

ISSN 0131—1417

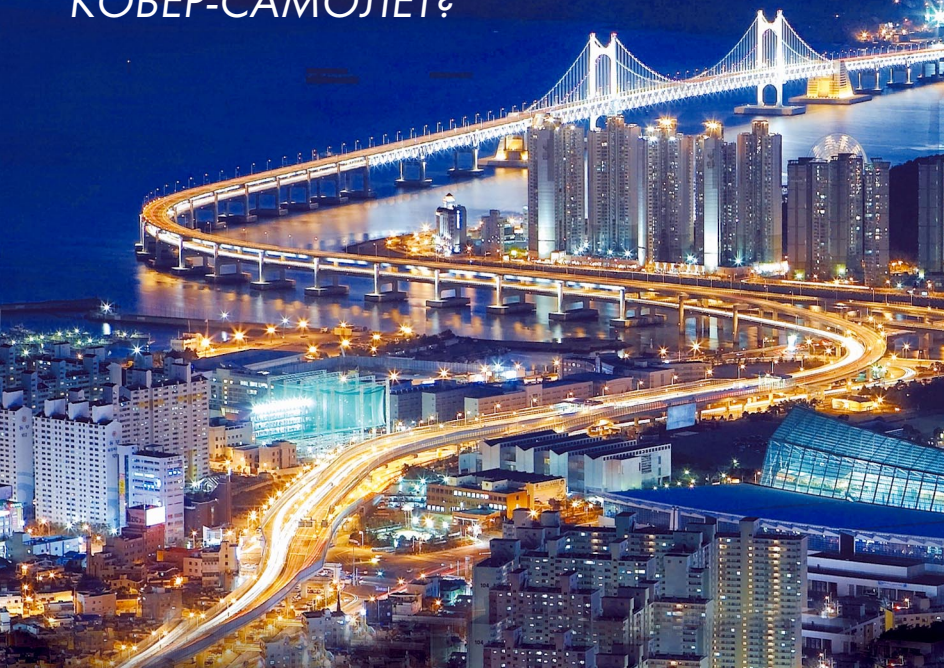
# ЮНЫЙ ТЕХНИК

5<sup>19</sup>

12+



КАК  
СОЗДАВАЛИ  
КОВЕР-САМОЛЕТ?





21

➤  
Как нашли  
объект  
2018 VG<sub>18</sub>\*



38

➤  
Приключения  
ковра-самолета.

65

➤  
Зеркалка или  
беззеркалка —  
что лучше!



12

➤  
Здравствуй,  
новый Ан-2.

Знакомьтесь:  
первый  
монорельс.

52



# Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 5 май 2019

## В НОМЕРЕ:

<b>Академик Алферов</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Небесный долгожитель</b>	<b>12</b>
<b>Тайны Вселенной</b>	<b>18</b>
<b>Поиски планет приводят к результатам</b>	<b>21</b>
<b>Луна — космический корабль?</b>	<b>24</b>
<b>Еда из... воздуха?</b>	<b>28</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
<b>Разговор растений</b>	<b>34</b>
<b>Приключения ковра-самолета</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Инструкция. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Без зеркала...</b>	<b>65</b>
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>70</b>
<b>«Мышца» из лески</b>	<b>72</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>79</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 АЛФЕРОВ

*Мы ждали, что, приехав в редакцию, Жорес Иванович расскажет нам о пути в науке. Но он решил, что гораздо важнее рассказать о своей семье. Ведь именно она во многом определяет жизненный путь любого человека.*

Мой дед, Карп Павлович, родился в местечке Чашники Витебской губернии. Зимой работал сапожником, летом — плотогоном. В семье у них было четверо детей — три сына и дочь. Папа был вторым. В 1912 году семнадцатилетним юношей отец приехал в Санкт-Петербург, где двумя годами раньше обосновался его старший брат.

Это было типично для того времени: безземельные крестьяне, оставшиеся без работы в Беларуси, обычно тянулись в Питер. Много позже, когда я был уже председателем Ленинградского научного центра, член-корреспондент К. В. Чистов делал у нас доклад о демографии Санкт-Петербурга в 1914 году. В то время, когда папа приехал в Петербург, его население составляло 1,8 млн. человек. Самая большая этническая группа — это были русские. А белорусы занимали второе место — 200 тыс. человек. Их было больше, чем украинцев, евреев, татар...

Папа работал сначала грузчиком в порту, потом разнорабочим на конвертной фабрике, затем начал настоящую рабочую карьеру на заводе «Лесснер» (впоследствии завод имени Карла Маркса). В 1914 году, когда началась Первая мировая война, папа добровольцем пошел вое-

вать. Храбрый гусар, унтер-офицер лейб-гвардии, Георгиевский кавалер, он воевал на Северо-Западном фронте и пользовался авторитетом у солдат. А в 1917 году, после Февральской революции, его избрали членом дивизионного комитета.

За агитацию против войны отца посадили в Двинскую крепость, где он познакомился с Абрамом Сольцем; это известная фамилия — «товарищ Андрей», его называли «совестью партии». И вот «товарищ Андрей» поработал с моим папой, и летом 1917 года Иван Карпович Алферов стал членом Российской социал-демократической рабочей партии большевиков и до конца жизни хранил преданность идеям социализма и коммунизма.

Папа был избран делегатом II съезда Советов и 26 октября слушал Ленина в Смольном. Он доложил тогда Крыленко, который стал новым главкомом, что 4-я дивизия, где он воевал, готова выполнить любое задание революционного правительства. И их послали подавлять мятеж генерала Каледина на Дону.

В детстве мы со старшим братом Марксом с замиранием сердца слушали рассказы отца о Гражданской войне. Мы узнали, как вчерашний унтер-офицер прошел путь от командира взвода до командира кавалерийского полка Красной армии. Воевал он на северо-западе, в Латвии, в Закавказье, на Кавказе, на Дону. Был дважды ранен, контужен.

Отец рассказывал нам также о своих встречах с революционными лидерами — В. И. Лениным, Л. Д. Троцким, Б. Е. Думенко, «товарищем Андреем», в квартире которого в «Доме на набережной» мы останавливались, приезжая в Москву.

В 1921 году папа перешел из армии в ВЧК и был назначен особым уполномоченным большого участка нашей западной границы с Польшей. Приехав в небольшое местечко Крайск, выбрал себе на постой дом получше, где и нашел себе в нем жену.

История с домом была очень забавная. Хозяин его, второй мой дедушка, жил бедно. Да и как еще жить извозчику, когда у него 6 дочерей. Однажды пан позвал деда и наградил его за добросовестную работу тремя... березами из своего парка. Березы, правда, были не простые,

а карельские. Дед срубил их, распилил на доски, дощечки и продал. На вырученные деньги он купил корову, лошадь и хороший дом с настоящими дощатыми полами. Этот добротный дом и привлек внимание моего отца, когда он, став особо уполномоченным ВЧК по госгранице, приехал в местечко Крайск и решил выбрать себе жилье поуютнее.

Мама, как многие дети в небогатых семьях, была девушкой скромной, с 12 лет работала портнихой. Местный учитель заметил ее и бесплатно устроил в министерское училище.

В 1923 году папу демобилизовали по состоянию здоровья, и он работал в Полоцкой таможне. В Полоцке родился мой старший брат — Маркс Иванович Алферов.

Папа очень нас любил и всегда был для нас примером. Все свободное время он проводил с нами, хотя, увы, обычно уходил рано и приходил поздно.

Так что нашей главной воспитательницей была мама. Ее хватало на все. Она окончила рабфак, хорошо знала польский и немецкий языки и успевала заниматься общественной деятельностью.

В 1936 году, когда мы жили уже в Сталинграде, маму избрали делегатом Всесоюзного съезда жен-общественниц, и мы всей семьей поехали в Москву.

Мама выступила с речью на съезде и была награждена кузнецовским сервизом. До сих пор у нас больше половины этого сервиза сохранилось, и я из него регулярно пью чай.

Помню, как Марксик говорил тогда: «Мама, если б ты пошла работать, то была бы секретарем райкома, а папа был бы в твоём районе директором завода».

Сказано было по-детски, но брат был прав. Как и папа, мама была очень предана идее, хотя в каком-то отношении была практичнее папы и многие вещи видела более реалистично.

Принципы воспитания в семье я был бы рад передать и своим детям. И особенно главный мамин принцип: «Кончил дело — гуляй смело!»

С 1926 года папа — на советской и хозяйственной работе. Когда я родился, он был директором лесопильного завода в местечке Городок недалеко от Витебска.

Затем работал директором лесопильного завода на Севере, в Пермилове. Потом окончил Промакадемию, стал инженером, был директором заводов, комбинатов, начальником трестов, главков — строил, восстанавливал, налаживал.

В 1938 году отца арестовали, но, на счастье, прокурором оказался его соратник по Гражданской войне. «Алферов — враг народа? Нет, я его знаю и санкцию на его арест не подпишу!»

Судьба бросала нас по всей стране: Сталинград, Новосибирск, Барнаул, Сясьстрой под Ленинградом, Туринск Свердловской области, где мы прожили военные годы. И наконец, лежащий в руинах после войны Минск.

Папа — директор завода, комбината, начальник треста. Мама — председатель Совета жен-общественниц, сотрудница библиотеки — наш самый мудрый воспитатель и самый близкий друг. А мы с братом — директорские дети. Это означало, что нужно быть примером в школе, в общественной жизни.

Мне было легко учиться в школе, а на улице у меня всегда был надежный защитник — старший брат Маркс. Он закончил школу в Сясьстрое 21 июня 1941 года, за день до начала фашистского вторжения, и несколько дней спустя мы уехали на Урал, в Туринск, куда папу незадолго до этого назначили директором только что построенного завода пороховой целлюлозы (в те годы он именовался «Завод № 3»).

Марксу было 17 лет, возраст еще непризывной. Он даже поступал в Уральский индустриальный институт, но потом решил, что учиться во время войны неправильно, нужно идти добровольцем на фронт. В райвоенкомате ему сказали, мол, хорошо, подожди, мы тебя вызовем. Ожидая призыва, Маркс пошел работать учеником токаря на завод, где директором был папа.

Отец знал, что Маркс ждет вызова в военкомат. Туринск — городок небольшой, завод был основным его предприятием, а директор завода — фактически главной фигурой в городе.

Я думаю, папе не то что специально говорить, достаточно было кивнуть райвоенкому: мол, подбери парню хорошее, безопасное училище; сын никогда ничего бы не

узнал. Однако такого не могло случиться в принципе: сейчас таких людей, наверное, очень трудно встретить.

Папа и сам в то время раз за разом писал заявления, чтобы его отправили на фронт, и считал, что сын тоже должен выполнить свой долг. Маркс в феврале 1942 года дождался вызова и, окончив Свердловское пехотное училище, пошел воевать в пехоту. Он прошел Сталинград, Харьков, Курскую дугу. Оправившись от тяжелого ранения в голову, снова вернулся на фронт.

В октябре 1943 года Маркс, возвращаясь на фронт из госпиталя, провел с нами в Свердловске три дня. Оглядываясь назад, я часто вспоминаю эту последнюю встречу с братом, его фронтовые рассказы, его страстную юношескую веру в силу науки и инженерной мысли.

Мой старший брат, гвардии младший лейтенант Маркс Иванович Алферов, погиб в бою 15 февраля 1944 года на Украине, в Корсунь-Шевченковском сражении, которое историки потом называли «вторым Сталинградом». Для меня он так и остался навсегда двадцатилетним.

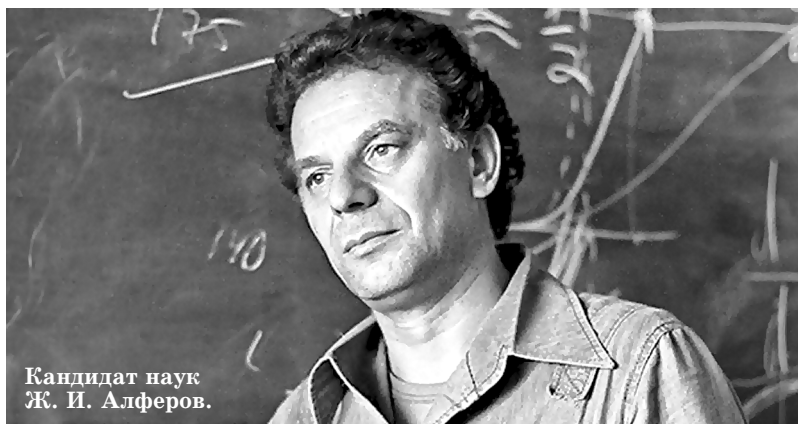
В послевоенном разрушенном Минске я учился в единственной в то время русской мужской средней 42-й школе, где у нас был замечательный учитель — Яков Борисович Мельцерзон. Он читал нам лекции по физике, на которых наш вообще-то довольно «хулиганистый» класс никогда не шалил. Якова Борисовича слушали внимательно, потому что он, влюбленный в физику, умел передать свое отношение к этому предмету нам, подросткам.

Пораженный его рассказом о работе катодного осциллографа и принципах радиолокации, я по его совету после окончания школы поехал учиться в Ленинград, в электротехнический институт имени В. И. Ульянова (Ленина). А затем всю жизнь проработал в знаменитом Ленинградском физтехе, основанном Абрамом Федоровичем Иоффе.

Перед тем как принять то или иное решение, я очень часто спрашиваю себя: как бы к этому отнесся мой отец, Иван Карпович Алферов?

Не сомневаюсь, он был бы рад, узнав о создании Научно-образовательного центра, где школьники, студенты и ученые учатся и работают в одном прекрасном зда-





Кандидат наук  
Ж. И. Алферов.

нии, которое можно с полным правом назвать «Дворцом знаний». Этот центр внес значительный вклад в развитие отечественной системы непрерывного научного образования.

И все-таки главным в эти годы было сохранение нашей Академии наук как высшей — и уникальной! — научной и образовательной структуры России. Ее хотели уничтожить в 1920-е годы как «наследие царского режима». Ее хотели уничтожить в 1990-е годы как «наследие тоталитарного советского режима». Именно для ее сохранения я согласился стать депутатом Государственной думы в 1995 году.

Ради сохранения Академии наук я шел иногда на компромиссы с властью, но никогда — со своей совестью.

Все, что создало человечество, оно создало благодаря Науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она будет ею не благодаря ядерному оружию, вере в Бога, в президента или в западные инвестиции, а благодаря труду ее народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования.

Когда я был десятилетним мальчиком, отец дал мне замечательную книгу В. А. Каверина «Два капитана». Я всю жизнь следую принципу ее главного героя, Сани Григорьева: «Бороться и искать, найти и не сдаваться!» Очень важно при этом понимать, за что ты борешься.

## НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА

В 1952 году, после окончания с отличием Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина) по специальности «Электрорадиотехника», Жорес Алферов поступил на работу в Физико-технический институт (ФТИ), основанный выдающимся физиком и организатором науки А. Ф. Иоффе.

Вся научная биография Ж. И. Алферова связана с этим знаменитым институтом, в котором он работал инженером, младшим и старшим научным сотрудником, заведующим сектором, лабораторией, отделом. Здесь он вырос как ученый, здесь сложилась его собственная научная школа. В 1961 году Ж. И. Алферов защитил кандидатскую диссертацию по исследованию мощных германиевых и кремниевых выпрямителей, в 1970 году — докторскую диссертацию «Гетеропереходы в полупроводниках». Два года спустя Ж. И. Алферов был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, в 1979 году — действительным членом (академиком) АН СССР. С 1987 по 2003 год он был директором Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе РАН.

Почти всю жизнь Алферов занимался полупроводниковыми гетероструктурами, хотя в 1960-х годах в СССР они считались неперспективными. Упрощенно говоря, гетероструктура — это сочетание двух полупроводников, выращенных на общей подложке. Эти полупроводники и образующийся между ними газ образуют тройной полупроводник, с помощью которого можно получить лазер.

Над идеей создания гетероструктурного лазера Алферов и его группа работали с 1963 года, а искомый результат получили в 1968 году. Открытие было удостоено Ленинской премии. Затем группа Алферова стала работать над приемниками светового излучения и вновь добилась значительного успеха. Сборки гетероструктур, снабженных линзами, прекрасно заработали в солнечных батареях, позволяя улавливать почти весь спектр солнечного света. Это значительно (в сотни раз) увеличило эффективность солнечных элементов.

Разработанные коллективом Алферова структуры нашли свое применение в производстве светодиодов, солнечных батарей, мобильных телефонов и компьютерной техники. Солнечные батареи в течение 15 лет снабжали электроэнергией космическую станцию «Мир».

Академик Ж. И. Алферов — организатор и руководитель Санкт-Петербургского Научно-образовательного физико-технологического центра РАН, крупнейший российский ученый, автор фундаментальных работ в области физики полупроводников, полупроводниковых приборов, полупроводниковой и квантовой электроники. При его активном участии были созданы первые отечественные транзисторы и мощные германиевые выпрямители. Ж. И. Алферов — основоположник нового направления в физике полупроводников и электроники — гетероструктур и приборов на их основе. Автор 50 изобретений, 3 монографий, более 500 научных статей в отечественных и международных журналах. В 1989 году он стал председателем президиума Ленинградского — Санкт-Петербургского научного центра РАН, а в 1990 году — вице-президентом Академии наук СССР (РАН).

Жорес Иванович Алферов — лауреат Ленинской (1972) и Государственной (1984) премий СССР, Государственной премии РФ (2001). Ему присуждены: золотая медаль имени С. Баллантайна (Франклиновский институт, США, — 1971), премия «Хьюлетт-Паккард» Европейского физического общества (1978), Международная премия симпозиума по арсениду галлия и золотая медаль Х. Велькера (1987), премия имени А. П. Карпинского (ФРГ — 1989), премия «Киото» (Япония), Нобелевская премия по физике (2000), десятки других российских и международных премий и наград.

Ж. И. Алферов был иностранным членом Польской академии наук, Франклиновского института, США, Национальной академии наук и Национальной инженерной академии США, Национальных академий наук Китая, Болгарии, Кубы и многих других стран, почетным доктором свыше 30 отечественных и зарубежных университетов.

Жорес Иванович Алферов ушел из жизни 2 марта 2019 года в возрасте 88 лет.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ТЕПЛОВОЗЫ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ.** Как сообщает пресс-служба холдинга «Синара — Транспортные Машины», Людиновский тепловозостроительный завод (ЛТЗ), расположенный в городе Людиново Калужской области, наладил выпуск нового локомотива серии ТЭМГ1, оснащенного 2 газопоршневыми установками.

Это первая машина, выпускаемая на заводе в рамках реализации проекта модульной платформы изготовления локомотивов, который позволяет уменьшить количество операций в сборочном цехе, а также дает широкие возможности для создания целой линейки подобных агрегатов. Также ТЭМГ1 оснащен системой безопасности, включающей в себя датчики обнаружения утечек газа, систему пожарной безопасности и пожаротушения. Для комфортной работы машинистов на газотепловозе

устанавливается еще и система обеспечения микроклимата.

«Большинство модулей, а также рама тепловоза и тележки будут унифицированы с дизельной модификацией — тепловозом ТЭМ10, с учетом перспективы дальнейшего развития», — пояснил технический директор Людиновского тепловозостроительного завода Сергей Корсунов.

Для выпуска газотепловоза на заводе модернизированы кузовной и сборочный цеха, ведется подготовка управляющих программ для изготовления каркасов и модулей. В конце 2018 года представители РЖД заявили о потребности компании в 260 газомоторных магистральных и маневровых локомотивах.

**ЕДИНЫЙ ТЕРМИНАЛ.** На станции Солнечная Московской железной дороги прошла демонстрация возможностей Единого

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

локомотивного мультимедийного терминала (ЕЛМТ), который может стать основой локомотивного информационно-управляющего комплекса. Он вписывается в концепцию «цифровой локомотив».

Устройство разработано петербургским АО «НИИАС» совместно с Федеральным государственным унитарным предприятием «Экспериментальный завод научного приборостроения со специальным конструкторским бюро РАН» (ФГУП ЭЗАН). ЕЛМТ представляет собой компактный моноблок с сенсорным экраном. Терминал имеет всего один разъем для подключения кабеля, по которому одновременно идет питание от бортовой сети и скоростная передача данных.

Он даст экономию за счет уменьшения количества устройств, которые нужно устанавливать на локомотивах. К примеру, одна система видео-

наблюдения стоит порядка 300 тыс. руб. Терминал же позволит сэкономить примерно треть средств. Также значительно падают издержки на обслуживание локомотивов и обучение персонала. Еще одно преимущество — вместо нескольких дисплеев в разных местах будет всего один — перед глазами машиниста.

**ВМЕСТО БИЛЕТОВ НА ЭЛЕКТРИЧКУ**  
Центральная пригородная пассажирская компания (ЦППК) предлагает ввести систему распознавания лиц, которая позволит проходить через турникеты без билета, зафиксировать биометрические данные и состояние проездного документа каждого пассажира. Благодаря системе распознавания лиц не нужно будет всякий раз предъявлять документ, подтверждающий право на проезд, что может облегчить жизнь пассажирам.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# НЕБЕСНЫЙ ДОЛГОЖИТЕЛЬ

*Более 70 лет назад впервые поднялся в небо знаменитый «кукурузник» — биплан Ан-2. Неприсязательный самолет опылял колхозные поля и тушил лесные пожары, контролировал состояние нефте- и газопроводов, использовался для аэрофотосъемки и геологоразведки, а также как «летающая маршрутка» и воздушная «Скорая помощь»... Казалось бы, ветерану давно пора на пенсию. Но нет, самолет еще не отслужил свое.*

Началось же все вот с чего... «Этот самолет должен занять в воздушном транспорте то же место, которое занимает грузовик-полупортка в транспорте наземном», — говорил генеральный конструктор Олег Антонов. И называл свое детище «везделемом» за рекордные способности садиться и взлетать с площадок малого размера.

Одним из специалистов, и поныне близко знакомым с Ан-2, является директор Московского авиационно-ремонтного завода ДОСААФ Павел Ненастьев.

— Антонов был замом у Яковлева, потом ему было выделено отдельное КБ, и Ан-2 стал, по существу, первым его самолетом (Ан-1 в серию не пошел), — рассказал Павел Николаевич журналистам. — И поначалу от этого самолета, конечно, никто ничего особенного не ждал. Классический биплан, немного похожий на «этажерки»-аэропланы начала XX века. И это в то время, когда в небо уже поднялись первые реактивные самолеты, готовые преодолеть звуковой барьер...

И все же оказалось, что и у Ан-2 есть место в небе. В этом самолете идеальное сочетание потребительских качеств, стоимости, удобства обслуживания и летных характеристик. Он используется везде и всюду, садится на любое футбольное поле, очень хорошо поддается ремонту, имеет колоссальную надежность...



Классический самолет Ан-2.

Поэтому в СССР до 1963 года было произведено около 3300 самолетов — на 473-м авиационном заводе в Киеве. С 1959 по 2002 год самолет производили в Польше, в городе Мелец, где было выпущено более 12 000 самолетов. Поставлялись эти самолеты в 20 стран мира. Сейчас они летают в Польше, Болгарии, Венгрии, Румынии, на Кубе... И в России они используются по всей территории. Особенно много их в Заполярье — авиакомпания Нарьян-Мара, архангельские авиалинии без Ан-2 обойтись не могут. Там он осуществляет регулярные авиационные перевозки. Задействован он и в сельском хозяйстве, и в военном деле — для обучения десантников. Сегодня у военных около 70 самолетов.

На Московском авиационно-ремонтном заводе ДОСА-АФ полным восстановлением Ан-2 занимаются с 1999 года. После капитального ремонта планера, всех систем, двигателя и винта Ан-2 становится как новый. Гарантия безаварийной работы — 6 лет.

Ныне чрезвычайно неприхотливому, дешевому, не требующему ангарного хранения и высокой квалификации специалистов самолету решил дать еще один шанс возвращения в небо новый директор СибНИА Владимир Барсук. Свой экспериментальный аппарат ТВС-2ДТС он создал для демонстрации новых технологий, которые

и разрабатывал институт, — углепластиковых компози- тов, авиадвигателей, бортовой электроники... Однако при всей суперсовременной начинке и этот самолет вы- глядит как «кукурузник». Почему?

Оказывается, на то есть ряд весьма основательных причин. Современные легкие самолеты, рассчитанные на два десятка пассажиров, — это, как правило, монопланы с двумя двигателями. По идее, два двигателя надежнее, чем один. Но вот что показывает статистика.

Из 2500 двухдвигательных самолетов малой размер- ности (L-410, Ан-28 и ДНС-6 Twin Otter), эксплуатиру- ющихся в России, в катастрофах потеряно 395 машин. Погибло около 2700 человек. А из 18 000 выпущенных Ан-2 катастрофы коснулись чуть более 110 самолетов, что унесло жизни около 500 человек. Выходит, что ста- рый Ан-2 безопаснее новых самолетов более чем в 5 раз!

Вот как объясняет это В. Барсук, начинавший летную карьеру в качестве летчика-испытателя. Основное коли- чество отказов двигателей происходит при взлете или посадке. Причем отказ одного мотора при двухдвига- тельной схеме на взлете, как правило, приводит к рез- кому скольжению самолета в сторону, и возникает стре- мительный неуправляемый срыв. Летчику надо иметь очень высокую квалификацию, чтобы справиться с та- кой ситуацией. Отказ двигателя Ан-2 не оставляет пи- лоту вариантов. Надо сразу идти на посадку. Но это не так страшно. Легкий самолет планирует на скорости 130 км/ч, снижается с вертикальной скоростью 3,5 м/с, превращаясь, по сути, в большой управляемый пара- шют, способный приземлиться на поле, на луг или даже на проселочную дорогу...

Слабое место Ан-2 — его «сердце». Еще в 1970-е годы конструкторы пытались заменить поршневой двигатель турбовинтовым. Дело в том, что поршневой мотор бы- стро теряет тягу при увеличении скорости и высоты поле- та, а газотурбинный — нет. За счет применения силовой установки нового поколения можно получить 30% при- роста тяги на крейсерских скоростях. Если с поршневым двигателем Ан-2 развивает скорость 220 — 230 км/ч, то при переходе на турбовинтовой двигатель скорость дости- гает 295 — 300 км/ч.





**Построенный в Новосибирске биплан ТВС-2ДТС очень похож на классический «кукурузник».**

Только выполнять полет на старом Ан-2 при такой скорости нельзя, так как при скорости выше 230 км/ч начинается повышенная вибрация расчалок, которая приводит к ускоренному разрушению крыла.

Да и среди моторов подходящим оказался лишь американский турбовинтовой двигатель ТРЕ331-12U. Им и попытались заменить поршневой отечественный АШ-62ИР. Однако дешевле и удобнее использовать отечественный двигатель аналогичного класса. Возобновив исследования самой схемы бипланов, В. Барсук узнал много для себя интересного. Одно из главных ограничений Ан-2 — тросовые расчалки между крыльями. Разработчикам удалось отказаться от них. По сути, у нового самолета два центроплана, верхний и нижний, а также крыло замкнутого контура образуют силовую конструкцию. Такая схема дает снижение сопротивления на 5 — 10%. Кроме того, кольцевые крылья имеют большую устойчивость к боковому ветру.

Правда, когда в Новосибирске попытались спроектировать металлический самолет без расчалок, крылья поначалу получились вдвое тяжелее, чем прежде, — 1600 кг вместо 830 кг. Композиты позволили снизить массу до 1050 кг и поднять скорость до 300 км/ч.

На вопрос, почему новый композитный самолет при другой аэродинамике так напоминает Ан-2, Владимир Барсук отвечает: «Аэродинамика с тех пор не поменялась. Антонов же создал почти идеальную конструкцию.

Например, он потратил несколько месяцев только на то, чтобы точно определить расположение стабилизатора»...

Тем не менее, самолет Барсука не точная копия старого Ан-2. Он имеет ряд усовершенствований, в результате чего кабину удалось увеличить более чем на 2 м в длину. А внутренний рабочий объем фюзеляжа вырос на 40% ...

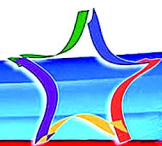
Владимир Барсук считает, что его команда СибНИА создала самолет, который может принципиально изменить авиационную логистику. Сегодня, доставляя груз в Сибирь, Ан-12 летит сначала в Новосибирск, после этого груз по 2 — 3 т перегружают в вертолеты Ми-8, которые за сумасшедшие деньги доставляют грузы в поселки за 500 — 800 км. Новый самолет сможет напрямую доставлять все необходимое.

Через 2 года СибНИА рассчитывает наладить серийное производство цельнокомпозитных бипланов и выпускать на начальном этапе по два десятка в год. Впрочем, не один он такой шустрый. Кубинские СМИ сообщили, что принято решение о сборке знаменитого советского биплана Ан-2 и его модификаций на Острове Свободы. Этим займется государственная чартерная авиакомпания Empresa Nacional de Servicios Aereos, которая имеет в своем распоряжении парк Ан-2, а также других самолетов, в том числе Л-410 и Cessna. Планируется, что самолеты будут использоваться в сельском хозяйстве, для развития туризма, грузоперевозок и в борьбе с пожарами.

И практичные китайцы по сей день серийно выпускают свой вариант «аннушки». Они лишь заменили двигатель, поставили современную авионику. У нас производство самолета было прекращено в 70-х годах XX века, хотя по стране и ныне летает около 1500 «везделетов».

Прослышав про новый-старый самолет, за ним тут же выстроились в очередь заказчики. Всего же, по словам директора СибНИА им. С. А. Чаплыгина В. Барсука, местные авиалинии России нуждаются в 540 — 560 обновленных «везделетах». Кроме того, около 200 машин намерен заказать Казахстан, ведутся переговоры с другими бывшими союзными республиками. Те же китайцы, узнав, что новая «аннушка» лучше их варианта, готовы модернизировать около 700 своих самолетов.

Так что Ан-2 МС еще полетает.



Продолжаем публикацию задач, начатую в прошлых номерах.

1. По горизонтальной ровной дороге прямолинейно движется автомобиль. На него действуют силы сопротивления: воздуха  $PW=0,5V^2$  Н, качению  $H1=3000$  Н. Определить мощность двигателя, необходимую для достижения максимальной скорости  $V_{\max}=50$  м/с.

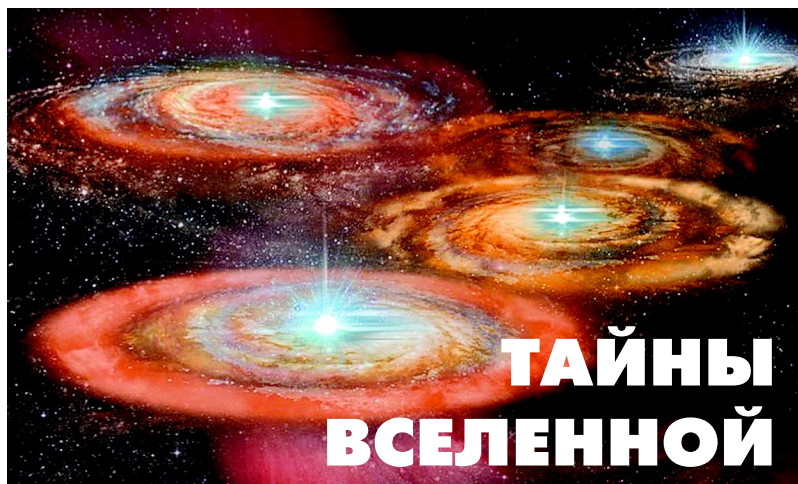
2. По горизонтальной ровной дороге прямолинейно движется автомобиль. На него действуют силы сопротивления: воздуха  $PW=0,5V^2$  Н, качению  $H1=3000$  Н. Сила тяги на ведущих колесах  $PK=-16V^2+320V+8000$ . Масса автомобиля  $m=2000$  кг. Определить максимальную скорость автомобиля.

3. Симметричный межколесный дифференциал — это устройство, позволяющее колесам на ведущей оси автомобиля вращаться с различной скоростью. Сила тяги при этом делится поровну между колесами. Поясните причину невозможности движения при буксировании одного из колес при попадании на поверхность с низкими сцепными свойствами (лед, песок и т. д.).

Предложите для условий задачи 3 техническое решение, обеспечивающее возможность движения при буксировании одного из колес на поверхности с низкими сцепными свойствами.

Задания разработаны в Южно-Уральском государственном университете. Автор — д.т.н. И. А. Щуров.

Решения присылайте на адрес редакции или на электронную почту «ЮТ» — [yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com). Лучшие работы будут награждены почетными дипломами и призами Союза машиностроителей России.



*Появление Вселенной окутывает тайна. Одно время физики считали, что наш материальный мир должен был погибнуть, едва родившись. Однако кое-что начинает проясняться, пишет журнал Nature.*

Международная Коллаборация BASE, которая включает в себя несколько исследовательских организаций из Германии, Японии и других стран, сравнила магнитные моменты протона и антипротона.

Антипротоны для экспериментов ученые получили на Большом адронном коллайдере и антипротонном замедлителе (Antiproton Decelerator, AD). Коллайдер рождает антипротоны, а замедлитель их «отлавливает». Затем он направляет частицы в магнитную ловушку — ловушку Пеннинга (Penning trap), в которой крупницы антиматерии охлаждены и изолированы от материи электромагнитным экраном. Иначе антипротоны мгновенно бы аннигилировали, то есть исчезли бы, выделив огромную энергию.

Готовясь к эксперименту, специалисты BASE поставили своеобразный рекорд — они сохраняли выловленные антипротоны 405 дней.

Рекордной стала и точность определения магнитного момента антипротона. Она в 6 раз превысила предыду-

щее достижение. Значение магнитного момента антипротона ученые определили как 2,792847344 ядерных магнетонов со знаком минус. Ядерный магнетон — это такая единица в системе СИ, которой принято измерять магнитные моменты тяжелых частиц.

Затем магнитный момент антипротона сравнили с магнитным моментом протона. В BASE измерили его с очень высокой точностью еще в 2014 году. Никакой разницы, за исключением знака магнитного момента, выявить пока не удалось.

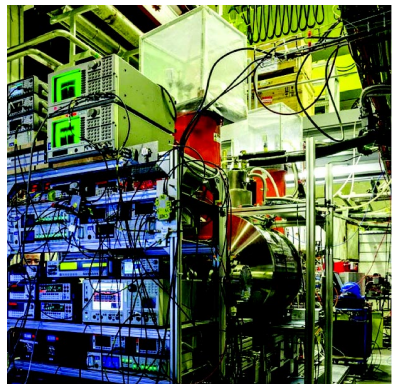
Ученые не собираются останавливаться на достигнутом. В ближайшем будущем они намерены повысить точность измерений как минимум в 10 раз. Тем самым, возможно, удастся добыть в значениях магнитных моментов протона и антипротона еще несколько знаков после запятой. У физиков еще теплится надежда — вдруг разница все же найдется.

«Ныне же мы наблюдаем, что материя и антиматерия демонстрируют полную симметрию, из чего следует, что Вселенная на самом деле должна была аннигилировать в первые же мгновения после рождения», — заявил руководитель эксперимента Кристиан Сморра, анализируя его результаты.

По мнению ученого, асимметрия все же должна где-то быть. Просто пока непонятно, где именно. Также неизвестно, что, собственно, нарушило симметрию.

О чем речь? Какое отношение материя и антиматерия имеют к образованию и существованию Вселенной? Дело в том, что все материальные частицы во Вселенной имеют двойников — античастицы, равные по массе, но с противоположным зарядом или магнитным моментом.

Нормальная, так называемая барионная материя — та самая, которая нас окружает, состоит из протонов, нейтронов и электронов, имеющих



Научная установка в CERN.

отрицательный заряд. Антиматерию формируют антипротоны, антинейтроны и позитроны.

Частицы и античастицы ничем не лучше друг друга. И по здравом разуме, в момент рождения Вселенной при Большом взрыве вещество и антивещество должны были бы образоваться в равных количествах. Далее частицам и античастицам следовало бы тут же взаимно аннигилировать — исчезнуть со вспышкой света. То есть ни о какой Вселенной не могло быть и речи. О чем как раз и говорит К. Сморра.

Однако, если ощущения нас не обманывают, то Вселенная все же существует. А раз так, то материи по какой-то загадочной причине стало больше, чем антиматерии. То есть возникла асимметрия — барионная асимметрия, как ее называют по-научному. Она-то и привела в итоге к появлению всего сущего, включая нас с вами. Вот Сморра и недоумевает, не видя ее — эту самую асимметрию. Впрочем, физиков ставит в тупик не только барионная асимметрия. Не понимают они пока, почему существует так называемая темная материя — невидимая никому. По идее, она должна была бы тоже аннигилировать, взаимодействуя с видимой материей. Но темная материя почему-то не аннигилировала. И ее доля во Вселенной, по распространенным ныне представлениям, достигает 85%!

Доктор Хуман Давудьясл — физик-теоретик из Брукхейвенской национальной лаборатории (Brookhaven National Laboratory, New York) — догадался, что создало «темный перекося». По мнению ученого и его коллег, «поворотным» стало событие, случившееся сразу же после Большого взрыва — буквально через минуту-другую. А именно: вслед за одним Большим взрывом последовал второй. Правда, не столь мощный, как первый. Выражаясь точнее, Х. Давудьясл допустил существование короткого периода вторичной инфляции, который и повлек за собой дальнейшую эволюцию Вселенной.

«Конечно, такая теория не вписывается в стандартную космологию, — говорит Х. Давудьясл. — Но Вселенная столь сложна, что может и не соответствовать тем представлениям, которые мы о ней придумали»...

С. СЕРЕДИН

# ПОИСКИ ПЛАНЕТ

приводят  
к результатам



*Несколько лет назад астрономы всей Земли начали искать на окраинах Солнечной системы неведомую то ли потухшую звезду по имени Немезида, то ли загадочную планету X, которой им не хватало для ровного счета — 10 крупных небесных тел, которые обращаются вокруг нашего светила. И вот к чему эти поиски привели...*

Международная группа ученых сообщила об открытии самого далекого объекта в Солнечной системе. Он же — первый объект, обнаруженный на расстоянии более 100 астрономических единиц (а. е.), равных среднему расстоянию от Земли до Солнца.

Первооткрыватели небесного тела так его и назвали — «Далекий». Впрочем, позднее ему было присвоено официальное название 2018 VG<sub>18</sub>, как следует из решения Центра малых планет Международного астрономического союза. На крупное небесное тело объект 2018 VG<sub>18</sub> все-таки не тянет. «Единственное, что мы достоверно знаем о «Далеком», — это его чрезвычайная удаленность от Солнца, примерный диаметр и цвет, — пояснил Дэвид Толен, исследователь из Гавайского университета. — Похоже, 2018 VG<sub>18</sub> обращается очень медленно, на один оборот вокруг Солнца у объекта уходит более 1000 лет»...

«Далекий» находится на расстоянии 120 а. е. от Солнца, что в 3,5 раза дальше орбиты Плутона. Таким образом, 2018 VG<sub>18</sub> побил прежний рекорд дальности, который числился за карликовой планетой Эрида, враща-

ющей на удалении 96 а. е. Примерно на таком же расстоянии от Солнца сейчас находится американский космический аппарат Voyager 2, который вышел в межзвездное пространство, покинув пределы так называемой гелиопаузы.

Ученые уточняют, что 2018 VG<sub>18</sub> не является самым далеким из существующих объектов на обочине Солнечной системы, а стал лишь самым удаленным из открытых. К примеру, известно, что транснептуновый объект Седна имеет очень вытянутую орбиту и при достижении афелия удаляется от Солнца более чем на 900 а. е. Считается, что триллионы комет населяют так называемое Облако Оорта на расстоянии от 5 до 100 тыс. а. е.

Изначально «Далекий» был обнаружен 8-метровым телескопом Subaru на Гавайях в ноябре 2018 года, затем его существование было подтверждено при помощи Магелланова телескопа в Чили. Наблюдения показали, что диаметр округлого тела составляет порядка 500 км, что с большой вероятностью позволяет причислить его к карликовым планетам. Розоватый цвет планеты указывает на высокую концентрацию льда в ее составе.

Ученые заняты поиском самых удаленных объектов в Солнечной системе, надеясь обнаружить еще и планету X, наличие которой было предсказано в 2016 году. На ее существование указали отклонения в движении нескольких небесных тел, обнаруженных ранее.

«Сходство орбит, демонстрируемое многими малыми удаленными телами Солнечной системы, убеждает нас в существовании удаленной, массивной планеты, которая «пасет» эти малые объекты», — полагает Скотт Шепард из Института науки Карнеги в Вашингтоне (США).

Ранее, в октябре 2018 года, эта же команда ученых в поисках планеты X обнаружила еще одну карликовую планету, которой дали название Гоблин. Она находится на расстоянии 80 а. е. от Солнца и имеет радиус около 300 км. «Эти отдаленные объекты — словно дорожка хлебных крошек, ведущая нас к планете X. Чем больше их мы найдем, тем лучше сможем изучить внешние границы Солнечной системы и найти эту планету, которая формирует их орбиты», — отметили исследователи.



В 2014 году Скотт Шеппард и его коллега Чад Трухильо заявили об открытии Байдена — плутоида 2012 VP113, удаляющегося от Солнца на 12 млрд. км, а спустя год обнаружили карликовую планету V774104, отходящую от светила еще дальше.

Последние несколько лет, напоминают ученые, они потратили на поиски загадочной планеты X — пятого газового гиганта Солнечной системы, намеки на существование которого были найдены Константином Батыгиным и Майклом Брауном в данных, собранных Трухильо и Шеппардом во время наблюдений за Байденом.

Два года назад, в ходе этих поисков, Трухильо и Шеппард нашли 3 крупные карликовые планеты, вращавшиеся по крайне вытянутым и необычным траекториям. Открытия упрочили подозрения в том, что газовый гигант Батыгина и Брауна действительно существует.

Эти наблюдения помогли найти еще более интересный объект — 500-километровую карликовую планету 2018 VG<sub>18</sub>, окрашенную в светло-бежевый, фиолетовый цвет. Подобная окраска, как считают ученые, указывает на то, что ее поверхность покрыта большим количеством водяного льда и различных углеводородов.

По текущим, очень приблизительным оценкам ученых, она вращается по достаточно вытянутой орбите, чья ближайшая к Солнцу точка находится на расстоянии примерно в 69 а. е., что в 2 раза дальше Плутона. Ее самая дальняя точка находится в 530 а. е. от светила.

Сейчас она находится на расстоянии в 106 — 120 а. е. от Солнца, что делает 2018 VG<sub>18</sub> самым далеким миром Солнечной системы в момент его обнаружения, но не обладателем абсолютного рекорда. И Гоблин, и V774104, и многие другие планеты отходят от Солнца на гораздо более серьезные расстояния, чем их недавно открытый конкурент.

Дальнейшие наблюдения за 2018 VG<sub>18</sub>, получившей временное имя Farout, как надеется Шеппард, позволят уточнить положение планеты X и понять, где ее стоит искать. Астрономы утверждают, что она может быть «пришельцем». То есть могла сформироваться в другой звездной системе и затем перекочевала в окрестности Солнца.



# ЛУНА – КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ?

*В 2019 году мир отмечает 50-летие высадки астронавтов из США на Луне. Вновь проснувшийся интерес супердержав России и США к освоению Луны заставляет нас сегодня задуматься: почему в первой половине 1970-х годов СССР и США практически одновременно свернули свои программы по исследованию Луны? Что вам известно по этому поводу?*

*Алексей Трубников, г. Тула*

Не секрет, что многие уфологи полагают, будто американские астронавты обнаружили на Луне нечто, что заставляет предположить: Селена является огромным космическим кораблем, который давным-давно был выведен на орбиту Земли некой инопланетной цивилизацией.

Насколько серьезно такое предположение? Не так давно увидела свет книга «Секретная цивилизация Луны», в которой ее авторы постарались свести воедино традиционный и конспирологический подходы в истории исследований ближайшего к нам небесного тела.

«Почему научная программа НАСА по освоению Луны была заморожена на долгих 30 лет? Ведь в период с 1978 по 1980 год НАСА планировало возвести обитаемую стан-

цию на окололунной орбите, а не позднее 1983 года — развернуть уже на самой Луне первую постоянную базовую станцию. Почему же эти планы были заморожены? — задаются вопросами авторы книги. — Почему советский проект строительства базы на Луне «Звезда», разработанный под руководством академика Владимира Бармина, в 1972 году был положен под сукно? Почему именно в том же 1972 году состоялся последний пилотируемый полет астронавтов НАСА на Луну (Apollo-17)?»

Далее авторы пишут, что на официальном уровне прекращение реализации научных лунных программ как в СССР, так и в США чаще всего объясняют их дороговизной, окончанием лунной гонки, которую выиграли американцы. «Но только ли в этом крылась причина? Думается, что нет», — считают авторы исследования.

Далее они ссылаются на мнения своих зарубежных коллег. Например, американец Ричард Хогленд в книге «Темная миссия» пишет, что все передачи (с Луны) «проходили через ограничивающий ширину полосы фильтр низкой частоты, который сильно снижал качество изображения». И кому это было нужно делать? А главное — зачем?

Но и это было еще не все: НАСА стало заявлять о таинственных пропажах то фотонегативов, то киноплёнок, а потом и всего репортажа, зафиксировавшего первый в истории человечества выход людей на Луну.

Объяснение всех этих загадочных пропаж могло быть только одно: агентство последовательно подчищало «неотфильтрованные», необработанные изображения Луны. Руководство НАСА знало, что именно находится на Луне. Но посчитало, что большинству землян видеть это не нужно...

В 2006 году на телеканале ВВС сенсационно прошел фильм, где Эдвин Олдрин, второй человек в мире, ступивший на лунную поверхность, рассказал о том, как экипаж Apollo-11 неожиданно столкнулся с НЛО.

Американский астронавт Джон Свайгерт, участник чуть не окончившейся катастрофой лунной экспедиции, вспоминал, что «в процессе экспедиции Apollo-13 мы видели бело-желтые объекты в форме стаканов для коктейлей, кубов, заточенных с обеих сторон карандашей»...

Эти странные объекты никаких маневров не совершали, однажды вспыхнули красным светом, вызвавшим у астронавтов сильнейшее душевное смятение, после чего и взорвалась основная кислородная емкость, едва не приведшая к гибели экипажа Apollo-13.

Далее сообщается, что когда командир корабля Джеймс Лоуэлл отправился в промерзший командно-служебный модуль, чтобы с частично поврежденного пульта ввести переданные хьюстонским ЦУПом посадочные параметры для корабля, он по системе внутренней связи передал необычное сообщение: «Гости тут были, что ли? Все здесь не так, как оставили, когда я задраивал люк!» Лоуэлл был последним, кто побывал в командно-служебном модуле перед взрывом емкости с жидким кислородом.

Наконец, очередная сенсация случилась 23 июля 2008 года, когда Эдгар Митчелл (он побывал на Луне в феврале 1971 года в составе экипажа Apollo-14) дал интервью, в котором открытым текстом заявил: инопланетяне существуют в реальности, и правительство тщательно скрывает факты их посещения Земли.

Тогда 77-летний Митчелл сообщил, что сотрудники НАСА, вступавшие в контакт с пришельцами, описывали их как «маленьких людей, до странности похожих на нас». По его словам, настоящие инопланетяне не сильно отличаются от их традиционного образа: у них маленькое тело и большие глаза и голова. Как ни ужасно, заявил он, наши технологии «развиты далеко не так хорошо, как их», и предупредил, что «если они настроены враждебно, тогда мы пропали».

«Мне посчастливилось прикоснуться к факту, что нашу планету посещали и что НЛО — это реальность, — заявил Эдгар Митчелл. — Я общался с представителями военных и интеллектуальных кругов, которые знают, что под поверхностью массовых знаний таится ответ: да, нас посещали инопланетяне. Если же почитать газеты за последнее время, то станет ясно, что это происходит достаточно часто. Теперь вся правда действительно выходит наружу. Я думаю, мы идем к настоящему открытию, и некоторые серьезные организации уже движутся в этом направлении»...

Митчелл также заявил, что нашумевшая в 1947 году история с инопланетянами, якобы появившимися близ американского города Розуэлла, была чистой правдой и что сейчас расследуются истории сходных посещений.

Однако обратите внимание: американские астронавты молчали долгие годы и лишь под конец жизни, когда про них, по существу, забыли, некоторые из людей, побывавших на Луне, вдруг заставили говорить о себе снова. Но так сделали далеко не все. Скажем, Нейл Армстронг, первый человек, ступивший на Луну, так и не рассказал прессе ничего сенсационного.

Некоторые же уфологи даже договорились до того, что, дескать, никаких полетов на Луну вообще не было и все фильмы про такие экспедиции на самом деле были сняты на Земле, в специальном павильоне. Это категорически опровергают наши специалисты, тщательно наблюдавшие за всеми стадиями американских экспедиций. А космонавт Сергей Рязанский так прямо и сказал, что совершить такой подлог невозможно. По его мнению, наверняка на Луне и по сей день сохранились остатки посадочных модулей, роверы и прочее оборудование.

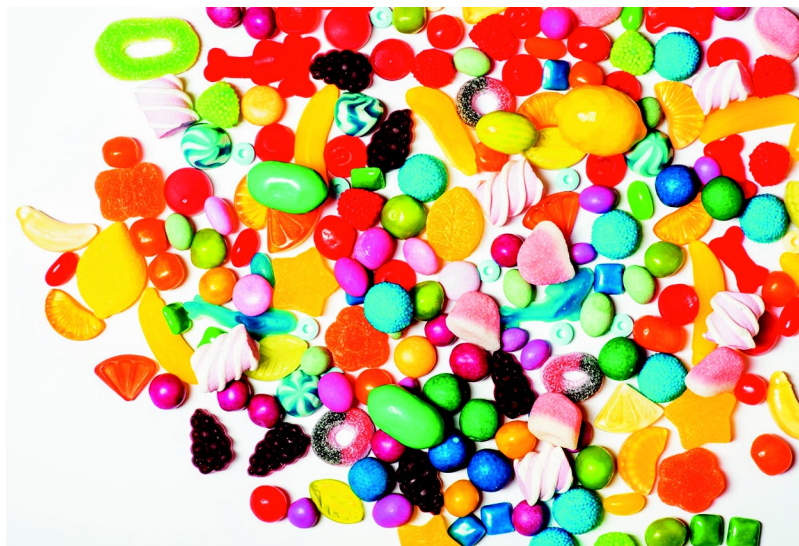
Низкая же плотность Луны, которая, по мнению уфологов, показывает, будто она полая, а значит, искусственного происхождения, объясняется попросту тем, что наш естественный спутник не имеет тяжелого железного ядра, как Земля. На ней нет такой высокой концентрации железа, как на нашей планете.

Более того, одна из теорий происхождения Луны говорит о том, что некогда она была частью Земли и отделилась от нее в самом начале истории Солнечной системы. Самый популярный вариант места, откуда оторвалась Луна, — бассейн Тихого океана.

Правда, существует также теория, будто бы Земля прихватила своим гравитационным притяжением пролетавшее мимо небесное тело. Но и в этом случае никто из серьезных ученых не говорит о том, что это было тело искусственного происхождения.

Впрочем, окончательно все станет ясно после того, как на Луне побывают очередные экспедиции.

Публикацию подготовил  
С. СЛАВИН



## **ЕДА ИЗ... ВОЗДУХА?**

*Мы уже не раз рассказывали о необычных технологиях производства еды. Но прогресс развивается, и вот вам еще одна возможность. Как вы думаете, можно ли производить еду из воздуха? Революционная идея финских ученых звучит настолько необычно, что больше похожа на вымысел писателя-фантаста или сказку про скатерть-самобранку. Однако, с точки зрения науки, ничего особо фантастического в таком предложении нет. Вот что сообщает по этому поводу BBC.*

Недавно команда исследователей из ЛТУ — Университета в Финляндии (бывший Лаппеенрантский технологический университет) — продолжила работы предшественников — советских и американских ученых, которые думали, как обеспечить пропитанием людей, находящихся на орбите или даже совершающих долгие космические перелеты.

## УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

Производство еды из воздуха, который в космическом корабле все равно нужен для дыхания экипажа, в 60-е годы XX века рассматривалось и в качестве одного из вариантов получения пищи. Впрочем, на тот момент этот вариант оказался крайне дорогостоящим и не слишком эффективным, так что замысел остался нереализованным.

Лишь теперь, спустя более полувека, идея нашла свое практическое применение, только уже не в космосе, а на земле. «Воздушная еда» становится реальностью. Но как это вообще возможно?

Воздух, которым мы дышим, — это смесь газов: преимущественно азота (N), кислорода (O) и углекислого газа (CO<sub>2</sub>), а также растворенного в них водяного пара (H<sub>2</sub>O). Но из этих же элементов — углерод, водород, кислород и азот — состоит и любой белок. Так что необходимое сырье для производства в воздухе есть. Задача фактически сводится к тому, чтобы правильно сгруппировать атомы. Все, что для этого нужно, — энергия или электричество, чтобы разбить молекулы воды и воздуха на составные молекулы, и некоторые бактерии, которые начинают активно размножаться, питаясь продуктами этих реакций.

«Этот процесс немного похож на выращивание дрожжей, — объяснил один из авторов технологии, профессор Юха-Пекка Питканен, — только вместо сахара здесь электричество и углекислый газ. При помощи электричества разбиваются молекулы водяного пара — и образуется водород, который является источником энергии для микроорганизмов. А CO<sub>2</sub> — источник углерода. Из этих деталей бактерии производят белки, жиры, углеводы и даже витамины»...

Понятно, что стоимость такого производства зависит в первую очередь от цены на электроэнергию. В Финляндии электричество недорогое. А углекислый газ можно даже не брать из воздуха, где его не так много, а использовать отходы производства биотоплива, попутно снижая вредные выбросы.

Соответствующие эксперименты уже проведены и завершились успешно, образцы продовольствия получены, и к 2021 году даже запланировано строительство

первого завода по производству «воздушной еды». Расчетная мощность завода — 1 млн. т в год. Этого хватит, чтобы обеспечить белком примерно 5 млн. человек, то есть почти все население страны Суоми.

В будущем предложенная технология может помочь решить проблему голода и в развивающихся странах, ведь не секрет, что ныне почти 800 млн. человек в мире недоедают. Удобна эта технология и тем, что не зависит от климата или типа почвы, позволяет производить еду в любых условиях — даже в пустыне или на Крайнем Севере.

Проект Solar Foods уже отобран для бизнес-инкубатора Европейского космического агентства — там тестируют возможность обеспечивать «воздушной едой» космические миссии на Марс, причем как в полете туда-обратно, так и на самой Красной планете. Солнечного света там предостаточно, а атмосфера почти полностью состоит из углекислого газа. Так что основная проблема — это отсутствие подтвержденных запасов воды.

По внешнему виду полученная еда напоминает обычную пшеничную муку или даже комковатый творог. Это очень питательное вещество, примерно наполовину состоящее из белков, еще на четверть — из углеводов, остальное — жиры и нуклеиновые кислоты.

Насколько это вкусно? По словам разработчиков, ответ на этот вопрос не так важен, поскольку есть «воздушную еду» в сыром виде никто и не будет. «Это ингредиент — такой же, как мука, соевый протеин или белок молочной сыворотки, — поясняет профессор Питканен. — Он не предназначен для употребления в сыром виде. Из него можно и нужно делать готовые продукты — хоть хлеб, хоть сосиски».

Так что соль, сахар и другие ингредиенты в теории позволят производить из искусственного протеина и закуски, и десерты, и основные блюда...

Ученый подчеркивает: у искусственного протеина нет задачи полностью заменить привычную нам пищу. Но в долгосрочной перспективе — с учетом борьбы с изменением климата — Solar Foods может стать основным источником белка для еды. Со временем это поможет почти полностью отказаться и от животноводства — одного из



основных источников выбросов углекислого газа, и частично от земледелия — главной причины вырубки лесов.

А для начала протеином можно хотя бы заменить животный корм. Ведь 6 евро за 1 кг корма для животных — дороговато. Тот же соевый протеин стоит в несколько раз дешевле. Причем по мере роста производства в местах, где дешевая солнечная энергия, себестоимость «воздушной еды» будет снижаться.

Запатентовать саму технологию производства еды из воздуха невозможно, поскольку она была придумана не в Финляндии. Да и вообще таким производством в теории может заниматься кто угодно, без всякой лицензии.

Единственное, на что можно получить патент, — это производство конкретных микроорганизмов. Ведь в конечном счете получаемый продукт — это не просто искусственный абстрактный белок с добавлением углеводов, а живые бактерии.

Правда, возникает другая важная проблема — психологическая. Не секрет, что регулярно звучащие в последнее время призывы экологов употреблять в пищу, скажем, насекомых, мягко говоря, не вызывают энтузиазма в европейских странах. Хотя, например, в Африке, Азии или Австралии коренное население традиционно употребляет жареных кузнечиков. Но готовы ли вы ежедневно питаться бактериями?

Однако тут нужно вспомнить, что мы и так каждый день их едим — причем в огромном количестве. Дрожжи, кисломолочные и широко разрекламированные бифидобактерии и еще множество других. И даже не задумываемся об этом. Любите ли вы кефир или простоквашу? Значит, вам нравятся и молочнокислые бактерии. Да что там говорить, если каждый человек почти половину состоит из бактериальных клеток...

«Мне лично многие заявляли, что скорее будут есть бактерии, чем насекомых, — улыбается профессор Питканен. — Так что основной вопрос, на который предстоит найти ответ, — каким будет конечный продукт, чтобы люди захотели его есть? Он должен быть вкусным, доступным по цене и удобным в употреблении».

Публикацию подготовил  
В. САВЕЛЬЕВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ТАКИЕ ВОТ ПУТЕЙЦЫ

В технических железнодорожных училищах России, еще в царские времена, изучали не только железнодорожное дело, но и такие предметы, как русский язык и словесность, география, математика, физика, черчение и рисование, механика, технология обработки дерева и металлов, а также занимались пением и гимнастикой. Словом, окончившие трехлетний курс обучения путейцы были всесторонне образованными специалистами.

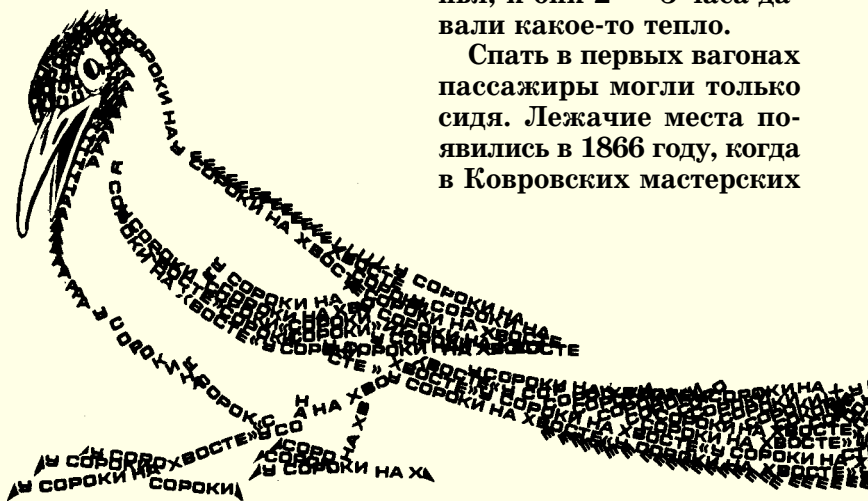
Не случайно до 1917 года звание «инженер-путеец» приравнялось по

табели о рангах к гвардейскому офицеру. И форма у них была похожа. У путейцев тоже были мундиры, а также плащи, треуголки, аксельбанты и шпаги.

### НЕМНОГО О КОМФОРТЕ

До 1863 года в пассажирских вагонах не было отопления. Только в вагонах первого класса и за отдельную доплату пассажирам второго класса прислуга (тогда еще не было слова «проводник») в необходимых случаях предоставляла жаровни в виде особых железных ящиков, в которых тлели и чадили угли. Такие ящики ставили под сиденья, и они 2 — 3 часа давали какое-то тепло.

Спать в первых вагонах пассажиры могли только сидя. Лежачие места появились в 1866 году, когда в Ковровских мастерских



соорудили вагон, оборудованный «приспособлениями для сна». Тогда же пассажирам стали выдавать постельное белье и подушки.

### МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ НА ХОДУ

Именно русские врачи первыми в мире предложили создавать специальные санитарные поезда для эвакуации раненых. Первый такой поезд отправился на фронт от перрона Николаевского (сегодня Московского) вокзала в Петербурге 20 мая 1877 года, когда Россия вела войну с Турцией.

Затем санитарные поезда получили широкое распространение в Первую и Вторую мировые войны.

### СОБСТВЕННАЯ МУЗЫКА

Еще одно отечественное нововведение состояло в том, что на Царскосельской железной дороге вместо свистка или колокола

оповещение о приближении поезда производилось целым оркестром. Создатель дороги Ф. А. Герстнер установил перед паровой трубой орган из 11 труб и одного тромбона. Приводил этот музыкальный инструмент в действие специальный «агент службы движения», который ехал на паровозе.

### РЕКОРД ТРАССИБА

При возведении Транссибирской магистрали к строительству моста через Амур приступили в январе 1912 года. Торжественная церемония открытия состоялась 5 октября 1916 года. Специальный поезд с почетными гостями и руководителями стройки пересек Амур. Общая длина моста составила 2590 м.

Чтобы можно было полнее представить себе величину мостового перехода, публицист А. В. Ливеровский предложил читателям мысленно расположить его над Невским проспектом в Петрограде на высоте 8-го этажа. Огромный мост при этом протянулся бы от привокзальной площади до самого Адмиралтейства.





*В «ЮТ» № 7 за 2018 год в статье «Есть ли разум у растений?» мы утверждали, что жизнь флоры значительно сложнее, чем кажется. Сегодня у нас есть возможность развить эту тему.*

## **РАЗГОВОР РАСТЕНИЙ**

В недавнем исследовании ученые из Университета Бен-Гурион в Израиле выяснили, как растения гороха предупреждают друг друга об опасности. В эксперименте их поместили рядом друг с другом, но они не соприкасались. Некоторые растения посадили на одной и той же почве, тогда как другие полностью отделили. После этого одни посадки гороха перестали поливать, а за другими ухаживали в полной мере.

Растения, которые держали без воды, отреагировали на ситуацию, закрыв поры на своих листьях, называемых устьицами, что является нормальной реакцией растений на засуху. А вот что оказалось неожиданным, так это то, что ближайшие растения, которые поливали, но росшие на той же почве, проделали то же самое. Более того, они передали это сообщение растениям, которые находились еще дальше, но также закрыли устьица. Растения, которые не росли на одной почве, никак не отреагировали, что означает, что общение между растениями происходит скорее через корневую систему, чем через листья.

Профессор Ариел Новоплански, руководивший исследованиями, объяснил, что растения способны реагировать на сигналы стресса, которые испускают корни соседних растений, и передавать их дальше.

Британские исследователи также подтвердили факт общения растений. В своих экспериментах они использовали посадки капусты. У некоторых кочанов ножницами отрезали листья. Поврежденные растения начали испускать газ, предупреждавший соседей об опасности. Они, в свою очередь, прореагировали на этот газ, начав производить в своих листьях токсины, что сделало их менее съедобными для гусениц.

Профессор Ян Стюарт, который провел серию экспериментов в Университете Экстера, рассказал: «Было очевидно, что газ, выделяемый поврежденным растением, инициировал изменения в биологической деятельности двух его собратьев, расположенных неподалеку»...

Поразительно думать, удивился сам профессор, что в тишине огорода на самом деле растения постоянно переговариваются между собой. Большинство людей считают, что растения ведут достаточно пассивный образ жизни, но в действительности они двигаются, чувствуют и общаются. В совокупности эти способности можно сравнить с интеллектом растений.

Исследователи в ходе эксперимента выяснили, как растения могут разговаривать друг с другом, модифицировав ген представителя семейства капустных, который инициировал производство газа, когда поверхность растения была надрезана или проколота.

Отрезав ножницами один лист у капустного растения, исследователи заметили, что оно начинало испускать газ метил жасмонат, сообщая тем самым своим соседям о возможной опасности. Про-



фессор Ник Смирнов, тоже участвовавший в исследованиях, отметил, что растения, вероятно, могут чувствовать боль, хотя у них и нет нервов. Так что, ломая ветки, срезая цветы, людям стоило бы подумать и об этой стороне проблемы.

Еще дальше пошел итальянский профессор-нейробиолог Стефано Манкузо. В своей книге «О чем думают растения» он, в частности, пришел к выводу, что растения способны считать, делать выбор и запоминать. Более того, растения общаются между собой, используя своего рода интернет! Вот что он пишет: «...Даже такие небольшие растения, как рожь или овес, могут иметь десятки миллионов корневых концов, тогда как у дерева их может насчитываться несколько сотен миллионов (хотя никто их специально не подсчитывал). Как все эти корни действуют сообща?..»

По мнению ученого, корни одного растения нужно рассматривать не как изолированные функциональные центры, а как совместно действующие составляющие единой сети. Миллионы кончиков корней работают согласованно, так что повреждение или удаление даже значительной части растения не нарушает работу всей системы в целом. Сам по себе один кончик корня не может осуществлять вычисления, но все вместе они способны на удивительные подвиги. Так, муравей, который в одиночку не в состоянии выработать никакой стратегии, совместно с сородичами создает одно из самых сложных и структурированных природных сообществ.

Как же корни общаются и сотрудничают друг с другом? Пока мы точно не знаем, но последние исследования позволяют сформулировать несколько интересных гипотез. Корневая система, прежде всего, представляет собой физическую структуру, внутри которой корни соединены между собой анатомическим образом. Однако эта связь, по-видимому, не является главной. На самом деле сигналы, связывающие между собой корни растений, скорее всего, проходят не внутри растения. Как это возможно?

Попытаемся представить себе верхушки корней как колонию насекомых: муравьи вообще не связаны между собой физическим образом, но при этом действуют согла-

Предположительная схема  
работы «радио» растений.



сованно, общаясь посредством химических сигналов. Может быть, корни действуют таким же путем? Растения, безусловно, мастерски используют искусство синтеза химических молекул всех видов и для всех целей.

Однако следует рассмотреть и другие возможности. Например, кончики корней могут быть чрезвычайно чувствительны к изменению электромагнитных полей, в том числе производимому соседними верхушками, и способны действовать в соответствии с получаемыми сигналами. Кроме того, они могут воспринимать звуковые волны, в том числе и те, что испускают другие корни по мере роста и развития. Как показали недавние исследования, растущие корни издают звуки («клики»), которые слышат соседние корни. И это может быть весьма удобной системой коммуникации.

Растения, по-видимому, производят звуки не преднамеренно, а в процессе расщепления клеточных стенок по мере роста. В этом случае данный звук является выражением так называемого принципа парсимонии — такой сигнал достигает цели, но при этом не стоит растению дополнительных усилий или энергетических затрат.

Словом, в мире растений еще немало загадок и тайн, которые ученым предстоит разгадать.

**К. НИКИТИН**

# ПРИКЛЮЧЕНИЯ КОВРА-САМОЛЕТА



*В сказках довольно часто упоминается о ковре-самолете, наряду с сапогами-скороходами и шапкой-невидимкой. Вы как-то уже писали и об изобретении современных сапог-скороходов и шапок-невидимок. А были ли попытки создания ковра-самолета? Или все это останется в сказках?*

*Алена Воскобойникова, г. Ковров*

Кроме народных сказок, ковер-самолет, как известно, присутствует и в знакомой многим книжке Л. И. Лагина о старике Хоттабыче и пионере Вольке. Но как бы вы внимательно ни читали эту книгу, вы не найдете подробностей устройства этого самого летательного аппарата. Разве только выясните, что моль, съевшая часть коврового ворса, чуть не стала причиной летного происшествия — Волька едва не свалился с ковра!..

Но это вовсе не значит, что писатели в своих фантастических книгах отказывались понять и рассказать, каким образом ковер-самолет может летать. Многие помнят книги известного писателя Александра Беляева, но немногие, наверное, знают, что теме полета людей он



посвятил не только роман об Ариэле, но и рассказ, который так и называется «Ковер-самолет».

Суть его вкратце такова. У автора есть знакомый изобретатель Вагнер, который время от времени создает удивительные вещи — то механическую лошадь, которая побеждает на скачках, то обувь на пружинах, которая позволяет человеку скакать, словно кузнечик, то... вы догадались правильно... ковер-самолет.

И вот Вагнер пригласил автора на дачу, где показал некую блестящую поверхность, расстеленную на лугу. При ближайшем рассмотрении оказалось, что трава покрыта «словно блестящим войлоком, ровным и гладким. Издали этот «ковер» с матовым блеском светлого-серого цвета был похож на поверхность воды».

Оба приятеля усаживаются на ковер и взлетают. При этом автор пытается догадаться, по какому принципу работает данное изобретение. Это и не загадочный кейворит, некогда описанный Гербертом Уэллсом, и не скрытые магниты, притягивающиеся или, напротив, отталкивающиеся друг от друга. «Ковер-самолет в данном случае представляет собой тело, состоящее из множества ячеек-пузырьков. Сплав магния и бериллия. Размер ячеек меньше одного миллиметра, а толщина стенок — одна десятитысячная миллиметра. Пустоты ячеек заполнены водородом. При толщине стенок — тонких пленок — в одну тысячную миллиметра уже получается невесомый материал, а при толщине в одну десятитысячную, как у нас, металл становится летающим», — поясняет Вагнер.

После некоторых приключений, связанных с тем, что с ковра упали ботинки изобретателя, служившие еще и балластом, герои рассказа благополучно опускаются на землю, отломив часть ковра-дирижабля и уменьшив, таким образом, его подъемную силу.

А теперь давайте подумаем, как еще можно изготовить летающий ковер. Первое, что приходит на ум, — магнитная левитация. Ведь летают же сегодня поезды-маглевые, использующие сверхпроводящие магниты...

Также можно припомнить левитацию акустическую, о которой мы тоже рассказывали в журнале. Суть ее состоит в том, чтобы создать систему акустических, на-

пример, ультразвуковых стоячих волн, которые, оказывается, тоже обладают подъемной силой.

Рассказывали мы в свое время и об опытах физиков под руководством Лакшминараянана Махадевана из Гарвардского университета в Кембридже (США, штат Массачусетс), описанных в авторитетном журнале Nature.

Ученые обнаружили, что тонкий вибрирующий лист из пластика не тонет в жидкости. Дальнейшие исследования показали: такой же лист может держаться и в воздухе. Надо лишь заставить его дрожать соответствующим образом. Итак, ковер-самолет, по сути, готов — садись и лети. Но пока невысоко.

«Вибрирующий ковер должен располагаться достаточно близко к горизонтальной поверхности, например, к земле или воде, — объясняет Л. Махадеван. — Тогда его колебания заставляют воздух двигаться таким образом, что между ковром и поверхностью возникает своеобразная «подушка» или зона повышенного давления. Разница в давлениях — снизу и сверху — создает подъемную силу»...

По словам ученого, ковер можно заставить не только левитировать, но и маневрировать. Если направлять волны колебаний с одного края к другому, тогда ковер будет принимать слегка наклонное положение, почти как вертолет, но двигаться иначе — в направлении более высокого края. Расчеты показывают: маленький коврик размером 10х10 см можно удержать в воздухе, если пропускать по нему всего по 10 колебаний в секунду с амплитудой (высота волны), в 2,5 раза превышающей толщину коврика. Значит, нормальный ковер толщиной 1 см должен дрожать весьма высокими волнами. Растрясет, однако.

«Да, — соглашается Л. Махадеван, — будет трясти. Особенно на большой скорости. Много маленьких ковриков обеспечили бы более комфортное передвижение, но неторопливое»...

И с двигателем, как выяснилось, проблемы — нужен очень мощный, компактный и легкий, а потому для вибрирующей поверхности вскоре появилась другая перспективная разработка. Как сообщает тот же Nature, еще одна группа гарвардских ученых, никак пока не

связанная с первой, создала тонкие полимерные листы, покрытые клетками из мышечной ткани крыс. Они примечательны тем, что вибрируют с заданной частотой и амплитудой под воздействием электрического тока.

«Получилось очаровательно!» — оценил открывающиеся перспективы физик Том Уиттен из Университета Чикаго (США, штат Иллинойс). Его восхитило уже то, что исследователи взялись за решение столь удивительной инженерной задачи — заставить ковры летать.

Разработчики также признали, что при существующих технологиях площадь ковра-самолета, достаточно мощного, чтобы перевозить человека, составила бы минимум 50 м<sup>2</sup>. С другой стороны, предварительные расчеты показывают, что, например, на Марсе достаточно атмосферы и малое тяготение, чтобы плавающие по воздуху планетоходы могли скользить над пыльной поверхностью, сообщает ВВС.

Американские ученые работали над своими проектами около 5 лет. По их словам, потребуется еще примерно столько же времени, чтобы начать проводить первые испытания ковра-самолета по поднятию в воздух человека. Однако прошел уже добрый десяток лет, а о новых испытаниях ни слуху ни духу...

Куда проще предлагает поступить наш читатель Антон Васюков из Обнинска. Суть его рецепта весьма проста. Надо по краям ковра прикрепить дюралевые трубы-лонжероны, а к ним по углам — моторы достаточной мощности с пропеллерами. Получится нечто вроде своеобразного дрона.

А Ольга Андреева из Тамбова придумала, как своими руками изготовить что-то, отдаленно напоминающее модель если не ковра-самолета, то ковра-планера. Для этого подойдет обычный лист формата А4. Чтобы заставить его планировать, надо взять 2 — 3 скрепки и прикрепить их посередине короткой стороны прямоугольного листа. Это будет передняя часть модели. Поднимите лист вверх и отпустите. Он начнет планировать, а его поверхность станет волнообразно изгибаться, как у ковров-самолетов.

Публикацию подготовил  
А. ПРОХОРОВ



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**РОБОТ-КУРЬЕР С «ГЛАЗАМИ»**  
представлен американской компанией Postmates. Небольшой механизм под названием Serve может нести около 20 кг груза и имеет запас хода примерно 50 км. По словам сотрудников компании, он способен осуществлять около 12 рейсов в течение дня.

Чтобы сделать доставки более быстрыми, робот будет двигаться по тротуарам, не застревая в пробках. Кроме того, с помощью робота Postmates рассчитывается снизить количество вредных выбросов, производимых сейчас миллионами машин и мотоциклов, которые используют

курьеры компании. Для ориентации робот Serve использует LIDAR-датчики Velodyne и процессор Nvidia Xavier. С помощью «глаз» и световых сигналов робот сообщает пешеходам, куда готовится повернуть.

В начале Postmates расчитывает запустить Serve в Лос-Анджелесе, а потом начать использование робота в других городах США.

**СЛЕДЫ ЦИВИЛИЗАЦИИ**, уничтоженной из космоса, обнаружилла группа ученых из США. По версии исследователей, 3700 лет назад на территории современной Иордании произошла глобальная космическая катастрофа, а именно взрыв огромного метеорита, пишет издание Science News.

Версию о существовании древней цивилизации к северу от Мертвого моря решили проверить на месте и провести масштабные исследова-

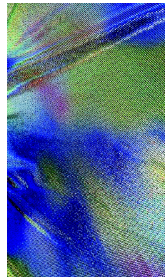
ния. Благодаря современным методам радиоуглеродного анализа удалось установить, что горные породы вблизи города Телль-эль-Хаммам мгновенно кристаллизовались, что указывает на сверхвысокую температуру.

Ученые также нашли остатки древних домовых фундаментов. После их детального исследования удалось установить, что постройки, в которых могли находиться люди, были снесены практически мгновенно. Это отчасти подтверждает версию ученых о бомбе галактического масштаба. Взрыв предполагается метеорита уничтожил не менее 5 городов и 100 поселений. В них могло проживать до 50 тыс. человек.



**ТЕХНОЛОГИЯ «ХАМЕЛЕОН»**  
**ДЛЯ ОДЕЖДЫ.** Светящаяся и меняющая свой цвет ткань существовала и раньше, но всегда из нее была непрактичной из-за большого количества вкрапленных в нее разноцветных светодиодов.

Исследователи из Колледжа оптики и фотоники Университета Центральной Флориды взглянули на проблему под другим углом и разработали уникальную «умную» ткань NurColor, изменяющую цвет, подобно хамелеону, по другому принципу. В новой ткани светятся сами волокна. Каждая нить обернута вокруг сверхтонких кусочков металла, по которым можно пропускать очень



слабый электрический ток. При изменении величины тока температура ткани или снижается, или повышается, и на эти температурные колебания чутко реагируют специальные пигменты внутри нитей, изменяя цвет ткани. Причем эту игру красок можно контролировать при помощи смартфона.

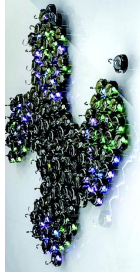
Ткань-хамелеон еще не работает, например, цветочная гамма пока ограничена 4 цветами. Кроме того, ее трудно назвать мягкой, по плотности она близка к джинсовой ткани. Но стирать и гладить ее уже можно. Таким образом, можно рассчитывать, что производство ткани-хамелеона начнется в ближайшие годы.

**ТКАНЬ ИЗ СЕРЕБРЯНОЙ НАПРОВОЛОКИ** разработана в Китае. При создании ее структурировали специальными ориентировались на капилляры

тела человека. Раствор серебра впитывается в микроволокна «умной» ткани, имеющие трубчатую форму — так кровь бежит по сосудам. Она может противостоять большим нагрузкам, сохраняя целостность. Кроме того, в одежде, сшитой из нового материала, можно использовать электронные компоненты.

При создании новой одежды учитывалась возможность ее оборудования специальными датчиками для сбора биометрических данных, например, во время тренировки спортсменом. Футболки, рубашки и куртки из нового материала выдерживают многочисленные стирки и довольно долговечны.

**РОЙ РОБОТОВ** может работать как единый организм, сообщает журнал Science Robotics. Новые микробы подобны клеткам человеческого



го тела — они также способны автоматически концентрироваться в одном месте и взаимодействовать, обмениваясь сигналами друг с другом. Но если наши клетки «общаются», выделяя химические вещества в межклеточное пространство, то роботы используют для этих целей инфракрасные сигналы, уловить которые можно лишь на расстоянии не более 10 см от источника.

Исследователи организации Swagm Ortag, базирующейся в Европейской лаборатории молекулярной биологии в Барселоне, надеются, что уже в ближайшем будущем подобные системы ботов смогут строить мосты и разбирать завалы.

# ИНСТРУКЦИЯ

## *Фантастический рассказ*

Они ему не нравились. Особенно рыжий, вихрастый. Антипатию усиливал тот факт, что они были с Земли. Вик еще ни разу не работал с земными детьми, ни разу даже их не встречал, но много о них слышал. Они не признавали правил, не признавали инструкций, делали все по-своему, в общем, были неуправляемыми.

«Ладно, разберемся», — подумал он и сухо сказал:

— Пора на корабль.

— Рано еще, — ответил вихрастый — он был занят чем-то в своем планшете. — Успеем.

Таким тоном, мол, какое твое дело? Ты не командир, не пилот, ты такой же пассажир, как и мы.

Вик подумал: начинается. Он не был командиром или пилотом. Он был их экзаменатором, правда, они этого не знали и не должны были знать.

Они были слушателями подготовительных курсов космоакадемии, летели на Иос сдавать экзамен и не знали, что он начнется прямо в полете. Так часто делали, чтобы проверить, как будут вести себя будущие косморазведчики в условиях, максимально приближенных к реальным.

Никакая опасность им, разумеется, не грозила. Степень риска была не выше, чем в обычном симуляторе.

— Корабль ждать не будет, — еще суше сказал он.

Вихрастый хмыкнул, и Вик прошел к люку. Шагая по коридору, посмотрел досье на экзаменуемых. Рыжего звали Антон. Второго, светлого, с большими голубыми глазами и оттопыренными ушами, звали Петр. Девочку звали Кэт. Всем по четырнадцать лет, все с одного потока, но из разных групп. Выше всех успеваемость была у Кэт, у остальных так себе. Досье рыжего Антона пестрело многочисленными записями замечаний по поведению.

Вик заглянул в рубку управления. Киберпилот и киберштурман (кораблем управляли киберы) поприветствовали его дружным миганием голограмм.



— Пассажирам занять места! — раздался из динамиков голос киберпилота, когда Вик уже сидел в своем кресле, и через минуту в пассажирский отсек с гомоном ввалились экзаменуемые.

— Первый раз? — спросила, повернувшись к нему Кэт, когда киберпилот сообщил о том, что можно отстегнуть ремни и покинуть кресла.

— Да, — подумав, сказал Вик.

Он первый раз, они будущие косморазведчики, кроме них, на корабле никого — киберпилот и киберштурман не в счет, — ну, им в случае чего и карты в руки.

Сегодняшний его полет-экзамен был юбилейным — сотым. После него, если все пройдет нормально, его, наконец, переведут. Если нет, начнутся долгие разборки.

Он посмотрел на часы: осталось совсем немного. Полчаса, час. И все. И никаких больше экзаменов, никаких экзаменуемых. Никогда.

— На этих рейсах никогда ничего не случается, — сказал Петр — кажется, решил, что Вик волнуется, и в этот момент корабль тряхнуло.

Киберпилот начал было говорить о том, что на корабле внештатная ситуация и всем необходимо занять места, но на середине сообщения голос его прервался. Свет притух, замигали аварийные лампы, запахло горелым.

— Авария! — вскричала Кэт.

— Ух ты! — восхищенно воскликнул Петр.

— Ерунда! — сказал Антон.

Они совершенно не испугались. Вскочили с мест. По инструкции пассажиры, что бы ни случилось, должны были оставаться в креслах — исключение составляли случаи, когда по каким-то причинам те, кто управлял кораблем, управлять им больше не могли, а сами пассажиры имели соответствующий опыт и квалификацию, чтобы подобное управление осуществлять.

— Не волнуйтесь, — сказал Антон Вику. — Мы будущие курсанты космической академии! Мы разберемся!

— Рад слышать! — сказал Вик.

Что именно произойдет и какой сюрприз устроят экзаменаторы, он точно не знал, но это было неважно — с ситуацией можно было справиться при помощи специально написанной для таких случаев инструкции, строго регла-



ментирующей порядок действий. Именно о ней должен был в первую очередь вспомнить попавший в критическую ситуацию специалист.

— На этих рейсах никогда ничего не случается! — передразнил Антон Петра, и они выскочили в коридор и устремились почему-то налево.

«Направо», — мысленно поправил их принявшийся следить за ними через подключенный к общей системе наблюдения планшет Вик. Они должны были проверить связь, а потом идти направо. Проверить инженерный отсек, потом проверить, не поврежден ли контур (отчеты автоматики — это одно, а убедиться в том, что эти отчеты верны, совсем другое), и только потом уже идти в рубку. Они должны делать все по инструкции. Инструкции придуманы специально для экстренных случаев, чтобы исключить вероятность ошибки, чтобы человек, у которого не будет времени рассуждать и который от волнения потеряет голову, точно знал, что ему делать.

Экзаменуемые, судя по всему, по инструкции действовать не собирались. Они добрались до рубки, где пребывали, изображая полную контузию, киберпилот и киберштурман. Попробовали связь — она не работала. Петр подключился к пилоту, Кэт — к киберштурману, Антон зачем-то полез в журнал.

Подключаться к киберам нужно только после проверки инженерных систем и реактора — в списке действий они шли под номером пять, проверка журнала значилась под номером одиннадцать.

Вик мысленно понизил им будущую оценку на балл. Неуправляемые...

Корабль снова трянуло. Завыла сирена — с короткими, рваными перерывами. Это означало, что пробит основной корпус и нужно было немедленно отправляться в инженерный отсек или в запасную рубку.

Рыжий Антон покрутил вихрастой головой, произнес с каким-то особым выражением:

— Пробит корпус, ага!.. — и снова вернулся к журналу.

Кэт покачала головой, Петр же не отреагировал никак. Вик снизил им будущую оценку еще на один балл. Корабль задрожал, сирена завывала непрерывно, с удвоенной силой.

Экзаменуемых, наконец, кажется, проняло, они бросили то, чем занимались, и покинули рубку. Направились почему-то не в инженерный отсек и не в запасную рубку, а в «техничку», нарушив при этом еще сразу пять пунктов инструкции.

Вик вздохнул и отстегнулся. Покидать кресло ему как пассажиру было запрещено, но запретить ему делать это было некому, к тому же он был как-никак экзаменатором.

— А-а, пассажир... — глянув на него краем глаза, сказал копающийся в пульте управления Антон.

Вик хотел спросить, почему они не проверили инженерный отсек, хотя любому зеленому новичку понятно, что именно в такой ситуации нужно делать, но вместо этого сказал:

— Кажется, у нас пробоина в основном корпусе.

— Ерунда! — сказал рыжий Антон. — Пробоины нет, иначе бы автоматика опустила переборки отсеков. Здесь что-то другое.

— У вас, если не ошибаюсь, на такой случай должна быть инструкция, — осторожно сказал Вик.

— Не ошибаетесь.

— И вы, если не ошибаюсь, должны ей следовать?

Антон презрительно фыркнул. Кэт пробормотала что-то об умственном уровне тех, кто такие инструкции придумывает.

— Вы в этом разбираетесь? — спросил Петр.

— Читал кое-что, — сказал Вик. — Но вообще я биолог.

— Биолог, — каким-то странным тоном повторил Антон. — Биолог, читающий инструкции.

Хмыкнул.

— Ручное управление отсутствует, — сообщил Петр.

Вик заглянул в свой планшет. По инструкции в аварийных ситуациях, в случае отсутствия на корабле капитана или пилота, ручное управление отключалось, чтобы посторонние не могли вмешаться и нанести себе вред. Включиться снова оно могло, только если кораблю грозила неминуемая гибель. В их случае гибель кораблю не грозила, а вот вмешательство посторонних было налицо.

— Я могу попробовать взломать пароль системы, — сказал Петр.

— Не получится, — сказал Антон. Его пальцы порхали над сенсорами панели. — Ага, вот оно что!

Вик снова посмотрел в планшет. Вот в чем дело! Модуля управления и задней стенки соседнего модуля не было. Похоже, там и в самом деле произошел взрыв.

Пробоиной основного корпуса это не считалось, хвостовая часть была вспомогательной и отделялась от основной шлюзом высшего класса защиты.

Странно, что Вика не предупредили о подобном развитии событий, впрочем, такое иногда случалось. Или вдруг начинала сбоить на проверочных тестах старая схема, или кто-то сверху вдруг решал по какой-то причине усложнить экзаменуемым задачу. И он, кажется, понял, в чем эта причина заключалась. Экзаменуемые были слишком самоуверенны, и, видимо, кто-то решил преподать им урок.

— Идем! — сказал Антон.

— Мне кажется, вы совершаете ошибку, — осторожно сказал Вик. — Мне кажется, что, согласно инструкции, вы должны были...

— Не должны! — отрезал Антон. — И вообще, откуда вам знать? Вы же, кажется, биолог?

Вик посмотрел на него. Действительно, откуда? Он для них сейчас просто пассажир, биолог. Откуда ему знать, что делать и как?

Все трое выскочили в коридор. Вик вышел за ними.

Странные дети. У корабля напрочь отсутствовала корма, блок управления и рулевые двигатели. Не было ручного управления, и это означало, что они не смогут ни затормозить, ни повернуть и пролетят мимо платформы или протаранят ее всем весом, но они не боялись.

«Нужно было отказаться, — подумал он. — Подождать и завтра взять другую группу».

Они достигли кормовой части, оказались у шлюза. Антон открыл дверь аварийного шкафа, в котором находился скафандр. Это было уже против всех инструкций. В отсек, в котором была нарушена герметизация, вместо задней стенки наличествовала тонкая, аварийная, едва справляющаяся со своими функциями мембрана, выходить они не имели права: у них не было на это ни разрешения, ни квалификации.

— Вы уверены, что поступаете правильно? — спросил Вик, мысленно понижая им оценку еще на два балла. Теперь при любом исходе экзамен они завалили.

Антон только отмахнулся, и этого Вик не стерпел и рванул из шкафа второй скафандр.

— Вы ведь биолог! — забеспокоилась Кэт.

— Космобиолог, — зло сказал Вик.

— Пусть идет, — разрешил Антон.

Вик натянул скафандр, закрепил шлем и следом за Антоном вышел в шлюз, потом в хвостовой модуль. Здесь царил полутьма, плавали незакрепленные предметы и обломки. Мембрана опасно шипела, уровень кислорода падал. Края проема были оплавлены, за ними болтались вырванные с корнем потроха.

Выглядело это как-то уж очень натурально.

— Держите, биолог! — скомандовал Антон, подавая ему шланг — кажется, это был шланг подачи топлива.

— Блок управления отсутствует, — сказал Антон. — Ручное управление не работает. Инструкция, пункт тринадцать: ручное управление на кораблях типа «пеликан» в случае отсутствия на борту капитана или пилота отключается и включиться может только в случае, если пассажирам грозит гибель. Верно?

— Верно, — согласился Вик.

— Что мы в таком случае можем сделать?

— Погрузиться в спасательную капсулу и ждать, когда нас спасут.

— Ага, — сказал Антон, извлек страховочную сетку, расправил и принялся собирать в нее плавающие вокруг предметы. — Но лучше вернуть ручное управление.

— Как?

Вик огляделся. Такого развития событий не предусматривал ни один сценарий. По идее, они уже обязаны вмешаться. Экзамен все равно провален. Он снова проверил личный канал связи — тот не работал.

Вик машинально взял поданный ему Антоном еще один шланг. Антон тем временем затянул сетку, полил ее из шланга. Вытащил разрядник. Вик сглотнул. Что за?.. Зачем ему разрядник? И вдруг понял: Антон собирался сымитировать ситуацию угрозы неминуемой гибели. Пожар в блоке управления такой угрозой и являлся.

— Стой! — заорал Вик, бросаясь к Антону, но опоздал. Сверкнула искра, полыхнуло пламя, Вика отбросило к стене, и он отключился.

Когда Вик открыл глаза, пожар был потушен. Корабль медленно приближался к посадочной платформе.

— Как себя чувствуете, биолог? — спросил Антон.

— Нормально, — сказал Вик.

На платформе ждала команда спасателей и группа врачей, мигал аварийными огнями челнок.

Вик вдруг понял, или ему показалось, что он понял.

— Так это все было по-настоящему?

— Ага, — сказал Антон. — Мы почти сразу поняли.

Вик потрогал голову, нащупал на затылке шишку.

— Не нужно было вам бросаться на меня. У меня все было под контролем, — сочувственно сказал Антон.

— И вы знали, кто я? — спросил Вик.

— Догадались. Экзамен.

— Почему сразу не сказали про аварию?

— Вы бы стали заставляя нас действовать по инструкции. И где бы мы сейчас были?

«Да, — подумал Вик. — Стал бы заставляя».

Он вознамерился сказать, что инструкции специально написаны для таких случаев, но не успел — Антон вдруг сказал:

— Слушайте, биолог. А давайте лучше к нам, а? У нас весело.

«Да, — подумал Вик. — У вас весело. Не соскучишься».

Он посмотрел на развороченный хвостовой отсек, затем взглянул на планшет и понял, что связь давно работает, просто у него отключен звук.

Вик подумал, что не знает, что будет писать в отчете и как объяснит перевод не в институт, как собирался, а преподавателем на подготовительные курсы в космоакадемию — его давно туда звали, а он все отказывался, в основном из-за присутствия там земных детей.

Он отложил планшет, вытянул ноги, оперся спиной на ящик и стал смотреть на медленно подплывающую платформу со стоящими на ней спасателями.

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как растения «чуют» взрывчатку, нужна ли железная дорога с одним рельсом, как построить дом на Луне и удастся ли защитить Землю от перегрева.

Актуальная проблема

## ШПИНАТ И ВЗРЫВЧАТКА

«После войны в Сирии, да и в иных «горячих точках», саперам приходится тратить много времени и усилий, чтобы с помощью приборов, а также собак и других животных отыскивать и уничтожать мины, оставшиеся после военных действий.

И это в городе. А ведь, кроме того, еще больше мин бывает на полях, которые крестьяне не могут обрабатывать из-за опасности взорваться. И тут, как мне кажется, беде могли бы помочь сами растения. Где-то мне попала информация о том, что проводились опыты с генномодифицированными посевами. Поля засеивались семенами ГМД-растений с воздуха при помощи вертолетов и дронов. А когда появились всходы, растения цветом своих листьев четко обозначили места, где были закопаны взрывные заряды. Такой подход позволяет намного ускорить и упростить работы по разминированию. А вы как считаете?..»

Наши эксперты в целом одобрили идею Алексея Коновалова из Севастополя. И добавили к сказанному им вот какую информацию.

«С помощью нанотрубок обычный шпинат можно превратить в чувствительнейший химический датчик, — пишут в Nature Materials Майкл Страно и его коллеги из Массачусетского технологического института. Они сообщили, что им удалось улучшить эффективность фотосинтеза у растений *Arabidopsis thaliana*. При этом раствор углеродных нанотрубок, покрытых ДНК (здесь ДНК играла роль оболочки, а не носителя генетической информации), вводили в листья с нижней стороны.

Наночастицы служили чем-то вроде «фотопротезов» — как известно, фотосинтетические пигменты растений ловят не все световые волны, и энергия, заключенная

в колебаниях определенной длины, в фотосинтезе не используется. И углеродные нанотрубки как раз стали антеннами для световых волн, обычно недоступных для фотосинтетических систем.

Энергия света нужна для того, чтобы выбить электрон из молекулы-светоуловителя и отправить его в путешествие по молекулам-переносчикам, которые сидят в мембранах хлоропластов — органов фотосинтеза растительной клетки. Поток электронов в мембране генерирует энергию, которая идет на синтез углеводов и в итоге меняет окраску растений.

Тонкости тут таковы. Частицы взрывчатки, оказавшись в земле, поступают с водой в растение, где взаимодействуют со специальными нанотрубками в листьях. Затем их облучают лазером, чтобы получить от наночастиц ответный флуоресцентный сигнал в инфракрасной области. Сигнал этот можно фиксировать с помощью фотокамеры или обычным смартфоном, если снять с него инфракрасный фильтр.

Такие растения можно запрограммировать на обнаружение нервно-паралитического газа зарина, тринитротолуола, пероксида водорода... Причем преимущество растительных детекторов еще и в том, что они способны чувствовать эти вещества в очень небольших концентрациях, трудноуловимых с помощью обычных методов.

Причем растения-детекторы способны «почувать» нужные вещества довольно быстро — спустя 10 минут после того, как нитроароматические соединения оказались в земле, в эксперименте модифицированный шпинат уже «докладывал» о них. Правда, пока «сигнал тревоги» можно обнаружить на расстоянии не более 1 м, однако исследователи надеются, что им удастся увеличить эту дистанцию.

**Разберемся, не торопясь...**

## **А ЕСЛИ ПО ОДНОМУ РЕЛЬСУ?..**

«Стояла я как-то на платформе в ожидании электрички и вдруг подумала: А что, если пускать поезда не по двум рельсам, а по одному? Какая бы экономия вышла!

Я где-то читала, что в начале XX века в России был построен гиромобиль, который придумал изобретатель



Шиловский. Этот мобилъ ездил на двух колесах, словно мотоцикл. А удерживало его на стоянке от опрокидывания особое устройство с раскрученным маховиком-гироскопом. Интересно, а что вы скажете по этому поводу?» — написала нам из Твери Марина Емельянова.

Наши эксперты подняли архивы и выяснили, что в самом начале XX века была весьма модной идея двухколесного транспорта, удерживаемого в равновесии раскрученным маховиком (гироскопом). Причем в первую очередь подумали о поездах — ведь им тогда достаточно было бы одного рельса. Еще до Шиловского популярности темы немало способствовали успешные демонстрации гиролокомотива, построенного англичанином Луисом Бреннаном.

Сам же Петр Петрович Шиловский, юрист по образованию (какое-то время даже побывший губернатором), похоже, в Англии и «заразился» подобной идеей. Да так, что в 1909 году подал заявку на патент «Устройства для сохранения равновесия повозок или других находящихся в неустойчивом положении тел». Выдачи патента ему пришлось ждать 5 лет, но и за это время денег на постройку хотя бы моделей граф Шиловский из Министерства транспорта России получить так и не смог.

Помогли ему опять-таки в Англии, где еще хорошо помнили опыты Бреннана. И на автозаводе Wolseley 27 ноября 1913 года был готов автомобиль Wolseley Gyrocar — с двумя колесами, как у мотоцикла. Маховик в нем представлял собой диск диаметром 1 м и весом



600 кг. Все авто целиком весило 2,7 т. Когда гироскоп был раскручен, несколько взрослых мужчин не могли его даже накренить, не то что опрокинуть.

На первом ходовом испытании гиросмобиля рабочие объехали завод, а потом отправились по улицам города. В какой-то момент машина заглохла, маховик перестал крутиться, и авто все-таки опрокинулось. Тем не менее, испытания признали успешными, а сам гиросмобиль подарили Бреннану, который пришел в восторг, поскольку никогда не думал о применении своих идей на обычных дорогах. Была проведена еще одна публичная демонстрация, собравшая толпы зрителей.

А потом началась Первая мировая война, и все потеряли интерес к подобным конструкциям. Чтобы сохранить гиросмобиль от переплавки, его попросту зарыли в землю. Сам же Шиловский вернулся в Россию.

Как ни странно, после революции, уже при новой власти, бывший граф занимался проектом монорельсовой железной дороги с применением гироскопа. Было проложено 12 км пути, но на фоне Гражданской войны советской власти стало не до экспериментов.

Проект был заброшен, и в 1922 году Шиловский уехал в Англию окончательно. Там он устроился инженером



в Sperry Gyroscope Company. Зарытый гироскоп выкопали и поместили в музей. Сама же схема такого транспорта была признана чересчур сложной и невыгодной для использования как на железнодорожном транспорте, так и на обычной дороге. В частности, гироскоп намного уступал по грузоподъемности обычному грузовику, не говоря уж о железнодорожном вагоне.

Возвращаясь к напечатанному

## ПРИНТЕР ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

«В наши дни немало разговоров о создании на Луне постоянной обитаемой базы. Понятное дело, там потребуется комфортабельное, безопасное жилище. Мне кажется, что лучше всего построить подобное сооружение из местного песка с помощью одного из 3D-принтеров, о которых «Юный техник» неоднократно рассказывал. Интересно, ведутся ли уже эксперименты подобного строительства?» — спрашивает нас Татьяна Третьякова из Уфы.

Эксперты журнала нашли сообщение пресс-центра Самарского государственного технического университета. В нем описана разработка гелиолитографа. Этот уникальный 3D-принтер предназначен для печати строительного материала и конструкций из лунного грунта, из которого предполагается возвести российскую базу на Луне.

«Усовершенствовав имеющуюся технологию 3D-печати, мы сконструировали модель робототехнического комплекса — гелиолитографической лаборатории для строительного производства, — пояснил доцент кафедры инновационного проектирования вуза Антон Раков. — Благодаря сфокусированной с помощью четырех зеркал солнечной энергии, гелиолитограф направляет лунный грунт на наращиваемую поверхность. В итоге из лунного песка — реголита — можно получить камень. Это идеальный строительный материал для лунной среды»...

Реголит и получившиеся из него объекты можно перемещать специальным манипулятором. Из созданных таким образом лунных камней на спутнике Земли будут

строить защитные конструкции над производственными объектами, энергетическими установками или даже жилыми модулями. Единственное, что пока еще непонятно: насколько опасным может оказаться для людей сам реголит. Дело в том, что лунная пыль в свое время уже доставила немало неприятностей американским астронавтам.



**Есть идея!**

## **ЗАЩИТИМ ЗЕМЛЮ ОТ ПЕРЕГРЕВА!**

«Глобальное потепление уже сейчас доставляет немало хлопот жителям Земли. А в ближайшие годы неприятностей будет еще больше, прогнозируют ученые. Однако нельзя ли прикрыть поверхность нашей планеты сплошной облачностью в тех местах, где это необходимо? Ведь разгонять облака ученые уже умеют»...

Такова суть идеи Антона Подковенко из Краснодара. С ним солидарны и специалисты, которые нашли, по крайней мере, два способа защиты Земли. Один из них предусматривает искусственное создание тонких перистых облаков на низкой высоте, которые улавливают меньше тепла. Среди минусов проекта — возможное нарушение водных циклов Земли и увеличение влажности. К тому же, при неправильном выполнении эксперимента планета еще сильнее нагреется из-за парникового эффекта.

Еще один вариант — повисить отражаемость земной стратосферы, добавив в нее мельчайшие частицы серы. По расчетам, удастся отфильтровать часть солнечного излучения, попадающего в атмосферу. Но среди минусов такого предложения — возможность изменения состава пресной воды, поскольку дожди и прочие осадки могут оказаться загрязненными серой. Кроме этого, стоимость проекта может составить около 20 млрд. долларов в год. Словом, ученые рассматривают все возможные варианты и готовы развивать самые перспективные.



# ОХРАННЫЕ СИСТЕМЫ

*Мы уже как-то рассказывали вам о замках — устройствах, которые «не лают, не кусают, но в дом не пускают». И пришли к выводу, что наиболее надежны замки сейфового типа и внутренние засовы, которые снаружи можно открывать и закрывать при помощи магнита. Но этого для сохранности дома или квартиры от злоумышленников сейчас уже мало. С конца 1990-х — начала 2000-х годов все большей популярностью стали пользоваться проводные и беспроводные охранные системы, использующие GSM-сети, а также интернет. Что они собой представляют?*

Охранная система, согласно определению, это автоматизированный комплекс защиты различных объектов (зданий, квартир и прочих отдельных помещений, автомобилей, водного транспорта, сейфов и т.д.) от доступа посторонних. Кроме того, на практике используются не только системы охранной и тревожной сигнализации, но и предупреждения о пожарах, устройства видеонаблюдения, контроля доступа, в том числе и акустического, защиты периметра и т. д.

Сейчас существует огромное количество пассивных и активных систем. Первые предназначены для привлечения внимания владельца имущества или охранных служб. Вторые могут применяться даже для нейтрализации злоумышленников. Такие устройства не только поднимают тревогу, но и блокируют все входы-выходы, а в некоторых случаях подают в помещение, например, усыпляющий газ. Здесь мы с вами не будем разбираться во всех тонкостях данной проблемы, а остановимся лишь на некоторых системах, предназначенных для использования в домах и квартирах.

Итак, что же собой представляет такое устройство? Любая охранная система для частного дома или квартиры должна включать в себя несколько обязательных

## Примерный вид промышленного комплекта сигнализации.



компонентов, утверждают специалисты. Это визуальная система наблюдения или использование датчиков движения, система оповещения при попытке незаконного вторжения (звуковая или световая сигнализация, моментальная отсылка SMS-сообщения владельцу дома или офиса), возможность блокирования злоумышленника, если он проник внутрь помещения, центральный пульт управления и блок бесперебойного питания на случай отключения электричества. На сегодняшний день различают три основных типа таких систем. К ним относят автономные системы «Умный дом», проводные, а также беспроводные системы.

Некоторые умельцы мастерят охранные системы для частного дома своими руками. В зависимости от сложности они могут иметь и видеокамеры, и датчики движения, и средства контроля газовых или водяных приборов, и применяют разные способы оповещения при возникновении той или иной неприятной ситуации. Такие системы могут быть полностью автономными, но при желании их владельцы имеют возможность подключать их и к специализированным службам охраны. После приема тревожного сигнала на место происшествия выезжает специальная команда, чтобы разобраться с ситуацией, а в случае необходимости принять соответствующие меры, за что опять-таки взимается абонентская плата.

Самой дешевой для частного дома является проводная охранная система. Среди плюсов этой системы то, что в

используемых датчиках не нужно периодически менять батарейки или заряжать аккумуляторные блоки — все работает от обычной электросети. Но на случай ее аварийного или специального отключения должна быть предусмотрена и установка специального блока бесперебойного питания. Кстати, можно объединять в одну систему любые датчики и камеры по желанию жителей дома.

Беспроводная GSM-сигнализация имеет свои преимущества. Ведь для укладки кабелей проводной системы, например в стенах, придется вести проводку, а это затраты, причем немалые, вашего труда и времени. Именно поэтому многие жители домов и квартир часто используют беспроводные охранные системы.

Здесь стоит отметить две важные особенности. Во-первых, все датчики или IP-камеры подключаются к управляющему блоку либо через Wi-Fi, либо на определенной радиочастоте. Во-вторых, на заранее зарегистрированный номер или несколько номеров мобильных телефонов производится отсылка SMS-сообщения в случае возникновения нештатной ситуации или даже транслируется видеоизображение. Но и стоят такие системы намного выше проводных.

Обычно и самоделщики и специалисты для своих охранных систем используют уже готовые блоки, имеющиеся в продаже. Наиболее популярными производителями, как зарубежными, так и отечественными, считаются фирмы Visonic, Optex, Texcom, LifeSOS, Samsung, Kodak, «Страж», «Лавина», «Гранит».

При этом отметим такую деталь. Несмотря на высокое качество продукции, западные производители в России особой популярностью не пользуются. Отечественные системы предпочтительнее, поскольку рассчитаны на работу в электросетях с напряжением 220 В (а не 230 или 210, как в Европе или Америке) и менее чувствительны к скачкам напряжения.

Во многих публикациях утверждается, что охранные системы для частного дома своими руками сделать не так сложно. Это обойдется гораздо дешевле, чем заказать услуги у профильной фирмы. Вот только нужно правильно выбрать необходимое основное и сопутствующее оборудование и подключить его. А для этого все равно при-

## Контакты сигнализации на входной двери.

дется консультироваться с продавцами этого оборудования и тщательно записать все их рекомендации.

Стоимость простейшей системы из двух датчиков обойдется в среднем в 100 — 120 долларов, систем чуть сложнее для частного дома — уже в 300 — 700 долларов, ну, а оборудование комплекса «Умный дом» может исчисляться десятками и сотнями тысяч долларов. Так что думайте, что именно вам нужно.

Кроме того, охранная система практически бесполезна, если тревожный сигнал от нее будет поступать только членам семьи. Им придется вызывать полицию, ехать домой и разбираться, что случилось. Обычно это кончается лишь констатацией уже совершенной кражи, на которую опытные преступники тратят не более 20 минут.

Единственный известный случай, когда владельцу удалось обходиться без помощи охранных фирм и полиции, связан с именем академика Лихачева. Он разработал систему, схема которой и поныне является секретом хозяина, но суть ее такова. На дверной коробке крепятся два контакта, которые размыкаются, как только открывается входная дверь. При этом на систему через реле времени поступает тревожный сигнал. Несколько секунд замедления необходимы для того, чтобы кто-то из жителей квартиры, войдя в прихожую, при помощи секретного переключателя отключил питание тревожной сирены. Иначе она поднимала такой вой, что на шум сбегались все жители данного подъезда. А уж вору и подавно было не до того, чтобы грабить квартиру. Они спешили побыстрее унести ноги... Кстати, подобные системы широко используют владельцы автомобилей. Так что можно купить одну из них в готовом виде и приспособить ее для квартиры.

Если вас заинтересовал такой способ охраны, вот вам более подробное описание аналогичного устройства, которое можно изготовить своими силами. Такая сигнализация как раз и способна реагировать на вторжение (любое



внешнее воздействие — движение, дверь открыли, ударили и т.п.) подачей звукового сигнала.

Что для этого понадобится? Датчик движения, который можно купить в любом магазине стройтоваров. Только обратите внимание, чтобы он работал от сети 220 В и имел угол обзора порядка 180°. Средняя стоимость от 400 до 800 рублей. Сирена, работающая от сети 220 В. Например, ПКИ-3 «Иволга-220», средняя цена 250 рублей, можно купить в магазинах радиотоваров. Обычный переключатель для отключения сигнализации. Подойдет любой, от 100 рублей и выше.

Датчик движения нужно выбирать такой, на котором есть хотя бы два типа регулировок — настройка по времени (TIME) и чувствительности датчика (SENS). С помощью первой можно будет задать время срабатывания нашей сигнализации, то есть время звучания sireны. Это значение обычно выставляют на 5 минут. Вторая регулировка меняет чувствительность датчика, например, если он не реагирует на вас или для уменьшения так называемых «ложных тревог».

Выключатель, как уже говорилось, понадобится для того, чтобы выключать устройство, когда вы находитесь в его поле зрения, и включать, когда покидаете это помещение. Выключатель желательно устанавливать скрытно, таким образом чтобы после активации охранной сигнализации вы не попали в радиус ее действия. Помимо sireны можно подключить мигающую лампочку для двойного воздействия на нарушителя.

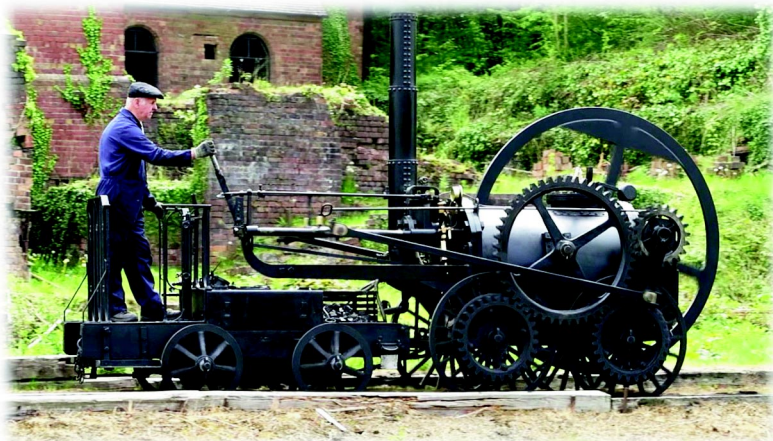
Главными недостатками такой сигнализации будет то, что некоторым моделям датчиков движения после включения требуется от 1 до 10 секунд для «стабилизации» и перехода работы в дежурный режим. Если вам попался такой датчик, нужно добавить в общую схему реле времени, которое будет держать sireну отключенной на время включения.

Ну, а если вам не хочется возиться с созданием настоящей системы, можно пойти на обман и повесить над дверью квартиры имитатор охранной сигнализации. Чтобы его изготовить, нужно купить красный светодиод, монтажную коробку для его размещения, токоограничивающий резистор, переключатель и отсек для батареек.

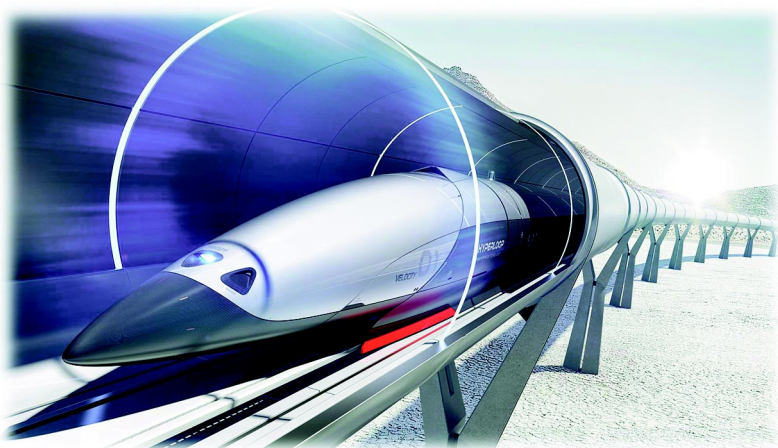




**Паровоз Coalbrookdale  
Великобритания, 1802 год**



**Вакуумный поезд Hyperloop  
США, проект**

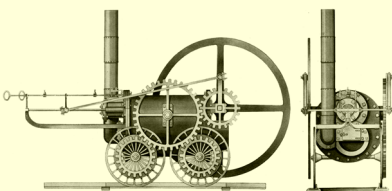


Первый в мире рельсовый паровоз Coalbrookdale — так называемый Колбрукдэйлский паровоз для одноименной угольной компании — британский изобретатель Ричард Тревитик построил в 1802 году.

Родился Тревитик 13 апреля 1771 года в Корнуолле. Среднее образование получил в Камборне, а паровую технику изучил самостоятельно. Был инициатором создания и применения стационарных машин, работающих при высоких давлениях (в 1800 году получил патент на «машину высокого давления»).

Тревитик на практике освоил цилиндрические паровые (так называемые «корнуаллийские») котлы. С 1797 года строил модели паровых повозок, а в 1801-м начал строить оригиналы повозок, последние из которых прошла успешные испытания в Корнуолле и Лондоне в 1802 — 1803 годах.

В 1801 году построил первый в истории паровоз Puffing Devil («Пыхтящий дьявол»), в 1802 году — упомянутый уже паровоз Coalbrookdale. В том же году построил дорожный паровой экипаж. Несмотря на провал этого эксперимента, в 1804 году Треви-



тик при помощи Дж. Стила построил узкоколейный паровоз для железной дороги в Мертир-Тидвил в Южном Уэльсе. В этом локомотиве использовался цилиндр высокого давления без конденсатора, с применением отработанного пара для увеличения тяги в топке, тем самым еще больше повышая эффективность механизма.

#### Технические характеристики:

Страна постройки	..... Великобритания
Главный конструктор	..... Р. Тревитик
Год постройки	..... 1802
Осевая формула	..... 0 — 2 — 0
Ширина колеи	..... 1270 мм
Число цилиндров	..... 1
Диаметр цилиндров	..... 114 мм
Ход поршня	..... 914 мм



Проект создания поезда Hyperloop (англ. — «гиперпетля»), расположенного на опорах надземного трубопровода, внутри которого со скоростью до 1220 км/ч перемещаются транспортные капсулы, был предложен в 2013 году американским венчурным предпринимателем Илоном Маском.

На сегодняшний день построены испытательные полигоны в Хоторне (длина трассы 1,5 км) и в Лас-Вегасе (0,5 км). Возводится также полигон в Тулузе (участки длиной 1 км и 320 м). Заключения соглашения о строительстве эксплуатационных трасс длиной 10 км в городах Дубай и Тунжэнь, сроки реализации проектов неизвестны. Принадлежащая Илону Маску Voling Company возводит тоннель между городами Балтимор и Вашингтон.

Сейчас достигнута на испытаниях максимальная скорость — 457 км/ч. Но, как считает И. Маск, новое транспортное

средство будет в 2 раза быстрее самолета и в 3 — 4 раза быстрее скоростного поезда. Дорога должна будет работать от солнечной энергии, а пассажирам не придется подстраиваться к расписанию, поскольку транспортные капсулы будут двигаться с короткими интервалами, как в метро.

#### Технические характеристики (пассажирский вариант):

Длина капсулы	..... 30 м
Ширина	..... 1,35 м
Высота	..... 1,1 м
Площадь лобовой проекции	..... 1,4 м <sup>2</sup>
Количество рядов кресел в капсуле	..... 2
Количество мест в ряду	..... 14
Двигатель	..... линейный, электрический
Давление в трубе	..... 100 Па
Мощность солнечных батарей	..... 57 МВт
Срок окупаемости проекта	..... 20 лет



## БЕЗ ЗЕРКАЛА...

*В наши дни фотолюбителем стал практически каждый, ведь почти у каждого имеется смартфон, который, кроме прочего, умеет делать фотоснимки и видеозапись.*

*И все-таки профессиональные фотографы, а также те, кто хотел бы стать таковыми, носят с собой фотоаппараты, поскольку они дают больше возможностей для получения действительно художественных изображений, позволяют снимать при самых, казалось бы, безнадежных обстоятельствах, чуть ли не в полной темноте. Какой же фотоаппарат для этого выбрать?*

Долгое время большинство фотографов отдавало предпочтение зеркальным фотоаппаратам (зеркалкам), прежде всего потому, что для них не существовало такого понятия, как параллакс. Что фотограф видел в видоискателе, то потом и фиксировала пленка. При этом приходилось мириться с тем, что при нажатии кнопки спуска зеркальце быстро поднималось и ударяло по корпусу фотоаппарата, вызывая пусть легкое, но все же его сотрясение, ухудшавшее резкость кадра.

У беззеркальных камер (беззеркалок, или БЗК) была своя беда. У них окошко видоискателя размещалось в

стороне от объектива. А потому изображение, что было видно в нем, несколько отличалось от того, что фиксировал объектив. Такие различия (параллакс), хотя бывали и невелики, все же мешали получить именно ту композицию кадра, которую хотел фотограф. Особенно это проявлялось при работе со сменной оптикой. А потому очень многие обрадовались, когда в продаже появились фотоаппараты, у которых нет ни зеркал, ни оптического видоискателя с параллаксом. Кроме того, использование микроэлектроники позволило уменьшить габариты камеры и сделать ее легче.

Зато фотографам появление компактных камер добавило проблем при выборе модели. Теперь необходимо точно знать, что именно тебе нужно, выбрать фотоаппарат не слишком дорогой, но позволяющий делать что надо, без излишних «наворотов», которые вообще плохо влияют на оперативность съемки.

Вес камеры тоже играет свою роль при длительных съемках «с рук», когда вы несете оборудование на себе во время какой-либо экспедиции или турпохода. Даже 300 — 500 г разницы могут значительно облегчить жизнь и процесс съемки.

Еще один плюс беззеркальной камеры — тихая, практически бесшумная работа затвора. Это позволяет снимать даже во время различных торжеств, собраний и заседаний, не привлекая к себе ничего внимания.

Точность ручного фокуса у беззеркальных фотоаппаратов на порядок выше, чем у их зеркальных аналогов. Это достигается функцией Focus Peaking, показывающей объект фокусировки или участок кадра. Улучшенная фокусировка при плохом освещении дает преимущества БЗК и ночью. Еще один плюс — это большое количество фокусных точек в кадре, расставлены они значительно лучше, что дает возможность получения более четких и резких снимков.

Наконец, в видоискателе беззеркальной камеры можно увидеть расстояние до объекта съемки, что особенно важно, когда при плохом освещении используется фотовспышка.

В зеркальном аппарате для съемки каждого кадра нужно поднимать зеркала, поэтому повторные снимки

серии делаются довольно медленно. Во всяком случае, ни одна зеркалка не сделает 20 кадров в секунду, что вполне достижимо для БЗК. При этом происходит автофокусировка камеры на каждый кадр. А система распознавания часто помогает быстро выставить баланс белого и общий цветовой баланс кадра.

Далее, при нежелании или невозможности использовать объектив той же фирмы, что и ваша камера, можно установить другой, с помощью адаптеров.

И вот еще такой практический нюанс. Когда вы приходите в музей или в картинную галерею с большой зеркальной камерой, охрана, скорее всего, потребует у вас разрешение на фотографирование. А беззеркалку зачастую можно просто сунуть в карман и пронести мимо охраны. А поскольку, как говорилось, она работает бесшумно, вполне может оказаться, что никто вообще не обратит внимания на ваши действия. Тем более что у многих БЗК основные функции часто выведены в автоматический режим, и можно снимать оперативно, не возясь с установкой выдержки, диафрагмы и прочих функций.

БЗК, как правило, дешевле аналогичных камер, но с зеркалами. У них меньше причин для поломки и отказов. Ведь система зеркал довольно хрупкая, при тряске и падении она часто выходит из строя. Механизм у БЗК проще, поэтому и ломается реже.

Впрочем, так не бывает, чтобы имелись одни достоинства без недостатков. И в нашем случае тоже. К примеру, для БЗК сложнее найти, подобрать и купить дополнительные аксессуары — сменные объективы, вспышки.

Еще одним неудобством многие считают перенос настроек с корпуса на сенсор дисплея. Тут нужно привыкнуть искать параметры на экране, а не выставлять их кнопками и переключателями.

Электронный видоискатель во многих БЗК не идеален и проигрывает по качеству изображения оптическому. И время выхода на режим у него не мгновенное.

Многие фотографы отмечают еще один минус БЗК: емкость аккумулятора и время автономной работы в 2 — 3 раза меньше, чем у зеркалок. Если последние могут сделать на одном аккумуляторе 700 — 800 снимков, то

дисплей и другие функции беззеркальных камер «съедают» половину заряда и максимальный показатель будет — 300 — 350 кадров.

В заключение, наверное, стоит сказать, что наши рекомендации не есть истина в последней инстанции. Каждый фотограф имеет свой опыт и свое мнение. Поэтому каждый делает свой выбор.

Пленочные фотоаппараты уже отжили свое, тем не менее, и сегодня есть еще фанаты и специалисты, которые признают только этот вид съемки, приводя весомые аргументы в пользу качества снимков с пленки.

Также останутся и те, кто еще много лет будет верен зеркалкам, получая с их помощью великолепные результаты и дипломы престижных фотовыставок. Останутся и любители, которые будут утверждать, что можно и на «мыльницу» или смартфон делать кадры приличного качества, а большего им и не требуется.

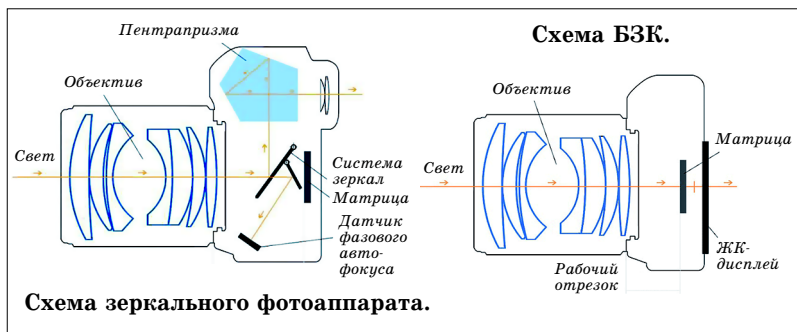
Единственным выводом в данной ситуации может служить следующее: нужно пробовать разные типы и модели, осознанно выбирать камеру для своих нужд и потребностей. Только тогда вам подойдет и механизм, и тип фотоаппарата и его технические характеристики. И если не всегда это можно сделать прямо в магазине, то подобную возможность охотно предоставляют менеджеры на профессиональных выставках, где каждый может попробовать в работе новейшие камеры, которые только-только начинают поступать в продажу.

Кстати...

## КОЕ-ЧТО О СХЕМАХ

В корпусе зеркального фотоаппарата между закрепленным объективом и самой матрицей находится рабочее пространство, где располагается оптическая система, состоящая из двух зеркал, расположенных друг за другом, пентапризмы и датчика фазового автофокуса (см. схему).

При попадании света на объектив он проходит к зеркалам, отражается и переворачивается, а изображение выводится в окошко видоискателя или на экран. Первое полупрозрачное зеркало большого размера отражает



большую часть света на пентапризму и пропускает немного света на маленькое непрозрачное зеркальце, находящееся позади него.

В видоискатель изображение подается уже перевернутым, отраженным от призмы. А часть света, отраженного от маленького зеркала, подается на датчик, который определяет освещенность объекта съемки. В момент нажатия кнопки затвора элементы поднимаются, и свет проходит на матрицу.

Понятное дело, такая конструкция значительно увеличивает размеры корпуса и расстояние от матрицы до задней линзы объектива, а также вес камеры.

В фотоаппаратах беззеркального типа нет системы зеркал и пентапризмы. Свет напрямую проходит от объектива к матрице, без преломления и искажений. Попадая на матрицу, информация воспринимается процессором и подается на дисплей фотоаппарата в реальном времени. При нажатии на кнопку срабатывает затвор, и сразу же определяется степень открытия диафрагмы. Таким образом, беззеркальные камеры имеют значительно меньшие габариты, чем зеркалки, и относительно небольшой вес.

Существует еще третий вид камер — небольшие фотоаппараты, или «мыльницы», как их прозвали в народе. Эти камеры дешевы, легки и сравнительно компактны, но сильно ограничены в своих возможностях. Они выдают результаты, подходящие в основном только для украшения домашних фотоальбомов или показа друзьям в сетях интернета.



# ЗВУКИ КИПЯЩЕГО ЧАЙНИКА

*Каждому из нас довольно часто приходится видеть кипящий чайник. Но приходило ли вам при этом в голову, что далеко не все тайны кипения разгаданы? Вот вам лишь два примера недавних открытий, о которых пишет журнал *Physics Of Fluids*.*

Ученые из Кембриджского университета разобрались с процессом звукообразования в свистке кипящего чайника. По словам исследователей, таким образом им удалось решить столетнюю физическую проблему, поставленную в «Теории звука» Джона Уильяма Стретта, известного также как лорд Рэлей.

В рамках исследования ученых интересовал ток в камере, представляющей собой широкий цилиндр с отверстиями в основаниях. Исследователи провели серию экспериментов (в общей сложности работа заняла 4 года), после чего построили две модели, описывающие возникновение звука. Эти модели применимы для разных чисел Рейнольдса ( $Re$ ) — одна для  $Re < 2000$ , другая для  $Re > 2000$ .

Числа Рейнольдса, поясним, являются важной безразмерной характеристикой потока. В данной конкретной задаче числа зависят от физических свойств жидкости или газа, формы и свойств свистка и прочих факторов. Однако, если ограничиться паром и свистком конкрет-



ной формы, то с большой долей достоверности можно считать, что числа Рейнольдса прежде всего зависят от скорости потока.

Как оказалось, при скорости ниже критической источником звука являются колебания воздуха, застрявшего между двумя пластинами. Похожий механизм, по словам ученых, отвечает за возникновение звука в бутылке, когда дуют в ее горлышко (соответствующая математическая модель называется резонатором Гельмгольца). Примечательным фактом является то, что в достаточно широком диапазоне скоростей тональность возникающего звука постоянна. При этом тон определяется физическими характеристиками самого свистка.

Если скорость потока выше порогового значения, то звук возникает совершенно по-другому. Поток пара, проходя через первое отверстие свистка, испытывает возмущение. В силу своей нестабильности он начинает распадаться на отдельные фрагменты так же, как распадается на отдельные капли струя воды из садового шланга. Каждый такой фрагмент ударяет по второй стенке свистка, вызывая ее колебания.

Эти колебания, в свою очередь, приводят к образованию паровых воронок, которые и являются источником звуковых волн. Примечательно, что здесь также есть одна доминирующая частота. Первый механизм, по словам ученых, отвечает за свист закипающего чайника, а второй — за свист уже кипящего.

А теперь зададимся вопросом: можно ли вскипятить воду, используя звук? Для проведения подобного эксперимента британские исследователи залили воду в кубический контейнер, а в качестве источника звука применили обычный динамик.

Студенты факультета физики и астрономии Университета Лестера в Великобритании, поставившие этот эксперимент, с помощью компьютера рассчитали, что для кипячения пол-литровой банки воды потребуется звук интенсивностью 206 дБ! Для сравнения: интенсивность звука при запуске ракеты на стартовой площадке космодрома составляет всего-то 180 дБ!

Делаем вывод: вскипятить воду с помощью звука можно, но это непросто!

# «МЫШЦА» ИЗ ЛЕСКИ

*Исследователи из Техасского университета в Далласе создали искусственные «мышцы» из обычного полимерного волокна. Вы можете к ним присоединиться, если найдете нейлоновую леску, подходящую гирьку, ручную или электрическую дрель и тепловой пистолет. Описание конструкции опубликовано на сайте [Sciencefriday.com](http://Sciencefriday.com).*

Вот что рассказал о своей работе доктор наук в области материаловедения и инженерии Картер С. Хейнс, ведущий исследователь, а также один из авторов книги «Искусственные «мышцы» из лески и швейной нити».

«Вам нужно немного нейлоновой лески, которая может выдержать вес до 20 фунтов, — начал он. — Затем вам нужен инструмент, чтобы скрутить волокно»...

Здесь, видимо, необходимы некоторые пояснения. Леска должна выдерживать вес до 20 фунтов, или, при переводе на привычные нам метрические меры, порядка 2 кг. Волокно — это несколько отрезков лески, скрученных в жгут. Чтобы скрутить их, удобнее всего использовать электродрель с регулируемой скоростью вращения. Вместо сверла в ее патрон можно зажать скрепку, привязав к ней концы лесок, как показано на рисунке. Вместо электродрели можно использовать и ручную, только тогда операция потребует больше времени.

Итак, сложите леску в несколько раз или разрежьте на несколько отрезков одинаковой длины и повесьте на одном ее конце гирьку, а другой закрепите на скрепке и начинайте скручивать жгут. Вес гирьки должен быть такой, чтобы леска ее выдержала и при этом жгут не собрался в клубок. Наверное, килограммовой гири будет вполне достаточно.

Гирьку на нижнем конце стоит каким-то образом закрепить, чтобы она не вращалась вместе с леской, пока вы готовите жгут. Когда жгут туго закручен, слегка ослабьте его, позволив гирьке немного раскрутиться в обратную

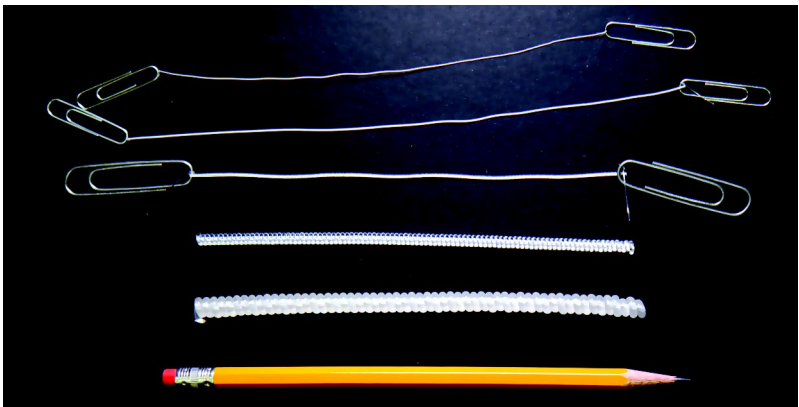
сторону. Ваша искусственная «мышца» готова к испытаниям. Проведите несколько циклов нагрева и охлаждения искусственной «мышцы» тепловым пистолетом или обычным электрофеном для волос. В течение первых циклов она будет удлиняться, а не сокращаться.

«Мы называем это тренировкой, которая необходима, чтобы стабилизировать свойства «мышцы», — продолжил свой рассказ доктор Хейнс. — После тренировки, когда вы снова будете нагревать «мышцу», она должна сокращаться и поднимать вес. Когда вы позволите «мышце» остыть, она расслабится и вернется в исходное состояние. Поздравляю, вы только что сделали свою первую искусственную «мышцу»!..»

В конце своего рассказа Картер С. Хейнс дает еще пару советов, каким образом сделать этот эксперимент более зрелищным.

Быстрее нагревается и охлаждается жгут из тонкой лески. Таким образом, «мышца» хотя и будет поднимать меньший вес, но делать это станет быстрее.

Если удастся найти в продаже посеребренную, уже сплетенную нейлоновую нить для шитья и ввести ее при изготовлении жгута внутрь его, то можно добавить в опыт зрелищности, незаметно подогревая искусственную «мышцу» электрическим током. Для этого надо подсоединить концы посеребренной швейной нити к регулируемому источнику напряжения, чтобы с ним можно было безопасно работать.

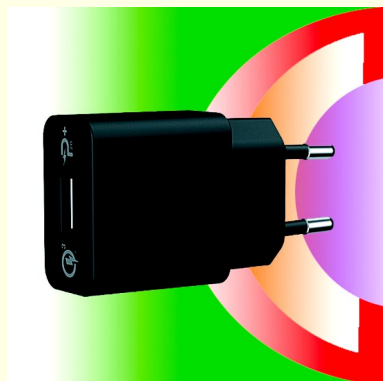


# ПРОСТЫЕ ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА

Сейчас в каждом доме, наверное, есть множество гаджетов, которые питаются от аккумуляторов. А аккумуляторы надо периодически заряжать.

Различных зарядных устройств (ЗУ), или, говоря попросту, «зарядок», сейчас тоже полным-полно, но вот вопрос: подходят ли они для вашего конкретного аккумулятора? Надеюсь, никому не придет в голову заряжать маленькую трехвольтовую батарейку большим ЗУ для автомобильного аккумулятора, хотя... На этот случай имейте в виду: батарейка может не только погибнуть, но и взорваться!

Радиолюбители народ бережливый, ни аккумуляторов, ни устаревших и сломанных гаджетов, ни «зарядок» они не выбрасывают — авось пригодится для какой-нибудь очередной самодельной конструкции! Встает вопрос: как подобрать подходящее ЗУ или модернизировать имеющееся, чтобы обеспечить аккумулятору и полный заряд,



и долгую «жизнь»? Не зря же в инструкциях на новые, только что купленные аккумуляторные гаджеты фирмы-производители настоятельно рекомендуют использовать только «родные» ЗУ той же фирмы, оптимизированные под данный тип аккумулятора.

Итак, подбираем или дорабатываем ЗУ под ваш аккумулятор.

Что надо знать о ЗУ? Основные сведения уже написаны на корпусе, например: Input 100 — 240 V AC 50 — 60 Hz, Output 5,7 V 800 mA. Корпус маленький и очень легкий, оформлен в виде вилки, втыкаемой в сетевую розетку. Судя по весу и широкому диапазону входных напряжений этот блок импульсный, подходит для любых сетей переменного тока (AC), и на-

ших, и американских. Он, очевидно, предназначен для быстрой зарядки аккумуляторных батарей (АКБ) сотовых телефонов. Действительно, АКБ емкостью 2400 мА·ч он зарядит током 800 мА всего за 4 часа. А если на корпусе вашей, тоже маленькой, АКБ из 3 элементов написано: 3,6 В, 600 мА·h, то она зарядится за 3/4 часа, то есть за 45 минут?

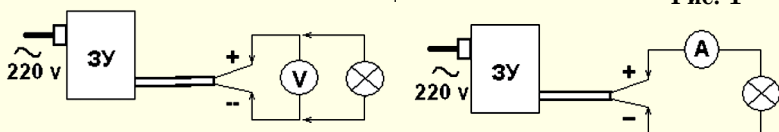
Подключаем? Очень не советую! Батарейку жалко. Слишком большой ток частично зарядит, частично убьет ее, поскольку химические реакции между пластинами и густым гелевым электролитом в элементах не успеют произойти должным образом. Ток заряда надо ограничить. Возможно, он будет даже больше 800 мА, если в нашем ЗУ есть стабилизация напряжения, ведь оно будет стараться установить выходное напряжение 5,7 В, нанося вред АКБ с номинальным напряжением всего 3,6 В.

Проверить это легко, не вскрывая ЗУ. Подключите

к выходному разъему тестер в режиме измерения постоянного напряжения и включите ЗУ в сеть. Если напряжение на холостом ходу (без нагрузки) равно указанному, то стабилизация есть. У данного ЗУ оно оказалось даже меньше (не с потолка же автор берет примеры), только 5,5 В. Оно практически не менялось при подключении нагрузки (разных лампочек с напряжением от 6 В и выше), что говорит о высоком коэффициенте стабилизации. Стало очевидным, что это ЗУ предназначено для зарядки АКБ из 4 щелочных элементов (4,8...5 В). Схема измерений показана на рисунке 1.

Встречаются ЗУ, у которых вообще нет стабилизации или есть стабилизация тока. У них выходное напряжение падает при увеличении тока нагрузки. Пример: на блочке отечественного производства написано: 12 В 100 мА. На холостом ходу он выдает 12,5 В, а при нагрузке лампочкой 12 В x 100 мА —

Рис. 1



только 11,5 В. Блок довольно тяжелый, следовательно, трансформаторный. Стабилизатор напряжения в нем есть, но, видимо, простейший. Бывают блоки питания вообще без стабилизации. Внутри только сетевой трансформатор, выпрямитель на 2 или 4 диодах и сглаживающий электролитический конденсатор значительной емкости, например 1000 мкФ х 16 В (рис. 2).

Эти блоки хороши тем, что не создают помех радиоприему, в отличие от импульсных. Вспоминается шуточный разговор двух радиолюбителей:

— Какой блок питания хороший?

— Хороший блок питания тяжелый!

Неплохо снять нагрузочную характеристику блока — зависимость выходного напряжения от тока нагрузки, хотя бы по нескольким точкам. Пример такой характеристики дан на рисунке 3.

Из графика видно, что на холостом ходу ( $I = 0$ ) выходное напряжение равно 12 В, при токе  $I = 1$  А чуть больше 11 В, а сильнее нагружать этот источник нельзя (пунктирная кривая), он будет перегре-

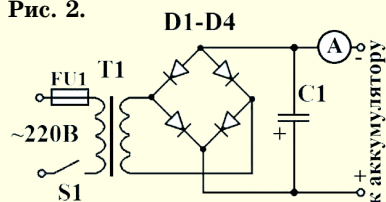
ваться и может выйти из строя. Так можно ли к этому ЗУ подключить аккумулятор? Можно, но только 12-вольтовый.

Такие простые ЗУ используют автомобилисты, но и они предпочитают регулировать ток заряда, переключая, например, отводы первичной обмотки трансформатора. Или установив последовательно с амперметром реостат. ЗУ у них мощные, с напряжением холостого хода 15 В и допустимым током до 5 А и более.

Нам же придется как-то отрегулировать ток заряда, и желательно автоматически. Забегая вперед, посоветую: включите для нашего примера вместо амперметра лампочку накаливания на 12 В с нужным током (от 100 мА до 1 А) и заряжайте этим током любую вашу АКБ, хоть один элемент.

Что надо знать об аккумуляторах? Исторически первыми были свинцовые (пластины) или кислотные

Рис. 2.



(электролит на основе серной кислоты) АКБ. Они обладают рядом положительных свойств и до сих пор широко применяются на автомобилях, электросамокатах и в устройствах бесперебойного питания компьютеров. В портативной и карманной аппаратуре их используют нечасто из-за большого веса и химически агрессивного жидкого электролита. Номинальное напряжение одного элемента 2 В.

Томас А. Эдисон провел огромное число экспериментов, пытаясь создать более совершенный аккумулятор. В результате появились щелочные железоникелевые АКБ. Дело великого изобретателя до сих пор продолжают его последователи. К настоящему времени предложено много систем щелочных аккумуляторов с пластинами на основе разных металлов и их соединений. Они имеют герметичную конструкцию и не вытекающий электролит в виде густого желе (геля). Номинальное напряжение одного щелочного элемента, как правило, 1,2 В. Вот поэтому номинальное напряжение АКБ из 3 элементов равно 3,6 В, а из 4 — 4,8 В.

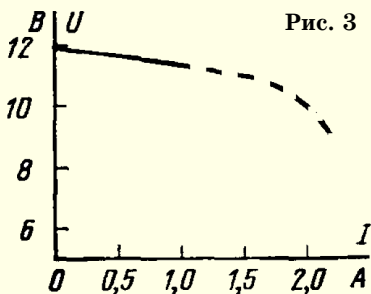


Рис. 3

О степени заряженности АКБ можно судить по ее ЭДС (напряжение на клеммах без нагрузки). Так, автомобильная АКБ (6 банок) считается полностью заряженной при напряжении 12,7 В (+ 5%) и полностью разряженной при 10,8 В (-10%). Измерять ЭДС надо не сразу после зарядки, а через несколько часов, когда все химические реакции в элементах закончатся.

Свинцовые АКБ «не любят» глубокого разряда, а хранить их надо полностью заряженными, иначе на пластинах образуется труднорастворимый сульфат свинца и емкость АКБ падает. Пластины сульфатируются и при сильном перезаряде, поэтому за зарядкой постоянным током надо следить и перезаряда не допускать.

Ток заряда кислотных АКБ (в амперах) рекомендуют устанавливать не бо-

лее 0,1 от их емкости (в ампер-часах). Автомобильные АКБ емкостью 55 А·ч обычно заряжают током 5 А в течение 12 — 14 часов. Это в гараже, а на ходу используют другой режим — постоянного напряжения — если уж ты поехал, то АКБ должна быть заряжена как можно быстрее). Реле-регулятор автомобиля устанавливают на напряжение в пределах 13,6...14,2 В, зимой и в тяжелых условиях эксплуатации выбирают большие значения, летом и на длинных трассах — меньшие. По мере зарядки ток уменьшается сам по себе, поскольку ЭДС аккумулятора возрастает. Важно лишь точно подобрать напряжение зарядки. Оно обычно на 7...10% выше номинального для АКБ.

Еще в 30-х годах прошлого века заметили, что полностью разряженный кислотно-свинцовый аккумулятор в начале заряда допускает большой зарядный ток без перегрева (ток в амперах может быть до 80% емкости в ампер-часах). Затем, по мере заряда, ток должен быть уменьшен для предотвращения выхода аккумулятора из строя.

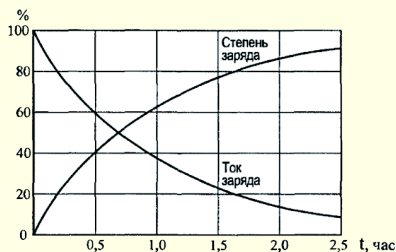


Рис. 4

На графике этот закон изображается экспонентой (рис. 4). График показывает, что 90% заряда, отданного аккумулятором, может быть восстановлено за 2...3 часа, а время полного заряда (включая 15% -ный перезаряд) не превышает 4 часов.

Причем «доводка» АКБ до полного заряда достигается малым током и достаточно долго.

Считают, что сказанное относится и к щелочным АКБ, но в режиме СС ток может быть и больше, до 0,25 от емкости. Сейчас широко используют ускоренную зарядку любых АКБ в режиме СV, применяя только что описанный закон ампер-часов.

Во второй части статьи мы дадим краткий обзор современных типов АКБ и несколько простых схем ЗУ, реализующих оптимальные режимы зарядки.

В. ПОЛЯКОВ

*Продолжение следует.*





Вопрос — ответ

*Когда-то наши полярники обнаружили в Антарктиде первое подледное озеро в районе станции «Восток». Сейчас, говорят, таких озер найдено уже более сотни. Интересно, ведутся ли их исследования и каким образом?*

*Иван Лесов, г. Тамбов*

Изучение антарктического подледного озера Мерсер с помощью подводного дрона позволит ученым из США установить, есть ли в изолированном от внешнего мира водоеме жизнь. Об уникальном проекте Subglacial Antarctic Lakes Scientific Access (SALSA) пишет научное издание Nature.

Антарктическая экспедиция, организованная в рамках проекта SALSA, стартовала 10 декабря 2018 года. Ученые планируют пробурить километ-

ровую скважину и запустить в нее подводного робота, которому предстоит исследовать расположенное на глубине озеро.

На территории Антарктиды ныне обнаружено уже более 400 подледных озер, и Мерсер станет уже четвертым, которое будет изучаться. Первое из изученных подледных озер Антарктиды, Восток, было исследовано в 2012 году учеными из Российской Федерации. Однако отобранные образцы не дали никаких новых сведений о подледном микромире. Впрочем, исследователи не опустили руки и продолжили научную работу.

В 2013 году специалисты из США пробурили скважину в озеро Уилланс, где обнаружили микроорганизмы, окисляющие метан и аммоний. В ходе изучения бактерий возникло предположение, что в подледных озерах лун Сатурна и Юпитера могут обитать подобные существа.

Следующий этап исследований (проект SALSA) будет осуществляться силами робота Deep SCINI ROV. Эта 60-см машина оборудована 4К-камерой, которая позволит ученым осмотреться под водой.

## А почему?

Куда и зачем путешествуют рыбы? Чем прославился англичанин Джордж Стефенсон? Есть ли секреты у обыкновенной столовой горчицы? С какой скоростью мчатся самые быстрые железнодорожные поезда? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в подмосковный город Волоколамск.

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

**ЛЕВША** В рубрике «Музей на столе» любители создавать модели из бумаги найдут чертежи популярной яхты малого водоизмещения — крейсерского швертбота «Морской еж». Это парусное судно, предназначенное для рек и озер, широко используется в наши дни для водных прогулок.

Автобус на воздушной подушке предстоит смастерить и испытать любителям действующих моделей.

Юные электронщики найдут в журнале схемы различных блоков питания для электронных устройств.

На страницах журнала будут, как всегда, полезные советы и головоломки от Владимира Красноухова.

**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-prensa.de](http://www.nasha-prensa.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)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 18.04.2019. 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 мы гордимся изобретениями современности, развитием нынешних технологий. Однако стоит оглянуться хотя бы на 2000 лет назад, и мы с удивлением обнаружим, что многие наши изобретения не такие уж и новые. Именно так произошло, в частности, с самым первым паровым двигателем.

Древний грек Heron Alexandrinus, или Герон Александрийский, родился в 10 году н. э. в Александрии. Когда он вырос, то стал математиком. А еще одним из величайших изобретателей древности. Среди прочего он сконструировал эолипил — «шар Герона», который ныне эксперты считают первой паровой машиной древности.

Некоторые исследователи полагают, что существовали устройства, похожие на эолипил, еще до Герона, но все же он был первым, кто подробно описал его конструкцию и способ изготовления в своей книге «Пневматика», где помимо прочего были описаны еще 78 изобретений. Сам Герон, кстати, уточняет, что многие из его идей были усовершенствованиями разработок другого греческого изобретателя, который жил в Александрии за 300 лет до него, — некоего Ктесибия Александрийского, впервые упоминавшего о науке сжатого воздуха.

Так что же представлял собой этот самый эолипил? Самый древний паровой двигатель — это сфера, способная вращаться вокруг горизонтальной оси. Двигалась она благодаря пару, выбрасываемому под давлением из сопел. Сопла были направлены в противоположные стороны, в результате чего образовывался крутящий момент. Именно он и заставлял сферу вращаться вокруг своей оси.

Пар генерировался кипячением воды внутри сферы или под ней. Если котел находился под сферой, то он подключался к ней с помощью пары труб, которые одновременно служили для нее осями. Современная копия парового двигателя Герона оказалась способной разогнаться до 1500 оборотов в минуту при относительно низком давлении 0,7 кг на квадратный дюйм, и потоки пара приводили в движение вертел жаровни.



# 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



### ПЕРВАЯ В МИРЕ «УМНАЯ» ЗУБНАЯ ЩЕТКА ORAL-B GENIUS

Наши традиционные три вопроса:

1. Луна все время обращена к Земле одной стороной. Вращается ли она при этом вокруг собственной оси?
2. Установлено: растения реагируют на звуковые волны. А как они их воспринимают? Ведь ушей у них нет...
3. Какой самолет может летать медленнее, не падая, — биплан или моноплан? Почему?

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 1 — 2019 г.

1. Очень многое зависит от того, на какой высоте произойдет обрыв троса космического лифта. Если на малой, то из-за притяжения Земли лифт упадет на планету. А на большой высоте может превратиться в еще один искусственный спутник.
2. Искусственную луну можно переправить на орбиту либо сделав ее складной, словно зонтик, либо вообще разобрав ее на фрагменты, которые монтируются вместе уже на орбите.
3. Вода на Луне может пригодиться, скажем, для разложения на водород и кислород, которые затем будут использованы в качестве ракетного топлива.

Поздравляем с победой Семена Иванко из Краснодара. Близки были к успеху Виктор Дмитриев из Санкт-Петербурга и Алексей Соколовский из г. Кохма Ивановской обл. Благодарим всех, кто принял 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 >