

ISSN 0131—1417

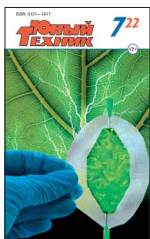
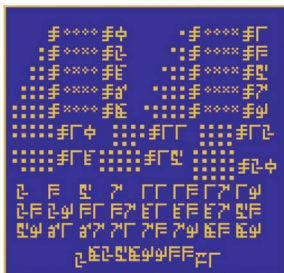
**ЮНЫЙ  
ТЕХНИК**

**7<sup>22</sup>**

12+

НА ЧТО СПОСОБЕН  
ИСКУССТВЕННЫЙ  
ЛИСТ?





38

Изобретены искусственные листья.

Поймут ли инопланетяне письма с Земли?

18

10

Зачем ученым множество антенн?

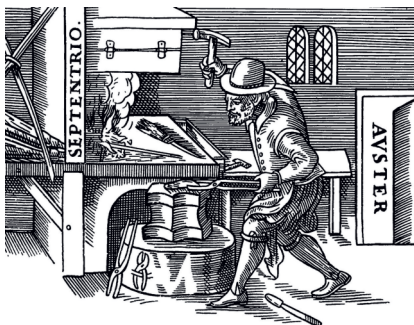


14

Можно ли догнать астероид?

Так раньше делали... магниты.

71



# 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

№ 7 июль 2022

## В НОМЕРЕ:

<b>Атомные суперлокомотивы</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>8</b>
<b>Комплекс СУРА снова действует</b>	<b>10</b>
<b>Догнать «посланника»</b>	<b>14</b>
<b>Послания для инопланетян</b>	<b>18</b>
<b>Как замедлить свет?..</b>	<b>22</b>
<b>«Навигатор Поступления»</b>	<b>26</b>
<b>Тепло глубины</b>	<b>27</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
<b>Минералы Марса содержат воду</b>	<b>34</b>
<b>Изобретены искусственные листья</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Моби. 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>Не забудем о бюджете</b>	<b>65</b>
<b>Размахнись и... намагнить!</b>	<b>71</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>73</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>77</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 1 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет



*В старой книге про будущее транспорта написано, что в XXI веке наверняка будут распространены атомолеты, локомотивы и автомобили с ядерными котлами. Однако в нынешнем столетии, хотя прошло уже более 20 лет, распространены лишь атомные ледоколы, подводные лодки да еще некоторые другие корабли. Почему так получилось? Ведь работа над атомными видами транспорта началась еще в середине XX века?*

*Андрей Кузнецов, г. Сызрань*

В 1978 году на американского обывателя обрушилась целая лавина образов локомотива будущего. Прежде всего им показали Supertrain. Это был атомный гиперскоростной пассажирский экспресс. Все отмечали, что он напоминал круизный лайнер: на борту были расположены бассейны, торговые центры, рестораны, дискотеки и санатории.

Правда, это был даже не концепт или прототип. Кто-то из руководителей телевизионной индустрии решил, что можно построить такой невероятный поезд, заселить его актерами и сделать телешоу. Идея оказалась неудачной.

В 1979 году телесериал Supertrain вышел в эфир канала NBC — сначала двухчасовой пилотный эпизод, за-

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

◀ Так выглядел «атомный» поезд телевизионщиков.

Историческое фото. Один из советских гусеничных вездеходов с передвижной атомной установкой на дороге к месту испытаний.



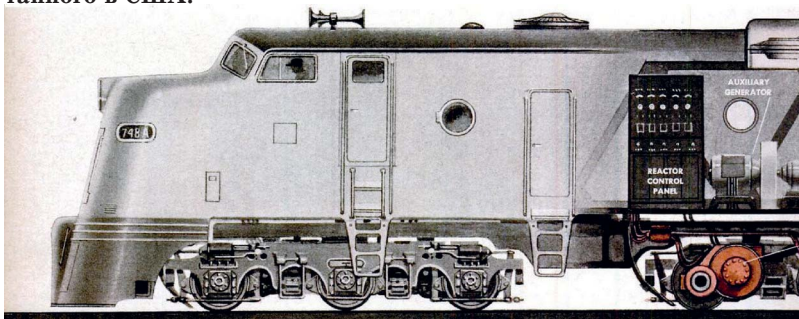
тем 9 серий первого сезона. Рейтинги оказались чрезвычайно низки даже после экстренных перестановок в актерском составе и в сюжете. В итоге шоу закрыли. А в историю сериал *Supertrain*, который стоил безумных денег, вошел как один из худших в истории США.

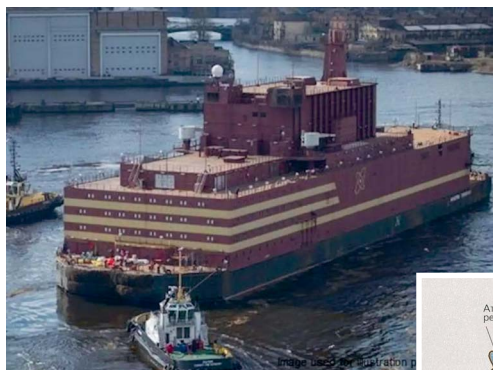
Эпизод можно было бы не вспоминать — мало ли неудач бывает на телевидении, но примеру телевизионщиков решили последовать и специалисты.

Концерны «Российские железные дороги» и «Росатом» объявили, что покажут макет поезда с атомной силовой установкой. О том 18 февраля 2011 года объявил вице-президент РЖД Валентин Гапанович. По его словам, в состав нового поезда войдут 11 вагонов, которые будут представлять собой научно-выставочный комплекс. А в качестве силовой установки предполагалось продемонстрировать реактор на быстрых нейтронах.

Однако с той поры прошло уже более десятка лет, но о продвижении проекта не сообщалось. Тем не менее

Изображение инженерного проекта атомного локомотива, разработанного в США.





**Плавающая атомная электростанция «Михаил Ломоносов» отправляется к месту базирования.**

**Схема, показывающая, что и где должно быть расположено в атомном локомотиве.**



разработка подобного проекта уже велась в 1950-х годах.

Перед атомным поездом тогда ставили целый ряд задач: от работы в удаленных районах Крайнего Севера до питания электричеством небольших поселков. Кроме того, согласно советскому проекту, атомный поезд должен был обеспечивать неслыханные по объемам грузоперевозки.

Предполагалось, что советский атомный поезд будет ходить по сверхширокой колее, которая бы в три раза превышала стандартные 1,52 м. Такой подход был обусловлен габаритами и массой существовавших на тот момент атомных реакторов, которые при установке на поезд пришлось бы дополнительно экранировать, увеличивая массу головного вагона.

Впрочем, и тот проект так и не был реализован: дальше общей идеи создания атомного поезда конструкторы не пошли по чисто экономическим соображениям — возведение инфраструктуры для нового поезда (новые дороги, новые станции, развязки, мосты, предприятия обслуживания) оказалось бы слишком дорогим.

Не исключено, что наши конструкторы тогда поддались мировой моде. Проект советского атомного поезда рассматривался в период, когда многие страны мира фактически бредили «атомизацией» всего и вся. Например, корпорация Ford в 1958 году представила концепцию автомобиля на атомной тяге Ford Nucleon, но ни



**Зато, например, в Канаде инженеры разработали пригородный поезд, работающий на водороде.**

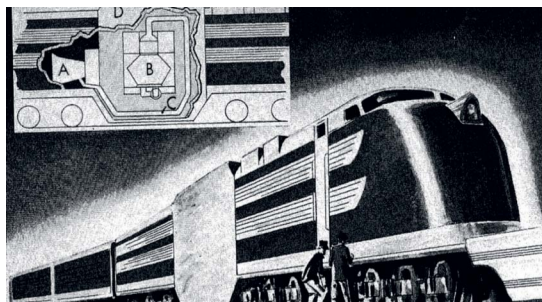


**Возможно, вскоре локомотив на водороде появится и в России.**

одной рабочей модели так и не создала. В 1950-х годах американская компания Lewyt Corp. всерьез подумывала о разработке в помощь домохозяйкам атомного пылесоса. Основатель Lewyt Corp. Алекс Левит полагал, что, учитывая скорость развития технологий, такое устройство должно было появиться на массовом рынке уже к середине 1960-х годов.

Помимо «автомобилей» и «атомопылесосов» в США существовали и другие проекты, обещавшие перевернуть мир, — атомные мотоциклы, атомные самолеты и даже атомные здания... В своих фантазиях инженеры того времени оснащали небольшими электростанциями каждый дом в стране.

В реальности же атомные установки прижились только на некоторых электростанциях, кораблях и подводных лодках. В США интерес к широкому применению атомных реакторов резко пошел на спад после аварии на АЭС Три-Майл-Айленд 1979 года, которая до Чер-



Пока что мечта об атомном локомотиве остается мечтой.

нобыля 1986 года считалась крупнейшей атомной катастрофой.

СССР в середине прошлого века стремился не уступать США. В стране активно разрабатывался, например, проект атомного бомбардировщика. В конструкторском бюро имени Туполева была разработана программа по созданию тяжелых боевых самолетов с ядерными силовыми установками, завершение реализации которой было запланировано на 1980-е годы. В рамках программы был построен экспериментальный самолет Ту-95ЛАЛ (Ту-119) с атомным реактором на борту. Он выполнил 34 полета, после чего программа атомной авиации была свернута из-за финансовых ограничений, а также значительного ущерба экологии при массовом использовании атомолетов.

Следует отметить, что принципиальных препятствий для использования атомной энергии в грузо-пассажирских железнодорожных перевозках сегодня не существует, так же как не существовало их и 60 лет назад. Атомные реакторы стали компактнее, экологичнее и безопаснее. За счет этого отпал вопрос о создании новых железных дорог с увеличенной шириной колеи — хватит и стандартной. В конце концов, уже долгие годы в мире используются атомные подводные лодки и электростанции, так почему же не реализовать проект атомного поезда?..

Какими соображениями руководствовались РЖД и «Росатом», неизвестно, но уже сейчас можно назвать массу недостатков будущего российского атомного поезда. Главным из них является стоимость его создания. Как отметил в свое время В. Гапанович, на новом поезде планируется установить ядерный реактор на быстрых нейтронах. Строительство таких реакторов обо-



дится гораздо дороже обычных водо-водяных ядерных реакторов, которые используются на атомных электростанциях и подводных лодках.

В середине XX века многие страны мира вели исследования в области создания реакторов на быстрых нейтронах, однако к началу 1990-х годов подавляющее большинство проектов было свернуто из-за высокой аварийности установок.

Впрочем, высокой стоимостью и неудобством обслуживания реактора недостатки российского атомного поезда не исчерпываются. Для эксплуатации атомовоза РЖД придется построить и инфраструктуру для его обслуживания — в частности, пункты перезарядки реактора. Понятно, что перезарядку необходимо будет производить не часто — раз в 5 — 10 лет, но все же придется. Для этого необходимы соответствующие установки, расположенные вдалеке от крупных населенных пунктов.

Пока неизвестно, будет ли когда-либо новый атомовоз запущен в серию. Если будет, то появление дополнительного парка средств передвижения на атомной тяге вряд ли обрадует предприятия, занимающиеся утилизацией ядерных отходов. В настоящее время в очереди на утилизацию стоят 34 атомные подлодки. Процесс распила — длительный и трудоемкий, и все соответствующие предприятия уже загружены. При этом утилизация сама по себе требует дополнительных затрат. Например, распил одной АПЛ стоит в России под миллиард рублей.

Сейчас в мире интерес к атомовозу могут проявить разве что добывающие компании, которым проще и дешевле будет проложить железнодорожный путь от месторождения до завода без дополнительного создания инфраструктуры обеспечения. Ведь атомный поезд сможет долгое время перевозить по таким путям грузы, не требуя при этом ни топлива, ни какого-либо другого обеспечения, кроме планового технического. Еще одной задачей, которую сможет решить атомный поезд, является обеспечение электроэнергией небольших населенных пунктов в экстренной ситуации.

Публикацию подготовил  
С. СЕРГЕЕВ

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**САМОЧУВСТВИЕ БУДУЩИХ «МАРСИАН»** решили выявить на практике исследователи Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, которые работают совместно со специалистами «Роскосмоса», Самарского университета имени академика С. П. Королева и местного государственного медуниверситета (СамГМУ).

По словам заведующей отделением ультразвуковой диагностики Светланы Ларионовой, в Центре подготовки космонавтов при помощи центрифуги имитируются условия длительного полета и пребывания на Луне и Марсе, а врач оценивает кровоток в артериях. Во время исследования космонавт вместе с врачом находится в центрифуге радиусом 18 м, которая предназначена для подготовки космонавтов к поле-

там. Для этого в центрифуге специально сделали место для врача ультразвуковой диагностики. Каждого испытуемого исследовали в течение 40 минут, имитируя сначала условия на Луне, а затем — на Марсе.

«Наша цель — оценить изменение кровотока в сосудах нижних конечностей и в сосудах брахиоцефального ствола у космонавтов в состоянии покоя на Земле и в гипогравитации, теоретически — на Луне и на Марсе, в состоянии невесомости, — рассказала Светлана Ларионова. — Сейчас в мире проводятся только орбитальные полеты до МКС. Но в перспективе стоит задача начать межпланетные полеты, и первой целью станут Луна и Марс...»

Поэтому важно оценить состояние космонавта, который будет находиться на этих планетах. Космонавты там не могут двигаться так, как это делают

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

люди на Земле, кровоток в их артериях и венах замедляется. Подобные исследования проводили и раньше, но они были не такими масштабными, выполнялись не на таком оборудовании и не в такой centrifуге, максимально приближенной к условиям Луны и Марса, подчеркнула Светлана Ларионова.

**ПЕРВЫЙ В МИРЕ** полноценный «световой меч» создал энтузиаст Алексей Буркан, деятельность которого официально отметила Книга рекордов Гиннеса. Созданное им устройство не только визуально похоже на то, чем пользовались джедаи и ситхи из вселенной «Звездных войн», но и соответствует главным критериям фэнтези. Во-первых, у него выдвигаемое лезвие, которое формируется при активации и потом исчезает. Во-вторых, меч автоном-

ный, к нему не надо подключать источники энергии или топлива. В неактивном состоянии это просто рукоятка, которая висит на поясе.

В-третьих, температура плазменного лезвия 2800 градусов, поэтому оно способно наносить раны и плавить металл.

В реальности блогер просто модернизировал известную технологию промышленного плазменного резака, уменьшив его до размеров рукоятки меча. Из-за этого время действия не превышает 30 секунд, и практическое применение устройства находится под вопросом. Как пояснил автор, главным компонентом его меча является электролизер, который разделяет воду на водород и кислород. Смесь под давлением вырывается из рукоятки в виде потока, который после поджога превращается в плазменное «лезвие» длиной 90 см.

## ИНФОРМАЦИЯ



*Научная установка «Многофункциональный комплекс для исследования околоземного и космического пространства» — это полное название стенда СУРА, расположенного на полигоне Университета Лобачевского (ННГУ) «Васильсурск» в 140 км от Нижнего Новгорода. Недавно стенд значительно обновился и уже проводит интересные научные исследования.*

Начать, видимо, нужно с истории данного объекта и его названия. Поскольку официальное наименование радиоконкомплекса очень длинно и почти не запоминаемо, его стали как-то модернизировать, пока не получилась СУРА («Стенд управления радиоаномалиями», или СУРА в обиходе). А если еще проще, то это нагревательный (или нагревной) стенд, предназначенный для изучения ионосферы. В его состав входят антенное поле, здание радиопередающего комплекса, трансформаторная подстанция, лабораторный и хозяйственный корпуса.

Стенд начали создавать в 70-х годах XX века, ввели в эксплуатацию в 1981 году.

Основу установки составляют три коротковолновых радиопередатчика с диапазоном частот 4 — 25 МГц и мощностью 250 кВт каждый, и трехсекционная приемно-передающая антенна размером 300х300 м<sup>2</sup>.

Главное различие между аналогичными установками СУРА и HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program — программа исследования ионосферного рассеяния высокочастотных радиоволн) в мощности и месторасположении. HAARP находится на Аляске, в области северных сияний, СУРА — в средней полосе России. Мощность HAARP больше, чем у СУРЫ, однако их цели идентичны: исследование распространения радиоволн, генерация акустико-гравитационных волн, создание ионосферных линз.

Принцип действия СУРЫ — излученный установкой узкий пучок радиоволн поглощается ионосферой Земли, вызывает ее нагрев и другие локальные возмущения. Изменения в поведении частиц, в полях и волнах регистрируют наземные и космические датчики.

Нагревательный стенд СУРА — единственный расположенный в средних широтах среди подобных установок по всему миру (всего их наберется с полдюжины), что позволяет проводить эксперименты на относительно спокойных областях ионосферы.

На СУРЕ были открыты колебания нейтральных частиц, которые возникают в ответ на возмущения плазмы. Открытие показало, что ионосфера влияет на нижние слои атмосферы. Ранее ученые считали, что разные слои атмосферы не взаимодействуют между собой вообще или взаимодействуют односторонне — нижние слои на более высокие.

Одной из научных задач для установки была разработка принципов дальней радиосвязи, в том числе связи с подлодками на сверхдлинных радиоволнах, которые планировали генерировать с помощью ионосферы. Эксперименты показали, что ионосфера для этого слишком неустойчива.

Влияет ли работа СУРЫ на климат, как это иногда утверждают? Более подробно, для чего на самом деле существует стенд, журналистам рассказал кандидат физико-математических наук, директор Научно-иссле-

довательского радиофизического института при Нижегородском государственном университете (НИРФИ ННГУ) Алексей Шиндин.

Ученый сразу отметил, что ему неизвестны достоверные источники информации о том, что нагревные стенды (такие, например, как американский НААРР на Аляске) своим излучением могли бы влиять на погоду.

«На стенде СУРА целенаправленные исследования в этом направлении не проводились. Естественные возмущения, обусловленные, например, влиянием Солнца на ионосферу, значительно сильнее искусственных, вызванных работой нагревных стендов, — считает директор НИРФИ. — Погода определяется в основном процессами в нижней атмосфере, а именно в тропосфере (10 — 12 км от поверхности Земли). Принято считать, что ионосфера, то есть ионизованная оболочка планеты, начинается с высоты 50 — 60 км — там, где концентрация плазмы начинает влиять на распространение и поглощение радиоволн. Мы работаем именно с ионосферой. Надеюсь, что будущие исследования дадут возможность определенно говорить о степени влияния искусственно возмущенной ионосферы на нижнюю атмосферу, что положит конец всем слухам...»

Из новых экспериментов на СУРЕ Алексей Шиндин выделил исследования искусственного свечения ионосферы. Таким образом изучается эффект свечения неба под действием мощных радиоволн («искусственное полярное сияние»). «Такие исследования проводятся уже довольно давно, но в этом году мы вплотную подошли к регистрации свечения в трех разнесенных наблюдательных пунктах одновременно, что, я надеюсь, даст нам возможность определить трехмерные параметры возмущенной области ионосферы. Это должно обеспечить более глубокое понимание физики происходящих в ионосфере процессов...»

По словам директора НИРФИ, ионосфера влияет на работу космических систем глобальной спутниковой навигации (ГЛОНАСС, GPS и других), а стенд СУРА может моделировать естественные ионосферные возмущения. Таким образом можно исследовать влияние на навигацию возмущений ионосферы. Полученные зна-



Так выглядит антенное поле СУРЫ.

ния помогут, например, калибровать спутниковую аппаратуру, уточнять лунную информацию.

Кроме того, поскольку стенд СУРА — единственная в мире установка по воздействию на ионосферу, которая способна работать в качестве огромного радиотелескопа, исследования помогут формировать карты неба в диапазоне радиоволн 30 — 50 м. Еще один важнейший прикладной аспект исследований на стенде СУРА — поиск эффективного способа использования ионосферных каналов для надежной дальней радиосвязи.

С помощью стенда СУРА можно также изучать последствия природных и техногенных катастроф. Мощные геомагнитные бури, вызванные солнечными вспышками, землетрясения или последствия испытаний ядерного оружия на Земле и в космосе непосредственным образом сказываются на ионосфере. Воздействие на ионосферную плазму мощным радиоизлучением стенда СУРА с диагностикой происходящих при этом процессов поможет найти способы уменьшения ущерба, наносимого энергетической инфраструктуре катастрофическими природными явлениями.

Публикацию подготовил  
С. МАКСИМОВ

Так, по мнению большинства,  
выглядел Оумуамуа.



# ДОГНАТЬ «ПОСЛАННИКА»

*Есть надежда разобраться, был ли таинственный объект, обнаруженный астрономами в 2017 году, инопланетным космическим кораблем.*

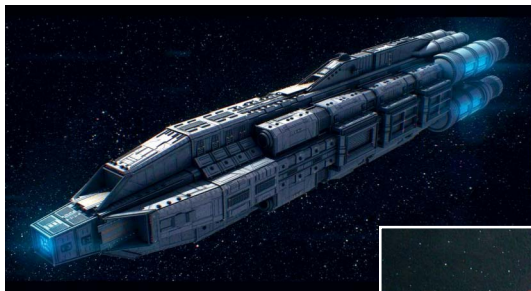
Напомним, «космическая одиссея» началась 19 октября 2017 года. Объект, который с огромной скоростью — примерно в 100 тыс. км/ч — двигался по направлению к Солнцу, первыми заметили астрономы из Гавайского университета. Вместе с коллегами из разных стран они вскоре определили: траектория небесного гостя гиперболическая. Это свидетельствовало о том, что он летит откуда-то со стороны.

Объект получил имя Оумуамуа — «Посланник, прибывший первым издалека» — в дословном переводе с гавайского. Поначалу астрономы причислили его к кометам, потом к межзвездным астероидам. Однако затем появились основания подозревать «посланника» в искусственном происхождении.

Во-первых, форма Оумуамуа оказалась отнюдь не астероидной. Объект выглядел цилиндрическим — длиной то ли 800, то ли 400 м, диаметром то ли 80, то ли 40 м.

Энтузиасты, конечно же, припомнили Артура Кларка и его научно-фантастический роман «Свидание с Ра-





Впрочем, некоторые полагают, что зонд может выглядеть и примерно так...

Наиболее практичные астрономы настаивают на такой форме астероида.



мой». В романе цилиндрический объект, названный Рамой, тоже прибыл из глубин Галактики, влетел в Солнечную систему и был обнаружен службой, занятой поиском опасных астероидов, — космическим патрулем. Его тоже первоначально приняли за астероид.

Правда, в романе Кларка габариты Рамы были гораздо больше; он оказался гигантским звездолетом длиной в несколько десятков километров, предназначенным для длительных межзвездных путешествий. Но и Оумуамуа маленьким назвать трудно. И прилетел он в реальной жизни, а не в фантастическом сюжете.

Во-вторых, Оумуамуа летел не по баллистической траектории, как положено астероидам, а время от времени ускорялся, будто бы включал двигатели. И в итоге двигался иначе, чем следовало бы по законам небесной механики. Об этом свидетельствовали не какие-нибудь уфологи, а серьезные астрономы из Европейского космического агентства (ESA) и NASA, которые опубликовали в журнале Nature статью с весьма конкретным заголовком *Non-gravitational acceleration in the trajectory of A/2017 U1 (Oumuamua)*. А ведь астероиды сами собой не ускоряются.

И в-третьих, Оумуамуа — неестественно яркий объект. Он отражал в 10 раз больше света, чем любой известный астероид. Стало быть, он явно не каменный, как все другие. И не пыльный, как они.

Поэтому Карен Мич, исследовательница из гавайского Института астрономии, которая в свое время первой выявила цилиндрическую форму «астероида», сказала,

что он, похоже, имеет металлическую поверхность сложной формы. А у кого бывают такие поверхности? У космических кораблей конечно же.

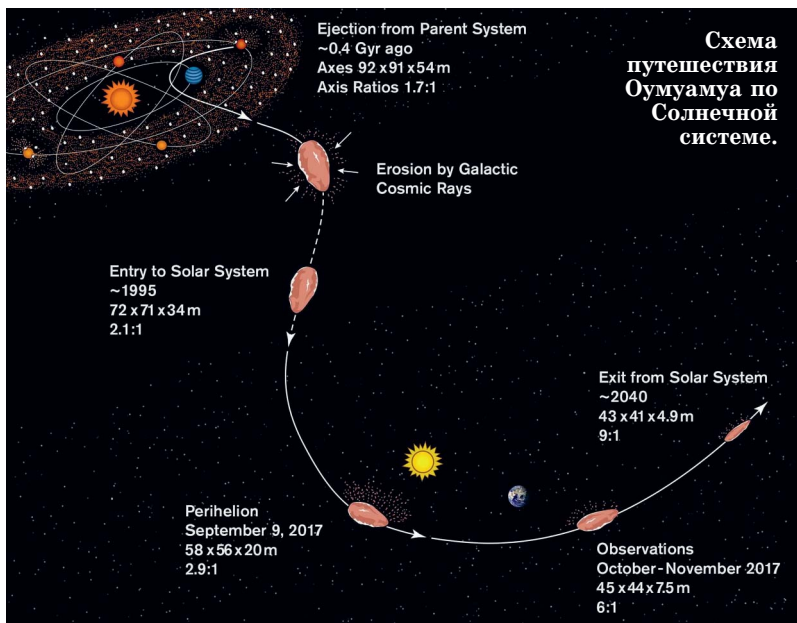
«Предводитель» энтузиастов — профессор Абрахам Лёб из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики, член Президентского совета по науке и технологиям (США), академик Международной академии астронавтики — с самого начала визита Оумуамуа отстаивал идею о том, что это космический корабль, потерявший управление, или автоматический разведывательным зонд, возможно, сломанный. Профессор уже и книгу написал под названием *Extraterrestrial: The First Sign of Intelligent Life Beyond Earth* («Межзвездное: первое свидетельство разумной жизни вне Земли»).

И вот нашлись люди, которые предложили способ проверить его утверждения. Они полагают, что рано сожалеть об упущенной возможности и горевать о том, что мы уже никогда не узнаем, каков был таинственный объект, залетевший в Солнечную систему. Его можно догнать и рассмотреть вблизи.

Соответствующий проект — Project Lyra — разработали британские и американские ученые из некоммерческой исследовательской организации Initiative for Interstellar Studies (i4is). Согласно их баллистическим расчетам, зонд, пущенный вдогонку в 2028 году, достигнет цели через 26 лет. Конечно, не так скоро, как бы хотелось. Но стоит подождать. Ведь на кону среди прочего ответ на вопрос: «Одиноки ли мы во Вселенной?»

В январе 2019 года Оумуамуа пересек орбиту Сатурна, сейчас движется к Плутону. И все же Адам Хибберд, один из авторов проекта «Ли́ра», полагает, что объект еще в пределах досягаемости земных аппаратов. И догнать его можно, даже не слишком торопясь со стартом. Надо лишь выбрать удобный момент, чтобы как следует разогнать «гонца», сэкономив при этом топливо. Скорости порядка 133 200 км/ч вполне хватит.

Авторы проекта предлагают применить так называемый гравитационный маневр — воспользоваться гравитацией Юпитера, чтобы планета-гигант словно бы из пращи «выстрелила» зондом, который при этом включит еще свои двигатели на полную мощность.



Хибберд и коллеги признают, что гравитационный маневр вокруг Солнца был бы эффективнее. Но тогда бы пришлось защищать зонд от перегрева — то есть утяжелять его.

Благоприятное окно для старта откроется в 2028 году. Через 26 лет зонд догонит Оумуамуа. Сфотографирует его и отправит снимки на Землю. В итоге тайна будет раскрыта в 2056 году. Если, конечно, в NASA поддержат проект энтузиастов.

В любом случае команда «Лиры» полагает, что человечеству необходимо «создавать галактическую стражу». Телескопы помогут следить за новыми межзвездными «нарушителями границ», которые могут стать бесценными капсулами времени из других звездных систем. Уже была обнаружена вторая межзвездная комета, так что, возможно, это довольно распространенное явление.

Ну и конечно, человечеству крайне полезно знать заранее, что к нашей планете приближается очередной незваный «космический гость»...

**И. ЗВЕРЕВ**

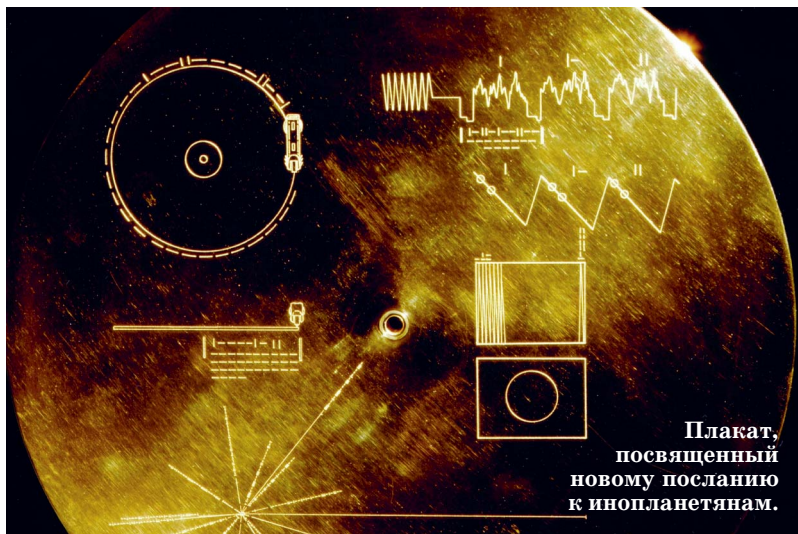
# ПОСЛАНИЯ для ИНОПЛАНЕТЯН



*Человечество давно ищет себе подобных на просторах Вселенной. Для этого, например, была даже разработана программа SETI, в рамках которой радиоастрономы уже более полувека старательно прослушивают эфир, надеясь когда-нибудь услышать инопланетные сигналы. С этой же целью в 1977 году во Вселенную были посланы два аппарата, на борту которых среди прочего были и специальные послания для инопланетян.*

Ныне мало уже кто помнит, что в середине 1970-х годов астрофизик и астроном Корнеллского университета Карл Саган предложил поместить на бортах межпланетных зондов «Вояджер-1» и «Вояджер-2» золотые пластинки, записи на которых включают речь, музыку, звуки и даже картинки.

«Мы пытались рассказать потенциальным инопланетянам немного о том, что такое планета Земля, о существах, что на ней живут, и, конечно, о людях, — припомнил художник Джон Ломберг, директор по дизайну проекта золотой записи. — Основными условиями были



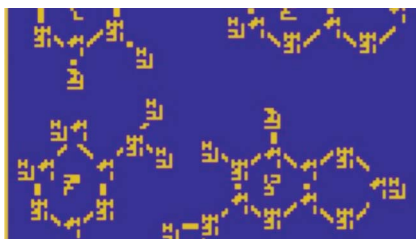
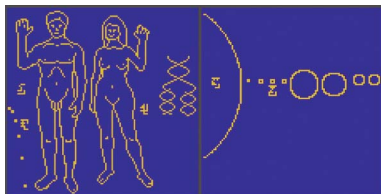
Плакат,  
посвященный  
новому посланию  
к инопланетянам.

такие, что это послание не от NASA или Соединенных Штатов, а от Земли, отражающее всю Землю, а не нацию или агентство, которые ее отправляли...»

«Вояджер-2» был запущен с мыса Канаверал 20 августа 1977 года; «Вояджер-1» — 5 сентября. С той поры прошло уже немало времени. Посланцы Земли пронизали уже всю Солнечную систему и вышли за ее пределы. Однако до сих пор нет никаких данных о том, что они были перехвачены инопланетянами, которые расшифровали записи на пластинках.

А потому спустя 50 лет с того момента, как в 1974 году популяризатор науки Карл Саган и видная фигура SETI Фрэнк Дрейк создали послание инопланетному разуму под названием Аресибо, это сообщение решили изменить.

Обновленная версия включает в себя более доступную и гибкую передачу основных математических и физических концепций для «налаживания универсального средства связи», биохимического базиса, на котором выстроена органическая жизнь на Земле, местоположения в галактике Млечный Путь и наших оцифрованных представлений о Солнечной системе, континентах и населяющих их людях. Завершается сообщение для вне-



**Образцы нового сообщения, предназначенного для отправки потенциальным разумным инопланетянам в Галактике.**

земных цивилизаций призывом откликнуться и дать человечеству о себе знать.

Ученые пересмотрели способ передачи сообщения и направление, в котором следует отправлять радиосигнал. На смену примитивному коду Аресибо 1974 года (растровые изображения, написанные двоичным кодом, который не смогли расшифровать даже лауреаты Нобелевских премий) теперь пришел прогрессивный код BITG. Кроме того, команда считает, что для передачи сигналов подойдет сферический радиотелескоп FAST в Китае вкупе с массивом телескопов Аллена (ATA) Института SETI в Калифорнии. К списку учреждений, присоединившихся к работе над новым документом, относятся Институт SETI, Кембриджский и Пекинский университеты.

А пока суд да дело, давайте все-таки помнить, что продолжается и миссия «Вояджеров». Возможно, посланцы человечества переживут даже нашу цивилизацию. «Хотелось бы верить, что однажды в будущем кто-то или что-то найдет их, расшифрует золотую запись и посмотрит на следы древней к тому времени цивилизации, — полагают ученые. — Наша Земля может давно уже исчезнуть к тому времени, как найдут золотые пластинки, но «Вояджеры» уже сделали человечество бессмертным...»

## ЗВЕЗДА НА КРАЮ ВСЕЛЕННОЙ

*Телескопу «Хаббл» снова удалось совершить невероятное открытие. С его помощью астрономы обнаружили самую далекую на сегодняшний день одиночную звезду и назвали ее красивым именем Эарендиль... Звезда родилась, когда Вселенной едва исполнилось каких-то 900 млн лет. И это чрезвычайно интересное и многообещающее открытие.*

Открытие Эарендиль стало возможным лишь благодаря невероятному везению. Вышло так, что увидеть звезду стало возможно в результате выравнивания огромного скопления галактик. Астрономы увидели ее, несмотря на огромное пространство, которое нас разделяет.

Впервые в истории науки ученым удалось увидеть отдельную звезду на таком большом расстоянии. Предыдущее подобное открытие, сделанное телескопом «Хаббл» в 2018 году, позволило исследователям наблюдать звезду, которая родилась, когда Вселенной было около 4 млрд лет. То есть 30% (примерно) от ее нынешнего возраста.

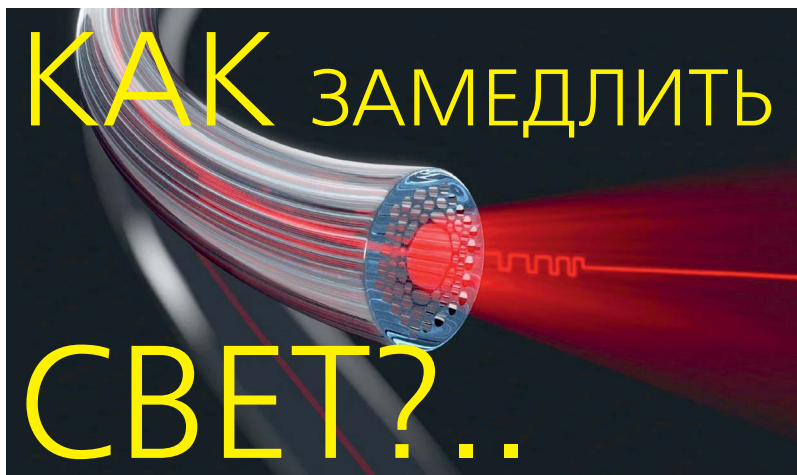
Масса Эарендиль должна быть как минимум в 50 раз больше массы Солнца. Но некоторые астрономы предполагают, что она может иметь массу в 500 раз большую, чем у нашего светила.

Хотя вероятность мала, стоит также отметить и тот факт, что Эарендиль может быть звездой так называемого Населения III. Звезды такого (пока гипотетического) типа могли существовать только на самых ранних сроках существования Вселенной.



Выделенная часть изображения, полученного от телескопа «Хаббл», помогает понять, где находится Эарендиль.

С. НИКОЛАЕВ



*Пожалуй, все началось с фантастики. А теперь, похоже, идея замедлить световые фотоны вплоть до их полной остановки претворяется в жизнь. И вот что из этого получается...*

Американский литератор Лайон Спрэг де Камп еще в 1940 году опубликовал новеллу *The Exalted* (в русском переводе «Медведь в колледже»). Герой повествования, профессор Айра Метьюэн, смог с помощью электромагнитного излучения (!) в квадриллионы раз увеличить коэффициент преломления стержня из оптического стекла.

Более того, Метьюэн был даже способен в течение часов собирать световую энергию внутри стержня и высвобождать ее за малую долю секунды. Получалось что-то вроде твердотельного лазера с оптической накачкой.

Еще один пример — рассказ Боба Шоу «Свет былого» (*Light of Other Days*, 1966), где «медленное стекло» с еще большим коэффициентом преломления замедляет изображения, задерживая их в себе на долгие годы.

Фантастам не повезло и со снижением коэффициента преломления. «Человек-невидимка» Герберта Уэллса после исчезновения преломляющей способности тканей своего организма — и, следовательно, хрусталиков обоих глаз — попросту бы утратил зрение.

И все же фантастика фантастикой, но методы замед-



ления света в наши дни, похоже, становятся реальностью. Известно, что свет движется с максимально возможной в природе скоростью, почти 300 000 км/с. Правда, в любой прозрачной среде световые волны распространяются несколько медленнее (в 1,33 раза в воде, в 1,5 — 2 раза в стекле и пластмассе, в 1,0003 раза в атмосфере).

Даже в алмазе, который превосходит все природные материалы по величине коэффициента преломления, скорость света равна 125 000 км/с. Ученые полагали, что снизить ее еще больше вряд ли возможно. Однако за последние годы физики смогли замедлить свет... вплоть до полной остановки.

В 1999 году гарвардские исследователи породили мировую сенсацию, сообщив, что облучение лазером почти непрозрачного сверххолодного газа из атомов натрия в состоянии бозе-эйнштейновского квантового конденсата заставляет его пропускать свет со скоростью в 17 м/с.

Руководитель эксперимента Лене Вестергаард Хау назвала достижение результатом на грани возможного, но вскоре пошла еще дальше. В 2001 году ее группа на короткое время сначала полностью заморозила свет внутри такого же конденсата, а потом высвободила его для дальнейшего движения. Задержка составила лишь одну миллисекунду, но спустя 8 лет гарвардские физики смогли задержать свет дольше, чем на секунду.

В этом нет нарушения законов физики. В вакууме световые волны невозможно ни остановить, ни даже чуточку замедлить. Однако профессор Хау и ее коллеги измеряли скорости миллисекундных лазерных вспышек, скомпонованных из монохроматических волн разной частоты. При наложении друг на друга волны частично гасятся и частично усиливаются, в результате чего формируется короткий световой импульс, или, как говорят физики, волновой пакет. Если он движется в вакууме, все его компоненты имеют одинаковую фазовую скорость, которая есть скорость самого пакета.

Однако внутри любой среды фазовая скорость зависит от частоты (известное из школьного курса физики явление дисперсии). В итоге пакет перемещается со своей собственной скоростью (ее называют групповой), ко-

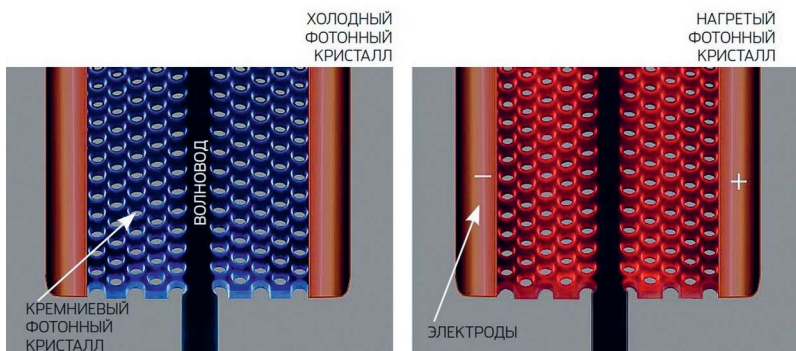
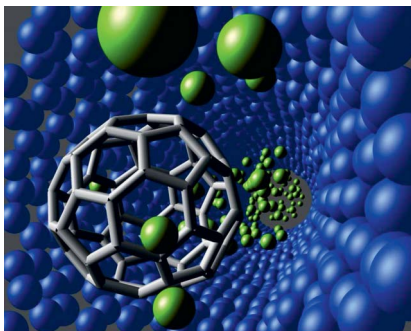


Схема опытов с фотонными кристаллами.



Примерная схема, показывающая, как атомы среды (синие шарики) могут задерживать фотоны света (зеленые шарики).

торая не обязана совпадать с фазовыми скоростями составляющих его волн. Бозе-эйнштейновский конденсат принадлежит к числу сред с очень сильной дисперсией и потому может замедлить световые импульсы во многие миллионы раз. Аналогичной способностью обладают и некоторые менее экзотические среды, такие как оптические волокна, содержащие атомы эрбия.

В 2005 году ученые из Исследовательского центра ИВМ имени Уотсона предложили способ управлять показателем преломления так называемых фотонных кристаллов (ФК), замедляя или ускоряя прохождение световых импульсов. Система представляет собой кремниевый фотонно-кристаллический волновод, в котором групповая скорость распространения светового импульса в 300 с лишним раз меньше скорости света в вакууме. Если же с помощью боковых электродов пропустить электрический ток через ФК, он нагревается и изменяет свои параметры, тем самым изменяя скорость прохождения импульса.

Такие возможности представляют несомненный

интерес для фотоники, поскольку создают новую возможность манипулирования световыми импульсами.

Предположим, что в оптоволоконную систему одновременно поступают два разных световых сигнала. Чтобы они не мешали друг другу, один сигнал можно задержать на входе с помощью светозамедляющего устройства. По всей вероятности, такие устройства станут применять для хранения и извлечения информации, скажем, в оптических компьютерах.

Замороженный свет может хранить и переносить информацию, что также доказали Лене Хау и ее сотрудники из центра ИВМ. В 2007 году они «заморозили» лазерную вспышку в бозе-эйнштейновском конденсате, а потом перенесли атомы в другой такой же конденсат. Когда его облучили лазером и сделали оптически прозрачным, он выдал точную копию исходного лазерного импульса.

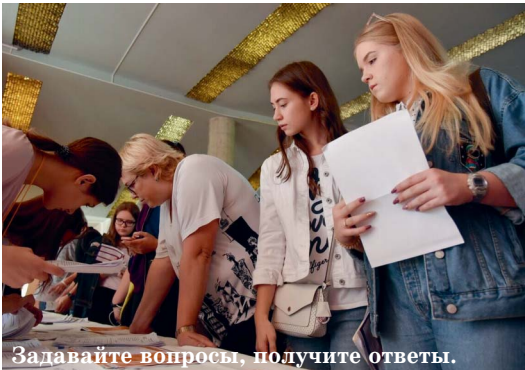
Таким способом можно резервировать даже спутанные фотоны, что в 2008 году экспериментально показали физики. Не исключено, что эти «результаты на грани возможного» — лишь первый шаг к информационным технологиям недалекого будущего.

Для чего это может понадобиться на практике, физики пока размышляют. Но некоторые интересные применения уже просматриваются. Если, например, нанести покрытие, замедляющее отражаемый свет, на военный самолет, то он станет почти невидимым, то есть наблюдатели с земли будут обнаруживать его с большим опозданием.

А характеристики оптических компьютеров, которые, по идее, должны прийти на смену электронным, могут оказаться намного совершеннее современных вычислительных устройств.

В общем, поживем — увидим. Если, конечно, физики позволят нам что-то разглядеть. А то ведь у них может получиться и нечто, похожее на волшебный плащ-невидимку Гарри Поттера...

Публикацию подготовил  
В. САВЕЛЬЕВ



Задавайте вопросы, получите ответы.

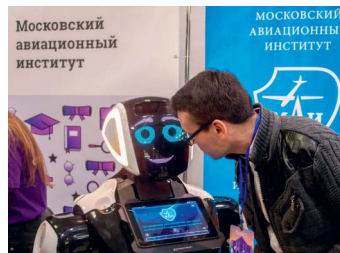
*«Навигатор Поступления» — образовательная выставка, которая уже 8 лет помогает подросткам и их родителям определиться с будущей специальностью выпускников.*

## «НАВИГАТОР ПОСТУПЛЕНИЯ»

На этот раз ознакомиться с ведущими вузами России и мира, узнать секреты решения ОГЭ и ЕГЭ, определиться с будущей профессией и т. д. можно было совершенно бесплатно, посетив в течение двух дней кинотеатр «Октябрь» на Арбате в Москве. Нужно было только предварительно зарегистрироваться через Интернет на сайте «Навигатора Поступления».

В выставке приняли участие как вузы России, так и зарубежные учебные заведения. Родители и школьники смогли задать все интересующие их вопросы представителям вузов, узнать об условиях поступления, проходных баллах, учебных программах и возможностях после выпуска.

Кроме того, можно было поучаствовать в мастер-классах, которые эксперты проводили по нескольким направлениям: на какие школьные предметы нужно обратить особое внимание, профориентация, английский язык и другие. Так, на выставке можно было пройти профориентационный тест, а затем разобрать его результаты с экспертами. Наставники помогали подобрать вузы и, согласно результатам, определиться с профессией своей мечты.



Студенты МАИ привлекли себе в помощь робота-информатора.



В Исландии местные ребята отнюдь не прочь погреть руки в теплой воде.

## ТЕПЛО ГЛУБИНЫ

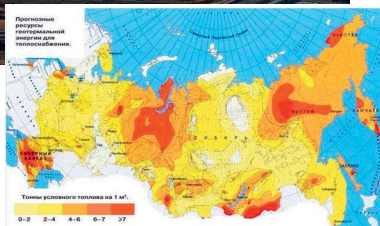
*«Зеленая революция», основанная на солнечных батареях и ветрогенераторах, пока не свершилась. Солнце по ночам не светит, а ветер бывает не каждый день. Кроме того, производство солнечных батарей оказалось экологически вредным, а потом не известно, куда девать вышедшие из строя панели. Ветрогенераторы, кроме прочего, оказались опасны для птиц, тысячами гибнущих в лопастях, а кроме того, колебания мачт, передаваемые почве, оказались крайне неприятны для ее обитателей, ответственных за плодородие.*

Поэтому энтузиасты экологии теперь обратили основное внимание на получение энергии из земных недр. Специалисты давно знают, что планета наша теплая — причем чем глубже, тем температура выше. На Земле также есть районы — в Исландии, на Камчатке и в некоторых других местах, где горячая вода, чуть ли не



Выход подземного тепла в виде водяного пара наблюдается в некоторых регионах Земли.

Распределение геотермальных ресурсов по территории России. Запасы этой энергии, по оценкам экспертов ассоциации «Геотермальное энергетическое общество», в несколько раз превышают запасы энергии органического ископаемого топлива.



кипяток, бьет из-под земли фонтаном, а затем, загнанная в трубы, используется для отопления домов и теплиц.

Ученые также утверждают, что подземное тепло есть на планете повсюду, только на разной глубине. Кое-где так глубоко, что добраться до бесплатных источников тепла не так-то просто. Проект «Сахалин-1» установил новый мировой рекорд по бурению самой длинной скважины — 13 500 м. Но даже этого может оказаться мало. И вот американский стартап Quaise Energy, привлечший 40 млн долларов инвестиций, разработал инновационную технологию, объединяющую традиционные методы бурения с радикально новым подходом.

«Сначала все, как обычно: чтобы добраться до коренной породы, используется роторное бурение. Затем в дело вступает мощное микроволновое излучение, позво-

ляющее пройти до 20 км при температуре породы до 500° С», — говорится в описании проекта. — Технология глубокого бурения Quaise является результатом десятилетних исследований в Центре плазменных исследований и термоядерного синтеза Массачусетского технологического института...»

Quaise Energy планирует бурить неподалеку от существующих электростанций, чтобы снизить расходы и задействовать имеющуюся там рабочую силу. В лабораторных условиях технология будет продемонстрирована уже в этом году, первая полномасштабная гибридная буровая установка появится в 2024-м, первая станция на 100 МВт на базе нескольких скважин — в 2026-м, а к 2028 году планируется создать первую ТЭЦ, работающую на геотермальном паре. «Глубинная геотермальная энергия лежит в основе энергонезависимого мира. Это единственный способ, способный свести к нулю затраты на ископаемое топливо к 2050 году», — считают разработчики.

Пока же во всем мире геотермальные электростанции вырабатывают 14,3 ГВт энергии, а в 2007 году производили всего 9,7 ГВт. Конечно, это не энергетическая революция, но прост очевиден.

Лидером по геотермальной выработке является США со своими 3591 МВт. Впрочем, такая величина составляет всего 0,3% от общей выработки энергии в стране. Далее идет Индонезия с 1948 МВт и 3,7%. А вот на третьем месте стоят Филиппины, где геотермальные электростанции имеют мощность 1868 МВт, при этом на них приходится 27% электричества страны.

Япония также входит в десятку лидеров по количеству энергии, выработанных ГеоТЭС. Первая геотермальная электростанция, «Мацукава», открылась там в 1966 году. Она вырабатывала 23,5 МВт, а турбину и генератор для нее построила компания Toshiba.

В 2010-х годах геотермальная энергия стала наиболее востребованной в странах Африки, где началось активное заключение контрактов и строительство ГеоТЭС. В 2015 году в Кении была открыта станция Olkaria IV, одна из четырех, находящаяся в зоне Олкарария в 120 км от Найроби, с мощностью 140 МВт. Таким способом в

стране вырабатывается 51% необходимой энергии! С ее помощью правительство снижает зависимость от гидроэлектростанций, сброс воды из которых часто приводит к разрушительным наводнениям. ГеоТЭС активно строят также в Уганде, Танзании, Эфиопии и Джибути.

А вот в России развитие геотермальной энергетики идет очень неторопливо, так как в строительстве дополнительных электростанций нет особой необходимости. В 2015 году на долю таких станций приходилось всего 82 МВт.

Паужетская геотермальная станция, построенная на Камчатке в 1966 году, была первой в СССР. Ее изначальная мощность составляла всего 5 МВт, сейчас она доведена до 12 МВт. Вслед за ней появилась Паратунская станция с мощностью всего 600 кВт — первая бинарная ГеоТЭС в мире.

Сейчас в России действуют только четыре станции, три из них питают Камчатку, еще одна, Менделеевская ГеоТЭС на 3,6 МВт, снабжает остров Кунашир Курильской гряды.

Тем временем исследователи выясняют, какова температура на больших глубинах — 5, 10 км и более — в разных странах и регионах. По идее, температура на глубине 10 км должна составлять в среднем примерно 250 — 300° С. Это более или менее подтверждается прямыми наблюдениями в сверхглубоких скважинах.

На глубинах до 10 — 12 км температуру измеряют через пробуренные скважины; там же, где их нет, ее определяют по косвенным признакам так же, как и на больших глубинах. Такими косвенными признаками могут быть характер прохождения сейсмических волн или температура изливающейся лавы.

Впрочем, для целей геотермальной энергетики данные о температурах на глубинах более 10 км пока не представляют практического интереса. Специалистов больше интересует вопрос, как поднять тепло с глубины в несколько километров. Иногда эту задачу решает за нас сама природа с помощью естественного теплоносителя — нагретых термальных вод, выходящих на поверхность или же залегающих на доступной для нас глубине. Причем иногда вода разогрета до состояния пара.



Однако такое существует далеко не везде, а энергетикам хотелось бы меньше зависеть от прихотей природы.

На сегодняшний день тепло подземных вод, пара, пароводяных смесей — гидротермальная энергия. Соответственно энергетика, основанная на ее использовании, называется гидротермальной. Кроме того, существует еще петротермальная энергия сухих горных пород. Однако при этом достаточно высокие температуры, как правило, начинаются с глубин в несколько километров.

На территории России потенциал петротермальной энергии в сто раз выше, чем у гидротермальной, — соответственно 3500 и 35 трлн тонн условного топлива. Это естественно — тепло глубин Земли имеется везде, а термальные воды обнаруживаются локально. Однако из-за очевидных технических трудностей для получения тепла и электроэнергии в настоящее время используются большей частью термальные воды. Воды температурой от 20 — 30 до 100° С пригодны для отопления, температурой от 150° С и выше — также для выработки электроэнергии на геотермальных электростанциях.

В целом же геотермальные ресурсы на территории России в пересчете на тонны условного топлива или любую другую единицу измерения энергии примерно в 10 раз выше запасов органического топлива.

Теоретически только за счет геотермальной энергии можно было бы полностью удовлетворить энергетические потребности нашей страны. Практически же на данный момент на большей части ее территории это неосуществимо по технико-экономическим соображениям.

Поэтому ныне и в мире использование геотермальной энергии ассоциируется чаще всего с Исландией — страной, расположенной на северном окончании Срединно-Атлантического хребта, в исключительно активной тектонической и вулканической зоне. А вот насколько выгодно будет использовать тепло земных недр во многих других регионах — сказать трудно.

Словом, геотермальная энергетика — наш задел на будущее, раскрыть потенциал которого в полной мере нам еще только предстоит.

Г. МАЛЬЦЕВ

## ХРАНИЛИЩЕ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

Оно строится в Финляндии. И ранее ничем не приметный крошечный финский городок Эурайоки сегодня известен всей стране — здесь через два года будет запущен в эксплуатацию бункер для сверхдолгого хранения ядерных отходов Онкало, что в переводе на русский означает «глубокая яма». В случае успеха проекта в ближайшие 100 тыс. лет здесь будут храниться отработанные урановые стержни.

Финляндия — небольшая страна с населением 5,5 млн человек — в от-

личие от большинства европейских государств не спешит расставаться со своей ядерной энергетикой. В качестве идеального места для АЭС и ядерного хранилища был выбран расположенный в Ботническом заливе крошечный островок Олкилуото, население которого преимущественно занято обслуживанием этих объектов.

На острове находятся три кипящих водо-водяных реактора — два действующих и один строящийся. С его запуском Финляндия сможет покрывать почти половину своих энергетических потребностей.

Важный аспект ядерной «независимости» — наличие хранилища ядерных отходов. Онкало расположено в толще скалы, куда не проникает вода, и находится



максимально далеко от ближайших районов с высокой сейсмической активностью.

Ядерные отходы вначале будут паковать в герметичный чугунный контейнер, а затем помещать в заполненный аргоном медный контейнер. Главное беспокойство специалистов по безопасности связано с возможной коррозией. Они опасаются, что со временем даже в герметичные контейнеры может проникнуть вода и растворенный в ней кислород станет пищей для бактерий и других микроорганизмов, способствующих коррозии, сообщает журнал Science.

### СВОБОДНО ДЫШАТЬ В КОСМОСЕ

Помогут в этом цианобактерии, которые могут поглощать углекислый газ и преобразовывать его в кислород, что может быть полезным для

живых организмов в космосе, пишет британское издание The Sun.

По словам исследователей, космические путешествия сложны по многим причинам, однако одним из самых больших препятствий является именно нехватка кислорода в незнакомой для человека среде. Проблему отсутствия кислорода могут решить цианобактерии, вырабатывающие его из углекислого газа. Авторы научной работы подробно описали возможность для человека дышать в космосе.

«Цианобактерии могут использовать газы, доступные в атмосфере Марса, при низком общем давлении, в качестве источника углерода и азота, — рассказал астробиолог Сиприен Версо. — Эксперименты, которые были проведены в ходе исследования, доказали, что цианобактерии теоретически могут расти в марсианской среде. Они обитают в очень враждебной среде на Земле, в связи с этим остается надежда, что цианобактерии смогут выжить и на Красной планете...»





*На Марсе могут быть гигантские запасы воды, заключенной в минералы. Об этом заявили специалисты на 52-й Лунно-планетной научной конференции.*

Загадка исчезновения воды с поверхности Марса (а полтора миллиарда лет назад она там точно была, и в больших количествах) давно занимает ученых, и похоже, что они нашли ответ: вода оказалась запертой в поверхностном слое почвы в виде минералов.

В ходе замеров, проведенных с помощью марсоходов и орбитального зонда, исследователи собрали достаточно информации, чтобы смоделировать на компьютере, как со временем планета лишилась всей воды в жидком виде.

Модель показала, что более 4 млрд лет назад молодой Марс был намного теплее и влажнее и, возможно, обладал гораздо более плотной атмосферой. Там текли крупные реки, прорезавшие глубокие русла в скалах и заполнявшие кратеры.

Когда-то вся поверхность Марса могла быть покрыта водой, и глубина этого океана могла достигать километ-

## СЛЕДИМ ЗА СОБЫТИЯМИ

ра, но около миллиарда лет назад климат там резко изменился, и Красная планета стала такой, какой мы видим ее сейчас, — холодной и пустынной.

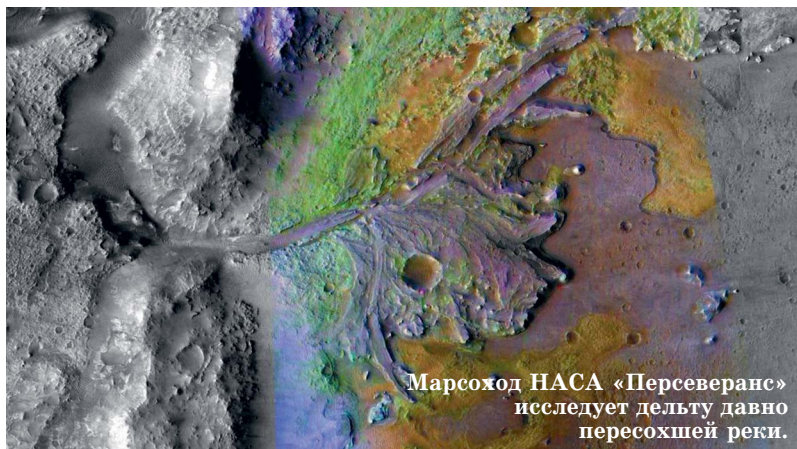
«Мы давно уже знаем, что в ранний период своего существования Марс был влажной планетой, но непонятно было, куда девалась вода, — рассказал в интервью Би-би-си сотрудник лондонского Музея естествознания, специалист по планетам доктор Питер Гриндрод. — Изучая атмосферу Марса, мы выяснили, что по крайней мере часть этой воды испарилась в космос, а отложения льда на поверхности или сразу под ней свидетельствуют о том, что часть воды замерзла».

Земля обладает магнитным полем, или магнитосферой, которая не дает атмосфере улечься в космос. У Марса магнитное поле слабое, и, видимо, оно не могло удержать воду.

Однако скорость, с которой сегодня водород, составляющий часть воды, улечивается из атмосферы Мар-

**Марсоход  
«Кьюриосити»,  
начавший работу  
на Красной планете  
еще в 2012 году,  
обнаружил в районе  
кратера Гейл  
большие запасы  
гидратированных  
минералов.**





Марсоход НАСА «Персеверанс»  
исследует дельту давно  
пересохшей реки.

са, свидетельствует о том, что история марсианских океанов намного сложнее.

Если принять за данность, что сегодня водород улетучивается с такой же скоростью, как и в прошлом, то, по словам соавтора исследования Евы Линган Шеллер из Калифорнийского технологического института в Пасадене, Марс таким путем потерял бы совсем немного воды. Иными словами, большая часть воды должна была деваться куда-то еще.

«Куда-то еще» — это, если верить компьютерной модели, означает, что от 33% до 90% воды должно было превратиться в так называемые гидратированные минералы, залегающие в марсианской коре. Вода содержится в их кристаллической структуре.

«Изучая данные, полученные в ходе марсианских миссий, мы поняли, что часто находим свидетельства трансформации воды, — поясняет соавтор Евы Шеллер, профессор того же Калифорнийского института Бетани Эльман. — При видоизменении коры она забирает воду в жидком виде и связывает ее в минералы».

Авторы исследования предположили, что Марс потерял большую часть жидкой воды в период от 4,1 до 3,7 млрд лет назад — в исторический промежуток, известный как нойский период, для которого были характерны интенсивная метеоритно-астероидная бомбардировка и обилие поверхностных вод.

Выделено предполагаемое место посадки марсохода «Perseverance» в кратере Езеро (Jezero), недалеко от дельты Неретвы (Neretva). На самом деле 18 февраля 2021 года «Perseverance» приземлился в 2,7 км (1,7 мили) к юго-западу от центра этого эллипса, за песчаными дюнами Сита.



Видна веерообразная форма дельты и край кратера Езеро. Кратер когда-то был заполнен озером глубиной в несколько сотен футов. Он расположен в районе Исидис Планиция на Марсе, где древний астероид или столкновение с кометой оставили после себя большой бассейн диаметром около 750 миль (1200 километров). Изображение предоставлено: ESA /DLR /FU-Berlin/NASA/JPL-Caltech.

«Главной первоначальной целью исследования Марса был поиск воды, поскольку она играет ключевую роль в геологии, климате и самом зарождении жизни», — поясняет доктор Майкл Мейер, который возглавляет научную программу НАСА по изучению Марса.

«Результаты нового исследования говорят о том, что очень много воды, возможно, большая ее часть была связана в марсианских минералах, — подтверждает доктор Гриндрод. — В результате процесса гидратации (образования стойких соединений воды с растворенными в ней веществами) связанными таким образом могли оказаться огромные объемы воды, вплоть до слоя километровой глубины, покрывающего всю планету».

«Хотя большая часть воды в жидком виде, скорее всего, исчезла с Марса через полтора миллиарда лет после формирования планеты, мы и сегодня можем наблюдать присутствие на поверхности гидратированных минералов в таких областях Марса, как кратер Езеро, где сейчас работает марсоход «Персеверанс», — говорит ученый.

«Климат раннего Марса остается одной из самых важных научных тем, и нынешнее исследование обещает помочь понять процесс потери воды на планете», — заключает Питер Гриндрод.



*Нельзя не восхищаться изобретательностью природы. Например, листья растений проводят потрясающую работу по преобразованию углекислого газа в кислород, улучшая условия жизни на планете. Время от времени и ученые сообщают о создании все более эффективных установок, копирующих фотосинтез, однако все они работают в лабораторных условиях. Но вот что пишут по этому поводу журналы *Energy & Environmental Science* и *Science Advances*.*

Ученым довольно давно удалось создать искусственные листья, способные к фотосинтезу. Правда, до недавнего времени они могли работать только в лаборатории, поскольку использовали чистый углекислый газ из баллонов. По этой причине до сих пор их нельзя было по-



местить в естественную среду, где они могли бы принести немалую пользу.

И вот исследователям из Иллинойского университета в Чикаго удалось найти решение, которое позволит использовать искусственные листья на открытом воздухе. Более того, заменители будут преобразовывать углекислый газ намного эффективнее, чем настоящие.

«До сих пор все конструкции искусственных листьев, которые испытывались в лабораторных условиях, использовали углекислый газ из резервуаров под давлением. Однако, чтобы успешно применяться на практике, устройства должны извлекать углекислый газ из среды, где его концентрация намного ниже, например из воздуха и дымового газа, который выделяется работающими на угле электростанциями», — рассказал доцент кафедры химической инженерии и один из авторов работы Минеш Сингх.

Чтобы справиться с проблемой, Сингх и его команда разработали искусственную полупроницаемую мембрану, которая позволяет воде испаряться при попадании солнечного света, в процессе чего вода вытягивает из воздуха углекислый газ. Затем искусственная фотосинтетическая установка будет превращать углекислый газ в кислород и монооксид углерода. Монооксид углерода соберут и используют для разработки синтетического топлива. А кислород отправят обратно в атмосферу.

«Благодаря использованию традиционной технологии искусственного листа в сочетании со специализированной мембраной, устройство может функционировать вне лаборатории, как листья обычных растений», — пояснил Сингх.

Как считают разработчики, разработанный ими принцип очистки воздуха от углекислого газа позволит создавать компактные модули для квартир и школьных классов. Модуль размером с домашний увлажнитель воздуха сможет удалять более килограмма  $\text{CO}_2$  в день, а 4 промышленные установки способны улавливать из дымовых газов более 300 кг углекислого газа в час.

Правда, пока установка существует в единственном экземпляре, поскольку ее создатели только подали заявку на патент под названием «Искусственные фотосин-

**Примерная схема работы энергетической станции бактерии *Gemmatimonas phototrophica*.**

тетические системы для комплексного улавливания и преобразования углерода». Однако они обещают, что при соответствующем финансировании промышленные установки такого типа могут появиться через 2 — 3 года.

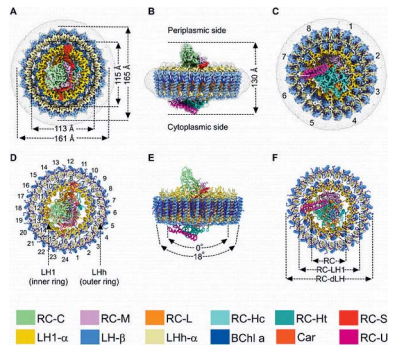
Исследователи также указывают на то, что их технология основана на легкодоступных материалах. «Словом, наше изделие готово к использованию за пределами лаборатории, где оно может сыграть существенную роль в сокращении концентрации парниковых газов в атмосфере», — подытожил Сингх.

А тем временем подоспело очередное открытие. У бактерий *Gemmatimonas phototrophica*, найденных в пустыне Гоби, обнаружена уникальная система фотосинтеза. По словам ученых из Института микробиологии Чешской академии наук, микроорганизмы имеют молекулярную структуру, которая не встречается ни у одного другого вида на Земле.

Исследование генов бактерии показало, что когда она получила весь набор генов, связанных с фотосинтезом, от древней протеобактерии. Это удивительно, потому что сама протеобактерия была совершенно другим видом микроорганизмов.

«Таким образом демонстрируется эффективность горизонтального переноса генов у бактерий, когда совершенно другой тип организмов приобрел способность питаться солнечным светом, — говорят исследователи. — Фотосинтетический комплекс этой бактерии включает два кольца — внешнее и внутреннее — и имеет гораздо большие размеры, чем у известных бактерий...»

Кольца улавливают солнечный свет и направляют его к реакционному центру, где расположены хромофоры. По аналогии с хлорофиллом растений именно здесь про-



исходит фотосинтез. Реакционный центр *G. phototrophica* имеет такие же хромофоры, как и у питающихся солнечным светом фиолетовых бактерий. Но он отличается от других известных реакционных центров уникальным расположением стабилизирующих молекул. Создание такой структуры для фотосинтеза требует больше энергии, но она более надежна, что является эволюционным преимуществом бактерий. Секреты фотосинтеза у них могут послужить основой для развития синтетической биологии на солнечных батареях.

По словам ученых, открытие важно как само по себе, так и в контексте будущего синтетической биологии. Удивительный молекулярный механизм для фотосинтеза может стать прообразом для разработок в области биотехнологий по захвату солнечной энергии. Известно множество бактерий, способных к фотосинтезу, однако то, как эта операция происходит в организме *Gemmatimonas phototrophica*, — уникально.

Публикацию подготовил  
В. САДОВНИКОВ

Кстати...

## ФОТОСИНТЕЗ ДЛЯ БИОРОБОТА

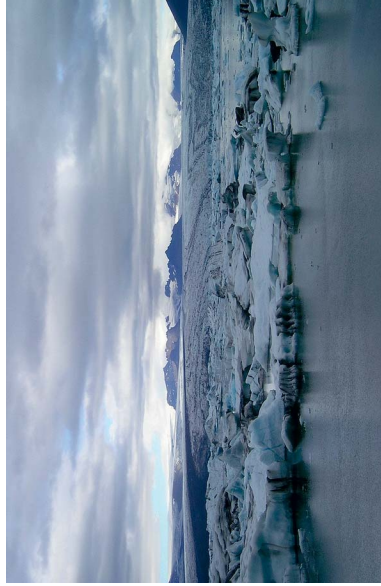
*Британские ученые разработали биоробот, который может перемещаться при помощи фотосинтеза. Подробности опубликовал журнал *Journal of Biological Engineering*.*

В статье рассказывается, что в исследовании были применены водоросли *Aegagropila linnaei*, вырабатывающие кислород, который поднимается вверх. Исследователи поместили колонию водорослей в пластиковый шар с отверстиями по всей поверхности, чтобы газ имел выход.

Как только вырабатываемый газ выходил из шара, биоробот начинал движение по дну, преодолевая препятствия. Ученые утверждают, что, используя водоросли, можно создать некий биоробот, который будет способен двигаться по командам управления. Осталось придумать, для чего пригодится подобное устройство.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



### «ПОТЕРЯЛИ» ПОЛЮС.

Компьютерные модели передвижения Северного магнитного полюса не могут отразить его странное перемещение. Всемирная магнитная модель, которая должна давать пятилетний прогноз изменений магнит-

ного поля Земли, существенно устарела. Неизвестно, где точно находится сейчас полюс. Система срочно требует корректировки из-за непредвиденных магнетров Северного полюса.

Проект Всемирной магнитной модели находится

под контролем министерства обороны США, Национальной океанической и атмосферной администрации США, работающих совместно с Британским геологическим обозрением. Модель крайне важна для поддержания навигации, в частности, в мобильных устройствах и оборонных системах.

Исследователи считают, что последние 30 лет Северный магнитный полюс ускориł свое движение с 15 до 55 км в год, и это ускорение непредсказуемо продолжается. Ученые заявили о неотложной необходимости зафиксировать нынешнее местоположение полюса, а не ждать запланированного обновления модели.

**ПОЛЕВЫЕ ВОЛОНТЕРЫ-РОБОТЫ** тоже боролись с коронавирусом. Дроны



XPlane1 и колесные машины R80 китайской компании HAG участвовали в дезинфекции улиц с тем же успехом, с каким прежде обрабатывали поля. По данным Администрации гражданской авиации КНР, к делу были привлечены более 370 профессиональных команд, вооруженных более чем 2600 беспилотниками.

За день каждый аппарат обрабатывал до 600 — 700 тыс. м<sup>2</sup> — площадь, для которой пришлось бы привлечь не менее сотни волонтеров. Ну а колесные R80 применялись для точечных действий в услови-



ях плотной застройки, куда дронам залетать было бы чересчур опасно.

**НЕОБЫЧНЫЕ БОТИНКИ**  
Сгуртиде оставляют на земле следы мифического зверя. Немецкий дизайнер Стефан Хенрих представил образец обуви совершенно нового типа, которая целиком напечатана на 3D-принтере. Модель получила название Сгуртиде. Ее эксплуатационные свойства неизвестны, поскольку это в первую очередь рекламная задумка. Главной ее целью является демонстрация новой системы 3D-печати Sintratec S2. Она может работать с осо-

ливается персональная пара обуви. Для надежного удержания на ноге к ней нужно прикрепить ремень. И все же передовое решение по-прежнему требует некоторой тренировки. Дело в том, что вместо сплошной подошвы передняя часть ботинка выполнена в виде серии пластин, расположенных вдоль каждого пальца. Они обес-печивают не только высокую амортизацию при движении, но и оставляют на земле необычный след.

**ОСТРЫЙ НОЖ ИЗ... КАРТОНА.** Как известно, обыкновенная бумага иногда может оставить крайне не-



приятные порезы, но вот порезаться картонной коробкой уже гораздо сложнее. Зато из картона можно сделать весьма острый нож. Это продемонстрировали японские специалисты по изготовлению рекламных ножей из шоколада, фольги, макарон, рыбы и даже воды.

Поэтому сделать нож из картона для них оказалось довольно просто. Сначала они пропитали картон водой, сложили его в стопку нужной толщины и расплющили, выжимая влагу и делая заготовку как можно более плотной и твердой. Никаким клеем или смолой мастера не пользовались, кроме того, что уже содержался в слоях картона. В конечном результате у них получилось достаточно острое лезвие, опять-таки использованное в рекламных целях.

# МОБИ

## *Фантастический рассказ*

В свои двадцать семь Хеди научилась ненависти сполна — было кого невзлюбить и за что. Но человека, который сейчас сидел перед ней, она врагом не считала. Просто попыталась в свое время если не стереть из памяти, то хотя бы похоронить под ворохом других лиц и имен. Сама себя уверила, что их дороги больше не пересекутся. Просчиталась...

— Вот мы и встретились, — сказал полковник Зиррел. — Надеюсь, у нас с тобой все получится.

Они не могли не встретиться. К Хеди пришли двое в штатском и попросили приехать к полковнику. Они были подчеркнута вежливы, но Хеди прочитала в их головах, что они могут стать очень настойчивы, если она откажется.

— Один раз не получилось, — отрезала Хеди. — Мне этой попытки было достаточно.

— Ты же знаешь, ошибки бывают.

Ошибка — это ошибка. А много ошибок — это уже некомпетентность. За год работы Хеди в агентстве один за другим погибли четыре экстрасенса. Хеди тоже чуть не погибла, когда ее без подготовки отправили разбираться с группой террористов, в которой оказались очень сильные экстрасенсы.

— Все допускают ошибки, — повторил полковник. — За ту операцию были наказаны многие. Я сам чудом усидел в кресле.

Он не был экстрасенсом, но угадать, что вспомнила Хеди, было нетрудно.

Хеди, потупившись, разглядывала стол. Она могла препираться и дальше, но это было все равно что пытаться подвинуть стену.

— Давай к делу, — сказал Зиррел. — Ты, конечно, читаешь в моей голове, но я все равно скажу все четко



и официально. Три недели назад над нашей территорией сбили инопланетный космический корабль. Поначалу никто не мог понять, что это за штука. Объект на запросы не реагировал, и в конце концов наверху решили не рисковать. Потом подобрали несколько обломков, над которыми сейчас колдуют специалисты. Главное — в наши руки попал живой пришелец. Необходимо его разговорить. Причем не только из высших соображений. Например, мы знаем, что земная атмосфера ему подходит, а вот чем он питается — без понятия. Предлагали самые разные продукты, пришелец почти от всех отказался, а оставшиеся лишь отведал, да и то через силу. Попытки вступить в контакт ничего не дали. Наконец ученые пришли к выводу, что звук, ультразвук, цветовые комбинации, язык жестов и тому подобное у сородичей пришельца не в ходу. Оставалось одно: они общаются мысленно. Тогда-то и решили привлечь телепата.

— Почему меня? — резко спросила Хеди. — Я не на службе!

— Больше некого. Остальные слабее.

— Зачем мне это нужно?

— Так интересно же! — сказал Зиррел и даже улыбнулся.

Спорить было трудно.

Гостя из космоса держали в пустующем ангаре, который по такому случаю наскоро переоборудовали в жилое помещение.

При взгляде на инопланетянина напрашивалось сходство с кашалотом. Длинная прямоугольная голова, сужающееся книзу тело, но вместо хвостового плавника — две крепкие ноги, а вместо грудных — пара довольно длинных четырехпалых рук. Одет он был в темный, почти черный комбинезон, контрастирующий с желтой, как воск, кожей.

Ростом «кашалот» превышал два метра, и вначале, стоя перед ним, Хеди чувствовала себя неуютно. Но скоро, еще даже не начав его «прощупывать», поняла, что пришелец не опасен. Глаза — большие, выпуклые, дымчато-серые — подкупали спокойствием, удивитель-



ным для существа, попавшего в такую переделку. А еще в них читалась мудрость древней цивилизации.

«Моби Дик, — вдруг подумала Хеди. — Впрочем, нет. Тот — огромный роковой монстр, а этот... Пусть будет просто Моби!»

Она сосредоточилась. Проникнуть в человеческий разум, как правило, удавалось без труда, но инопланетный она не чувствовала.

Никаких подсказок! Вместо оформленных образов, с которыми она привыкла иметь дело, в сознании пришельца колыхался теплый слоистый туман. Его пряди то спутывались, то иногда в нем словно вспыхивали искорки и гасли.

Хеди решила уже, что дело безнадежно, когда она ощутила, как искры сплетаются в ручеек.

Это ее воодушевило. Она сделала еще одно мысленное усилие — и два разума соприкоснулись.

«Ты добрый», — начала Хеди мысленный разговор.

«Обыкновенный, — скромно поправил Моби. — Как все».

«Мы в большинстве своем не такие. Не обыкновенные».

«Да, я уже понял. Но ты... такая. Ты много всего видела в жизни?»

«Нет».

«Я покажу, где был».

Перед Хеди поплыли образы.

Некоторые миры представляли собой идеально гладкие ледышки, другие содрогались от извержений и истекали раскаленной лавой, третьи являли буйство джунглей, четвертые топорщились иглами небоскребов. А одна планета покорила ее с первого взгляда. Она казалась цветущим садом, над которым, словно диковинные плоды, вздымались ажурные постройки. Между ними, купаясь в лучах щедрого оранжевого солнца, порхали странные крылатые создания. На ум пришли эльфы из «Дюймовочки».

«Я мог бы научить вас летать», — запросто, словно речь шла о подарке к дню рождения, заявил Моби.

«Правда?» — мысленно спросила она.

«Не всех. Только тебя, если ты мне поможешь...»

Тут Хеди вспомнила, где они находятся, и вернулась с небес на землю.

«Я сделаю все, что смогу».

— Ну, рассказывай, — сказал Зиррел.

— Все, что я смогла у него вытянуть, очень одностронне. Не удалось получить даже базовую информацию: кто он, откуда и с какой целью прибыл на Землю.

— Почему? Ты же телепат!

— Сейчас он потерял слишком много энергии за время путешествия и еще больше, когда вы его... — Хеди сделала выразительную паузу. — Поэтому он заиклился свое сознание на том, что в первую очередь должен сохранить себе жизнь.

— Как ему помочь?

— Очень трудно понять существо, не использующее язык. Моби — я его так зову — передавал мне в мозг образы — картинки, схемы и так далее. В конце концов я уяснила, что прежде всего ему нужен хитин. Нашим организмом он не усваивается, поэтому его ему и не предлагали. Но это не все! — Хеди достала из кармана блокнот и раскрыла на нужной странице. — Вот несколько химических элементов... Для нашей физиологии они большой роли не играют, а Моби без них не восстановиться.

— Вот как? — недоверчиво спросил Зиррел, заглянув в блокнот. — Как ты поняла, что ему нужен, например, индий?

— Он транслировал мне по очереди модели атомов, я считала количество электронов. Остальное дело техники.

— Понятно. Тогда составь список всего, что он просит.

Полковник перебирал лежащие на столе бумаги. Наконец сложил их в стопку и поднял глаза на Хеди.

— Ученые изучили твой список вдоль и поперек, но ничего опасного не нашли. Хитин — вещество безобидное, а среди металлов нет ни одного радиоактивного. Короче, все, что нужно пришельцу, он получит в максимально доступной для усвоения форме. А главную зада-

чу по-прежнему предстоит решать тебе. Надеюсь, насытившись, твой... мм... Моби перестанет думать об одной еде и вспомнит что-то стоящее.

— Я тоже надеюсь, — осторожно ответила Хеди.

— Похвально. Но имей в виду: от нас ждут результатов, и чем скорее они придут, тем лучше. Хотя возможно всякое. Знаешь, ученым показалось странным, что ты не прощупала инопланетянина сразу. Кто-то выдвинул такую версию: мы в принципе не можем прочитать все его мысли, поскольку мозг нечеловеческий. Доступно лишь то, что лежит на поверхности, вроде заботы о пропитании, а дальше — барьер. Так вот, если почувствуешь, что уперлась в него, — не теряй времени, сразу сообщи.

Это было сказано таким тоном, что Хеди напряглась, а прочитав мысли полковника, внутренне поежилась. Агентство не стеснялось в методах, в его штате были мастера, которые якобы могли заставить говорить кого угодно.

Наступило молчание.

— Ты все поняла? — холодно осведомился Зиррел.

— Все, — поспешно ответила Хеди. — Надо просто дать Моби время, и он раскроется.

Прошло несколько дней. Зиррел начал терять терпение и только-только собрался вызвать Хеди, как она явилась сама.

— Хорошие новости, полковник. Моби восстановил силы, и мне удалось наладить с ним настоящий контакт.

— Замечательно, — желчно сказал Зиррел. — Он так усердно их восстанавливал, что ученые до сих пор не понимают, как в нем все поместилось. Между прочим, эти индии-иттрии обошлись нам в астрономическую сумму. Ну ладно, давай результаты. Надеюсь, они окупят расходы с лихвой.

Хеди замаялась.

— Видите ли... Результаты еще не оформлены.

— Почему?

— Вы все поймете, если вместе со мной пройдете в ангар. Дело в том, что Моби использовал для контакта

зримые образы. Это невозможно описать — надо видеть.

— Зримые образы?

Зиррел пристально посмотрел на Хеди.

— Не могу отделаться от ощущения, что ты лукавишь. Ну что ж... — Он встал и надел фуражку. — Пойдем поглядим.

Моби за прошедшие дни заметно подрос. Но его комбинезон не лопнул по швам, а удивительным образом растянулся. Кожа инопланетянина приобрела буроватый оттенок и казалась не эластичной, как раньше, а жесткой, чуть ли не ороговевшей. Но глаза были все те же — дымчато-серые, мудрые и спокойные.

— Ну?.. — насмотревшись на пленника, изрек Зиррел.

— Сейчас, — ответила Хеди. Спустя пару секунд полковник ощутил, как в его грудь уперлась огромная ладонь и мягко, но неумолимо толкнула. Он запрокинулся назад, впечатался лопатками в стену ангара, попытался удержать равновесие, но не смог и на подгибающихся ногах сполз вниз. Попробовал встать — какое там! Мышцы превратились в тряпки, сил не было даже на то, чтобы подобрать слетевшую с головы фуражку.

Такого унижения Зиррел еще не испытывал. Высокоставленный офицер барахтается на полу как старая развалина.

Хеди тем временем повернулась к полковнику.

— Извините, но я попросила Моби, чтобы он вас временно обездвигил. А заодно — заблокировал дверь. Не бойтесь, через час сможете подняться. Дверь наверняка вскроют еще раньше. Спросите, зачем я вас сюда привела? Просто хочу, чтобы вы и ваше начальство избавились от своих шаблонов и узнали правду.

Начну с главного. Вы опасаетесь, что Моби и его раса представляют угрозу Земле. Так вот: никакой угрозы! Это путешественник-одиночка. Он направлялся к планете под названием Эхкан, но истратил слишком много ресурсов. Чтобы пополнить их, пришлось притормозить в первой подвернувшейся системе, которой и оказалась наша Солнечная. Дальнейшее вы знаете сами.

Зиррелу нестерпимо хотелось выругаться, но он смог издать лишь невнятный сипящий звук.

— Да, — продолжала Хеди, — я вас обманывала. А что оставалось делать? Узнав раньше времени, чего хочет Моби, вы посадили бы его на голодный паек, превратили в подопытного кролика и уж точно никогда не выпустили из рук. Но теперь он может лететь дальше.

«Помешалась, — подумал полковник. — Куда лететь? На чем?!»

Он вспомнил отчет об изучении обломков сбитого корабля. Собственно, не отчет, а сплошной знак вопроса: ученые так и не поняли, за счет чего подобный аппарат вообще мог двигаться.

Хеди посмотрела на Зиррела — утратившего былой лоск и грозный вид, привалившегося спиной к стене и нелепо раскинувшего ноги, — и впервые за все эти дни улыбнулась.

— Нет, полковник, я не в полном порядке. Не знаю, что за процессы там происходят, но Моби не садится в готовый звездолет, а выращивает его вокруг себя. И еще, — ее глаза сияли, — он предложил мне лететь с ним.

— Бред... — наконец-то справившись с голосовыми связками, прохрипел Зиррел.

— Это вы зря. Земля прекрасна, но Эхкан совсем другой, волшебный. Я видела эту планету, влюбилась в этот мир и хочу стать его частью. Да, там нет людей, но если я по ним соскучусь, то вернусь. Ну вот, теперь все.

Моби окутало искрящееся облачко. Оно росло и вместе с тем уплотнялось, пока не превратилось в серебристый эллипсоид, похожий на гигантский мяч для регби.

— Прощайте, полковник, — сухо сказала Хеди и скрылась внутри «мяча».

Зиррел хотел вскинуть руку, чтобы ее остановить, но тут же бессильно ее уронил.

Эллипсоид плавно воспарил к потолку и беспрепятственно прошел сквозь него, оставив идеально ровное овальное отверстие, в котором виднелся кусочек неба с чудосочными облаками, и полковник уставился на них.

«От всего осталась эта дыра, — подумал он. — И карьера моя утекла в дыру».

Зиррел закрыл глаза, свесил голову набок и просидел так, пока не заскрежетала вскрываемая дверь.



**В этом выпуске ПБ мы поговорим о возможностях карьерных самосвалов, зачем нужен принтер на кухне, как защититься от вируса, а также выясним, как пауки летают при помощи электричества.**

*Актуальное предложение*

## **КАРЬЕРНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ**

«Сегодня много разговоров о беспилотных автомобилях и о том, как им трудно ездить по городским улицам с интенсивным движением. А почему бы сначала не обкатать подобные технологии на особых трассах? На таких, например, как рейсы самосвалов от карьеров к железнодорожным станциям, а то и прямо на обогатительные фабрики. Водителям, наверное, очень быстро надоедает кататься по одной и той же дороге туда-обратно изо дня в день. А вот роботам такая работа в самый раз. Трассу можно оборудовать дополнительными маяками, а людей на такой дороге обычно нет вообще...»

Такова суть предложения Игоря Кратова из Магнитогорска. В самом деле, если посмотреть на большегрузные карьерные самосвалы, можно обратить внимание, что у них очень маленькие кабины, рассчитанные на одного человека. И колесить с утра до вечера по одной и той же трассе — не очень увлекательное занятие. Так что попытки управления карьерными самосвалами при помощи беспилотных систем уже делаются.



Широкому внедрению автопилотов или роботов-шоферов мешают следующие обстоятельства. Как подсчитали, например, в Китае, внедрение и эксплуатация автоматов обойдется доро-

**У современного карьерного самосвала кабина весьма небольшая.**

же, чем труд обычных водителей. Еще одно препятствие заключается в том, что на карьере сподручнее сразу переходить на автовождение всех самосвалов, внедрение службы операторов-диспетчеров. А это неизбежно приведет к перерыву в работе карьера и, конечно же, к дополнительным расходам. Но, как полагают эксперты, со временем роботы неизбежно заступят на такую службу. Ведь они способны работать круглосуточно, без перерывов на обед, отдых и сон, так что в конце концов их работа окажется дешевле, чем работа людей.

*Возвращаясь к напечатанному...*

## «ЦИФРОВАЯ» ЕДА

«Одной из задач при организации длительной космической экспедиции, скажем, на Марс, остается организация питания для космонавтов, — пишет нам из Самары Игорь Владимиров. — В «Юном технике» уже писали, что сократить объем запасов еды можно будет, если взять на борт не готовые продукты, а концентраты для изготовления различных блюд. Например, сухой яичный порошок в банках, транспортировать и хранить который намного проще, чем отправлять в космос яйца.

Короче, специалистам надо еще поработать над созданием ассортимента сублимированных продуктов, которые смогут храниться месяцами, а то и годами. Что же касается приготовления из концентратов готовых блюд, то этим вполне мог бы заняться робот-повар, созданный на основе пищевого 3D-принтера. Насколько я слышал, подобное устройство для МКС уже создается...»

Да, Игорь прав. По нашим данным, ученые и студенты Самарского национального исследовательского университета имени С. П. Королева планируют создать установку для автоматического приготовления еды в

**3D-принтер способен печатать даже еду.**



космосе. В основе ее будет multifunctional пищевой 3D-принтер, предварительная конструкция которого уже разработана.

«В рамках проекта будет создан автоматический пищевой 3D-принтер, который сможет самостоятельно готовить различные блюда в условиях невесомости по заранее заложенным в него рецептам. Наша разработка позволит заметно разнообразить и персонализировать меню космонавтов, что особенно важно в длительных космических экспедициях. Предварительная конструкция устройства нами уже разработана», — цитирует пресс-служба университета научного руководителя научно-исследовательской лаборатории «Аналитические приборы и системы» Самарского университета имени С. П. Королева, кандидата технических наук Сергея Борминского.

Полный список блюд, которые будет готовить робот, не определен, однако разработчики считают, что в нем точно будут салаты, паштеты, различные макаронные и шоколадные изделия, печенье, сладости, блины и оладьи. Также установка сможет готовить диетические блюда с заданным количеством калорий, белков, жиров и углеводов и определенным набором витаминов и биологически активных добавок. Сейчас, как правило, еда у космонавтов представлена в виде стандартных быстрорастворимых супов и каш. Еще один популярный вид еды в космосе — консервы.

По проекту, который реализуется в рамках федеральной программы «Приоритет 2030», ученые должны разработать программное обеспечение, позволяющее составлять рецепты с использованием имеющихся на борту ингредиентов. При этом программа также должна контролировать процесс приготовления блюд на всех стадиях. Установку планируется оснастить холодильником для хранения продуктов и системой автоматического перемещения ингредиентов.

Ученые отмечают, что технологии 3D-печати еды могут использоваться и в заведениях общепита, а также дома. «Значительное уменьшение ручного труда при высокой точности соблюдения рецепта делают разрабатываемое устройство весьма перспективным для его ис-



пользования в пищевой промышленности, в кафе, ресторанах, а также дома. Габариты устройства в простой бытовой версии планируются стандартными для кухонной встраиваемой техники, например электродуховки», — отметил С. Борминский.

Причем наши специалисты не единственные, кто занимается данной проблемой. Еду, как предсказывают сотрудники Колумбийского университета, вскоре можно будет печатать на 3D-принтере. Ужин, а может, завтрак или полдник станут цифровыми, но от этого не перестанут быть менее съедобными. И это — не мечты фантастов, а конкретные разработки инженеров и исследователей, которыми руководит профессор Ход Липсон.

«Думаю, что технология пищевой печати вскоре войдет в повседневность, подобно СВЧ-печаам и другим агрегатам. Люди, особенно молодежь, быстро привыкнут и к такому способу приготовления блюд».

Например, рецепты пирожных уже разрабатывает Эрве Маливер из известной кулинарной школы в Нью-Йорке. Сегодня в гастрономическом репертуаре есть не только сладкие блюда, но и гарниры из овощей, а также из бобовых. Сам шеф-повар, француз по происхождению, много лет работающий в Нью-Йорке, дал такой прогноз. «Нет проблем с ароматами и вкусами, в этом смысле я как раз удовлетворен результатами. Мое опасение связано скорее с текстурой, потому что вся еда такого рода будет похожа на пюре. Как это исправить, я пока не знаю...»

*Рационализация*

## ЕЩЕ ОБ ЭПИДЕМИИ

«Сейчас, как говорят, эпидемия COVID-19 в мире пошла на спад. Но она наглядно показала, как сложно создавать вакцины, поскольку вирус то и дело мутирует. Но все микроорганизмы замораживаются при низких температурах. Конечно, многие при этом не гибнут, но у них приостанавливается или даже прекращается процесс размножения!

Я предлагаю создать устройство, которое будет забирать воздух через промежутки времени, соответствующие сред-



Может, наконец-таки одолеть вирусные инфекции удастся при помощи криомасок?



ним промежуткам времени между вдохом и выдохом человека, и охлаждать воздух до такой степени, чтобы замораживать вирусы и бактерии, но не причинять вреда организму. Это может быть устройство, похожее на медицинскую маску, быстро охлаждающее воздух. Только нужно, чтобы люди правильно носили устройство, а не так, как носят маски, оставив нос снаружи».

Такова суть предложения москвича Андрея Агафонова. Он прав, утверждая, что вирусы и бактерии теряют активность при отрицательных температурах. Но стоит ли человеку дышать переохлажденным воздухом? Думаем, врачи дадут отрицательный ответ.

*Есть идея!*

## ПАУКИ ЛЕТАЮТ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

«Так и не получив от природы крыльев, многие виды пауков все же развили способность подниматься в небо, используя нити своей паутины.

Ветер поднимает легкого паука и переносит его порою довольно далеко.

Но ведь ветер бывает не всегда. А кроме того, при сильном ветре вряд ли какой паук рискнет отправиться в воздушное путешествие. Но вот о чем я подумал. Ведь паутина, кроме прочего, еще и довольно легко электризуется. А в атмосфере время от времени, в частности перед грозой, возникают электрические поля. Так не могут ли пауки использовать в своих целях и электростатику?..»



Может ли паук  
использовать  
электричество?

Такое предположение выдвинула наша читательница из Ставрополя Эльвира Дмитрук. Наши эксперты поначалу сочли это предположение спорным, однако вот что вскоре им удалось выяснить.

Исследования, проведенные учеными из Бристольского университета в 2018 году, показали, что электрические поля в атмосфере достаточно сильны, чтобы оторвать от земли одну электростатически заряженную нить паутины и висящего на ней паука.

А в работе 2022 года ученые даже представили математическую модель, описывающую электромагнитные поля нитей паутины. Правда, исследования не утверждают, что электрические заряды ответственны за полеты пауков. И все же работа отвечает на многие вопросы о том, как работают физические законы в природе.

Тот факт, что пауки могут немного увеличить заряд своей паутины, чтобы поймать добычу, уже находится в центре внимания исследований. Но в эксперименте измерить заряд нити практически пока не реально, а потому ученые ограничились математической моделью. Она показала, что такое вполне возможно. Теперь осталось доказать предположение на практике.

# И ВНОВЬ О ПЫЛЕСОСЕ



*Речь опять-таки о пылесосе.*

*Мы уже не раз рассказывали об этих бытовых приборах, побывавших даже на Луне, но тема все еще не исчерпана. Судите сами...*



Напомним историю. Считается, что первый экземпляр механического борца с мусором и пылью в 1860 году создал Дэниел Хесс из штата Айова (США), назвав свое изобретение «подметателем ковров».

Подметатель состоял из вращающейся щетки и механизма, создающего всасывающий поток воздуха. Проходя через две камеры с водой, воздух очищался от грязи и пыли.

Следующий вклад в историю пылесоса внес Айвз Макгаффни, который в 1868 году создал «Уирлвинд». Его изобретение было компактным и легким, но неудобным. Чтобы привести его пылесос в действие, нужно было крутить ручку и одновременно толкать устройство. И все же в следующем году Макгаффни оформил патент на свое изобретение, а вскоре основал компанию в Бостоне по производству и реализации продукции. Стоимость пылесоса составляла 25 долларов — большие деньги в то время, а потому покупателей оказалось немного. Большинство домохозяек по-прежнему предпочитали веник и половую тряпку.

В 1899 году Джон Тормен получил патент на пылесос с бензиновым двигателем, угарных газов от которого в помещении оказывалось предостаточно. А потому в 1900 году в Саванне (Джорджия, США) Коринн Дюфур получила патент на пылесос, работающий от электричества. Ее изобретение, включавшее в себя две щетки, фильтр в виде мокрой тряпки и электрический мотор, оставалось все же неудобным, поэтому спросом и этот пылесос не пользовался.

Первый пылесос, всасывающий пыль, появился в 1901 году. Британский изобретатель Хьюберт С. Бут обратил внимание на принцип работы устройства, которое использовалось в поездах для сдувания пыли и мусора с сидений, и подумал, что всасывание было бы куда практичнее, чем сдувание. Для проверки теории Бут взял обычный платок (фильтр) и попробовал через него всосать ртом пыль с сиденья. Заметив, что пыль не прошла через платок, а осталась на нем, удостоверился — идея верна. Так появился первый в истории пылесос, всасывающий пыль.

Бут создал огромное устройство, именуемое «Фырчащий Билли». Пылесос возили на повозке, запряженной парой лошадей, и ставили около дома, а через окно про-



тягивали 30-метровый шланг для чистки ковров. У компании Бута появилось много клиентов, среди них были адмиралтейство Британии и даже сама королева Виктория.

В 1910 году П. А. Фискер запатентовал пылесос с электромотором, назвав его «Нилфиск». Агрегат был относительно легким (17,5 кг) и маневренным, им мог управлять один человек. Компания Фискера продолжает существовать до сих пор (Nilfisk-Advance).

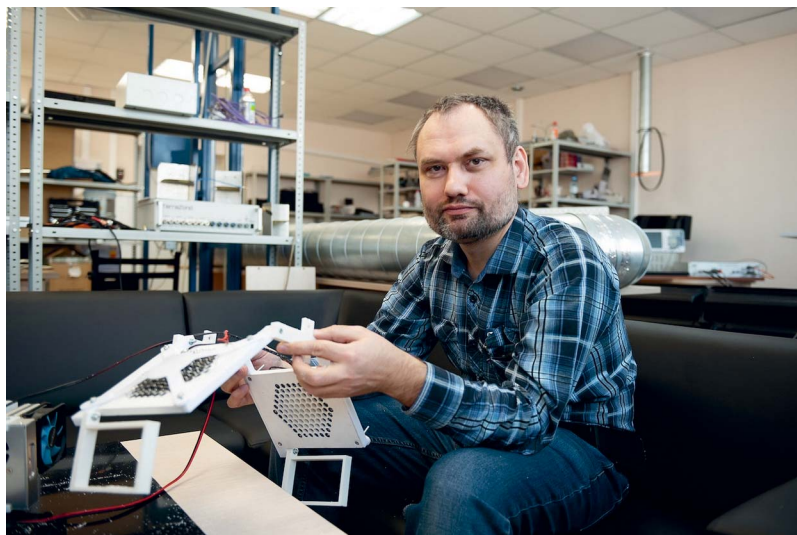
Изобретатель Дэвид Кенни отличился тем, что за 10 лет получил 9 патентов, связанных с технологиями производства пылесосов. А в 1919 году появилась Ассоциация производителей пылесосов, вступить в которую могли только владельцы патентов.

После окончания Второй мировой войны пылесосы стали доступны людям со средним достатком. Наиболее распространены были пылесосы с фильтрующим мешком.

Сейчас мешки для пылесосов делят на две категории. Тканевые (матерчатые) находятся в корпусе пылесоса и чистятся по мере их заполнения. Главный их минус в том, что они не задерживают мелкие фракции пыли, вредные для здоровья. Сменные мешки сделаны из бумаги или специального нетканого материала. После заполнения мешка его выбрасывают, а в пылесос вставляют новый. Качественные нетканые мешки могут задерживать мелкую фракцию пыли до 0,3 микрона. Такими мешками легко пользоваться, но приходится регулярно тратить деньги на новые.

Очистку от пыли и мусора в пылесосах с влажной уборкой фильтрует контейнер с водой. Правда, бетонная и древесная пыль не смачивается водой, и из-за этого могут быть сложности с использованием водяных пылесосов. Поэтому в них часто устанавливается дополнительный выпускной фильтр. Все водяные пылесосы необходимо опорожнять после использования, мыть и хранить в открытом и хорошо вентилируемом помещении, чтобы не образовалась плесень.

В СССР часто выпускались модели пылесосов с выпускным патрубком такой же конструкции, как и всасывающий. Благодаря этому пылесосом можно было



Дмитрий Суханов показывает части  
ультразвукового пылесоса.

Детский пылесос почти как настоящий.

пользоваться как компрессором —  
мощности его двигателя хватало для  
покраски стен и побелки потолков.

Поэтому иногда в комплекте с пылесосом можно уви-  
деть специальный распылитель.

О роботах-пылесосах мы уже писали. Напомним  
вкратце.

Electrolux Trilobite — первый робот-пылесос в исто-  
рии — был выпущен компанией шведской бытовой тех-  
ники Electrolux. Компания выкупила модель у изобре-  
тателя Джеймса Дайсона. Другие технологические ком-  
пании тоже изготавливали роботов, но не всегда выпус-  
кали их на рынок из-за высокой цены. В 2002 году был  
запущен в производство робот для чистки пола под на-  
званием Roomba. Сенсацией стал все увеличивающийся  
потребительский спрос на этот пылесос, а также рост  
производства и продаж с каждым месяцем.

В 2014 году на рынке появился роботизированный  
пылесос Dyson 360 Eye. Он оснащен камерой, которая



вращается на 360°, благодаря чему он убирает мусор лучше других.

Популярность пылесосов так велика, что китайская компания игрушек Keenway даже выпустила на рынок детский пылесос, внешне неотличимый от настоящего. Такой пылесос может очищать от пыли и мусора различные поверхности почти как настоящий.

Вы заметили, наверное, что мы пропустили циклонные пылесосы, о них особый разговор. Джеймс Дайсон 15 лет шел к тому, чтобы создать свой вариант совершенного пылесоса. Началось с того, что со временем Дайсон заметил, что его мощный пылесос Hoover Junior работает все хуже и хуже. Разобрав аппарат, Дайсон увидел, что пылесборный мешок забился мелкими частицами пыли. Тогда и возникла идея сделать пылесос, который бы не засорялся.

Помог случай: на местной лесопилке он заметил, что у работников есть специальные аппараты, которые собирают опилки в специальный ящик с помощью центробежной силы. Следующие несколько лет он провел за исследованиями. Наконец прототип циклонного пылесоса был готов. Центробежная сила втягивала пыль в специальную воронку, а после отправляла в пластиковый пылесборник.

Найти компанию, которая по чертежам запустит производство, оказалось непросто — крупные производители не верили в успех конструкции. К тому же производители хорошо зарабатывали на мешках для мусора, а создание нового аппарата привело бы к потере прибыли.

Джеймс уже отчаялся, когда его изобретением заинтересовалась японская компания Арех. Пылесос G-Force быстро стал популярным на японском рынке и в 1991 году получил премию Японской ассоциации промышленных дизайнеров.

На деньги от продаж G-Force Джеймс Дайсон основал компанию Dyson Appliances Limited. Его пылесос DC01 оказался самым популярным вертикальным пылесосом Великобритании 2001 года.

Сейчас Джеймсу Дайсону уже 75 лет, но он активно участвует во всех разработках компании.

**И. ЗВЕРЕВ**

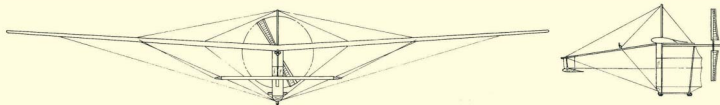


Летательный аппарат Gossamer Albatross  
США, 1979 год



Летающий мотоцикл P2 Speeder  
США, проект





Самолет Gossamer Albatross («Паутиный Альбатрос»), на котором 12 июня 1979 года велосипедист-любитель и пилот Брайан Аллен успешно пересек Ла-Манш, был спроектирован и построен командой под руководством Пола Б. Маккриди, известного американского авиационного инженера. Albatross стал его вторым самолетом с приводом от человека.

Самолет имеет конфигурацию «утка», в нем используется большой горизонтальный стабилизатор перед крылом, аналогичный успешному самолету Wright Flyer братьев Райт, и он приводится в движение с помощью педалей для привода большого двухлопастного винта.

Рама самолета из углеродного волокна с нервюрами крыльев из пенополистирола; вся структура была обернута в тонкий прозрачный пластик.

Масса конструкции составляла всего 32 кг, хотя полная масса для полета че-

рез Ла-Манш составляла почти 220 фунтов (100 кг). Чтобы удерживать аппарат в воздухе, он был спроектирован с очень длинными сужающимися крыльями, как у планера, что позволяло совершать полет с минимальной мощностью. В неподвижном воздухе требуемая мощность составляла порядка 300 Вт, хотя даже легкая турбулентность быстро увеличивала эту цифру.

#### Технические характеристики:

Полезная нагрузка .....	66 кг
Длина аппарата .....	10,36 м
Высота .....	4,88 м
Размах крыла .....	29,77 м
Площадь крыла .....	45,3 м <sup>2</sup>
Вес пустого .....	32 кг
Полная масса .....	98 кг
Силовая установка .....	1 чел.
Максимальная скорость .....	29 км/ч

Прототип летающего мотоцикла P2 Speeder с восемью реактивными двигателями, представленный недавно компанией Maun Aerospace, может вертикально взлетать с места и развивать невероятные скорости.

Дизайном и габаритами P2 Speeder походит на спортивный мотоцикл, но только без колес. Несмотря на предельную скорость, которую он способен развить, передвижение на нем относительно безопасно за счет бортовой компьютерной системы, которая мгновенно балансирует тягу в случае неисправности двигателя. Speeder имеет модульную конструкцию и может быть трансформирован для автономного или дистанционно пилотируемого полета.

Изначально мотоцикл предназначен для полицейских, спасательных служб и военных, но компания допускает использование своего транспортного средства для перевозки грузов, лесного пожаротушения и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Первые дистанционно управляемые летные испытания должны начаться в

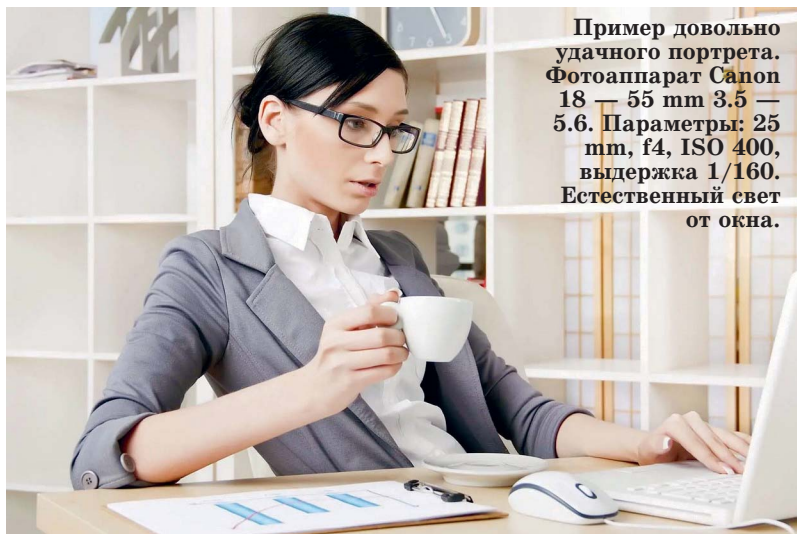


третьем квартале 2022 года, а пилотные испытания намечены на декабрь.

По словам руководителя фирмы Дэвида Меймана, рассматривается установка на аппарат водородных турбинных двигателей и турбовентиляторных двигателей, благодаря которым могут быть достигнуты сверхзвуковые скорости.

#### Технические характеристики

Количество турбин .....	8
Дальность полета .....	644 км
Масса груза .....	450 кг
Максимальная скорость .....	805 км/ч



Пример довольно удачного портрета. Фотоаппарат Canon 18 — 55 mm 3.5 — 5.6. Параметры: 25 mm, f4, ISO 400, выдержка 1/160. Естественный свет от окна.

## НЕ ЗАБУДЕМ О БЮДЖЕТЕ

*Не секрет, что ныне многие корреспонденты прилагают к своим заметкам фотографии, сделанные при помощи смартфона. И все-таки самые популярные и уважаемые издания продолжают держать в своем штате фотокорроров, справедливо полагая, что сделанные ими снимки получаются интереснее для читателя. И большинство фотографий, отмеченных призами на выставках, тоже сделаны при помощи камер, а не телефонов.*

Отчасти это происходит потому, что у фотоаппаратов все же больше технических возможностей, чем у смартфонов. Вот вам наглядный пример из собственного опыта. Экран моего Canon SX10IS не жестко прикреплен к задней стенке камеры, а расположен на консоли и может поворачиваться в двух направлениях. Поэтому им удобно снимать буквально от земли и до самой верхней

точки, поднимая фотоаппарат на вытянутых вверх руках, например, над толпой. А повернутый под соответствующим углом экран все равно позволяет видеть будущий кадр в полном объеме.

Правда, при этом возможно и такое возражение. Дескать, цены сейчас выросли, и, чтобы купить хороший фотоаппарат со сменной оптикой, приходится прежде крепко подумать, где взять необходимую сумму. Тем не менее компромисс вполне возможен. Тот же Canon SX10IS, который уже упоминался, обошелся мне в сумму, вполне сравнимую со стоимостью среднего смартфона. Сейчас можно найти аппарат с подобными характеристиками за разумную цену. Характеристики, кстати, можно посмотреть на многих сайтах. А сами они совсем не выдающиеся.

Так, аппарат имеет жестко прикрепленный объектив с переменным фокусным расстоянием от 5.0 до 100 мм. Обычно такие объективы называют зумами, но недавно я встретил и еще один термин — «китовый объектив», или попросту «кит». Полагаю, что название не очень удачное и не соответствует сути, но, возможно, оно прижилось для указания, что изменение фокусного расстояния в данном случае не очень велико. Например, зеркалка начального уровня Canon 600d имеет китовый объектив 18 — 55 мм 3.5 — 5.6, продающийся с камерой в комплекте.

Однако такое ограничение положительно сказывается на цене, а что касается возможностей, то мне такого фотоаппарата вполне хватает для самой разной съемки. Не знаю, как он мной, но я им вполне доволен. Хотя время от времени ему достается. Я нечаянно уже дважды ронял его на пол. И ничего, продолжает исправно работать. Но это мне повезло. Могло быть и совершенно иначе.

Но это все была, так сказать, присказка, пора и сказку начинать. Начинающему, да и продолжающему фотографу возможностей кита вполне хватит, пока он будет разбираться с настройками фотоаппарата, изучать соответствующую информацию и просто-напросто учиться. А поднаторев, вы, возможно, начнете и зарабатывать на своих снимках деньги, что в будущем позво-

Розовой стрелкой показано колесо выбора режимов фотосъемки.



лит вам купить еще один фотоаппарат. Профессионал даже средней руки всегда носит с собой две камеры, помня, что даже лучшая техника иной раз может отказать в неподходящий момент. Тогда и выручает второй фотоаппарат.

А пока давайте поговорим о том, в каких случаях вы вполне можете обойтись возможностями своего первого приобретения. Например, вы снимаете на улице большую группу людей (свадьбу или последний звонок в школе), какое-то большое здание, которое просто необходимо вместить в кадр, а отойти подальше нельзя — улица или двор довольно узкие. Переводите зум на короткое фокусное расстояние (где-то от 18 до 25 мм и снимайте. В этом случае вам будет доступна максимально открытая диафрагма в диапазоне 3.5 — 4) при минимально возможном значении ИСО (100, максимум 400). Этого хватит, даже если на улице пасмурная погода. Пригодится такой режим и при съемке, например, городских или загородных пейзажей.

А при съемке одиночных портретов, даже крупным планом, чтобы в кадре было одно лицо, воспользуйтесь переводом зума на фокусное расстояние порядка 100 мм, и тогда вам не придется подходить к вашей модели вплотную, поскольку такой подход многих людей смущает, они начинают стесняться, и здесь уже хорошего портрета не жди.

Крупный план пригодится и при съемках различных моделей небольших размеров, и на спортивных соревнованиях, когда, например, к футболистам близко просто не подойти из-за ограничений стадиона и самого поля, и еще во многих других случаях. Экспериментируйте, учитесь и помните, что от техники зависит не более 20% удачи на ваших снимках. Остальные 80% — это удача, позволившая вам оказаться на месте в нужное время, и мастерство фотографа.

Однако, прежде чем вы возьметесь за дело, позвольте дать еще несколько советов, которые пригодятся вам непосредственно при покупке камеры.

Мало кто знает, но аккумуляторы на заводе не заряжают полностью в целях безопасности. Поэтому первое, что нужно сделать после покупки камеры, — это зарядить аккумулятор. Возьмите зарядное устройство, вставьте в него аккумулятор и начните зарядку. После этого можно читать дальше.

По возможности купите второй аккумулятор или запасный комплект батареек. Как известно, цифровая камера не работает без аккумулятора, поэтому отсутствие заряда означает попросту и отсутствие фото. Кстати, при выборе аппарата обратите внимание на аккумулятор. Лучше, когда можно использовать стандартные, которые всюду продаются.

Перед началом использования фотокамеры следует изучить инструкцию по эксплуатации. Если вам трудно это сделать или просто лень, то осилите хотя бы руководство по быстрому старту. Это позволит вам не совершать крупных ошибок при использовании фотоаппарата. Помните о недопустимости попадания песка и воды внутрь камеры, а также о возможности повредить матрицу при съемке против солнца, что особенно актуально для беззеркальных фотоаппаратов.

Не все камеры снабжены распечатанной на бумаге инструкцией. Скорее всего, она будет доступна в виде PDF-файла на сайте производителя. Обязательно скачайте ее к себе в телефон, чтобы в полевых условиях иметь доступ к информации об аппарате.

После того, как аккумулятор полностью заряжен, установите его в свой фотоаппарат и включите камеру. На экране, скорее всего, высветится предложение установить дату и время. Не пренебрегайте этой возможностью и сообщите камере точные данные: это поможет систематизировать фотоархивы.

Если вы не приобрели карту памяти сразу с фотоаппаратом, то идите в магазин и купите ее. Благо, что они стоят не очень дорого. Купленную карту памяти до начала использования необходимо отформатировать в самой камере. Такой подход позволяет избежать проблем

Ремешок спасет фотоаппарат от случайного падения. Обязательно пользуйтесь им.



с совместимостью и выявляет ошибки на карте на ранних этапах.

Проделав эти первые шаги, попробуйте сделать несколько снимков. Ваши фотографии должны быть такими, чтобы максимально проверить работоспособность камеры и отсутствие заводского брака. Иными словами, попробуйте снять белоснежный лист бумаги или синее небо с максимально закрытой диафрагмой. Так проверите объектив и поверхность матрицы на наличие в них пыли. Попробуйте снять что-нибудь в сумерках на длинной выдержке. Так вы поймете, есть ли на матрице битые пиксели. Если заметите какие-либо аномалии, то пользуйтесь правом на возврат или обмен товара. Учтите, что рынок камер и объективов наводнен браком, поэтому ситуации, что новая техника не работает как следует, далеко не редкость.

Ничего нет удобнее обычного заводского ремешка. Многие профессионалы пользуются разгрузками, а также ремешками сторонних фирм, которые имеют свои особенности, но большинству любителей вполне достаточно того ремешка, который идет в комплекте. И лучше сразу его прикрепить к камере и первым делом, достав камеру, перекидывать ремень на шею. Тогда риск уронить ее резко уменьшается.

Когда камера проверена, ее можно настраивать под себя. Не стесняйтесь медленно и вдумчиво читать инструкцию и применять полученные знания на практике. Обратите особое внимание на следующие параметры.

Если камера снабжена оптическим видоискателем, то для него может потребоваться настройка диоптрии. Правильно настроенная диоптрия видоискателя позволяет людям с нарушениями зрения правильно наводиться на фокус. Наведите фокус в автоматическом режиме на контрастный объект, а затем добейтесь получе-

ния такого же резкого изображения в вашем видеискателе, вращая регулировочное колесо, если такое имеется.

Если вы планируете обрабатывать снимки на компьютере, то будет лучше снимать в формате RAW. Если вы не занимаетесь обработкой фотографий после съемки и хотите, чтобы они занимали меньше места на карте памяти, то лучше установить качество изображения JPEG с самым высоким разрешением.

Если вы снимаете в JPEG, то вам нужно сразу правильно установить баланс белого, потому что потом его будет достаточно сложно откорректировать. Не забывайте оперативно переключать баланс белого в зависимости от сцены. На первых порах можно доверить выбор самой камере, установив автоматический режим.

Чтобы правильно экспонировать снимки, необходимо понимать, как работает встроенный экспонометр и какие режимы работы ему присущи. Автоматические и полуавтоматические режимы позволят вам экономить время и выручат при оперативной съемке.

Для неподвижных объектов используйте покадровую съемку. А когда непонятно, какое действие совершит объект в следующую секунду, например, если вы снимаете спорт или детей, используйте режим серийной съемки, а затем сотрите неудачные кадры.

Некоторые модели камер, особенно те, которые относятся к любительским, имеют специальные установки, которые наилучшим образом подходят к съемке определенных сцен и не заставляют фотографа ломать голову над настройкой фотоаппарата. На колесе выбора режима съемки видны пометки «портрет», «пейзаж», «макро» и так далее. Применяйте, но не увлекайтесь ими: ручной и полуавтоматические режимы дают гораздо больше возможностей.

Если вы сразу вместе с камерой приобрели некоторые аксессуары, то лучше заблаговременно с ними разобраться. Ваши аксессуары не должны валяться без дела. Учитесь работать с ними, так же как и работе с самой камерой.

Публикацию подготовил  
С. СЛАВИН





## РАЗМАХНИСЬ И... НАМАГНИТЬ!

*Можете намагнитить, скажем, иголку?  
Вряд ли этот вопрос поставит кого-то в тупик.  
Все просто: берешь иголку — и проводишь по ней  
магнитом несколько раз. Иголка намагничена.  
А можете обойтись без всякого магнита?*

В XVI — XVII веках, да и в более позднее время, магниты изготавливались следующим образом. Мастер помещал на наковальню полосу стали, ориентированную в направлении север — юг, и она под ударами молота намагничивалась. Об этом писал в своем трактате «О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле», увидевшем свет в 1600 году, английский физик Уильям Гильберт.

Позднее эта технология была популяризирована даже в художественной литературе. Так, капитан Ахав из

романа Г. Мелвилла «Моби Дик» сделал компас из подручных материалов следующим образом. Сориентировав иглу по направлению север — юг, он несколько раз сильно ударил по ее тупому концу молотком. Когда игла намагнитилась, превратившись в стрелку компаса, капитан положил ее на кусок пробки и пустил плавать в обеденной посудине.

Точно так же можете поступить и вы, если вдруг вам в походе потребуетя сориентироваться, а компас вы не взяли с собой.

Но почему удары по швейной игле превращают ее в стрелку компаса? Как уже сказано, сталь и вообще любой ферромагнетик состоит из множества микроскопических областей — магнитных доменов. Каждый такой домен намагничен, но ориентированы они все так, что их противоположные полюса чередуются друг с другом. В результате весь ферромагнетик при отсутствии внешнего поля не намагничен.

Сильное поле скачком разворачивает домены в одном направлении, и стальной предмет становится магнитом. Слабое магнитное поле способно только слегка повернуть домены, которые тут же возвращаются в первоначальное положение, стоит только поле убрать. Но если одновременно с наложением поля по предмету несколько раз сильно ударить, это механическое воздействие заставит домены развернуться вдоль поля в новое устойчивое положение.

Однако это теория. Но не зря же говорят: «Доверяй, но проверяй». В данном случае мы бы посоветовали проверить на практике, магнитятся ваши иголки или нет. Если магнитятся, то приобретают свойства компаса, как было сказано выше.

Предварительно можете проверить свой вывод по обычному компасу. И тогда будете точно знать, как не заблудиться в лесу. Проследите только, чтобы посудина с водой, в которую вы пустите плавать иголку, не была железной, иначе она экранирует магнитное поле.

Не проще ли всегда брать с собой в поход компас? Конечно, можно и даже нужно брать. Но всегда лучше подстраховаться.

А. ПЕТРОВ

# КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

Регенеративный радиоприемник (регенератор) — радиоприемник с положительной обратной связью в одном из каскадов усиления радиочастоты.

Они отличаются от приемников прямого усиления более высокой чувствительностью и избирательностью, но меньшей устойчивостью работы и наличием паразитного излучения.

Изобрел регенератор американский инженер и изобретатель Э. Армстронг во время учебы в колледже и запатентовал в 1914 году.

Регенератор позволяет получить наибольшую отдачу от одного усилительного элемента. Поэтому в ранние годы развития радиотехники, когда радиодетали были дороги, он широко применялся в профессиональных, любительских и бытовых приемниках, успешно конкурируя с изобретенным в 1918 году тем же Армстронгом супергетеродином.

С тех пор, собственно, регенераторы и пошли по свету.

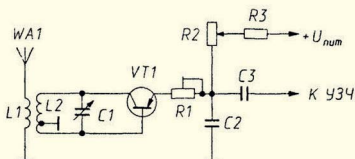


Рис. 1. Популярная схема.

Радиолюбителям хорошо известна схема Владимира Полякова, изображенная на рисунке 1. Ее уже построили миллионы радиолюбителей, появились различные варианты доработки.

На рисунке 2 показана модернизированная схема регенеративного приемника на основе регенеративного каскада В. Т. Полякова. В приемник, как легко увидеть, добавлены некоторые элементы и узлы.

Как видим, здесь уже применен транзистор обратной структуры в реге-

неративном каскаде, добавлен усилитель радиочастоты на полевом транзисторе с изолированным затвором.

Решено было повторить и проверить в работе этот регенератор.

Никаких изменений в схему регенератора я не вносил. Только лишь добавил предварительный усилитель низкой частоты, чтобы можно было подать сигнал на внешний усилитель.

Финальная, проверенная в работе схема показана на рисунке 3.

Входной сигнал с антенны через конденсатор С10 и переменный резистор R5 подается на исток полевого транзистора VT1 типа 2SK241, который включен как усилитель радиочастоты с общим затвором. Переменный резистор R5 играет в данном случае еще и роль аттенюатора и установлен вне печатной платы приемника.

Усиленный сигнал через ВЧ-трансформатор, который содержит катушки L1 и L2, подается в коллекторную цепь транзистора VT2 типа 2N3904. На этом транзисторе собран собственно регенеративный каскад. Каскад питается

стабильным напряжением 2,6 В через дроссель L3. В качестве стабилитрона использован зеленый светодиод. Один светодиод обеспечивает напряжение стабилизации около 2 В, поэтому для получения напряжения 2,6 В последовательно с ним включен маломощный диод D2 типа КД522Б (можно и 1N4148).

Дроссель L3 имеет индуктивность 3,3 мГн. Честно говоря, не совсем понятно, зачем здесь такая большая индуктивность, но я решил не отходить от первоначальной схемы и выполнил этот дроссель на ферритовом кольце марки 3000НМ с наружным диаметром 12 мм. Обмотка содержит около 100 витков провода ПЭЛ 0,1, намотанных внавал равномерно по всему кольцу.

Как уже сказано, на транзисторе VT2 собран регенеративный каскад. Уровень регенерации регулируется переменным резистором R4. Колебательный контур содержит катушку L2 и конденсаторы C1, C2 и C3.

По частоте приемник перестраивается переменным конденсатором C2. Конденсаторы C1, C3 —



растягивающие. Их номиналы для диапазона 7,0...7,2 МГц указаны на схеме. Разумеется, изменив номиналы этих конденсаторов, приемник можно перестроить и на другие диапазоны.

Катушки L1 и L2 намотаны на кольце Amidon T50-2 (красное), количество витков также указано на схеме. Индуктивность катушки L2 в моем случае получилась около 5,6 мкГн.

У автора схемы катушка L1 содержит 18 витков провода. В первом варианте и я так намотал. Но испытания приемника показали, что он в этом случае имеет низкую помехоустойчивость. Это выражалось в сильном изменении частоты регенеративного каскада при приеме мощных станций. Поэтому количество витков катушки L1 было уменьшено до девяти.

При использовании плохой антенны (короткой, с низкой высотой подвеса) количество витков катушки L1 лучше оставить прежним — 18.

Но вернемся к описанию работы приемника. Протектированный сигнал НЧ через конденсатор C9 поступает на вход

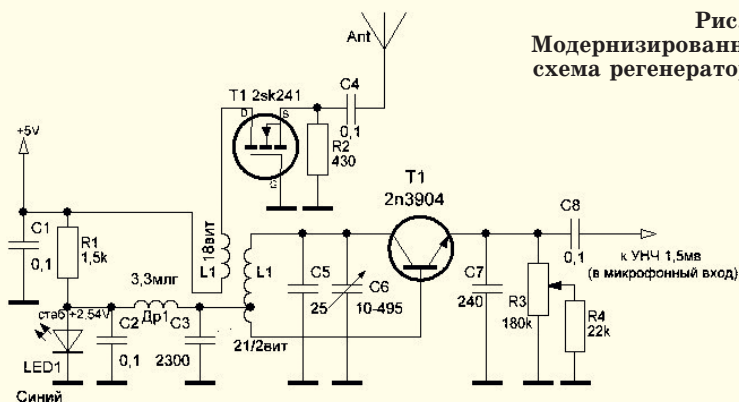
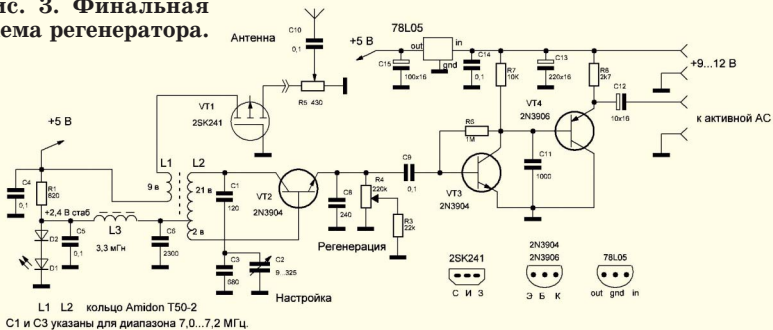


Рис. 2.  
Модернизированная  
схема регенератора.

**Рис. 3. Финальная схема регенератора.**



предварительного усилителя низкой частоты, который собран на транзисторах VT3 и VT4.

Транзистор VT3 включен по схеме с ОЭ, транзистор VT4 — по схеме с общим коллектором.

Усиленный сигнал низкой частоты через конденсатор C12 подается на внешний усилитель. Я в качестве такого усилителя применил активную компьютерную акустическую систему Genius. Пробовал на выход подключать и мультимедийные наушники — тоже хорошо слышно, хотя кому-то громкости может не хватить. Так что вариант с наушниками вы оцените сами. Тем более, что у разных наушников разная отдача.

Если все собрано правильно и детали исправны, приемник начинает работать сразу.

Не понадобилось ничего настраивать, подбирать режимы транзисторов. Регенеративный каскад сразу заработал как положено, подход к генерации очень мягкий. Понадобилось всего лишь немного уточнить номиналы конденсаторов C1 и C3, чтобы попасть в заданный диапазон работы.

Предварительный усилитель НЧ тоже заработал сразу.

То, что регенеративный каскад заработал сразу после подключения источника питания, лишний раз подчеркивает, что все конструкции В. Т. Полякова тщательно отработаны и проверены и отлично подходят для повторения.

Уровень регенерации при перестройке по диапазону подстраивать не надо, и это большой плюс.

**П. СОЛОВЬЕВ**



## Вопрос — ответ

*Темная материя — одна из самых больших загадок космологии. Увидеть ее невозможно, но при этом ее очень много во Вселенной. В новом исследовании астрономы предположили, что облака из гипотетических сверхлегких частиц могут скапливаться вокруг черных дыр. Но как их там обнаружить?*

*Андрей Перевозчиков,  
г. Москва*

Проявляясь только через гравитационное взаимодействие, темная материя никак не дается в руки ученых, выдвигающих гипотезу за гипотезой о том, чем она может быть и как ее обнаружить. Одними из возможных кандидатов считаются сверхлегкие бозоны.

Бозоны — класс частиц, к которым принадлежат фотоны и бозоны Хиггса, но есть мнение, что существуют неоткрытые бозо-

ны с чрезвычайно низкой массой. Если так, то они могут заполнить один из самых широких пробелов в нашем понимании Вселенной. Правда, обнаружить легкие бозоны на Земле почти невозможно — они редко взаимодействуют с другой материей.

Поэтому команда астрономов из коллабораций LIGO, Virgo и KARGA занялась поисками сигналов, которые могут свидетельствовать о присутствии сверхлегких бозонов. Поскольку темная материя взаимодействует через гравитацию, ученые обратились к гравитационным волнам, ряби на ткани пространства-времени, пишет New Atlas.

Ученые считают, что сверхлегкие бозоны могут собираться в облака вокруг быстро вращающихся черных дыр, замедляя их вращение. Постепенно облака начинают сокращаться, так как бозоны исчезают, генерируя гравитационные волны с определенными параметрами, которые могут засечь детекторы.

*У меня два вопроса. Во-первых, каким образом*

*китайским ученым и инженерам удалось в короткий срок обогнать всех зарубежных специалистов в области космонавтики? И во-вторых, зачем, кроме нынешней орбитальной станции, они собираются построить еще и другую, длиной более километра?*

*Илья Прудовский,  
г. Санкт-Петербург*

Китайцы много и упорно трудятся. Кроме того, технологическую помощь КНР оказывал еще СССР, а в 1990-х годах им помогла широкая распродажа технологий России и Украины. В итоге Китай вошел в тройку лидеров космической отрасли.

В наши дни у них есть собственный космический флот и они построили свою орбитальную космическую станцию. Она пока выглядит довольно скромно, но лиха беда начало. Однако все это — только цветочки, ягодки комплекса созреют к осени 2022 года. К основному модулю «Тяньхэ» по бокам будут пристыкованы модули «Вэньтянь» («Вопрошание к небу») и «Мэньтянь» («Мечта о небе»). В результате образуется конструкция массой в 60 т,

которая будет носить имя «Тяньгун» («Небесный дворец»). Хоромы на орбите будут предназначены для трех китайских космонавтов, которые будут жить и работать в них.

Еще Китай объявил о намерениях построить на орбите космический корабль длиной в несколько километров, стыкуя, подобно вагонам поезда, отдельные модули. Зачем это им нужно, пока не ясно. По одной из версий, китайцы планируют создать орбитальную солнечную электростанцию, поэтому активно исследуют беспроводные способы передачи электроэнергии. Однако у экспертов имеются большие сомнения на этот счет. Человечество давно бьется над этой проблемой, но из-за большого числа преобразований энергии КПД всех проектов крайне низок. Версия другая — на орбите постепенно возникнет первый космический завод, который будет производить новые космические конструкции из орбитального мусора.

*Как известно, в случае опасности ящерицы отбрасывают хвост. Свой-*



*ства регенерации некоторых органов и тканей биологи уже изучили, а потому меня в данном случае интересует, как это хвост крепится к телу и не может ли ящерица потерять его случайно?*

*Елена Вавилова,  
г. Саратов*

Биологов тоже заинтересовал этот вопрос, и довольно скоро они выяснили, что у природы тоже бывают соединения типа «розетка-вилка», причем модернизированные. В данном месте тела ящерицы проходит как бы некая двойная панель, гнезда-микровпадины на одной стороне которой соответствуют микровыступам на другой.

Исследователи сделали модель межсегментного соединения из мягкого резинообразного полимера полидиметилсилоксана, чтобы точно измерить все силы, которые действуют в хвосте ящерицы.

Оказалось, что без микровыступов с микрополостями сегменты держались бы вместе в 15 раз слабее. В природе хвост отвалится, если на него подействует достаточно большая сила. Так и получается,

что ящерицы отбрасывают хвосты, но никогда их не теряют.

*Ученые полагают, что сила гравитации везде одинакова. Во всяком случае, пока еще никому в мире не удалось создать антигравитационный экран, чтобы нейтрализовать ее. А если так, то влияет ли гравитация, скажем, на скорость тока в электрической цепи?*

*Ольга Христова,  
г. Томск*

Как известно, в мире элементарных частиц существуют электрические и магнитные силы, а также так называемые сильные и слабые взаимодействия. Рассматривая взаимодействия частиц, гравитацию обычно не учитывают, поскольку она примерно в 1000 раз слабее, чем другие силы.

Это относится и к движению электронов в электрических цепях. Тем более что электроны по проводам практически не перемещаются, даже когда по цепи течет ток. Как же тогда мы пользуемся электричеством? Мы расскажем об этом в одном из будущих номеров.

**А почему?** Какими экспонатами поражают дворец испанских королей Эскориал? Кто такие хазары и куда они делись? Бывают ли ядовитые птицы?

На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в белорусский город Витебск, похожий на городки Старой Европы.

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

**ЛЕВША** Речной монитор «Железняков», названный так в честь героя Гражданской войны, был спущен на воду в 1935 году. Модель этого корабля можно будет склеить из бумаги по разверткам в рубрике «Музей на столе».

Любители действующих моделей смогут построить «Летающую параболу».

Вместе с друзьями вы сможете собрать трассу для гонок электромобилей. В рубрике «Кибертерритория» журнал продолжит публикацию манипулятора.

Любители тихого отдыха традиционно найдут в журнале головоломки от Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут оценить новые советы «Левши».

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

**Подписные индексы:**

по каталогу агентства «Почта России»:  
«Юный техник» — П3830;  
«Левша» — П3833;  
«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:  
«Юный техник» — 43133;  
«Левша» — 43135;  
«А почему?» — 43134.

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

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

Художественный редактор  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн  
**Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор  
**Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка  
**В. КОРОТКИЙ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 28.06.2022.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.  
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.  
Общий тираж 48400 экз. Заказ

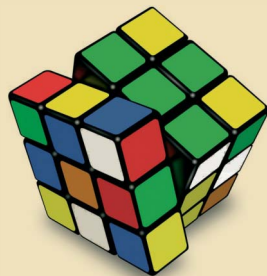
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати». 142100 Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Кубик Рубика — всемирно известная головоломка, появившаяся в 1970-х годах. Игрушка пользуется необычайной популярностью, по всему миру продано свыше 350 млн экземпляров. Изобрел эту знаменитую шестичцветную головоломку венгерский изобретатель Эрно Рубик, преподававший архитектуру на факультете дизайна интерьеров в Академии прикладных искусств в Будапеште. Свое детище Рубик представил в 1974 году.



По задумке Эрно, с помощью кубика с вращающимися плоскостями студенты должны были развивать пространственное мышление. Около месяца ушло у Эрно Рубика на разработку алгоритма сборки своей модели. Для сборки кубика его грани нужно было поворачивать таким образом, чтобы в итоге каждая превратилась в квадрат одного цвета.

В 1975 году Э. Рубик запатентовал свое изобретение. Два года спустя на полках будапештского магазина игрушек появились первые партии игрушек от Рубика.

Распространением кубика Рубика занялся немецкий предприниматель Тибор Лаци. Однажды он отправился по делам в Венгрию и в одном из кафе увидел, как официант вертит в руках необычную головоломку. Игрушка так понравилась Лаци, что он предложил продавать ее на Западе.

В 1980-х цветная головоломка приобрела мировую популярность: кубик Рубика начали продавать во многих странах мира. Изобретение Эрно имело ошеломительный успех. Играли все — от школьников и студентов до домохозяек и политиков.

Сегодня кубик Рубика по-прежнему популярен. Права на изобретение принадлежат английской компании Seven Towns Ltd, которой владеет друг Эрно Рубика.

Ежегодно для любителей скоростной сборки кубиков Рубика проходят чемпионаты Европы и мира. В 2015 году мировой рекорд по сборке кубика Рубика установил Коллин Барнс, который справился с головоломкой размером 3x3x3 за 5,25 секунды. Предыдущий рекордсмен Мэтс Волк собрал такой же кубик за 5,55 секунды.

# 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



### НАБОР «ЮНЫЙ ХИМИК»

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Сейчас уже есть батарейки, в которых работают радиоактивные изотопы. Может ли множество таких батареек заменить ядерный реактор?
2. Если очень быстро водить лучом лазерной указки, то скорость перемещения светового пятна по отдаленной стене может превысить скорость движения света в вакууме. Не противоречит ли это законам физики?
3. Если отбирать тепло у недр Земли, не нанесет ли это ущерб нашей планете?

#### Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 4 — 2022 г.

1. Как и для других больших телескопов, проблемой телескопа БТА являются температурные деформации главного зеркала, которые постепенно ухудшают качество отражающего слоя.
2. Бактерии *Cupriavidus metallidurans*, например, извлекают из соединений золота нужные им микроэлементы. В ходе этого процесса образуются, кроме прочего, крупинцы чистого золота.
3. Алгоритм поиска изображений анализирует их содержание, например: цвет представленных на нем объектов, их форму, текстуру, композицию сцены. При отсутствии возможности проанализировать сцену при поиске рассматриваются метаданные: ключевые слова, метки.

Поздравляем с победой Максима Столярова из Тольятти. Близки к победе были Антон Ищук из Саратова и Нина Бродская из Москвы.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

