактусами. Такие инопланетные кактусоподобные растения могут жить в ожидании редких осадков и отражать лучи только несколько месяцев в году, предполагают авторы публикации в журнале *Astrobiology*.

### ОТКУШЕННЫЙ ПАЛЕЦ ОТРОС

Американке удалось отрастить откушенную пумой фалангу пальца с помощью тромбоцитарного геля — плазмы крови с повышенным содержанием тромбоцитов. О своем опыте лечения она рассказала изданию *Daily Mail Online*.

Сорокалетняя Джания Уолкер в июле 2017 года

отдыхала в Гондурасе, где на нее напала пума и откусила женщине фалангу указательного пальца правой руки. Местные врачи не смогли ничем помочь потерпевшей. Но в Калифорнии доктор Акаш Бажаж предложил ей попробовать тромбоцитарный гель из ее собственной плазмы крови. Благодаря содержанию в нем факторов роста врачу с помощью инъекций удалось запустить регенерацию тканей. Первые результаты появились спустя всего несколько дней, а через несколько месяцев на фаланге уже сформировался ноготь. Такой прогресс удивил даже врача.

### БЕСПОМОЩНЫЕ РОБОТЫ

Вы все еще боитесь восстановления машин с искусственным интеллектом? Оно откладывается. Роботам пока не до истребления людей, они даже одеться сами не могут. Ученые из института Джорджии, США, попытались научить робота таинству натягивания футболки. Однако он так и не понял, куда надо совать руки. А ведь машина еще шнурки не завязывала...



# УСКОРИТЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ

*Нобелевскую премию по химии получили американка Фрэнсис Арнольд и ее коллега Джордж Смит, а также британец Грегори Уинтер за открытия в области направленной эволюции и создание новых белков. Как было сказано на церемонии объявления премии, ученые «взяли эволюцию под контроль, чтобы принести человечеству наибольшую пользу». Разработанная ими технология производства новых белков широко используется не только в медицине, но и в промышленности.*

Основной принцип эволюции, наверное, всем известен. Под воздействием внешней среды организмы изменяются или мутируют. Изменения эти происходят в ДНК, то есть в генетическом коде клеток. Если перемены удачны, помогают организму выжить, то измененную ДНК наследуют его потомки — и усовершенствования закрепляются на генном уровне. Если нет, организм погибает. Так происходит естественный отбор.

Фрэнсис Арнольд придумала, как имитировать этот процесс в лаборатории и фактически направлять эволюцию. Она разработала технологию, которая позволяет вносить изменения в ДНК, где закодирована информация для производства «биологических стройматериалов» организма. В результате клетка начинает производить новые, ранее не существовавшие ферменты — то есть белки, которые ускоряют химические реакции и могут быть использованы в самых разных целях.

Свое революционное открытие Фрэнсис Арнольд сделала еще в 1993 году. Тогда ей впервые удалось провести эксперимент в области направленной эволюции и заставить клетку производить новые, ранее не существовавшие ферменты. Сначала изменения в участки ДНК, кодирующие производимые белки, вносятся практически



Слева направо: Фрэнсис Арнольд, Джордж Смит, Грегори Уинтер.

случайно, чтобы просто посмотреть на результат. Затем включается процесс «неестественного отбора» и из всех произведенных модификаций отбираются только те ферменты, которые могут быть использованы практически с какой-то целью. Например, будут работать в среде, где был бы бесполезен исходный белок.

По мере изучения новых энзимов становятся очевидны некоторые закономерности, и довольно скоро в гены можно будет вносить осмысленные изменения, заранее предсказывая результат.

Проще говоря, методом проб и ошибок Ф. Арнольд фактически создала универсальную биологическую микрофабрику, научившись программировать клетки для производства белков с нужными свойствами. Сейчас именно так получают новые энзимы по всему миру. С их помощью создаются более совершенные лекарства, новые виды экологически чистого биотоплива и многое другое.

«Люди давным-давно использовали ферменты в производстве — но только те, что уже и так существовали в природе и лишь случайно открыли свои полезные свойства, — пояснил профессор Университетского колледжа Лондона Пол Долби. — Таких было очень мало, а заставить их работать в промышленных условиях было крайне тяжело. Теперь, благодаря работам Арнольд, мы можем самостоятельно изменять энзимы, адаптируя их к

работе в промышленных масштабах, а не просто в масштабах клетки. Фактически мы укладываем процесс эволюции, который обычно занимает миллионы или даже миллиарды лет, в рамки одной недели, а то и меньше»...

Джордж Смит и Грегори Уинтер также придумали, как «обманывать эволюцию», двигая ее в нужном направлении. Они научились прицельно изменять те участки ДНК вируса, где закодирована информация о его оболочке. В результате вирус превращается в своеобразный «экран», отображая нужный белок на своей поверхности. Затем вирус заражает бактерию — и та начинает производить этот белок на постоянной основе.

Эта техника, получившая название «фаговый дисплей», позволяет получать новые антитела — крупные белки, при помощи которых наша иммунная система борется с инфекциями, а на их основе создавать новые лекарственные препараты.

Первое лекарство, полученное при помощи этой методики, прошло клинические испытания и было одобрено в 2002 году. Оно открыло новые горизонты в лечении ревматоидного артрита, псориаза и воспаления кишечника. Препарат получил название «Хумира» и ныне широко используется.

Таково было начало. С тех пор на основе той же технологии созданы препараты, которые могут нейтрализовать токсины, бороться с ранее неизлечимыми аутоиммунными заболеваниями и даже лечить опухоли.

«Практически любое современное лечение основано на применении антител и использует технологии вроде фагового дисплея, — уточнил профессор Долби. — Это совершенно фундаментальная разработка. И если бы до этого не додумался Джордж Смит, этого, возможно, не произошло бы никогда»...

А вот в СССР фаговый дисплей не оценили по достоинству, рассказала журналистам доктор биологических наук, сотрудник Института химической и фундаментальной медицины СО РАН Нина Тикунова. Между тем в стране знали, что в 1985 году сегодняшний лауреат премии по химии Джордж Смит в журнале Science опубликовал модельный эксперимент и его подробности. А Грег Уинтер предложил использовать этот метод для отбора

важных фрагментов антител, чтобы потом на их основе делать лекарства. В своем эксперименте Смит использовал нитчатый бактериофаг — вирус, который заражает бактерии, конкретно — кишечную палочку (*Escherichia coli*). Поверхность этого бактериофага представлена набором белковых молекул, то есть это ДНК, покрытая белковыми молекулами. Нитчатым он называется потому, что, если взглянуть на него в электронный микроскоп, он будет выглядеть как длинная ниточка или трубочка.

Оказалось, что на концах этой трубочки есть особые белки, и если в один из них вставить какие-то пептиды или фрагменты антител, то они будут представлены на поверхности фаговой частицы.

Далее надо взять ген, кодирующий антитело или пептид, и встроить в геном бактериофага. Джордж Смит так и поступил. Ген, кодирующий большую часть фермента рестриктазы, он встроил в геном бактериофага и получил фаговую частицу, на поверхности которой была белковая часть этого фермента. Ученый показал, что фермент активен, находясь на поверхности бактериофага. Это была та же рестриктаза, которая по-прежнему могла узнаваться антителами.

Затем Смит сделал следующий шаг. Бактериофаг с добавлениями он смешал с бактериофагами без встройки, причем на 1000 «диких» частиц приходилась одна со встройкой. Далее исследователь выяснил, что при помощи предложенной им методологии фагового дисплея можно из этой кучи, где доминируют совершенно ненужные фаги, отобрать именно целевой бактериофаг.

А Уинтер предложил в геном бактериофага встраивать не одну целевую последовательность, а тысячи, сотни тысяч последовательностей, которые, например, кодируют антитела. И можно получить набор разных генов всех антител в организме человека, встроить их в фаговый геном. Этот набор бактериофагов назвали библиотекой антител. Причем чем больше библиотека, тем больше вероятность, что медики быстро подберут нужное антитело. С помощью этого подхода и были получены антитела, которые теперь считаются суперценными лекарствами. Сейчас это направление быстро осваивается всей мировой фарминдустрией.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**НЕ ВОЗИТЕ ДЕТЕЙ В БЕСПИЛОТНИКАХ!** Такое распоряжение отдало Национальное управление по безопасности дорожного движения США (NHTSA). Оно запретило использовать беспилотные школьные автобусы для перевозки детей, испытания которых начала американская компания Transdev.

Использовать беспилотные автомобили для испытаний в качестве такси — обычная практика, которой следуют и американские компании вроде Waymo и Uber, и российский «Яндекс», недавно запустивший на территории научно-технологического комплекса Сколково тестовую зону для беспилотных

автомобилей. Вызвать робо-такси и прокатиться на нем по территории наукограда можно при помощи приложения «Яндекс.Такси».

Беспилотное такси «Яндекса» на базе гибридного минивэна Toyota Prius оборудовано лидарами, радарами и прочими сенсорами, а также системой компьютерного зрения, анализирующей окружающую обстановку в реальном времени.

И все же в салоне беспилотника находится инженер-испытатель, следящий за движением и готовый в случае необходимости экстренно перехватить управление. Однако детей в таких такси пока стараются не возить.

Что же касается американцев, то компания Transdev из Флориды вместо банального такси решила протестировать прототипы своих беспилотников EZ10 в роли желтых школьных автобусов в город-

ке Бэбкок-Рэнч округа Шарлотта. С сентября 2018 года они вполне успешно ездили по улицам. Каждый беспилотник Transdev мог перевезти 11 школьников и одного инженера, который следил за обстановкой и должен был в случае чего взять управление на себя. И все же пока вынесено предписание о запрете возить в таком автобусе школьников, поскольку несколько аварий с участием беспилотников уже было.

**АНТИМАТЕРИЯ ЗАЙМЕТСЯ «СЕРФИНГОМ».** Ученые, работающие в рамках эксперимента Advanced Accelerator Experimental Tests (FACET), интересуются процессами, которые происходят при столкновении двух лучей высокоэнергетических электронов, в результате чего эти электроны превращаются в позитроны. В настоящее время наилучшим и наиболее

интересуются процессами, которые происходят при столкновении двух лучей высокоэнергетических электронов, в результате чего эти электроны превращаются в позитроны. В настоящее время наилучшим и наиболее

доступным способом изучения различных субатомных частиц является разгон этих частиц в огромных ускорителях до максимально возможной скорости и энергии и столкновение их друг с другом или с неподвижной мишенью, изготовленной из опделенного вещества. Но физики из Национальной лаборатории линейных ускорителей (SLAC National Accelerator Laboratory) Стэнфордского университета утверждают, что нашли еще один способ проникновения в тайны антиматерии.

Исследователи FACET работают способом увеличения энергии луча частиц на более коротком расстоянии, что дает им возможность изучения электронов и позитронов на ускорителях меньших размеров. Такой способ работает, когда ученые запускают концентрированное облако электронов в среду ионизи-

рованного газа, в плазму. Причем эта плазма не является неподвижной, в ней искусственно создаются высокочастотные волны, энергия которых передается ускоряемым электронам. По сути, эти электроны напоминают «серфингистов», движущихся на гребне плазменной волны, утверждают исследователи.

Новый способ ускорения позитронов дал очень хорошие результаты. «Во время тестов наш ускоритель выдал около 1 млрд. позитронов, разогнанных до энергии в 5 ГэВ (5 млрд. эВ. — *Ред.*). При этом длина области ускорения была равна только 1,3 м, — рассказал Себастьян Кор, один из физиков, участвующих в эксперименте. — Это означает, что более компактные коллайдеры будут способны разгонять частицы до больших энергий, нежели это могут сделать нынешние огромные ускорители».



**ЖИЗНЬ ВНЕ ЗЕМЛИ?** Глава НАСА Джим Брайденстайн, выступая на лекции в МГУ для студентов факультета космических исследований, заявил, что возможно открыть жизнь вне Земли. Он считает, что местом, пригодным для жизни, может оказаться один из естественных спутников Юпитера — Европа. Он покрыт ледяной коркой, а под ней находится океан.

Луны Юпитера — Ио, Европа, Ганимед и Каллисто — открыл еще Галилео Галилей в 1610 году. Сейчас известно 175 лун у 8 планет Солнечной системы. Также астрономы считают, что на лунах

еще 121 планеты может быть обнаружена жизнь.

**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙСЯ МАТЕРИАЛ** представляет собой гель из хлоропластов. Под воздействием лучей света он способен поглощать углекислый газ из атмосферы и использовать его для восстановления своей структуры, если она нарушена.

Специалисты Массачусетского института и Калифорнийского университета трудились над этим проектом несколько лет. В основу они положили процесс, аналогичный фотосинтезу растений, но был применен не хлорофилл, а хлоропласт.



# СУПЕРМАКС

## *Фантастический рассказ*

— Я знал! Я так и знал! — заорал Артем, когда на другой стороне улицы, где шла стройка, что-то гулко ухнуло.

Артем вытащил Игоря из дома ни свет ни заря, обещая объяснить все по дороге, но объяснять пока ничего не спешил.

На улице никого не было, вдоль обочин под оранжевыми в лучах восходящего солнца деревьями выстроились редкие машины, по дороге, в отдалении, сонно полз ранний автобус, а прямо над ним, между поднимающимися ввысь зеркально-синими стенами высоток, над пчелиной сеткой прилепившихся к краю одной из них строительных лесов, клубилось буро-темное плотное облако.

— Я вчера как чувствовал! — снова заорал Артем, размахивая руками, и, не отрывая взгляда от облака, двинулся навстречу ползущему автобусу.

Из облака вдруг появился серый прямоугольник и стал падать вниз. Дыхание у Игоря перехватило — он понял: там, наверху, произошла катастрофа, и сорвавшаяся бетонная плита летела на медленно ползущий автобус.

Плита перевернулась в воздухе, зацепила край лесов — целый ряд их разлетелся в стороны — и, нацелившись острой гранью точно в кабину автобуса, со страшной тяжестью понеслась вниз.

Игорь зажмурился, потом заставил себя открыть глаза и закричал, понимая, что ничего уже сделать не успеет.

От облака отделилась вдруг яркая красно-синяя точка и метнулась к плите. Плита замерла, словно уперлась в невидимую преграду, затем вместе с красно-синим пятнышком стала подниматься вверх.

Игорь выдохнул последнюю порцию крика. Кажется, пронесло! Кажется, помощь поспела вовремя!

— Быстрее, а то уйдет! — прокричал вдруг Артем и дернул его за рукав.



**БУК**  
БУКВАРЬ  
**ВАРЬ**

— Кто уйдет? — на всякий случай переспросил он.

— Макс! — крикнул Артем.

Для простоты Супермакса, поймавшего упавшую плиту сверхчеловека, супергероя, короче говоря, супермена, все звали просто Максом.

— Не понял! Ты что, хочешь его догнать?

— Да!

Догнать Макса? Ха-ха! Он появлялся в моменты опасности, делал свое дело и исчезал. В контакт вступал неохотно и только в случае крайней необходимости.

Артем побежал. Игорь устремился за ним. Они миновали автобус, фонтан, ряд одинаковых белых машин.

— Вон он! — крикнул Артем, указав вверх.

Из облака, над которым уже нависли прибывшие вертолеты спасателей, появилась красно-синяя точка и поплыла по воздуху между домами.

— О господи!.. — выдохнул Игорь. И как он собирается его догнать? Как и, самое главное — зачем?

Они добежали до перекрестка, вслед за точкой свернули, побежали вдоль сплошных зеркальных витрин.

— Ты никогда не думал, почему Макс такой странный? — вдруг на бегу спросил Артем.

Игорь перепрыгнул бордюры. Странный? Возможно. Ну и что? Макс есть Макс. Сверхчеловек. Был бы Игорь супергероем, ему бы тоже никто был не указ.

Ребята пробежали через рассеченный рельсами перекресток, где год назад случилась страшная авария, и, если бы не Макс, неизвестно, сколько бы народу погибло. Перелезли невысокий забор, оказались в сквере. Зачем они бегут? Ну догонят они его. Дальше-то что?

— А почему он больше не идет на контакт с правительством, а? — продолжил спрашивать Артем.

Игорь мотнул головой — он не знал.

— А почему перестал отвечать на письма? — допытывался его друг. — Ему ведь шлют их постоянно, и когда-то — двадцать лет назад — он на все отвечал.

— Наверное, нет времени, — равномерно отмахивая руками и поглядывая вверх на ползущую вдоль границы крыш сине-красную точку, ответил Игорь.

— Ты вообще следишь за статистикой? Количество преступлений за последние сорок лет, с тех пор как по-

явился Макс, снизилось на девяносто процентов. Количество пожаров, катастроф, аварий снизилось на шестьдесят процентов. Времени у Супермакса полно.

— Ну, может, он просто не хочет. Мне почему знать?

Артем резко затормозил, и Игорь налетел на него.

— А ты не думал, что это другой Супермакс? Что двадцать лет назад старого Макса заменил новый?

Игорь слышал такую версию, но никогда не придавал ей значения. Макс — единственный. Неповторимый. Уникальный. Кто мог его заменить и зачем?

— Вон он! — Артем указал вверх.

Макс уже не летел, а бежал по выступу одного из зданий. Он добежал до края и легко перепрыгнул пятидесятиметровой ширины пропасть.

Друзья перебежали на другую сторону улицы, свернули в арку — Игорь успел увидеть мелькнувшую наверху красно-синюю фигуру — потом сразу же в угловое парадное. За дверями парадного было светло и тихо, вкусно пахло пирогами.

— Ты думаешь, он живет здесь? — спросил Игорь.

— За мной! — скомандовал Артем и быстро пошел вверх по лестнице.

— Никто его вычислить не мог, а ты вдруг смог?

— Никто просто не пытался! — сказал Артем.

Игорь подумал: пожалуй. Когда-то, лет сорок назад, может быть, и пытались. А теперь, как говорил отец, общество к Максусу привыкло. Общество давно воспринимало Макса как данность и давно перестало удивляться Максусу и восхищаться Максусовыми подвигами, как удивлялись и восхищались сначала.

— Помнишь, три года назад, догоняя потерявший управление поезд, Макс влетел в закрытый тоннель? Рядом находились два открытых тоннеля, а над закрытым висела огромная надпись «Ремонт! Хода нет!». И он, пробиваясь через него, все там разнес?

Артем с шумом перевел дыхание.

— Помню. Ну и что?

— А помнишь дело семи пассажиров?

— Да.

— Семи пассажиров, понимаешь! Семи!

— Ну и что?

— Их было шесть. И все видели, что их было шесть, и пытались об этом Максу сказать. Зачем же он упорно искал седьмого? О чем это говорит?

Игорь пожал плечами. О чем это может говорить?

— Он просто не умеет считать! — воскликнул Артем, постучал в синюю дверь, а потом решительно ее толкнул — дверь оказалась не заперта.

— Здравствуйте! — крикнул он. — Можно войти?

Подождал, перешагнул порог. Игорь помялся, огляделся и нерешительно двинулся следом. Обычная прихожая — крючки, полки, шкафы. Пыльные — он провел пальцем по старой обувной тумбе. Заглянул в кухню. Ей явно сто лет не пользовались — ну да, Макс же не нуждается в воде, сне и пище.

Игорю вдруг стало страшно жалко лишённого обычных человеческих радостей Макса.

— Здравствуйте! — повторил Артем. — Мы уже вошли, можно?

Они оказались в большой комнате. Здесь стояла древняя мебельная стенка из ДСП, древний компьютер на древнем столе, висели старинные тяжелые шторы, старый ковер на стене. В стене виднелась еще одна дверь, наверное, ведущая в спальню.

— Здравствуйте! — в третий раз повторил Артем. — Выходите! Мы знаем, что вы здесь!

Они подождали — ничего не произошло.

— Мы хотим поговорить! И сделать вам кое-какое предложение!

Игорь дернул приятеля за рукав. Какое еще предложение? Кому, Супермаксу? Что он вообще несет?

— Вам нечего бояться!

Игорь не сдержал нервный смешок. Кому — бояться? Макс? Да он их одной левой! Щелчком пальца!

Артем прошелся по комнате.

— Хотите, я расскажу, как все было? — крикнул он.

Ответа не последовало. Артем некоторое время подождал, потом продолжил:

— Лет двадцать назад вы пришли к нему и сказали, что хотите стать таким, как он. Макс — устал. Каждый день одно и то же. Каждый день, из года в год. Одни и те же однообразные подвиги. К тому же к нему уже при-

выкли и относились как к чему-то естественному, само собой разумеющемуся. Супермакс придет, Супермакс поможет, беспокоиться не о чем...

Он сделал паузу.

— Вы хотели стать таким же, как он, и готовы были на все. Да, слава, да, возможности, но желающих стать суперменом не так много, как может показаться. Быть Супермаксом — это ведь работа. Ежедневная, без перерывов, без выходных и без сна...

Артем покачался на каблуках.

— Итак, вы встретились. И он отдал все вам. Не знаю как, но он передал все свои способности и ушел. Куда и что с ним стало, не знаю, но это сейчас неважно. Важно, что он ушел, а вы остались. И стали делать то, что делал он.

Дверь в боковой стене приоткрылась. В щель стала видна нога в синем трико и рука в красном. Артем живо повернулся к двери.

— Вы, как я уже говорил, были готовы на все. Сверхсила, сверхскорость, неуязвимость. Полная свобода. Никаких тебе режимов дня, никаких распорядков и графиков. Никаких «туда не ходи, этого не делай». Никаких уроков, никаких дежурств.

Игорь понял, что смотрит на Артема, открыв рот. Что он такое говорит?

Из-за двери послышался тяжелый вздох. Показался человек. Высокий, с широкими, крепкими, такими, словно под трико были спрятаны по два пушечных ядра, плечами, с тонкой талией, мускулистыми ногами. На груди его красовалась большая буква «С». У него было широкое открытое лицо, густые русые волосы.

— Полная свобода, — повторил Артем. — И независимость.

Он присел на край стола. Наклонил голову вбок.

— Вы ведь поэтому отказались работать с правительством, так? — вдруг как будто переменял он тему. — И на письма поэтому не отвечаете? И на дни города не являетесь, как это делал ваш предшественник, и на День Победы, хотя вас всегда приглашают?

— Почему — поэтому? — одними губами спросил Игорь, делая страшные глаза. О чем он говорит?



— И все эти ваши... кхм... странности.

Макс вздохнул.

— Когда вы пришли к нему, вам было шесть, — продолжил Артем. — Ну, может быть, семь. Для того чтобы стать Супермаксом — достаточно, но для всего остального явно мало. Ваш предшественник наверняка считал иначе и наверняка вас предупреждал. Но он уже устал и был рад передать свое бремя кому угодно, лишь бы тот использовал свои способности в добрых намерениях.

Артем потер руки и продолжил:

— Но ваши сверхсила и сверхскорость не дадут вам того, что есть, например, у меня.

Игорь захлопнул рот. Что это, интересно, есть у Артема такого, чего нет у самого Супермакса?

— Мы никому не скажем, не беспокойтесь, — сказал Артем. — Да даже если кто и узнает — не от нас, а вообще, — ему все равно никто не поверит.

Он покачал ногой.

— Да и кто может поверить в то, что самый выдающийся в мире человек, сверхчеловек, спаситель и победитель, не умеет, например, читать и не умеет писать — вы ведь поэтому не отвечаете на письма? Не умеет считать — отсюда все эти ваши... кхм...

Он быстро оглянулся на Игоря, и тот вспомнил произошедший на лестнице разговор. У Игоря вырвался нервный смешок. Он что, серьезно? Супермакс, сверхчеловек, спасший столько людей, предотвративший столько катастроф и трагедий, и не умеет самого простого?

Макс потупился. Смущенно развел руками.

— Я думал, это необязательно, — проговорил он. — А потом стало слишком поздно. Сам я научиться не мог, а просить кого-то стыдно. Я же Супермакс!

Голос у него был приятный и звучный.

Игорь сглотнул — кажется, Артем был прав. Получается, что сверхспособности не подразумевают наличия знаний, и их нужно получать так же, как их получают обычные люди.

Игорь почувствовал вдруг страшное разочарование. Такое, что чуть не выскочил тут же из комнаты и квартиры. Супермакс никакой не Супер, а просто гора мышц? Ну нет!..

Он встряхнулся. Нужно было помочь!

— Мы никому не скажем! — в третий раз повторил Артем и подмигнул Игорю.

Тот кивнул. Конечно, они не скажут.

Макс тяжело вздохнул.

— Меня зовут Степан, — сказал он.

— Я Артем, — сказал Артем. — Это Игорь.

Он кивнул на Игоря и извлек вдруг из-под рубашки книгу. Это был обычный букварь. Старый, потрепанный, еще времен Артемовой прабабушки.

Игорь посмотрел на Макса, решил, что тот обидится. Тот не обиделся, наоборот, кажется, обрадовался.

— Но вы будете нас слушаться, — предупредил Артем.

— Конечно! — сказал Макс.

— Режим дня, распорядок. Никаких ваших этих...

Он покосился на хрипящий на столе компьютер.

— Дисциплина, дисциплина и еще раз дисциплина. Иначе у нас ничего не получится.

Макс кивнул. Он был согласен. И на режим дня, и на график, и на дисциплину.

— Начнем прямо сейчас? — предложил Артем.

Степан-Макс вздохнул, с сожалением оглянулся на монитор — на компьютере была включена какая-то игрушка, — потом на приоткрытое окно.

— Распорядок! — строго повторил Артем. — Режим дня! Иначе никак! Иначе нам не сделать из вас человека.

Игорь крикнул — именно это и именно таким тоном говорила их классный руководитель Наталья Петровна.

«Никогда не сделать из него человека», — повторил он про себя. Да уж. Недостаточно быть сверхчеловеком. Нужно быть еще и просто человеком. Понять бы еще, как это — быть человеком.

Макс расправил могучие плечи. Повинуясь жесту непреклонного Артема, сел за стол.

— А ты что стоишь? — спросил Артем Игоря. — Тащи стул!

Игорь посмотрел на него, потом на Макса-Степана, на лежащий перед тем уже раскрытый букварь, повторил про себя: «Понять бы еще по-настоящему, как это — быть человеком», подумал, что понимать это придется им всем вместе, и отправился искать себе стул.



**В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, зачем опознавать людей по внешнему виду, может ли человек обладать биокомпасом, способна ли гравитация помочь ветру и как добывать золото в космосе.**

Актуальная проблема

## **ПРЕДЪЯВИТЕ ВАШУ НАРУЖНОСТЬ**

«Как известно, в самолет люди садятся, предъявляя паспорт и авиационный билет. Но паспорт можно подделать, тем более что лица на паспортных фотографиях часто не похожи на оригиналы. И этим, кстати, время от времени пользуются террористы.

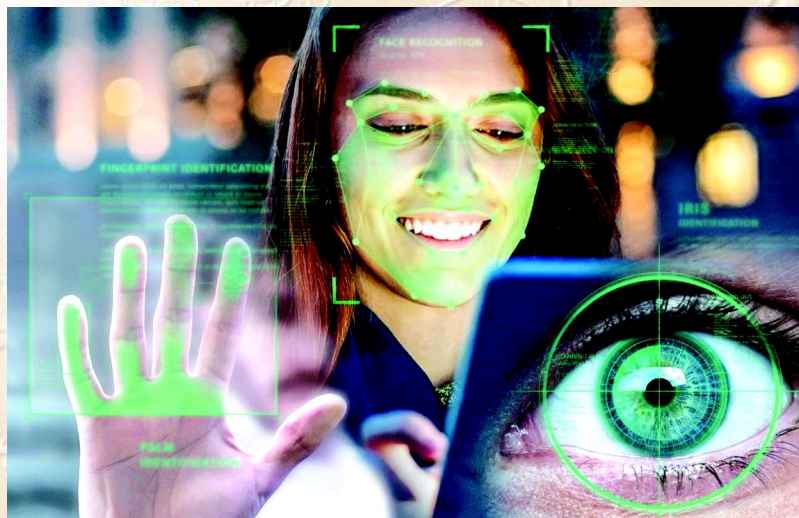
А не проще ли и надежнее использовать на паспортном контроле компьютерное опознавание личности? Ведь, насколько мне известно, сегодня уже созданы системы, которые способны определить «кто есть кто», невзирая на грим и даже пластические операции»...

Так пишет в своем письме Алевтина Смородина из Калининграда. Наши эксперты согласны с ее точкой зрения. Более того, они выяснили, что в настоящее время работы по внедрению такой технологии уже ведутся.

Например, крупнейший авиаперевозчик страны — компания «Аэрофлот» в 2019 году начинает применять биометрический контроль пассажиров при посадке на рейсы в аэропорту «Шереметьево», сообщило руководство компании.

Процедура будет выглядеть приблизительно так. Когда пассажир, проходя мимо рамки специального контроля при входе в «чистую зону» аэропорта, будет прикладывать свой билет к сканеру, в это время камера будет фиксировать его лицо.

А когда пассажир будет уже в зоне непосредственно перед посадкой, он снова должен будет приложить билет к сканеру, и его снова сфотографирует камера. Затем происходит сравнение лица пассажира с тем фото, что было сделано перед этим, и, если изображения совпадают, а данная персона не значится во всероссийском, а то и международном розыске, пассажира пропускают на посадку.



В компании считают, что такая мера ускорит посадку пассажиров примерно на 30%, ведь это важно в первую очередь для самой авиакомпании. Такая технология еще повысит надежность распознавания подозрительных лиц, снизит вероятность проникновения террористов на борт авиалайнера.

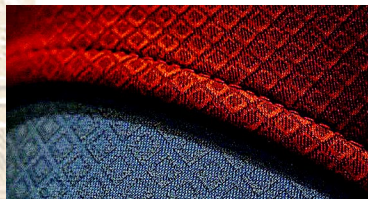
Кроме того, эту технологию начали использовать во многих банках России. Удаленную биометрическую идентификацию запустили даже в ряде российских банков. А программу распознавания лиц, созданную «Сбербанком» и VisionLabs, даже тестировали в метрополитене Москвы, где тоже важно вовремя выявлять подозрительных лиц. Причем подобные процедуры еще больше упростятся, когда в нашей стране введут, как обещают, электронные паспорта вместо бумажных.

Разберемся, не торопясь...

## ЧЕЛОВЕК-МАГНИТ

«Я читал, что некоторые путешественники, а также представители народов Севера могут определять стороны света, ориентируясь по своему внутреннему биологическому компасу. Такой способностью обладают многие пе-





релетные птицы и другие живые существа», — пишет нам из Нижнего Тагила Алексей Соболев.

Далее он сообщает, что многие исследователи сетуют, что ныне у людей подобные способности становятся все слабее. Наши современники больше полагаются на показания электронных гаджетов, чем на свои собственные чувства. Но ведь у такой электроники есть одна неприятная черта — она может отказать в самый неподходящий момент, например, из-за разрядившегося аккумулятора.

Алексей предлагает разработать метод обучения людей «магнитному чувству» или, в крайнем случае, вживлять геологам, полярникам, спецназовцам и всем тем, кто захочет, специальные биочипы, которые будут питаться от внутреннего тепла человеческого тела и надежно служить своему хозяину несколько месяцев, а то и лет.

Эксперты попытались разобраться в проблеме и вот что выяснили. Наш читатель описал суть дела правильно. Только он, наверное, не знал о последних разработках в данной области. Например, ученые из Германии придумали, как исправить нынешнее положение. Они создали электронную «кожу» (e-skin), наделяющую владельца магнитной чувствительностью (см. рис.).

По мнению исследователей из лаборатории Гельмгольца — Зентрума, Дрезден — Россендорф (HZDR), такая электронная кожа, по сути, бионический аналог компаса. Используя полимер на основе серебра, толщина которого составляет тысячные доли миллиметра, а также геомагнитное поле нашей планеты, исследователи наделили людей возможностью определять стороны света примерно так же, как это делают птицы.

«Металлическая фольга оснащена датчиками магнитного поля, способными захватывать геомагнитные поля», — пояснил технические тонкости ведущий автор исследования Гилберт Сантьяго Каньон Бермудес. Он отмечает, что речь идет о полях величиной 40 — 60 микро-тесла, что в 1000 раз слабее поля обычных магнетиков, которые многие вешают на домашний холодильник.

Ультратонкие полоски материала работают благодаря так называемому анизотропному магниторезистивному эффекту. «Это означает, что электрическое сопротивление слоев изменяется в зависимости от их ориентации по отношению к внешнему магнитному полю», — пояснил Бермудес.

Рационализация

## ВЕТЕР ПЛЮС ГРАВИТАЦИЯ

«Во всем мире потребность в электроэнергии сильно различается в дневное и ночное время. В пиковые часы — утром и вечером — люди расходуют больше электроэнергии. Чтобы справиться с возрастающим потреблением, энергетики должны найти способ временного хранения энергии. Ночью ее запастись, а утром и вечером расходовать по мере необходимости», — логично рассуждает Евгений Спиридонов из Махачкалы.

«Вы уже как-то писали об энергостанциях, которые работают по принципу бабушкиных ходиков с маятником и гирей, — добавляет он. — В ночное время вода закачивается электронасосами в верхний водоем. А когда появляется необходимость в дополнительной энергии, закачанная вода стекает вниз и вращает по пути гидротурбину. А еще лучше вместо жидкости использовать твердые грузы, которые то поднимаются, то опускаются на тросах, словно гири в ходиках. Но вот что я подумал: а если такими своеобразными накопителями энергии снабжать не только ГЭС, но и ветровые электростанции?»

Когда ветер особенно силен, пусть специальная система подтягивает к вершине мачты, на которой расположен ветрогенератор, специальную «гирю». А когда ветер ослабеет, «гиря», опускаясь, своей тяжестью будет раскручивать ротор генератора, добавляя электроэнергию в систему...





Женя как в воду глядел. Его предложение во многом повторяет разработку сотрудников компании Energy Vault, базирующейся в Швейцарии и Калифорнии.

Предложенное ими решение таково. На башню высотой в 35 этажей, наверху которой располагают лопасти ветрогенератора, навешивают по бокам несколько блоков весом по 35 т. В периоды низкого энергопотребления, при хорошем ветре блоки-гири подтягивают электромоторы к вершине башни. Когда же потребление энергии возрастает, блоки опускаются, приводя в действие генераторы. Преимущество такой башни в отсутствии необходимости верхнего водоема.

Первым клиентом Energy Vault стала индийская энергетическая компания Tata Power. Пока что около штаб-квартиры компании построен небольшой 22-метровый прототип. Промышленные генераторы предполагают в 5 раз большую высоту.

Есть идея!

## КОСМИЧЕСКИЕ КОПИ

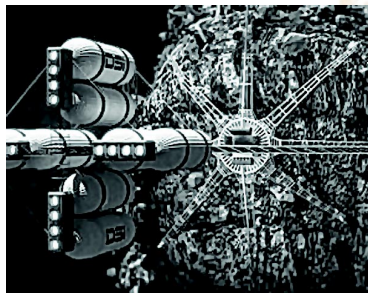
«В одной фантастической книжке герои занимались добычей золота. Но не где-нибудь на Клондайке или в районе Магадана, а в космосе. В книжке утверждалось, что в межпланетном пространстве попадают астероиды, состоящие не только из железа, что уже само по себе неплохо, но даже из золота. И мне стало интересно, есть ли такие небесные тела в самом деле?»

Таково письмо Владимира Столярова из Вологды. И вот что выяснили наши эксперты. Оказывается, проект, напоминающий сюжеты фантастических романов или фильмов, сейчас обсуждают в НПО имени С. А. Лавочкина — одном из ведущих космических предприятий России. Специалисты предприятия, где в свое время были созданы луноходы, рассматривают возможность добычи в космосе минеральных ресурсов — железа, платины, золота и даже драгоценных камней.

Ученые полагают, что теоретически с каждого подходящего астероида на Землю можно было бы доставлять 3 — 4 т концентрированной руды. Если это будет золото и платина, то добывающая компания может надеяться на рентабельность своего бизнеса, пишут в своей ста-

тье, опубликованной в журнале «Вестник НПО имени С. А. Лавочкина» сотрудниками предприятия.

«Ракета класса «Протон-М» может доставить на Землю около 10 т концентрированной руды при начальной массе аппарата на отлетной от Земли траектории около 5500 кг, включая заправку рабочего тела около 3600 кг. Это позволяет надеяться на рентабельность добычи драгоценных металлов»...



Для начального этапа промышленного освоения астероидов рационально использовать межпланетный транспортный модуль с электрической двигательной установкой, считают в НПО. Правда, для создания такой техники потребуется разработать ряд новых аппаратов и технологий. Среди них посадочная платформа для десанта на астероид, методы извлечения руды, агрегаты для обогащения вещества и отделения пустой породы, контейнеры для перевозки.

«Технически добывать что-либо в космосе, как ни странно, не слишком сложно. Технология добычи мало зависит от того, происходит это на Земле или в космосе. Все упирается в доставку», — полагает известный российский экономист, доцент кафедры фондовых рынков и финансового инжиниринга РАНХиГС Сергей Хестанов.

Точных знаний о содержании золота или платины в небесных телах пока нет. Авторы статьи об этом тоже говорят. В качестве примера они приводят астероид (6178) 1986 DA диаметром около 3 км, который обнаружил в 1986 году японский астроном Минору Кизава. Общее количество полезных металлов в этом астероиде оценивается примерно в 10 тыс. т золота, 100 тыс. т платины, 1 млрд т никеля.

«Промышленному освоению астероидов должно предшествовать детальное изучение их физических свойств и минерального состава. Только после этого можно будет принимать решение о целесообразности экспедиций к астероидам с целью добычи их ресурсов».





## **ЦИФРОВАЯ КАМЕРА ZENIT M**

*Многие фотолюбители старшего поколения с ностальгией вспоминают популярные во времена СССР фотоаппараты серии «Зенит». Но с появлением цифровой фотографии первенство в нашей стране было отдано в основном японской технике. И вот интересная новость — «Зенит» возвращается, причем в новом качестве.*

Красногорский завод имени С. А. Зверева (КМЗ), входящий в холдинг «Швабе» (часть госкорпорации «Ростех») и владеющий легендарной маркой «Зенит», вместе со знаменитой в свое время немецкой компанией Leica Camera AG представили новую цифровую дальномерную камеру Zenit M. Аппарат впервые был показан на стенде в рамках крупнейшей международной выставки в области фотоиндустрии Photokina 2018 в Кёльне.

## У ВХОДА В МАГАЗИН

Полнокадровая камера Zenit M разработана на основе Leica M (Type 240), но отличается как по части компонентной базы, так и программным обеспечением. Камера включает CMOS-сенсор размером 24x36 мм с разрешением 24 мегапикселя, чувствительностью до ISO 6400. Поддерживается съемка в форматах RAW и JPEG со скоростью около 3 кадров в секунду, а также запись видео в разрешении 1080p. На тыльной стороне имеется 3-дюймовый дисплей с разрешением 921 000 точек, а также электронный видоискатель. Минимальная выдержка составляет 1/4000 секунды, максимальная — одну минуту, запись производится на карты памяти формата SD. Оснащается аппарат литий-ионным аккумулятором на 1800 мА·ч.

Дизайн дальномерной камеры Zenit M, созданной для съемки в различных условиях, напоминает облик легендарных фотоаппаратов семейства «Зенит» и «Зоркий», ведущих родословную тоже от Leica. Корпус и отделка разработаны на КМЗ в сотрудничестве со студией промышленного дизайна SmirnovDesign.

Особенностью камеры является идущий в комплекте светосильный фиксированный объектив Zenitar 35 мм f/1,0, выполненный из металла и стекла. Он полностью

Некоторые из создателей нового фотоаппарата.



разработан и произведен в России, причем все компоненты и материалы в его составе тоже российского производства.

Официальная презентация состоялась в присутствии главного акционера и председателя наблюдательного совета компании Leica Camera AG Андреаса Кауфмана, заместителя генерального директора «Швабе» по развитию систем продаж, маркетинга и сервисной поддержки гражданской продукции Ивана Ожгихина и генерального директора КМЗ Вадима Калюгина.

«Кооперация «Зенита» и Leica — уникальный альянс многолетнего опыта производства оптики и современных технологий России и Германии. Этим проектом мы впервые говорим о выходе известной во всем мире отечественной марки «Зенит» на новый сегмент рынка фототехники, — отметил И. Ожгихин. — Пользователи, приобретая нашу новинку, получают не просто высококачественное устройство с продуманным эргономичным дизайном и высокими оптическими характеристиками, а по-настоящему умную камеру, которая обеспечит высокое качество изображения»...

На выставке в Кёльне была показана и вся линейка выпускаемых сегодня на КМЗ фотообъективов «Зенитар» и «Гелиос», наряду с различными историческими моделями зеркальных и дальномерных камер.

Дополняла экспозицию продукция другого предприятия в составе «Швабе» — Лыткаринского завода оптического стекла (ведущий в России производитель космической и астрономической оптики). Компания показала зеркально-линзовый фотообъектив «МС Рубинар 10/1000 Макро» с высоким коэффициентом светопропускания и контрастности изображения.

Кстати, на выставке Photokina 2018 на стенде «Швабе» был также представлен легендарный фотоаппарат «АФА-Е1» — в 1959 году впервые в мировой практике с его помощью была сфотографирована обратная сторона Луны с расстояния 65 200 км. Это изделие было разработано в Подмоскowie инженерами и промышленными дизайнерами Красногорского завода.

По материалам пресс-релиза  
Красногорского завода



Пистолет ГШ-18  
Россия, 2000 год



Автомобиль Skoda Kodiaq  
Чехия, 2016 год



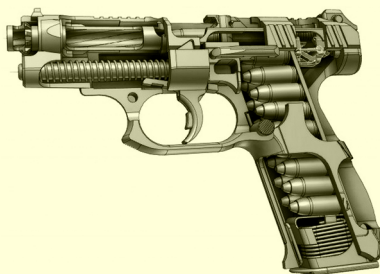
Пистолет ГШ-18, разработанный в конце 1990-х годов в Тульском конструкторском бюро приборостроения, получил свое название по первым буквам фамилий конструкторов В. Грязева и А. Шипунова. Число 18 в названии пистолета означает емкость магазина.

В 2000 году пистолет был принят на вооружение спецподразделений Министерства юстиции России, в 2001 году — на вооружение спецподразделений и отдельных категорий сотрудников МВД России. В 2003 году, по результатам конкурса на новый армейский пистолет, способный заменить пистолет Макарова, принят на вооружение Российской армией.

Система автоматики пистолета основана на отдаче ствола при коротком ходе и запирании канала ствола его вращением.

Высокая скорость и особенности конструкции пули позволяют ей пробивать все типы бронжилетов до 3-го класса включительно, выдерживающих даже пули патрона 7,62x25 ТТ при стрельбе из пистолетов-пулеметов.

К достоинствам ГШ-18 можно отнести очень малый для своего класса вес, боль-



шую емкость магазина и низкое расположение ствола относительно руки стрелка.

#### Технические характеристики

Длина пистолета .....	183,5 мм
Длина ствола .....	103 мм
Высота .....	136 мм
Ширина .....	34 мм
Масса без патронов .....	590 г
Калибр .....	9 мм
Патроны .....	9x19 «люгер», 7Н31 и 7Н21
Емкость магазина .....	18 патронов
Скорость пули .....	535 — 570 м/с
Скорострельность ...	15 — 20 выстр./мин



Экстерьер кроссовера показали на выставке в Берлине в 2016 году.

Назван автомобиль в честь аляскинского бурого медведя — кадьака. Машина основана на модульной платформе Volkswagen Group MQB.

В стандартной комплектации автомобиль предлагается с полным приводом и 2 турбированными двигателями TSI или 2 турбодизельными двигателями TDI.

Техническое оснащение Kodiaq достаточно богатое — мультимедийный дисплей, позволяющий использовать технологии Google Street View, дистанционное управление функциями автомобиля, задача Wi-Fi, система помощи при парковке и многое другое.

В 2016 году журнал Top Gear присвоил Skoda Kodiaq звание лучшего семейно-

го автомобиля, а журнал «What Car?» присвоил модели 5 звезд из 5 возможных.

#### Технические характеристики

Длина автомобиля .....	4,697 м
Ширина .....	1,882 м
Высота .....	1,655 м
Клиренс .....	0,188 м
Снаряженная масса .....	1,551 т
Допустимая полная масса .....	2,126 т
Рабочий объем двигателя .....	1395 см <sup>3</sup>
Мощность .....	150 л.с.
Максимальная скорость .....	198 км/ч
Объем багажника (мин./макс.) .....	650/2065 л
Объем топливного бака .....	58 л
Средний расход топлива ....	6,0 л/100 км
Разгон с места до 100 км/ч .....	9,4 с
Диаметр разворота .....	11,6 м



## СЪЕМКА ТЕХНИКИ

*Вообще этот раздел фотографии настолько велик, что можно написать толстенную книгу. Однако объем журнала не позволяет погружаться столь глубоко, а потому здесь мы ограничимся лишь азами, используя в качестве объектов съемки самые доступные — автомобили, мотоциклы и маленькие модели этой же самой или иной техники, например, самолеты и вертолеты. Для того, чтобы снимать настоящую авиацию, нужны специальные разрешения и профессиональная техника.*

Начните с самого простого — снимите автомобиль вашей семьи или кого-то из знакомых. Причем с их разрешения. Иначе можно попасть в неприятную ситуацию. Кто знает, может, вы ведете съемку автомобиля в криминальных целях?

Снимать стоящие автомобили можно практически любой цифровой камерой, а также смартфоном. Последние хороши тем, что имеют, как правило, широкоугольные объективы, а это в данном случае как раз и нужно.

Если же у вас есть камера с зумом — переменным фокусным расстоянием, — то неплохо в дополнение к ней добавить хорошую внешнюю вспышку, отражатель и поляризационный фильтр. Что касается фильтра, то он будет полезен, например, при съемке сюжетов с отражением в стеклах, зеркалах или крыльях машины.

Для съемки автомобиля лучше выбрать такую локацию, где нет яркого прямого солнца, лучи которого дадут блики на полировке. Лучше всего подойдет ровное, рассеянное естественное освещение, возникающее в утренние часы или на закате. В это время свет довольно мягкий и падает под небольшим углом. В некоторых случаях стоит использовать контровый свет, то есть снимать против солнца, когда естественный свет будет красиво подсвечивать крышу и капот.

Интересные эффекты может дать съемка в вечернее или сумеречное время, когда фары, габариты и поворотник автомобиля включены.

Выбирая точку съемки, сразу определитесь, сколько снимков вам нужно. Наилучшее представление об авто обычно дает фотография в три четверти, снятая спереди с высоты человеческого роста. Но иногда машина выглядит интересней, когда ее снимают в «лоб», причем с низкой точки, как будто она на вас наезжает. Именно таким образом братья Люмьер напугали первых кинозрителей, продемонстрировав им приближающийся поезд.

Если съемка ведется для себя и своих знакомых, можно еще снять интерьер машины и отдельные ее части — скажем, фары, решетку радиатора или диски на колесах. При этом вести съемку крупным планом нет никакого резона, если машина грязная.

Съемка движущегося автомобиля — это, как правило, съемка «с проводкой». Она проводится в режиме «приоритет выдержки» (эта функция есть на всех цифровых камерах). Значение диафрагмы остается неизменным, а выдержка подбирается такой, чтобы на снимке фон был размытым, а машина — четко выделенной, поскольку камера в момент съемки двигалась синхронно с автомобилем. При этом по возможности надо делать побольше дублей, а потом отобрать лучшие, где автомобили наиболее резкие и четкие.





Гоночные мотоциклы на вираже.



Снимок показывает, в каких условиях порой приходится работать фотогравам-профессионалам.

Иногда делают и наоборот — съемка на длинной выдержке в вечернее время дает резкий фон и смазанный объект съемки. Так создается впечатление скоростного движения. При этом тоже следует поэкспериментировать, чтобы автомобиль не получился совсем уж смазанным, когда нельзя вообще понять, что размазано в кадре.



Потренировавшись на автомобилях, можно переходить к съемке мотоциклов, советует известный фотограф Станислав Васильев. Дело в том, что мотоциклы в движении зачастую более динамичные, чем автомобили, и за ними труднее уследить, особенно во время гонок.

Начинают тоже обычно со статичных съемок наиболее интересных машин, например, на выставке. При этом интереснее, когда на мотоцикле есть седок в полном обмундировании. На выставках в таких случаях часто позируют манекены. Пусть вас это не смущает — при закрытом забрале шлема трудно понять, снят живой человек или манекен.

Если вам придется снимать, например, соревнования по мотокроссу, выберите себе место за ограждением, где мотоциклы вылетают на пригорок, как на трамплин, и делайте дубль за дублем, меняя режим, просматривая сделанные снимки и подбирая наилучшие параметры выдержки, диафрагмы и фокусного расстояния объектива.

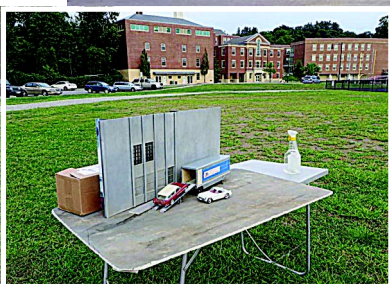
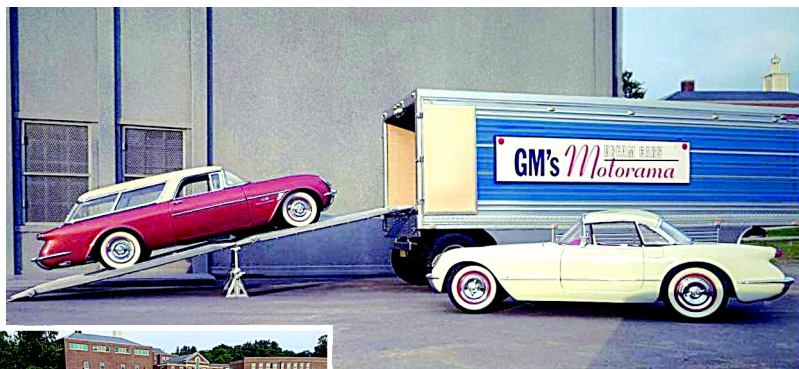
Отсняв несколько более-менее удачных кадров, можно сменить место съемки. А вот бегать, стараясь поймать в кадр, скажем, упавшего мотоциклиста, — дело, как правило, бесполезное. Он успеет уехать раньше, чем вы к нему приблизитесь.

Первоначальные навыки можно получить, фотографируя не настоящие машины, а их модели, скажем, в кружке. Заодно можно сделать и портреты самих моделлистов, что им будет приятно.

А модели хороши тем, что их можно поворачивать так и этак, выбирая наилучшее освещение и точку съемки. При этом некоторые профи ухитряются снимать так, что далеко не сразу догадаешься, что снято — настоящая машина или ее модель-копия.

Посмотрите, например, на снимки создателя и коллекционера моделей автомобилей, а также фотографа Майкла Пола Смита из США. Он настоящий мастер воспроизведения удивительных сценок, где используются его модели и окружающая среда.

Соединяя миниатюрные автомобили, стены зданий и вид на городские улицы, он создает реалистические образы, которые обманывают зрение. Возникает впе-



Такое впечатление, что в кузов грузовика въезжает настоящая легковушка. На самом деле это всего лишь модели.

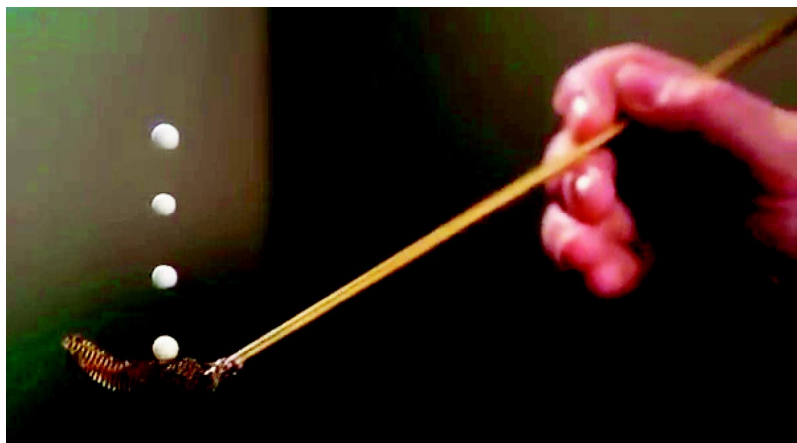
чатление, что объекты имеют реальные размеры, тогда как на самом деле используются 10-сантиметровые модели ав-

томобилей, зданий, городских стен и прочих элементов в сочетании с задним планом города и улиц.

Майкл тренировался 25 лет, чтобы создавать такие невероятные диорамы, заодно оттачивал и свое мастерство моделирования. За эти годы фотограф так приловчился, что все снимки у него получаются с первого раза, а если этого не происходит, он бросает съемку и начинает думать над следующей идеей для фотографии. «Главное внимание надо уделять деталям, — говорит фотограф. — Они должны быть в точности как настоящие».

И наконец, в каком формате нужно снимать. Во многих камерах «зашит» формат JPEG. Этого бывает вполне достаточно, чтобы выложить снятое в интернет или даже предложить какому-нибудь журналу.

Если есть такая возможность, то снимки можно дополнительно обработать в фотошопе или в другом графическом редакторе. Конкретные особенности работы зависят от программы вашего компьютера, но общий принцип такой. Открываем и на всякий случай дублируем изображение. Корректируем, если надо, цвет, яркость и контраст.



# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛЕВИТАЦИЯ,

## ИЛИ НЕВЕСОМОСТЬ НА СТОЛЕ

*В «ЮТ» № 11 за 2016 год вы рассказывали об акустической левитации и попытках ученых разных стран использовать ее для различных целей. При этом было сказано, что сама по себе установка может быть относительно небольшой. И у меня возник вопрос: можно ли сделать такую установку самому?*

*Егор Свиридов, г. Кострома*

Собрать такую установку можно самому. А вместе с друзьями подготовить ее для демонстрации интересных опытов на уроках физики в школе и вовсе несложно. Но давайте по порядку.

Установку для акустической левитации, которую можно собрать в домашних условиях, описали в журнале *Review of Scientific Instruments*. Все остальные самоделщики свои конструкции создавали, в той или иной степени опираясь на это описание. Используем его и мы.

«Если вы хотите поэкспериментировать с ультразвуковой левитацией и позволить объектам плавать сквозь энергию звуковых волн, вам не нужно научного оборудования, сложных средств управления или дорогих наборов. Достаточно Arduino, драйвера шагового двигателя и датчика расстояния», — пишет автор конструкции Ульрих Шмерольд. И далее сообщает такие подробности.

Конечно, наше мини-устройство ультразвуковой левитации не сможет удерживать в воздухе тяжелые предметы. Но маленькие бусины из полистирола или пенопласта, даже живые муравьи плавают в воздухе. Причем, в отличие от магнитной левитации, знакомой многим по взаимодействию между магнитами, ультразвуковая версия не требует особого контроля.

При акустической левитации объект «гнездится» в узле стоячей акустической волны. В результате несколько предметов могут плавать одновременно и даже занимать равномерно распределенные позиции.

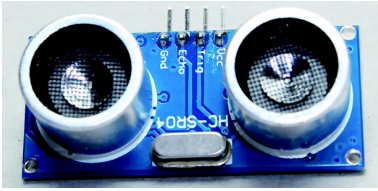
«Основой этого проекта являются ультразвуковые вибраторы, которые устанавливаются в датчики расстояния, такие как модуль HC-SR04, которые вы заказываете и получаете на eBay менее чем за 2 евро», — пишет У. Шмерольд.

Эти модули содержат два ультразвуковых излучателя, работающих на частоте 40 кГц. Сам модуль — это ультразвуковой дальномер с передатчиком и приемником. Но у вас оба будут излучать ультразвук.

Дешевле всего заказать HC-SR04 на сайте Aliexpress, но чуть подороже их продадут российские интернет-магазины.

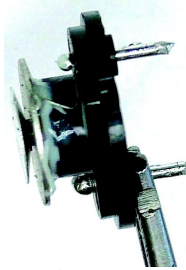
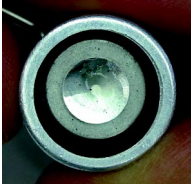
Шмерольд использовал для генерации прямоугольных импульсов плату Arduino Nano. Но дешевле собрать примитивный мультивибратор с напряжением питания 12 В. Транзисторы для него можно взять не мощные, так как излучатели потребляют немного. Оба излучателя нужно подключить к выходу мультивибратора параллельно.

Для первых опытов можно расположить излучатели на расстоянии около 20 мм с помощью, например, штатива. Точное расстояние придется подобрать опытным путем. Если оно выбрано правильно, возникнет стоячая волна, которая имеет участки с высоким и низким дав-

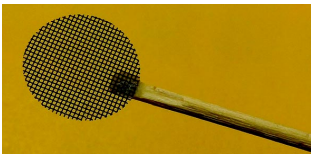


1

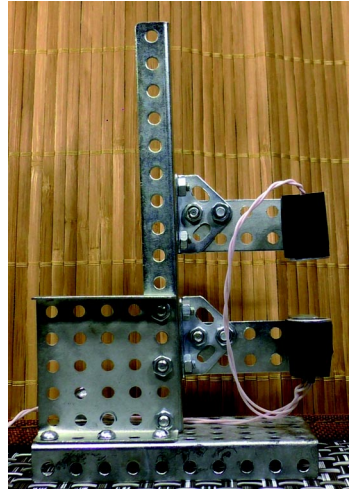
2



3



4



5



6

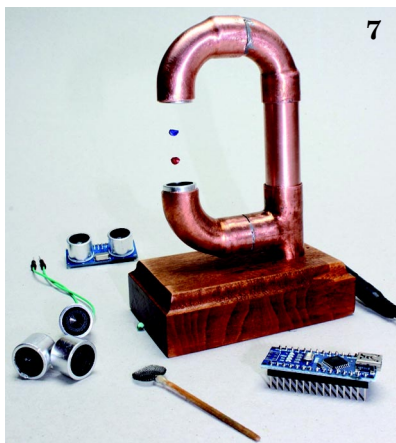
1. Модуль HC-SR04.
- 2, 3. Разборка модуля.
4. «Ложечка» из сетки.
5. Установка из детского конструктора.
6. Прибор в работе.
7. Так авторы конструкции оформили свою установку.

лением воздуха. Теоретически можно также определить требуемое расстояние путем расчета: скорость звука равна 33 000 см/с, а длина волны при частоте 40 000 Гц равна 8,25 мм или кратному числу.

Кстати, поместить крошки пенопласта в угол акустической волны непросто. Попытки вставить их вручную или пинцетом обычно терпят неудачу, потому что звуковые волны отражаются пальцами, и стоячая волна нарушается или даже разрушается. Поэтому лучше сделать особую ложечку, приклеив защитную сетку, снятую с излучателя, к зубочистке. Если окажется, что шарики плавают, но затем падают, попробуйте использовать фрагменты пенопласта помельче, причем они не обязательно должны быть круглыми. Опыт показывает, что кусочки неправильной формы создают даже меньше проблем.

Если увидите, что в системе явный беспорядок, уменьшите выходное напряжение мультивибратора. Для этого можно уменьшить его напряжение питания, например, включив в цепь последовательно соединенные диоды. На диоде напряжение снижается примерно на 0,7 В. Наилучшие результаты автор конструкции получал при напряжениях от 9 до 11 В, поэтому он рекомендует использовать управляемый лабораторный источник питания.

Когда вам удастся «повесить» в звуковой волне один кусочек пенопласта, можно попробовать поместить в нее еще один или два, для большей зрелищности эксперимента.



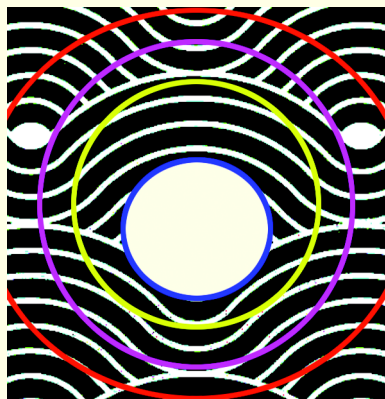
Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ

## ПОМЕХО- УСТОЙЧИВЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН

**Оцените уровень помех в вашем доме.** В приемнике с диапазоном СВ, а еще лучше и ДВ найдите любую, не слишком мощную радиостанцию и походите с ним по дому или квартире.

Если не найдете радиовещательной станции, настройтесь на авиационный маяк — он периодически дает одну-две буквы тональным телеграфом. Приемник держите за нижнюю часть корпуса, чтобы не создавать «виртуальных», суррогатных антенн.

В каждом месте ориентируйте приемник во всех трех плоскостях, ведь магнитная антенна (МА) не принимает сигнал с направлений вдоль оси ферритового стержня. Вы обнаружите пеструю картину распределения поля сигнала и помех в пространстве. В ряде случаев удастся почти полностью избавиться от помех, если ось стержня



будет перпендикулярна вектору  $H$  магнитного поля помех. Для полезного сигнала ориентация МА не будет оптимальной, но некоторое ослабление сигнала вполне допустимо.

**Что нам нужно от приемника?** Максимум сигнала? Нет, усиление современных приемников более чем достаточное. Нам нужно максимальное отношение сигнал/помеха! Поэтому и надо искать место, где интерференция сигнала имеет максимум, а помех — минимум.

К сожалению, эти места редко удобны для расположения приемника, чаще они оказываются где-нибудь за окном, или на балконе, или даже на крыше. Но чердаки теперь закрыты и крыши недоступны,



да и вряд ли вам разрешат что-то там ставить.

Попытки подвесить наружную, балконную или «законную» антенну и подключить ее к приемнику чаще всего безуспешны, но уже по другой причине. Приемники стараются сделать чувствительными, и они совсем не рассчитаны на большие уровни сигналов и помех, которые развивает наружная антенна, приемник просто «захлебывается» помехами, и они теперь «рычат» на всех частотах, независимо от настройки.

Но выход есть! Давайте подойдем к нему постепенно. Первый шаг — сделать дополнительную магнитную антенну. Ферритовый стержень лучше взять покрупнее, например, диаметром 10 мм и длиной 200 мм. Для диапазона СВ

хорош феррит с магнитной проницаемостью 400...600, например марки 400НН. Намотайте на нем катушку из 40...60 витков литцендрата (какой найдете), провода ПЭЛШО или, в крайнем случае, ПЭЛ диаметром 0,2...0,3 мм.

Провод ПЭЛ лучше наматывать с небольшим шагом, поскольку изоляция у него тонкая, а тесное расположение витков ухудшает добротность. Подойдут и готовые ферритовые МА от старых радиоприемников.

Подсоедините к МА любой конденсатор переменной емкости (КПЕ). Если КПЕ двухсекционный, соедините секции параллельно для увеличения диапазона перестройки в сторону длинных волн. Больше к дополнительной МА ничего не подключайте!

Поместите приемник в «хорошем» месте, где помех меньше, и настройте его на какую-либо ДСВ-станцию или маяк. Поднесите дополнительную МА к приемнику и вращайте ручку ее КПЕ. Резонанс вы легко обнаружите по изменению громкости сигнала станции и помех. Ориентируя дополнительную МА в пространстве и

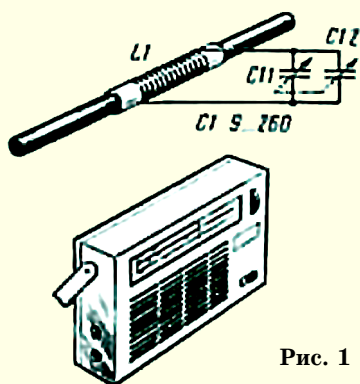


Рис. 1

относительно корпуса приемника, добейтесь усиления сигнала и ослабления помех (рис. 1).

**Рамочные антенны.** Ферритового стержня здесь нет, зато диаметр катушки увеличен во много раз, а длина намотки уменьшена. Это рамочная МА. Одна из таких антенн показана на рисунке 2.

И расчеты, и практика показывают, что она не уступает ферритовой при диаметре рамки уже 10...15 см, а при большем диаметре намного ферритовую антенну превосходит.

Как это работает, догадаться легко. Дополнительная МА принимает более мощный сигнал, поскольку ее стержень крупнее или размеры больше и она ни-



Рис. 2

чем не нагружена. Через магнитную связь двух антенн принятый сигнал поступает в приемник. Связь хорошо заметна уже на расстоянии 20...30 см между ферритовыми антеннами и до полуметра с рамочной! Если сигнал не усиливается, а ослабляется, переверните МА на 180° — надо, чтобы сигналы обеих антенн складывались. Стержни ферритовых МА могут располагаться параллельно, как на рисунке 16, и соосно. Тогда дополнительную МА приставляют торцом к боковой стенке приемника. Также сбоку от приемника следует располагать и рамочную МА.

Эффективность рамки прямо пропорциональна ее площади или квадрату диаметра. Поэтому в старину рамочные МА старались делать большими.

В квартирах большие рамки бесполезны — их невозможно ориентировать, и они выйдут за пределы «хорошей» точки, где мало помех. Предел размеров домашней МА 0,5...1 м.

Для перекрытия диапазона СВ со стандартным КЧЕ 17...500 пФ нужна индуктивность рамки около 200 мкГн. При диаметре около 1 м рамка должна

иметь 14 витков. При диаметре 12 см — 35 витков. Для промежуточных размеров интерполируйте, особая точность здесь не нужна, все равно рамку надо настраивать.

Если используете одножильный провод, лучшим диаметром будет 0,3...0,6 мм, при меньшем диаметре увеличивается сопротивление провода и ухудшается добротность, а при большем антенна получается слишком тяжелой. Подойдет тонкий многожильный монтажный провод, изоляция его не имеет значения. Наилучший же провод — литцендрат, имеющий минимальное сопротивление для токов диапазонов ДСВ.

Огромное значение имеет способ намотки. Всем известен скин-эффект, вытеснение ВЧ-тока к поверхности провода. На частотах СВ-диапазона толщина скин-слоя для меди составляет всего десяток микрон, а в середине провода ток не течет! Скин-эффект проявляется и в обмотках: если витки уложены тесно друг к другу, ток из них вытесняется магнитным полем соседних витков, и сопротивление катушки для ВЧ-токов сильно возрастает. Вердлит и емкость между

соседними витками, замыкающая текущие по ним токи через емкостное сопротивление, падающее с увеличением частоты. Вот почему рамочные МА наматывают с шагом, не меньшим, чем диаметр провода, и придуманы «сотовые», «корзиночные» и другие подобные типы обмоток. Бесплезно пытаться использовать для рамки многожильный кабель, свернув его в кольцо и соединив жилы последовательно. Межвитковая емкость будет столь велика, что даже резонанс порой нельзя обнаружить, не говоря уж о добротности!

Вот пример: провод, намотанный внавал на пенопластовое кольцо диаметром 12 см, при тесном расположении витков дал добротность  $Q = 35$ , а тот же провод, уложенный в «корзиночную» обмотку того же диаметра, дал добротность более 200. Этого достаточно даже для диапазона СВ, поскольку полоса пропускания В антенного контура (да и любого другого) определяется его добротностью  $Q$ :  $B = F_p/Q$ , где  $F_p$  — резонансная частота контура.

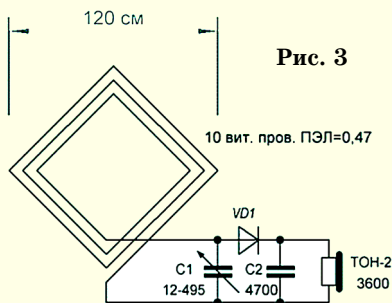
Не вредна ли излишняя добротность контура на СВ, и особенно на ДВ, ведь

при точной настройке на несущую ослабляются верхние частоты звукового спектра? Этот недостаток острой настройки легко устраняется регуляторами тембра в УНЧ приемника! Зато вы выигрываете и в чувствительности, и в селективности.

С добротной рамкой диаметром порядка 1 м работает даже детекторный приемник с чувствительными высокоомными наушниками. На рисунке 3 показана схема простого приемника, изготовленного одним из радиолюбителей. Автор тоже делал подобный приемник и ловил на него Польшу, Румынию и Приднестровье. Диапазон СВ, диод Д18.

Надо заметить, что еще лучше, чем ТОН-2, работали самодельные наушники с капсулями типа ДЭМ или ДЭМШ. Они чувствительнее, и с ними прием дальних станций был очень неплохим. Помех от электросети не наблюдалось совсем.

**Какие же антенны лучше, электрические или магнитные?** Электрические антенны (ЭА) дают, как правило, большее напряжение сигнала при



равных размерах. Рамочные МА гораздо сложнее в изготовлении и требуют много провода. Сами посудите, что проще — протянуть 1,5-метровый кусок провода или намотать рамку диаметром в 1 м? Хорошо сельским жителям и дачникам, они еще могут сделать большую наружную антенну. Городские жители, как правило, такой возможности не имеют. Протягивать длинные провода в квартире бесполезно — они соберут очень много помех, ведь электропроводка — это другая ЭА, расположенная рядом и наводящая помехи не только электромагнитным полем, но и через прямую емкостную связь!

Попробуйте «заоконную» или «балконную» ЭА в виде отрезка любого изолированного провода длиной 1,5...2 м. Его надо присоединить к одному выводу

контура L1, C1, а другой вывод соединить с перилами балкона, с жестяным водоотливом за окном или с батареей отопления. Длинный стержень МА L1 теперь уже не нужен, достаточно короткого обломка ферритового стержня только для связи с МА приемника. Мы получим настраиваемую резонансную ЭА, работающую гораздо лучше обычной ненастраиваемой, апериодической или широкополосной антенны.

Если заземление на батарею дает больший рост помех, чем сигнала, значит, дело плохо в вашем доме. Попробуйте симметричную ЭА, вынесенную за окно и соединенную с контуром L1, C1 симметричной двухпроводной линией. Идеально подходит ТВ-антенна типа «усы» с симметричным плоским ленточным кабелем, но без ВЧ-трансформатора.

При отсутствии такого кабеля согнется и широко распространенная телефонная «лапша». У витой пары емкость значительно больше, но не слишком длинный ее отрезок использовать тоже можно.

Можно ли вынести за окно большую рамку и линией соединить ее с конту-

ром, расположив приемник уже не за окном, а в удобном для вас месте? Можно! И КПЕ настройки антенны будет не около рамки, а рядом с приемником, что также удобно. Но провода линии должны быть не тоньше, чем провод самой рамки, чтобы не вносить дополнительных потерь, ведь по проводам линии теперь потекут контурные токи, а они в Q раз сильнее, чем в случае ЭА. Разумно уже при изготовлении рамки оставить длинные выводы и объединить их потом в линию и даже в витую пару. Катушку связи с приемником L1 целесообразно включить последовательно с рамкой, что увеличит их общую индуктивность и позволит наматывать меньше витков.

Эти советы трудно рекомендовать радиослушателю, воспитанному на идеологии «нажал кнопку — получи желаемую программу». Но вы же радиолюбители, надеюсь, вам интересно покрутить лишнюю ручку настройки и провести пару экспериментов! Наградой будут дальние станции и практическое изучение законов электромагнитной индукции.

**В. ПОЛЯКОВ**

**А почему?** Где растут... живые камни? Чем интересны грибы шампиньоны? Когда начали проводить всемирные выставки? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в старинный бельгийский город Гент.

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

**ЛЕВША** Аэросани Ка-30 перевозили грузы и почту, обслуживали рейсы медицинской помощи в труднодоступных районах страны. Пополнить свой музей на столе этой моделью аэросаней смогут поклонники бумажного моделирования.

Любители снежных забав найдут в журнале чертежи санок с ножным управлением. В рубрике «Электроника» журнал опубликует схемы несложных индикаторов уровня сигнала для аудиотехники.

В «Игротеке» любители вдумчивого отдыха найдут новую головоломку от Владимира Красноухова, а домашние мастера — новые советы.

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

**Подписные индексы**

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

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

Через «КАТАЛОГ  
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»:  
«Юный техник» — 99320;  
«Левша» — 99160;  
«А почему?» — 99038.

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА,**  
**С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ,**  
**Н. НИНИКУ**

Художественный редактор —  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**  
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**  
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**  
Компьютерная верстка —  
**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

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

Реклама: (495)685-44-80; (495)081-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 17.01.2019. Формат 84x108<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 15.02.2021

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Сегодня в городской толпе часто видишь людей с рюкзаком за плечами. Однако мало кто задумывается об истории этой вещи. Между тем солдаты и гимназисты носили ранцы еще в XVII веке. А кое-кто из историков утверждает, что нечто вроде заплечных мешков было придумано аж в каменном веке.



Так или иначе, официальная история мешка, который на армейском сленге назывался «сидор», начинается с 1882 года. Он прошел многие войны, в том числе две мировых, а кое-где используется и поныне.

В СССР он официально назывался «мешок вещевой из палаточной ткани с водоупорной пропиткой, наружным карманом и ремнями для крепления шинельной скатки» и входил в состав комплектов полевого снаряжения для сержантов и рядовых мотострелковых частей сухопутных войск.

Для нынешнего армейского вещмешка нового образца предусмотрена современная форма, делающая его гибридом между «сидором», ранцем и рюкзаком. Он используется для переноски табельного оружия и боеприпасов, фонарика, зарядного устройства к нему и запасных батареек, смены белья, продуктов на сутки-двое и еще множества полезных в походе и армейском быту мелочей, включая индивидуальные гигиенические средства. Кроме того, современный аксессуар дополнительно может комплектоваться спальным мешком и специальным ковриком, предназначенным для использования в походных условиях.

Современный «сидор» очень надежен и практически не рвется. Кроме того, брезентовый вещмешок не боится огня и воды, чего не скажешь о синтетических изделиях.

Наружный карман нашит на мешок сзади по центру, он закрывается сверху клапаном и застегивается на пуговицу. Также по бокам мешка к нему пришиты по две пары брезентовых ремней с пряжками. С их помощью на мешке можно закрепить два цилиндрических предмета или контейнера высотой приблизительно от 30 см и диаметром до 15 см. Изначально эти ремни предназначались для крепления плащ-палатки или шинели.



# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



SILVERLIT MACROBOT

### Наши традиционные три вопроса:

1. Откуда, по-вашему, на Марсе так много песка?
2. Какая акустическая левитация позволяет точнее управлять перемещением предметов — ультра- или инфразвуковая?
3. Почему «летающая тарелка» «фрисби» устойчива в полете, а летательные аппараты той же формы летают плохо?

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 10 — 2018 г.

1. Астероиды — это остатки «строительного материала», из которого раньше образовались планеты и планеты-карлики.
2. Макаaronное тесто после замеса проходит через трубки, соединенные с матрицей (формой для макарон). Внутри этой матрицы есть металлические стержни, с помощью которых и образуются пустоты в сердцевине каждой макаронины.
3. Тигру нужны полоски для маскировки, они делают его трудноразличимым в зарослях, визуально дробя контуры тела зверя.

Поздравляем с победой Оксану Плотникову из Краснодара. Близки были к успеху Артем Линицкий из Минусинска и Егор Новиков из Чебоксар. Благодарим всех, принявших участие в конкурсе.

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

Индекс 71122: 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >