

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ  
ТЕХНИК**

**12<sup>21</sup>**

12+

ЛУНА ОДНА?  
ДАВАЙТЕ РАЗБИРАТЬСЯ!



# *Дорогие друзья!*

С наступающим Новым годом вас, ваших родителей, бабушек и дедушек! Желаем всем счастья и удачи, а также доброго здоровья.

Надеемся, что в следующем 2022 году вы останетесь нашими читателями, а потому хотим поделиться с вами планами наших будущих публикаций. Прочитав «ЮТ», вы сможете узнать...

- Что такое химические компьютеры и в каких случаях они выгоднее электронных?
- Как попасть в «Сириус» и что это за организация?
- За что наши пятеро киберспортсменов получили приз в 18 миллионов долларов и насколько реально повторить их успех?
- За какие свершения и открытия наградили нобелевских лауреатов в 2021 году?
- Что такое малая Нобелевка и за какие заслуги ее присуждают школьникам?
- Когда на дорогах России появятся грузовики без водителей и зачем они нужны?
- Чем водородное топливо лучше углеводородного и природного газа?
- Когда на орбите может появиться новая российская орбитальная станция РОСС, каковы будут ее особенности и для чего она может пригодиться?
- Зачем Китаю космическая станция длиной более километра и когда она может быть построена?
- Дождемся ли мы в 2022 году очередной высадки людей на Луну и что они будут там делать?
- Возможна ли в принципе цивилизация насекомых?
- Может ли оказаться разумной шаровая молния и что думают современные ученые по поводу плазмидов?
- Способны ли люди летать без всяких приспособлений и аппаратов?
- Какие трудности надо преодолеть, чтобы получить возможность телепортации?
- Почему науку так заинтересовали светящиеся растения?

В новом году, конечно, продолжит свою работу наше Патентное бюро, вы сможете прочесть новые фантастические рассказы, узнать, над чем работают российские и зарубежные ученые и конструкторы, какие интересные опыты вы сможете поставить и какие самоделки создать.

**Успехов вам в учебе и во всех ваших начинаниях. А также исполнения самых сокровенных желаний в новом году. Помните, что если очень сильно захотеть, то можно осуществить самые смелые мечты!**

# 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

№ 12 декабрь 2021

## В НОМЕРЕ:

«Мечта москвича»	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	8
Как сделать меньше ущерб от землетрясений?	10
Новинки алюминия	14
И атомный, и сверхзвуковой...	20
Сколько лун у Земли?	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
По примеру сосновой шишки	34
Скатерть-самобранка XXI века	36
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	42
Поменяться местами. Фантастический рассказ	44
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	52
<b>НАШ ДОМ</b>	58
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	63
Не только автоматика...	65
Елки на стене	70
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	73
Точите ножницы!	76
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	79
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

# «МЕЧТА МОСКВИЧА»

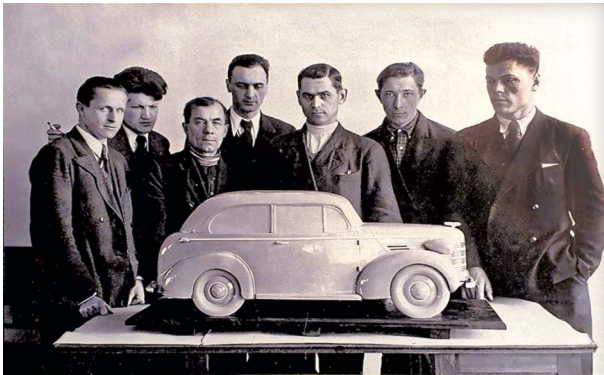
*Так называется экспозиция Музея транспорта Москвы на ВДНХ, которая занимает четыре зала павильона № 26 общей площадью 2000 м<sup>2</sup>. Это первая выставка, посвященная истории народного автомобиля «москвич» и выпускавшего данную марку машин завода АЗЛК.*

«Она посвящена историческому заводу АЗЛК и «москвичу», который стал, по сути дела, основой всей автомобильной промышленности страны, и москвичи могут гордиться тем, что на их территории существовал такой прекрасный завод», — сказал на открытии выставки мэр столицы Сергей Собянин.

Выбор автомобиля «москвич» в качестве главного героя выставки на ВДНХ не случаен. Построенный в 1929 году столичный автозавод «Москвич» стал первым в истории страны, предназначенным для выпуска массового народного автомобиля.

С 1930 по 1939 год предприятие называлось Московский автосборочный завод имени Коммунистического

▲ Так «москвич» готовили для испытаний на краш-тест — то есть он разгонялся и врезался в препятствие, имитируя аварию.



Историческое фото: конструкторы возле макета КИМ-10.

интернационала молодежи (КИМ), с 1939 года до Великой Отечественной войны — Московский автомобильный завод имени КИМ, с 1945 по 1968 год — Московский завод малолитражных автомобилей (ЗМА, или МЗМА), с 1968 по 1992 год — автомобильный завод имени Ленинского комсомола (АЗЛК), с 1992 по 2010 год — ОАО «Москвич».

АЗЛК открыл для советских автомобилей массовый экспорт, международный автоспорт, контакты с зарубежными дизайн-студиями и инженерными бюро. За время своего существования завод выпустил более 5 миллионов машин. В лучшие годы на предприятии трудились свыше 30 000 человек.

Посетители могут увидеть 30 экспонатов транспортной коллекции и более 300 других артефактов из коллекций Музея транспорта Москвы (включая переданное ему собрание заводского музея АЗЛК), Политехнического музея и частных собраний.

Среди них такие уникальные и редкие экспонаты, как: первая послевоенная модель «Москвич-400», сошедшая с конвейера в 1946 году; «Москвич-422» («Буратино») 1954 года; миллионный автомобиль, сошедший с конвейера завода в 1967 году, «Москвич-408» — наиболее популярная модель 1960-х годов; оригинальный макет автомобиля Moskvich (1/5), выполненный фирмой Раймонда Лоуи и привезенный из США в 1974 — 1975 годах; двигатель ГД-1, созданный советскими инженерами для планировавшегося участия со-

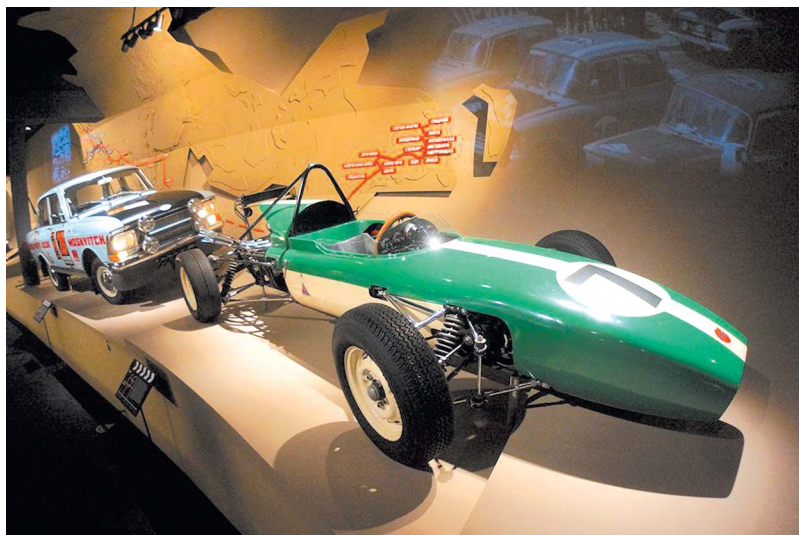


**С. Собянин осматривает экспозицию.**

ветской команды в «Формуле-1»; макеты перспективных моделей конца 1990-х годов; личные вещи главного конструктора завода Александра Андропова, переданные его сыном; архив документов (дорожные легенды, карты маршрутов, плакаты, статьи в СМИ и прочее) автомобильного ралли имени космонавта Волкова за 1971 — 1973 годы.

Здесь каждый желающий может узнать интересные подробности из истории того или иного авто. Так, «Москвич-422» прозвали «Буратино» за деревянный кузов. После Великой Отечественной Советский Союз переживал дефицит стального проката. Ради экономии металла у машины даже крыша была сделана как «беретка» — из натянутой на деревянный каркас искусственной кожи. А панели кузова скреплялись между собой мебельными болтами! Фургоны в открытую продажу не поступали, отправлялись в основном на автобазы Министерства связи СССР. Их использовали для перевозки почты и контейнеров с монетами из уличных телефонов-автоматов. Во время движения машины из дерева часто поскрипывали.

«Москвич-410», который стал во всем семействе первым полноприводным автомобилем, создали за рекордные десять дней по личному распоряжению Никиты Хрущева. Естественно, ничего революционного за такой короткий срок конструкторы предложить не смогли.



Гоночный «москвич» — теперь уже эксклюзивный экспонат.

Кузов 407-го седана посадили на более прочную и высокую подвеску. О нем говорили, что он будто встал на цыпочки.

Еще один необычный экспонат — «Москвич-408»-кабриолет. Его называли «туристом». Машину планировали продавать за рубеж — она бы могла ездить, скажем, по серпантинам Италии. Но в серию советские кабриолеты так и не пошли. Произвели всего два экземпляра, но ни один до наших дней не дожил. Поэтому на выставке представлена реплика.

Есть в коллекции и два гоночных болида 1970-х годов, которые участвовали в отечественных кольцевых автогонках. Они разгонялись до 240 км/ч. Весь силовой агрегат, включая двигатели, «прятался» в один ряд за спиной гонщика, чтобы улучшить аэродинамику автомобиля и сделать его похожим на пулю.

В зале прототипов «москвича» собраны смелые концепт-кары, которые так и остались опытными образцами. Некоторые из них опередили свое время. Здесь, например, можно увидеть «Крокодила Гену». Так заводчане прозвали зеленый седан С-1. В 1970-е годы он вы-



Еще один малоизвестный «москвич» с полным приводом.

Этот «москвич» покупатели так и не увидели.



Зато «Москвич-400/420» хорошо знаком старшему поколению российских автомобилистов.

глядел чересчур непривычно. У него даже были мини-дворники на фарах. А машину с серий-

ным номером 356 создали с коробкой-автоматом. Но проект сочли чересчур дорогим.

Своеобразной экспериментальной площадкой в 1980-х годах прошлого века стал футуристичный экомобиль «Истра», дверь у которого открывалась вверх. Кузов у него был из алюминия. Это должно было сделать машину легкой, что позволяло сократить расход топлива, которым могло быть даже рапсовое масло.

«Выставку с 18 мая, когда она открылась, посетили уже более 12 тысяч человек, — рассказала журналистам директор Музея транспорта Москвы Оксана Бондаренко. — Она будет работать до 18 мая 2022 года. За это время мы планируем запустить большую публичную программу в зале истории завода и детский клуб «Автомоделирования», — подчеркнула она.

Дети могут посмотреть мультфильм о процессе создания автомобиля — от задумки прототипа до финальных испытаний, а также познакомиться с электрокаром





«москвич» и узнать, как знаменитый автомобиль связан с кока-колой.

Сердце выставки — зал истории завода — дает возможность каждому гостю найти в картотеке чертежи, фотографии и книги о «Москвиче». В зале собрана история предприятия и сотрудников, которые оставили после себя важное инженерное и дизайнерское наследие. Большое внимание уделено биографии главного конструктора «Москвича» Александра Андропова. В годы его работы завод был ведущим в СССР производителем массовых легковых автомобилей, поставщиком продукции на рынки более 40 стран мира и участником автомобильных ралли мирового уровня.

В зале также выставлена уникальная серия черно-белых снимков фотографа ТАСС Валентина Хухлаева, чья репортажная съемка запечатлела трудовые будни АЗЛК.

В зале «Ралли» размещена объемная карта с отметками маршрутов двух международных ралли-марафонов, в которых принимал участие «Москвич»: Лондон — Мехико и Лондон — Сидней. Рядом с двумя гоночными болидами можно увидеть и двигатель ГД-1, созданный советскими инженерами для планировавшегося участия советской команды в «Формуле-1».

В зале «Прототипы» представлен, например, прототип разработанной в 1985 — 1992 годах модели седана «Москвич»-«Истра», комплектация которого впечатляет даже в XXI веке.

Последняя часть выставки, зал «Солнце», посвящена закату автомобильной марки «москвич» и угасанию завода на фоне исторических событий, связанных с распадом Советского Союза.

Как уже говорилось, выставка будет работать в течение года, а затем ее сменит другая экспозиция, посвященная транспорту Москвы.

«Вообще на ВДНХ создается целый кластер транспортных музеев, — сказал журналистам Сергей Собянин. — Это музей Российских железных дорог, музей современного транспорта и спортивных машин. А рядом строится музей гаража особого назначения — то есть правительственных автомобилей...»

С. СЕРГЕЕВ

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**КАК СНИЗИТЬ ТРЕНИЕ?** Научной группой, работающей в НИЯУ МИФИ, совместно с Балтийским федеральным университетом имени И. Канта в ходе серии экспериментов удалось добиться существенного снижения коэффициента трения между деталями механизмов.

В экспериментах ученые решили использовать для снижения коэффициента трения уникальный материал — пласти вещества толщиной всего в несколько атомов. Учеными были использованы так называемые соединения переходных металлов с серой, селеном и теллуром, которые называются «халькогенидными металлами». В результате удалось добиться снижения коэффициента трения между деталями механизмов в 10 раз.

Новая разработка ученых может быть востребована практически во всех отраслях

промышленности. Но для полноценного коммерческого использования разработки нужны еще дополнительные исследования.

**СВЕРХСКОРОСТНОЙ ПОЕЗД**, развивающий треть скорости звука, скоро появится в России. Новая разработка РЖД и компании «Синара — Транспортные Машины» будет передвигаться по путям со скоростью 400 км/ч. При этом, например, из Москвы до Нижнего Новгорода можно будет доехать за час, а в Санкт-Петербург — за полтора.

«Для реализации проекта потребуется также создать уникальную инфраструктуру связи, кинематики, сигнализации, контактной сети, электроники. Этим займутся в РЖД. Что касается СТМ, то компания занимается разработкой самого подвижного состава, используя цифровые технологии и искусственный интеллект.

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

«Первое направление, на котором появится поезд, будет дорога Москва — Санкт-Петербург. Это введет Россию в пятерку самых высокоскоростных стран мира, — рассказал председатель совета директоров СТМ Александр Мишарин. — Создание таких поездов требует порядка 100 тысяч новых рабочих мест. Общий эффект для российского ВВП мы оцениваем в 8 трлн рублей», — отметил он.

Собирать поезда будут на заводе «Уральские локомотивы», где сейчас производят скоростные электропоезда «Ласточка». Для этого в предприятие планируется вложить более 10 млрд рублей. Первые два состава должны появиться в 2028 году.

**ФЕСТИВАЛЬ РОБОТОТЕХНИКИ**, в ходе которого были продемонстрированы новейшие отечественные

разработки, в том числе андроид Robo-C, прошел в рамках форума «Армия-2021». Робот интересен тем, что умеет общаться и выражать эмоции.

Кроме того, на фестивале были показаны передовые разработки ученых страны в области робототехники, космических, авиационных, VR- и AR-технологий, бионики и нейротехнологии. В числе 60 участников — ведущие вузы России, такие как НИИ механики, НИИ ядерной физики, химический факультет и VR-центр МГУ имени Ломоносова, МАИ, МИСиС, МФТИ, БГТУ «Военмех». Свои достижения также представили международные научные лаборатории и технопарки. В рамках «РобоАрмии» прошли мастер-классы по программированию и управлению роботами и дронами, премьеры документальных фильмов.

## ИНФОРМАЦИЯ



# КАК СДЕЛАТЬ МЕНЬШЕ УЩЕРБ ОТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ?

*Пожары, ураганы и землетрясения — вот основные причины разрушения строений в мирное время. С пожарами призвана справляться служба МЧС, за возникновением и передвижением ураганов следят синоптики. А как быть с землетрясениями, способными в считанные минуты превратить в руины целый город?*

Российские ученые разрабатывают способы снижения интенсивности техногенных землетрясений, которые случаются все чаще из-за увеличения объемов добычи полезных ископаемых. В лабораторных условиях удалось снизить сейсмическую энергию землетрясения на 35%. Разработка Института динамики геосфер РАН уже прошла стадию лабораторных испытаний и готовится к проверке в реальных условиях — ожидается,

▲ Последствия землетрясения в одном из городов Японии. 2018 год.



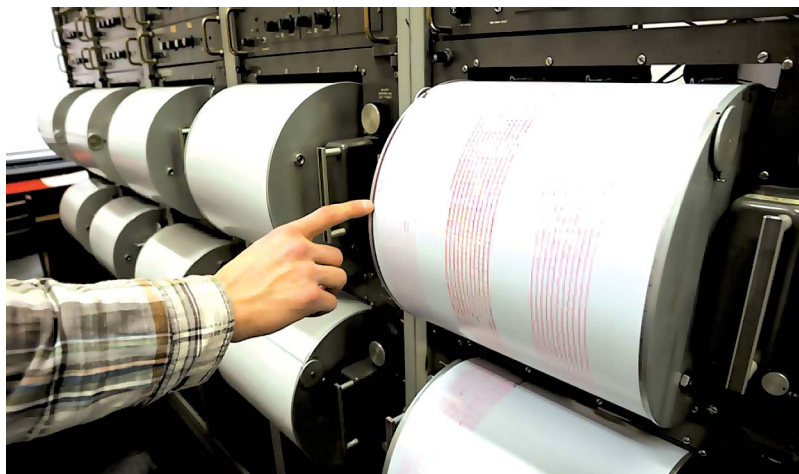
Кемеровская область. Последствия землетрясения в поселке Бачатском.

что это произойдет через два-три года. Внедрение технологии позволит избежать разрушительных последствий подземных толчков.

Техногенные землетрясения, которые способны вызывать не менее масштабные разрушения, чем природные, зачастую бывают, как сказано, вызваны растущими темпами добычи полезных ископаемых. К примеру, в результате Бачатского землетрясения 2013 года в Кемеровской области (его эпицентр находился в районе местного угольного карьера) пострадало около 5 тысяч домов.

Главная особенность техногенных землетрясений состоит в том, что очаги находятся не на большой глубине (как в случае с аналогичными природными катаклизмами), а достаточно близко к поверхности. Благодаря этому появляется возможность влиять на них с помощью современной техники. В настоящее время ученые Института динамики геосфер РАН (ИДГ РАН) разрабатывают метод воздействия на опасные геологические явления.

«На первом этапе работ по предотвращению техногенных землетрясений необходимо определить потенциально опасный район, — рассказал старший научный сотрудник лаборатории деформационных процес-



Сейсмографы довольно четко показывают, как нарастает напряжение в земной коре.

сов в земной коре ИДГ РАН Алексей Остапчук. — На втором — подробно изучить состав местных пород и состояние разлома, которое оценивается исходя из динамики сейсмической активности. Если в результате предварительных расчетов будет выявлена угроза разрушительного землетрясения, необходимо принять решение о направленном воздействии на разлом. Воздействовать на него можно разными способами — это зависит от особенностей геологической ситуации...»

Один из таких способов предполагает бурение скважин глубиной в несколько километров. В них будет заливаться специальная демпфирующая жидкость (можно использовать, например, кремнийорганические составы). Такая технология способна противостоять быстрым смещениям внутри горных пород, снижая интенсивность их разрушительного воздействия.

Другой способ влияния на разлом состоит в проведении серии взрывов. Тем самым предполагается вызвать несколько «медленных», практически не ощутимых для человека землетрясений, которые должны постепенно снять накопленное напряжение на опасном участке.

По словам Алексея Остапчука, использование жидкости будет оправдано при возможности крупного землетрясения (его не получится в достаточной степени ослабить ударным воздействием), а взрывной подход целесообразнее применять при небольших угрозах.

Однако в ряде случаев могут понадобиться сочетания обоих методов. В частности, это может быть оправданным, когда в скважину уже закачана жидкость, а спрогнозированного сейсмологами землетрясения не происходит. Если такая ситуация будет продолжаться достаточно долго, то состав может полностью уйти из скважины, просочившись через окружающие породы (обычно это происходит в течение месяца). Чтобы не заливать дорогостоящую демпфирующую жидкость повторно, можно вызвать ожидаемое землетрясение искусственно, проведя серию взрывов...

Как рассказал главный геолог АО «Иркутскгеофизика» (входит в холдинг АО «Росгеология») Василий Молочный, увеличение частоты техногенных землетрясений — закономерное следствие отработки приповерхностных месторождений и освоения более глубоких горизонтов. Данный процесс будет продолжаться и дальше, что делает особенно востребованным прогнозирование опасных геологических событий и разработку методов, позволяющих уменьшить их последствия.

Сейчас, как сказано, проект ИДГ РАН уже прошел стадию лабораторных испытаний, в рамках которой методы воздействия отрабатывались на стандартных опытных моделях — гранитных блоках, разделенных различными пластичными и сыпучими материалами (таким образом в небольшом масштабе имитируется геологический разлом). За счет закачки жидкости в лабораторных условиях ученым удалось снизить сейсмическую энергию землетрясения на 35%.

Применение новых методов успокоения землетрясений в тестовом режиме ученые предполагают начать в одном из малонаселенных сейсмоактивных регионов через 2 — 3 года.

Публикацию подготовил  
С НИКИТИН



*Историки утверждают, что в XIX веке, когда Наполеон III пригласил короля Сиама на обед, ему подали золотые столовые приборы, приближенным подали серебряные, а королю Сиама алюминиевые. Этим королю была оказана особая честь, ведь алюминий был самым ценным металлом на планете и такими столовыми приборами можно было удивить большую часть населения планеты. В наши дни алюминиевые ложки и вилки гостям не подают, но и сегодня алюминий способен удивлять свойствами, которыми удается наделить его специалистам.*

Так, российским ученым удалось создать уникальную алюминиевую проволоку, выдерживающую температуру  $4000^{\circ}\text{C}$ . Из жаропрочного алюминия теперь изготавливают термостойкие структуры для авиации и скоростного железнодорожного транспорта.

Раньше подобные сплавы пробовали получить с помощью сложных и дорогостоящих способов, таких как сверхбыстрая кристаллизация расплава и порошковая металлургия. Теперь же группа ученых из Национального исследовательского технологического университе-



Автомобиль Ford F-series 2015 имеет полностью алюминиевый кузов. Такие авто намного легче стальных, поэтому им требуется меньше топлива.



Космический аппарат НАСА «Орион» построен из алюминия.

та «МИСиС», Сибирского федерального университета и красноярского Научно-производственного центра магнитной гидродинамики разработали уникальный метод отливки алюминиевого сплава в электромагнитном кристаллизаторе.



Секрет его высокой жаропрочности заключается в режимах литья и отжига, в ходе которых формируется структура из термостойких наночастиц из меди, марганца и циркония. В настоящее время команда изучает физико-механические свойства проволоки и планирует запатентовать технологию ее производства.

Недавно придумали, как печатать объемные детали для самолетов из высокопрочного алюминия, используя 3D-принтер по металлу, что удобнее, чем литье в формы. Так, во всяком случае, полагают студенты НИТУ «МИСиС», разработавшие новый способ печати. Алюминием они предлагают заменить в авиастроении даже титан. Композит высокой прочности позволяет в несколько раз снизить стоимость производства.

Детали из композитного материала будут производиться благодаря генеративному дизайну. Это технологический метод, с помощью которого искусственный интеллект может изготавливать облик элемента под заданные разработчиком характеристики. Получившаяся деталь будет печататься на 3D-принтере посредством

**Прозрачный материал называется оксинитрид алюминия, или алон, имеет гораздо меньший вес и толщину, чем традиционное пуленепробиваемое стекло, хотя не уступает ему по прочности.**



технологии печати, производящей сложные элементы с помощью лазерного плавления металлических частиц.

Композит на основе алюминия обладает высокой прочностью, хорошей износостойкостью и небольшим коэффициентом теплового расширения.

Кроме всего этого, разработанный студентами композит очень легкий, что позволит уменьшить расходы на топливо и, как следствие, сократит расходы на эксплуатацию летательных аппаратов. Первые образцы, изготовленные с помощью 3D-принтера, уже прошли испытания.

И еще один уникальный материал под названием ALON, или попросту «прозрачный алюминий», создали специалисты из Национального исследовательского ядерного университета (НИЯУ) «МИФИ» совместно с коллегами из Московского государственного университета геодезии и картографии, Института структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН и Института металлургии и материаловедения имени А. А. Байкова РАН.

Они разработали технологию получения компактов из оксинитрида алюминия, благодаря которой теперь можно делать прозрачные материалы фантастической прочности по технологии спекания с очень быстрым нагревом.

Такой материал не является ни стеклом, ни металлом. Оксинитрид алюминия — своеобразное соединение из алюминия, кислорода и азота, которое оптически прозрачнее стекла в инфракрасном диапазоне длин волн. Но при этом материал прочен, устойчив к коррозии, окислению и радиации и втрое тверже стали!



На Луне осталась крошечная фигурка алюминиевого астронавта размером 8,5 см в память о первых межпланетных полетах.

Детали из порошкообразного оксинитрида алюминия делают так. Его высыпают в форму и помещают под давление. Во время процесса, называемого изостатическим пресованием, в течение не-

скольких дней порошок при температуре кипения (или плавления) превращается из зернистой структуры в полупрозрачный материал, который затем полируется и шлифуется, чтобы сделать его оптически прозрачным.

Российские ученые создали прозрачный алюминий в 2017 году. По заверению специалистов из НИЯУ «МИФИ», технология производства была значительно улучшена по сравнению с зарубежными. Они заявляют, что прозрачный алюминий по прочностным характеристикам сравним с фианитом, но при этом не хрупок, не боится воздействия ни песка, ни гравия, ни пыли.

Впрочем, несмотря свои на великолепные свойства, ALON пока не получил широкого применения, поскольку оксинитрид алюминия примерно в 10 раз дороже обычного стекла. Тем не менее есть области, где цена оксинитрида алюминия не играет большой роли.

Будучи самой твердой поликристаллической прозрачной керамикой, обладая при этом исключительной тонкостью и малым весом, оксинитрид алюминия может быть применен, например, в качестве прозрачной брони. Ламинированное стекло из оксинитрида алюминия способно остановить полет пули из винтовки 50-го калибра.

Кроме того, этот материал способен выдерживать нагрев до 2100° С. Поэтому разработчики считают, что его можно будет использовать при создании космических аппаратов и куполов будущих поселений на других планетах, где от них нужна особая надежность.

С. ЗИГУНЕНКО

## РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБНОСТИ ОДНОГО МЕТАЛЛА

*Не хватит целой энциклопедии, чтобы описать, как интересен этот элемент, как много он дал человечеству. И все же вот вам еще некоторые дополнительные сведения о металле, который значится под номером 13 в таблице Менделеева.*

В начале XX века Альфред Вильм получил сплав, названный «дюраль», то есть «прочный алюминий». Это значительно расширило возможности использования алюминия. С 1919 года этот сплав начали применять в самолетостроении.

Точной датой зарождения промышленности алюминия в России называют 14 мая 1932 года, когда на заводе в городе Волхове Ленинградской области был получен первый слиток алюминия. Сырье для него добывали на Тихвинском месторождении бокситов. С этого времени на территории СССР начинают строить заводы по его производству.

Алюминий довольно часто называют «крылатым металлом», поскольку он все еще широко используется при строительстве летательных аппаратов. Впервые алюминий «полетел» в 1900 году — в виде каркаса и винтов огромного дирижабля LZ-1 Фердинанда Цепелина.

Из тандема алюминия и скандия была выполнена обшивка космического челнока «Буран». Алюминиево-магниевые пластины гораздо прочнее стали, сохранив при этом гибкость и вдвое повысив температуру плавления.

При сгорании алюминия в кислороде и фторе выделяется много тепла. Поэтому его используют как присадку к ракетному топливу. Ракета «Сатурн» сжигает за время полета 36 т алюминиевого порошка.

Первые эксперименты с алюминиевыми автомобильными кузовами принято приписывать компании Audi, презентовавшей A8 из легких сплавов в 1994 году. Однако еще в начале XX века этот легкий металл на дере-

**Алюминиевые крыши отражают до 95% солнечного света, что очень удобно для регионов с жарким климатом.**



вянном каркасе был фирменным стилем кузовов знаменитых британских спорткаров Morgan. В 1970-е годы заводы массово принялись использовать этот металл для блоков цилиндров двигателей и картеров коробок передач вместо привычного чугуна. Между прочим, 1 кг алюминия в автомобиле экономит более 10 л бензина на каждые 2 тыс. км.

В неокрашенном отполированном виде отражательная способность алюминия составляет 92%! Именно поэтому его используют для производства зеркал.

Изумруды и многие другие драгоценные камни состоят в основном из кристаллических соединений алюминия. Изумруд относится к семейству берилла — алюмосиликата бериллия с формулой  $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ . А зеленый цвет изумруда обусловлен наличием хрома, который замещает часть алюминия в приведенной выше формуле.

Впервые алюминиевая фольга была создана в Швейцарии в 1910 году, а в 1911 году в нее впервые упаковали знаменитый шоколад Toblerone. У алюминиевой фольги есть несколько свойств, которые делают ее идеальной упаковкой для пищевых продуктов. Она не пропускает свет, жидкости и бактерии. Соответственно, продукты, упакованные в алюминиевую фольгу, хранятся дольше. Ее можно перерабатывать бесконечное количество раз, что весьма экологично. Около 30% всех напитков в мире разливается в алюминиевые банки. Остальные — в стекло, картонные пакеты и пластиковые бутылки.

Алюминий входит в состав организма каждого человека, превышая массу в 140 г. Кстати, суточная потребность взрослого человека в алюминии оценивается в 2,45 мг. А в одном литре морской воды содержится 0,01 мг алюминия.

Соединения алюминия встречаются не только на Земле, но еще на Луне и Марсе.



## И АТОМНЫЙ, И СВЕРХЗВУКОВОЙ...

*Разговоры о том, что дирижабли должны вернуться в небо, ведутся уже давно. Время от времени демонстрируются даже экспериментальные образцы. Однако самое интересное, как считают эксперты, нас ждет впереди. Приведем в качестве примера лишь несколько проектов.*

«Больше всего возможностей стать грузовым транспортом XXI века имеет дирижабль: он может перевозить негабаритные грузы, как морские суда, летать на большие расстояния и не зависеть от дорог, как самолеты, взлетать и садиться без аэродрома, как вертолеты», — рассказывал журналистам несколько лет назад В. Голубятников, генеральный директор ФГУП «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики».

Инженеры предлагают делать грузовые дирижабли в виде огромной чечевицы или линзы. В пользу линзы говорит то, что при большой грузоподъемности таким

▲ Оболочка многозадачного стратосферного дирижабля Stratobus, который разрабатывает франко-итальянская компания Thales Alenia Space для гражданских и военных задач, может частично состоять из солнечных элементов.



Дирижабль для перевозки грузов Aeros по всему миру может изменить традиционную транспортную логистику. Компания Worldwide Aeros предлагает дирижабль грузоподъемностью 66 тонн и более крупную версию с грузоподъемностью 250 тонн.

воздушном судном легко управлять. С точки зрения аэродинамики, такой корпус работает как крыло, и благодаря этому можно увеличить грузоподъемность на 20%. Ведь чем выше грузоподъемность дирижабля, тем, очевидно, ниже стоимость перевозок.

Но интересно и другое: чем крупнее летательный аппарат, тем меньше он подвержен действию ветра: сила давления ветра на оболочку пропорциональна квадрату линейных размеров, а инерционность, то есть сопротивление ветру, пропорциональна их кубу. Это аэродинамическое свойство дает возможность строить дирижабли грузоподъемностью до 2000 т.

Благодаря отсутствию вибраций дирижабли при перевозках обеспечат сохранность хрупких грузов, не требуя сложных амортизирующих устройств. В безопасности будут и ценные товары — ведь в дирижабль злоумышленники не влезут, как в железнодорожный вагон или автомобильную фуру.

Однако плюсов без минусов, как известно, не бывает. Расчеты показывают, что силовая установка огромного дирижабля должна иметь такую же мощность, как двигатели морских судов. А это значит, например, что дирижабль грузоподъемностью 2000 т для полета на расстояние 4000 км должен нести на борту около 1000 т керосина — это половина массы полезного груза.

Кроме того, нужно помнить, что по мере выработки топлива увеличивается подъемная сила. И чтобы дирижабль не взлетел чересчур высоко, придется выпускать в атмосферу драгоценный гелий из оболочки. Никуда не уйти и от проблем выхлопных газов, наносящих вред окружающей среде.

Можно, конечно, ставить на дирижабли электродвигатели, работающие от солнечных батарей. Но мы видели попытки энтузиастов создать автомобили на солнечных батареях или аккумуляторах. Достаточно громоздкие и дорогие, они дают возможность передвигаться недалеко и с относительно небольшими скоростями, требуют достаточно много времени для подзарядки.

Такое же положение и с проектами стратосферных дирижаблей на солнечных батареях. Грузоподъемность таких аппаратов составляет несколько тонн, а скорости едва хватает, чтобы компенсировать воздушные потоки, имеющие скорость 10 — 15 км/ч. Другими словами, они годятся только для роли геостационарных платформ, что хотя и полезно, но не годится для грузоперевозок.

Совсем иные перспективы обещают дирижаблям атомные силовые установки. В морском флоте атомные реакторы совершили подлинную революцию. Мощность атомных подводных лодок, крейсеров, авианосцев и ледоколов достигает сотен тысяч лошадиных сил, а автономность — сотен тысяч миль.

В принципе, грузовой дирижабль сопоставим по масштабу с океанским судном. И использовать ядерный реактор на его борту даже выгоднее, чем на океанских судах. В реакторе мощностью 450 тыс. кВт — этого для грузового дирижабля вполне достаточно — в час «сгорит» около 20 г урана. Ясно, что ни о каком изменении подъемной силы речи не идет, а значит, и о бесполезном расходовании гелия тоже, а расходы на уран в 26 раз меньше, чем на керосин.

Причем использовать здесь можно примерно такие же, как на подлодках, компактные ядерные реакторы. Примерно полутораметровая активная зона такого реактора имеет сферическую форму, наиболее эффективную для протекания цепной реакции, и сделана из прочного сплава. В ней находится раствор оксида урана





**Дискообразный термоплан на испытаниях в Ульяновске.**

**Уменьшенная модель термоплана с успехом выдержала испытания.**

в тяжелой воде, которая меньше, чем обычная, поглощает нейтроны и не мешает течению реакции.

Под действием распада ядер урана-235 раствор разогревается до температуры примерно  $1000^{\circ}\text{C}$ . Особенность таких, например, гомогенных реакторов состоит в том, что им не нужны управляющие стержни. Рабочую температуру можно повышать, увеличивая концентрацию урана в растворе, или понижать, ускоряя отвод тепла.

Выделяющаяся тепловая энергия уносится жидким щелочным металлом (литием или натрием), прокачиваемым через змеевик первого контура охлаждения в активной зоне. Жидкий металл при этом нагревается до температур  $650 - 850^{\circ}\text{C}$ . Насос направляет разогретый жидкий металл в змеевик, расположенный в теплообменнике. Таким образом, металл протекает по замкнутому трубопроводу, не контактируя с окружающей средой.

Змеевик в теплообменнике охлаждается теплоносителем второго контура. Это может быть также жидкий металл или вода, которая там превращается в перегретый пар.

Если вокруг активной зоны реактора на быстрых нейтронах разместить слой урана-238, то поток нейтронов будет превращать его в плутоний-239, который также может служить ядерным топливом.



После остановки реактора расплавленный металл теплоносителя застынет: в обычных условиях щелочные металлы находятся в твердой фазе и не могут угрожать заражением окружающей среды.

С силовой установкой мы немного разобрались. Теперь поговорим о движителях. Самолеты движутся в воздухе благодаря вращению винтов либо под действием раскаленной газовой струи. В дирижаблях можно реализовать оба типа движителей.

При полетах на небольших высотах, в плотных слоях атмосферы, перегретый во втором контуре охлаждения пар подается в паровую турбину, на валу которой установлен воздушный винт.

В стратосфере пропеллер неэффективен, и тогда на дирижабли придется ставить газотурбинные двигатели. По конструкции такой двигатель похож на турбореактивный авиационный двигатель. Большую часть его «камеры сгорания» занимает змеевик, в который поступает расплавленный металл из второго контура охлаждения реактора. Компрессор двигателя обдувает змеевик атмосферным воздухом. Воздух нагревается, расширяется и с большой скоростью вырывается из сопла, попутно вращая турбину, находящуюся на одном валу с компрессором.

Такая энергоустановка позволит обеспечить дирижаблю огромную по нынешним временам грузоподъемность и достичь крейсерской скорости 150 — 200 км/ч.

Строительство подобного воздушного судна уже начато за границей. У России тоже есть реальная возможность освоить строительство грузовых атомных дирижаблей и получить надежный, дешевый и безопасный вид транспорта, способный решить массу проблем на наших бескрайних территориях.

И под конец поговорим о наиболее удобной форме перспективных дирижаблей. «Многие недостатки дирижаблей прошлого вполне устранимы, — рассказывал еще лет двадцать тому назад Ю. В. Ишков — главный конструктор любопытного летательного аппарата, построенного в КБ «Термоплан» при Московском авиационном институте. — Легкие и прочные сплавы, полимерные материалы сейчас позволяют создавать конструк-



**Фото на память. В центре — Ю. В. Ишков. Создатели конструкции полагали, что и атомный грузовой дирижабль может иметь форму линзы.**

ции, которым нипочем капризы погоды, а использование, скажем, негорючего гелия позволяет не бояться молний и пожаров».

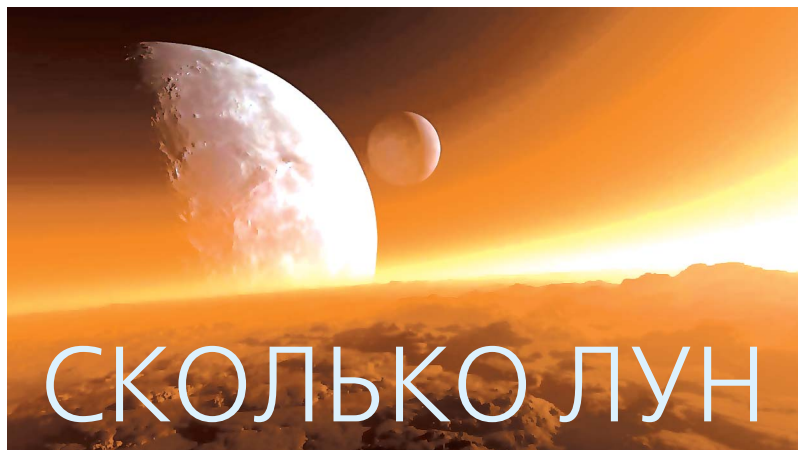
Опираясь на накопленный опыт, конструкторы учли и еще одну ошибку, допущенную первопроходцами. Первые дирижабли-гиганты под действием ветра переламывались пополам, так как разработчики неверно рассчитывали нагрузку на корпус. Чтобы избежать ошибок, создатели термоплана отказались от традиционной формы: не «сигара», а «чечевица» диаметром от 180 до 300 м — вот, считают они, наилучшая форма современного дирижабля.

При такой форме сила воздействия бокового ветра снижается в несколько раз, а кроме того, создается дополнительная подъемная сила.

В свое время эти планы зависли в воздухе. Но сейчас к ним можно вернуться.

Таким образом, может появиться еще один, более дешевый способ доставки на большие расстояния грузов, а потом и людей.

**С. ЗИГУНЕНКО**



## У ЗЕМЛИ?

*В разные времена на этот вопрос отвечали по-разному. Иногда счет доходил до десятка, а то и более — некоторые ученые полагали, что вокруг Земли крутится несметное количество небесных тел малых размеров.*

### **Спутники из пыли**

Впрочем, и сейчас, кроме Луны, которую все знают, у Земли есть еще два малозаметных спутника. Можно сказать даже, что они невидимы, поскольку видны невооруженным глазом лишь с вершин высоких гор. А все потому, что состоят они целиком из... пыли!

Открыл их польский астроном А. Кордылевский в 1956 году. И хотя с той поры прошло уже 65 лет, немногие астрономы могут похвастаться, что видели эти скопления космической пыли, — очень уж они разрежены.

Перемещаются они среди звезд по тому же пути, что и Луна, и с такой же скоростью. Но одно пятно идет на 60 градусов впереди Луны, другое — на столько же от нее отстает. Это вовсе не случайно. Пылевые «луны» находятся в так называемых точках либрации, откры-

▲ Утверждают, что когда-то у Земли было как минимум две Луны.

тых французским ученым Лагранжем еще в XVIII веке. Он доказал математически, что, если три тела в начале движения будут находиться в вершинах равностороннего треугольника, их движение будет устойчиво, и взаимное притяжение сохранится весьма надолго.

Разобрались ученые и откуда на орбите вокруг Земли собралось столько пыли. Оказывается, облака космической пыли существуют в околоземном пространстве еще с той самой поры, когда шло строительство всей Солнечной системы.

### Новые находки

История еще одного спутника Земли и того интересней. Осенью 2002 года астроном-любитель Уильям Ён обнаружил вблизи от нашей планеты некий объект. Обнаруженный астероид нарекли J002E3 и, конечно, задались вопросом: почему его не обнаружили раньше?

Одни считают, так произошло потому, что астероид, вращавшийся вокруг Солнца, лишь совсем недавно (предположительно, в апреле-мае 2002 года) был захвачен гравитационным полем Земли. Другие полагают, что J002E3 может быть искусственным объектом — третьей ступенью ракеты-носителя «Сатурн-5», которая 14 ноября 1969 года вывела на траекторию движения к Луне корабль «Аполлон-12». Однако, судя по отражаемому от J002E3 свету, он должен быть в несколько раз больше размеров ступени ракеты-носителя.

И наконец вспомнили об астероиде (3753) Круитни, своего рода тени нашей планеты. Он был обнаружен финскими и американскими астрономами 35 лет тому назад. И когда те проанализировали данные наблюдений, оказалось, что теневой спутник нашей планеты движется, то чуть обгоняя ее, то несколько отставая.

Впрочем, главный научный интерес представляет изучение даже не самого спутника, а механизма захвата его нашей планетой. Ничего подобного за все время астрономических наблюдений ранее не замечалось.

### Секреты «Небесного поля»

А сравнительно недавно, в 2011 году, ученые из Калифорнийского университета в Санта-Крузе опубликовали

исследование, которое показало, что обратная сторона Луны представляет собой гористую поверхность и на ней мало «морей». Этот факт может иметь удивительное объяснение: была еще одна Луна, и в какой-то момент она со всего размаху ударилась как раз в тот бок нашей спутницы, который теперь является ее внешней стороной.

В результате столкновения от второй Луны — как считают ученые, намного меньшей по размеру — осталась гряда обломков, которые усыпали поверхность Луны. Поэтому лунная кора со стороны удара стала толще, а самый высокий пик на 6,5 км дальше от центра спутника, чем высочайшая точка на видимой стороне. Более того, моделирование показывает, что внушительные «куски» должны были посыпаться на Землю.

Во всяком случае, есть основания предполагать и такой вариант. Дело в том, что в Аргентине, примерно в 800 км от Буэнос-Айреса, есть местность под названием Кампо-дель-Сьело. Сатро в переводе с испанского — «поле», «село», «сельская местность». А cielo — это «небо». Получается «Небесное поле», «Поле небес». Это название дали конкистадоры, переведя на родной язык исконное наименование этого места — «Пигем Нонралта», это то же «Поле небес» на древнем языке индейцев.

Неизвестно, сколько столетий (или тысячелетий) коренные жители этих мест приходили сюда, чтобы отколоть кусочек от одной из многих лежавших здесь гигантских железных глыб. Отличный материал для копья или еще какого-нибудь холодного оружия.

В середине XVI века об этом прознала новая власть — губернатор-испанец Эрман де Мираваль. Он отправил в Пигем Нонралта экспедицию, которая обнаружила, что там действительно из земли торчит огромный камень. Собранные образцы удивили чистотой железной руды. Но откуда она взялась, тогда не поняли.

О том, что это метеорит, заявил две сотни лет спустя ученый Рубен де Селис. Его экспедиция нашла на «Небесном поле» 15-тонную массу и установила, что она на 90% состоит из железа и на 10% — из никеля. В 1803 году в этих же местах обнаружили еще один сравнительно небольшой фрагмент — весом в одну тонну. Его крупнейшую часть (635 кг) увезли в столицу, а затем



Метеорит «Эль Чако», вес 37 т. Кампо-дель-Сьело, Аргентина.

состоятельный британец выкупил этот камень и подарил Британскому музею. Он до сих пор там стоит.

В XX веке это место стало настоящей Меккой для астрономов и охотников за метеоритами, и с тех пор там становится все интереснее и интереснее. В 1961 году в Аргентине побывал профессор Колумбийского университета Уильям Кэссиди. Он установил, что в Кампо-дель-Сьело разбросано множество фрагментов метеоритов одного и того же состава: по его уточненным данным, 96% железа, все остальное — никель, кобальт и фосфор.

Ученый тогда пояснил, что обычно при падении на Землю довольно крупного астероида он раскалывается в небе на огромное количество обломков. Затем обломки обрушиваются на территорию, которая представляет собой длинный эллипс на полтора километра в поперечнике. Именно это мы и наблюдаем в Кампо-дель-Сьело, но только овал получается в поперечнике целых 17 км.

То есть это должен был быть поистине апокалиптический метеоритный дождь. Именно Кэссиди и выдвинул версию, что 5800 лет назад на Землю упал не просто крупный астероид, а Малая Луна. По расчетам ученого, она какое-то время вращалась вокруг планеты, но в конце концов гравитация притянула ее и раздробила еще до входа в атмосферу.



Метеорит «Сантьягеньо»,  
Аргентина, вес 7,5 т.

Спустя восемь лет после экспедиции Кэссиди выяснилась еще одна интересная подробность. Дело в том, что в Австралии недалеко от городка Хэнбери находится более десятка больших кратеров. Самый крупный — около 180 м в диаметре и 8 м глубиной. Еще в 1937 году в нем нашли 82-килограммовый железный метеорит и еще несколько поменьше. Так вот, в 1969 году было установлено, что по химическому составу австралийские метеориты совершенно идентичны аргентинским.

В том же 1969 году в Кампо-дель-Сьело находят глыбу весом в 37 т. Это второй самый крупный метеорит на планете. В 1980 году его извлекли из земли и показали человечеству как достояние науки и вообще всей Аргентины. Это сокровище произвело на научную общественность столь глубокое впечатление, что спустя десять лет один исследователь метеоритов Роберт Хааг предпринял неудачную попытку его похитить.

А вот, к примеру, что нашли там же, на «Небесном поле», в 2006 и 2008 годах. Вес — 8 и 10 т соответственно. Состав именно такой, какой ожидали. По самым современным анализам: 92,6% железа, 6,68% никеля, 0,43% кобальта и 0,25% фосфора. И наконец находка 2016 года у местечка Ганседо, тоже поблизости от Кампо-дель-Сьело, — 30,8 т.

### Что говорили древние?

Между тем в мифологии разных индейских племен рассказывается о катастрофическом падении на Землю весьма крупного объекта. Вот, к примеру, какой рассказ приписывают легендам народа оджибве (его потомки до сих пор живут в резервациях в Мичигане, Вис-



**Фрагмент метеорита, найденного в Аргентине, есть и в Московском планетарии. Но он сравнительно невелик.**



консине, Миннесоте и других штатах США):

«Дневной свет внезапно стал ярче. Люди в страхе оглядывались вокруг, и кто-то воскликнул: «Посмотрите! Второе солнце на небе!» Новая звезда стала такой яркой, что пришлось закрывать глаза. Звезда упала на Землю и покрыла мир своим длинным, летящим, светящимся хвостом. Высокие деревья загорелись подобно гигантским факелам, озера и реки начали кипеть, и даже скалы раскалились и стали разрушаться; ужасный пожар поглотил весь мир...»

Мифы и легенды разных народов гласят, что за ужасным звездопадом последовали наводнения, мир накрыла тьма: дым от пожаров и поднявшаяся в воздух пыль. Ученые, в свою очередь, убеждены, что все осколки, которые есть сейчас на Земле, — далеко не последний подарок небес и пока что удалось обнаружить лишь треть всех обломков гипотетической Малой Луны.

### **Откуда появилась Луна?**

В связи с этим возник новый виток интереса к старой проблеме: откуда же взялась настоящая Луна? И здесь, оказывается, существует немало гипотез.

Наша Луна — космический корабль инопланетян.

Такую гипотезу еще в конце 60-х годов XX века выдвинули наши соотечественники М. Васин и А. Щербаков. А в 1977 году в Англии вышла книга Дж. Леонарда, которая называлась — «На нашей Луне есть еще кто-то». Однако с той поры прошло уж немало времени, а «лунатики» так и не объявились.

В общем, можно бы успокоиться. Однако Луна продолжает задавать исследователям вопросы, на многие из которых пока нет ответа. Так что будущим исследователям Луны предстоит разгадать еще немало загадок.

**С. ЗИГУНЕНКО**

## ОТКУДА НА ЗЕМЛЕ СТОЛЬКО ВОДЫ?

Как известно, около 70% поверхности нашей планеты покрыто Мировым океаном, причем суммарный объем воды на Земле оценивается в 1,39 млрд км<sup>3</sup>. Кажется бы, это чрезвычайно много, однако масса воды в сравнении с массой всей планеты очень мала: она приблизительно в 4000 раз меньше массы Земли. В этом свете масса воды уже не кажется столь колоссальной, но вопрос все равно остается: откуда на Земле даже такое количество воды?

Сейчас у ученых есть несколько гипотез о том, как на Земле оказалось столько воды, чтобы заполнить океаны и моря, а также образовать огромные ледники. Первые источники воды на Земле — ледяные кометы и астероиды. Считается, что вода могла заноситься ими на Землю маленькими порциями в течение миллиардов лет, и в результате ее скопилось достаточно, чтобы покрыть 70% поверхности Земли.

Однако уточненные расчеты показывают, что занесенной таким образом на Землю воды все же недостаточно, чтобы наполнить все водоемы. Поэтому вторым источником воды теперь считают химические реакции в литосфере: водород и кислород были на Земле с момента ее форми-



рования, ожидая возможности соединиться. Исследования геологов показали, что вода может образовываться в горных породах, при контакте минералов, богатых водородом и кислородом, после чего различными механизмами переносится к поверхности. Моделирование этих процессов показывает, что таким образом могло образоваться в 3 раза больше воды, чем содержится во всех океанах в наше время.

Третьим источником воды считаются химические реакции в воздухе. Вода образовывалась там в форме пара, наполняя атмосферу, а при извержениях вулканов конденсировалась на выброшенных микрочастицах и затем выпадала на поверхность в виде дождя. Сейчас этот механизм считается наименее существенным, и вполне возможно, что он сделал незначительный вклад в

наполнение Мирового океана.

### ЛУК

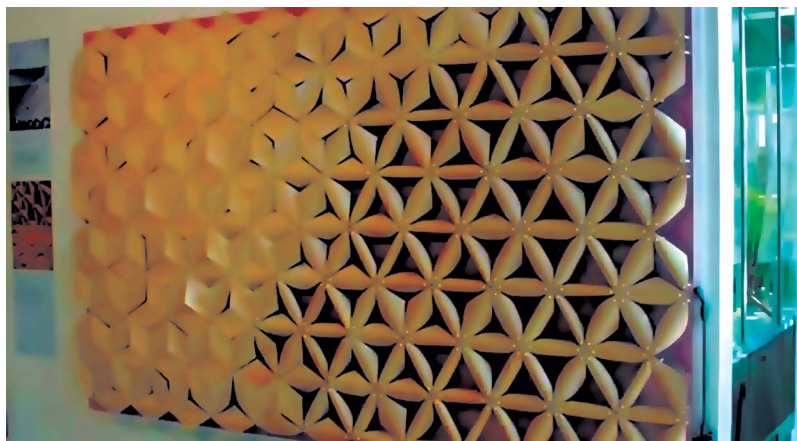
#### С АВТОПРИЦЕЛОМ

Блогер-изобретатель Шейн Уайтон создал лук с автоматическим прицелом, который никогда не промахивается. Он настолько точен, что его стрела способна попасть в крошечное яблоко на маленькой голове Lego-человечка.

Модифицированный лук требует от пользователя только усилия по натягиванию тетивы с наложенной стрелой. Все остальное берет на себя два механизма. Первый перемещает лук вверх-вниз, влево или вправо с помощью двигателей для прицеливания, а второй — удерживает и отпускает тетиву в нужное время.

Ориентироваться в пространстве луку помогают камеры захвата движения, установленные в гараже Уайтона, где проводились испытания. В настоящее время инженер работает над созданием новой версии самонаводящегося лука, которая будет работать на открытом воздухе.





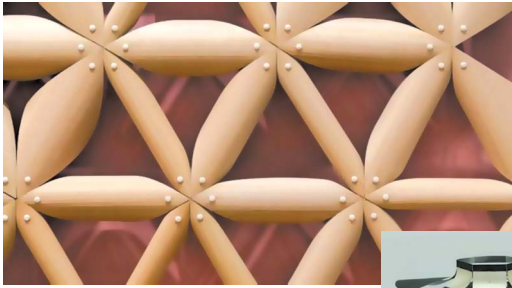
## ПО ПРИМЕРУ СОСНОВОЙ ШИШКИ

*Студент RCA (Лондонского королевского колледжа искусств) Чао Чен изобрел новый отделочный материал, эффект которого основан на чувствительности к влаге.*

Идея пришла в голову Чао, когда он в дождливый день шел по парку в Лондоне. Подняв там сосновую шишку, он обнаружил, что при соприкосновении с водой она плотно закрывается и не пропускает жидкость внутрь. Взяв с собой несколько найденных шишек, он, придя домой, тщательно изучил удивительный механизм сохранения семян в природе.

Как потом рассказал Чао Чен журналистам, он выяснил, что каждая шишка состоит из двух слоев чешуек. Когда верхний слой намокает, он удлиняется и закрывает собой внутренний. Идея, подсказанная самой природой, и стала основой для изобретения строительного материала, меняющего форму в зависимости от погоды.

«Эффект шишки» вдохновил на создание материала, который представляет из себя тонкую пленку пластика, зажатую между двумя слоями деревянного шпона.



В ясную погоду это покрытие пропускает солнечные лучи, а когда идет дождь, оно меняет форму и защищает от воды все, находящееся под ним.

Такая схема покрытия и в самом деле напоминает основную шишку.



Шпон поглощает воду и заставляет изгибаться «лепестки». «Используя свойства, присущие биоматериалам, мы получаем покрытие, автоматически изменяющееся без механизмов и электрических элементов», — заявил Чен.

То есть, говоря проще, студент обнаружил, что, накладывая слоями шпон и пластик, он может создать материал, который подобно сосновой шишке открывается в солнечные дни и сворачивается в пасмурные. И разработал три варианта возможного использования.

Первый — черепица из нового материала. В сухую погоду плитки пропускают свет и ветерок, а в дождь закрываются, чтобы защитить дом от воды.

У второго прототипа поверхность плоская в сухую жаркую погоду. Он служит для сохранения прохлады внутри помещения. Когда древесина подвергается воздействию влаги, чешуйки сворачиваются, чтобы впустить побольше света.

Третий вариант — это детектор влажности для растений, он показывает красную поверхность, когда растение нуждается в поливе, и голубую, когда влажность оптимальна.

Чен признает, что предстоит еще много работы, прежде чем его продукт пойдет в производство. «Нужно сделать материал прочнее, проверить, сколько циклов намокания-высыхания он выдерживает и как будет вести себя при сильных ветрах», — отмечает он.



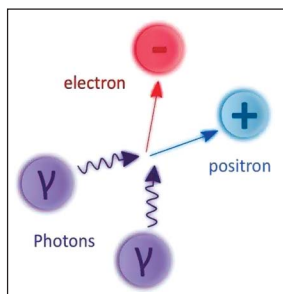
Репликатор в фильме  
Star Trek.

## СКАТЕРТЬ-САМОБРАНКА XXI ВЕКА

*В русских сказках издавна присутствуют чудо-предметы — самодвижущаяся печка, сапоги-скороходы, шапка-невидимка и скатерть-самобранка. Все они в наше время в той или иной степени реализованы. Мы бороздим небо на самолетах и прочих летательных аппаратах, используем автомобили. Уже есть сапоги-скороходы с моторами и даже плащи-невидимки... Осталось создать скатерть-самобранку. Что может предложить наука в данном случае?*

Начать придется с того, что термин «скатерть-самобранка» в современном мире не прижился. Специалисты предпочитают говорить о 3D-принтерах и репликаторах. А поскольку что-то из ничего получается разве что в сказках, то придется нам еще и поговорить о принципах, технологиях и сырье для таких агрегатов.

## ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



При работе на наноуровне необходимо учитывать, что каждая элементарная частица имеет свой электрический заряд и определенную скорость движения. А это мы ныне не умеем.

Большинство современных 3D-принтеров используют специальные затвердевающие «чернила»: устройство наносит слой за слоем, создавая объект нужной формы.

На готовом изделии заметны шероховатости — они указывают границу между отдельными слоями.

Впрочем, недавно команда ученых из Университета Калифорнии в Беркли (США) представила новый метод печати, который позволяет создавать объект сразу в полном объеме, а не послойно. Это быстрее, а также гораздо качественнее благодаря отсутствию слоев и связанных с этим структурных дефектов.

Для начала исследователи сделали трехмерные снимки прототипа, запечатлев его со всех сторон, а затем составили из фотографий компьютерный видеоролик. На нем объект поочередно показан с разных точек зрения. В процессе одного полного оборота картинка сменяется несколько тысяч раз и синхронизируется с вращением контейнера.

После этого исследователи поместили в принтер вращающуюся установку, содержащую колбу с фотополимерной смолой. На нее направили луч проектора. Он транслирует изображения на жидкость со светочувствительным полимером, и под воздействием более интенсивного излучения она твердеет. В колбе остается готовый объект и излишки жидкости, которую можно использовать повторно.

Методика эта получила название аксиальной компьютерной литографии — по аналогии с аксиальной компьютерной томографией. Весь процесс занимает несколько минут. Между тем на изготовление небольшого объекта с помощью традиционной 3D-печати уходит несколько часов.

Кроме того, новый принтер способен наносить слой одного материала поверх другого. Например, оснастить

пластиковой ручкой металлический предмет или «завернуть» электросхему в тонкий слой гидрогеля.

Похожую методику продемонстрировали специалисты из Университета Мичигана. Они научились создавать твердые формы в чане со специальной смолой с помощью двух лучей света. А еще ученые представили аппарат для ускоренной трехмерной печати с помощью наплавления, который по скорости в 10 раз превосходит аналоги.

Главное препятствие на пути развития нового метода 3D-печати — стоимость материалов. Фотореактивные полимеры стоят дорого и потому редко применяются в производстве. Так что поначалу технологию используют для создания прототипов дорогих небольших предметов — например, в стоматологии и ювелирном деле.

И все же самые смелые сторонники нанотехнологий предсказывают появление еще более мощной машины: речь идет о молекулярном сборщике, или «репликаторе», способном сотворить любую вещь. Это будет машина размером, скажем, со стиральную. В нее надо будет заложить сырье и нажать на кнопку. Многие триллионы наноботов тут же набросятся на сырье и разберут его на молекулы, а затем соберут из этих молекул совершенно новый объект. Репликатор сможет изготовить любую вещь; он станет высшим достижением науки и инженерной мысли.

Одна из проблем создания репликатора — громадное число атомов, которые надо будет расставить по местам, чтобы скопировать даже небольшой объект. В человеческом теле, к примеру, более 50 трлн клеток и более  $10^{26}$  атомов. Это колоссальное число, даже для хранения информации о местоположении всех этих атомов потребуются огромный объем памяти.

Проблему могло бы решить создание специального нанобота — гипотетического на данный момент молекулярного робота, обладающего несколькими ключевыми свойствами. Во-первых, он должен быть способен воспроизводить себя. Если робот может воспроизвести себя один раз, он в принципе может и создать неограниченное число собственных копий. Так что главное — создать первого нанобота. Во-вторых, он должен уметь



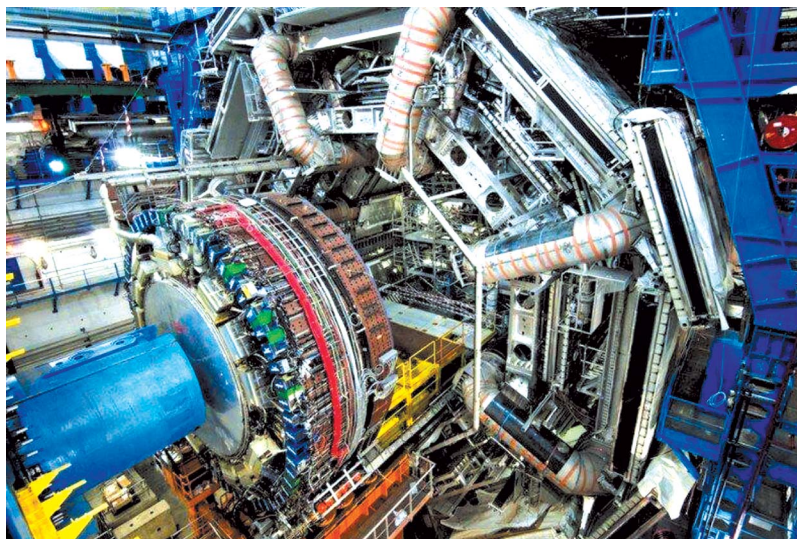
распознавать молекулы и разрезать их в нужных местах. В-третьих, должен уметь собирать из атомов новые молекулы по заданной схеме. Таким образом, задача реорганизации атомов сводится к изготовлению такого же количества наноботов, запрограммированных на работу с отдельным атомом. Если это удастся сделать, огромное число атомов в теле или объекте уже не будет непреодолимым препятствием. Настоящая проблема — создать прежде одного мифического нанобота с перечисленными свойствами и позволить ему размножаться самостоятельно.

Однако научное сообщество пока не пришло к единому выводу относительно реализуемости этой великолепной мечты — нанофабрикатора. Немногие, такие как Эрик Дрекслер, пионер нанотехнологий и автор книги «Двигатели созидания», считают, что в будущем все вещи, даже те, о которых сегодня мы можем только мечтать, будут сыпаться как из рога изобилия. Однако другие ученые настроены более скептически.

К примеру, нобелевский лауреат Ричард Смолли в 2001 году писал в статье, опубликованной журналом *Scientific American*, о «липких» и «толстых» пальцах. По его мнению, «пальцы» молекулярной машины не смогут выполнять требуемые тонкие операции по двум причинам.

Во-первых, на них будут действовать слабые силы притяжения, из-за которых инструмент будет прилипать к молекулам. Вообще, атомы липнут друг к другу, в частности, из-за слабых электрических сил, таких как сила Ван-дер-Ваальса, существующая между их электронами. Представьте себе процедуру починки наручных часов при помощи пинцета, смазанного медом. А теперь представьте процедуру сборки еще более сложной и тонкой вещи, такой как молекула, из «деталей», которые постоянно липнут к инструменту...

Во-вторых, «пальцы» нанобота могут оказаться слишком «толстыми» для манипуляций с атомами. Представьте себе ремонт все тех же часов в толстых рабочих перчатках строителя. «Пальцы» нанобота, как и объекты, которыми предполагается манипулировать, сделаны из отдельных атомов, и инструмент может оказаться



Для работы с элементарными частицами нам ныне приходится использовать такие громоздкие и дорогие установки, как ускорители. Согласитесь, такой агрегат на кухню никак не поставишь...

слишком грубым для проведения необходимых тонких операций.

В конце концов ученые согласились остаться каждый при своем мнении. Смолли не удалось победить идею молекулярного репликатора, но после научной схватки, когда эмоции немного улеглись, кое-что все же прояснилось. Во-первых, стороны согласились, что наивная идея о наноботе, разрезающем и склеивающем молекулы при помощи молекулярного пинцета, нуждается в переработке. На атомном уровне главенство переходит к новым квантовым силам.

Во-вторых, хотя репликатор пока остается фантастикой, в реальности-то он существует! К примеру, природа умеет превратить съеденные гамбургеры и овощи в живые ткани мышц или жира. ДНК-молекулы успешно комбинируют молекулы в заданном порядке, используя в качестве строительного материала белки и аминокислоты, поступающие с пищей.

И в-третьих, Смолли указывал, что сблизить два атома не означает добиться реакции между ними. Природа

для решения проблемы часто привлекает третью силу — водный раствор фермента, способного стимулировать нужную химическую реакцию. Между тем многие вещества, используемые в компьютерах и электронной промышленности, не растворяются в воде.

Дрекслер в ответ возражал, что не для всех химических реакций нужны ферменты или вода. К примеру, один из возможных вариантов получил название самосборки; в робототехнике он соответствует подходу «снизу вверх». Человек с глубокой древности использовал в строительстве противоположный подход — «сверху вниз». Взяв молоток или пилу, он начинал заготавливать древесину. А уже затем из бревен и досок собирал более крупные структуры, такие как дом. Такой процесс требует тщательного контроля на каждом этапе.

При подходе «снизу вверх» объекты собираются сами по себе. В природе, к примеру, чудесные снежинки кристаллизуются сами во время снегопада или метели. Многие триллионы атомов сами организуются в новые формы. Никто не придумывает узоры для снежинок. То же нередко происходит и в биологических системах. Так, бактериальные рибосомы — молекулярные системы, содержащие по крайней мере 55 различных белковых молекул и несколько молекул РНК, — способны спонтанно образоваться в лабораторной пробирке.

Самосборка применяется и в полупроводниковой промышленности. Применяя различные сложные технологии и процессы в строгой последовательности (такие, как быстрое охлаждение, кристаллизация, полимеризация, осаждение из паровой фазы и отверждение), можно получить достаточно широкий спектр готовых компьютерных компонентов.

Однако в большинстве своем предметы не спешат возникать сами по себе. Лишь крохотная часть наноматериалов показала способность к самосборке. Пока что так получить наномашину на заказ невозможно.

В общем, молекулярные сборщики не нарушают законов природы, но создать их будет трудно. Однако как только первый из них будет изготовлен, жизнь людей изменится до неузнаваемости.

**В. САВЕЛЬЕВ**



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ЕЛКА НЕ СБРАСЫВАЕТ ИГОЛКИ?** Обычно в ветвях елей, которые принято украшать в рождественские праздники, есть небольшие фрагменты биоматериала, удерживающего иголки. Со временем клетки в этой ткани разрываются, в результате чего иголки опадают. Этот процесс запускают опреде-

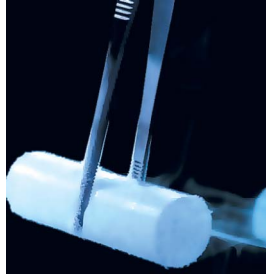
ленные гены, и установлено, что некоторые семейства деревьев лучше удерживают хвою, чем другие.

Уже несколько лет команда из Колонгагенского университета анализирует генетический материал распространенного в Европе вида рождественских елей *Abies nordmanniana* и

совершенствует методы разведения, чтобы сделать их красивее и предотвратить выпадение иголок. Исследователи достигли определенных успехов в этом направлении, но работа еще не завершена. Сложность заключается не только в генетических рисках для последующих поколений, но и в том, что на клетки может влиять целый кластер генов, которые трудно изменить.

**ГИБКИЙ ЛЕД.** Ученые из Чжэцзянского университета в Китае вырастили в лабораторных условиях лед, который способен изгибаться, а затем возвращать первоначальную форму. Это самая гибкая форма льда из всех известных, сообщает Science.

Как известно, водяной лед обычно жесткий и хрупкий. Но единственный



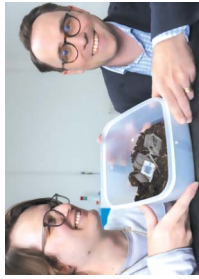
длинный кристалл льда может быть и гибким. Ученые использовали этот факт для создания эластичного водяного льда. Они подавали водяной пар по трубе-проводу в небольшую камеру, охлажденную до  $-50^{\circ}\text{C}$ . Электрическое поле в камере притягивало молекулы воды к игле извольфрама, где они кристаллизовались, образуя волокна диаметром несколько микрометров.

Затем исследователи охладили лед до температуры от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $-150^{\circ}\text{C}$  и из-

мерили упругую деформацию волокон. Оказалось, что созданные ими волокна гораздо более эластичны, чем другие структуры водно-льда. Некоторые из них сгибались почти до состояния круга, а затем возвращались в прежнюю форму. Ученые также обнаружили, что напряжение на изогнутой части волокна привело к трансформации льда, так что он перешел в новую форму.

**БИОРАЗЛАГАЕМАЯ БАТАРЕЯ** создана швейцарскими учеными Ксавье Эби и Густавом Нюстремом. Этот мини-конденсатор, который состоит из углерода, целлюлозы, глицерина и поваренной соли, может произвести революцию среди батарей.

Чтобы построить функционирующей суперконденсатор из этих ingredi-



ентов, необходимы четыре слоя, которые вытекают из 3D-принтера один за другим: гибкая подложка, проводящий слой, электрод и наконец электролит. Затем все складывается в «бутерброд» с электролитом в центре.

В итоге мини-конденсатор может сохранять электричество в течение нескольких часов и питать, например, электронные часы. Он выдерживает тысячи циклов зарядки и разрядки и годы хранения даже при отрицательных температурах; также он устойчив к давлению и ударам.

Когда же у него выходит срок работы, устройство можно выбросить или просто оставить на природе. Через два месяца конденсатор разрушится, остается лишь несколько час-тиц углерода.

**РУЧКА-СКАНЕР** **Vogtong** для тех, кто начал учить иностранный язык или постоянно сталкивается с печатным текстом на других языках, разработана международной группой специалистов. Они придумали гаджет, который «на лету» переводит печатный текст и выводит на небольшой экран.

Принцип работы устройства таков — у ручки есть наклейки для выделения нужного текста. Это выглядит так, будто вы выделяете отдельные слова специальным полупрозрачным маркером. Выделенный текст автоматически рас-

познается и переводится на выбранный язык — результат появляется сбоку на экране или озвучивается через динамик.

Устройство умеет распознавать текст с бумаги или экрана ноутбука. Поддерживается перевод между 112 языками, включая английский и русский. Для этого лишь требуется подключение к Интернету. Поддерживается и устный перевод — достаточно положить устройство перед двумя собеседниками, которые разговаривают на разных языках.



# ПОМЕНЯТЬСЯ МЕСТАМИ

*Фантастический рассказ*

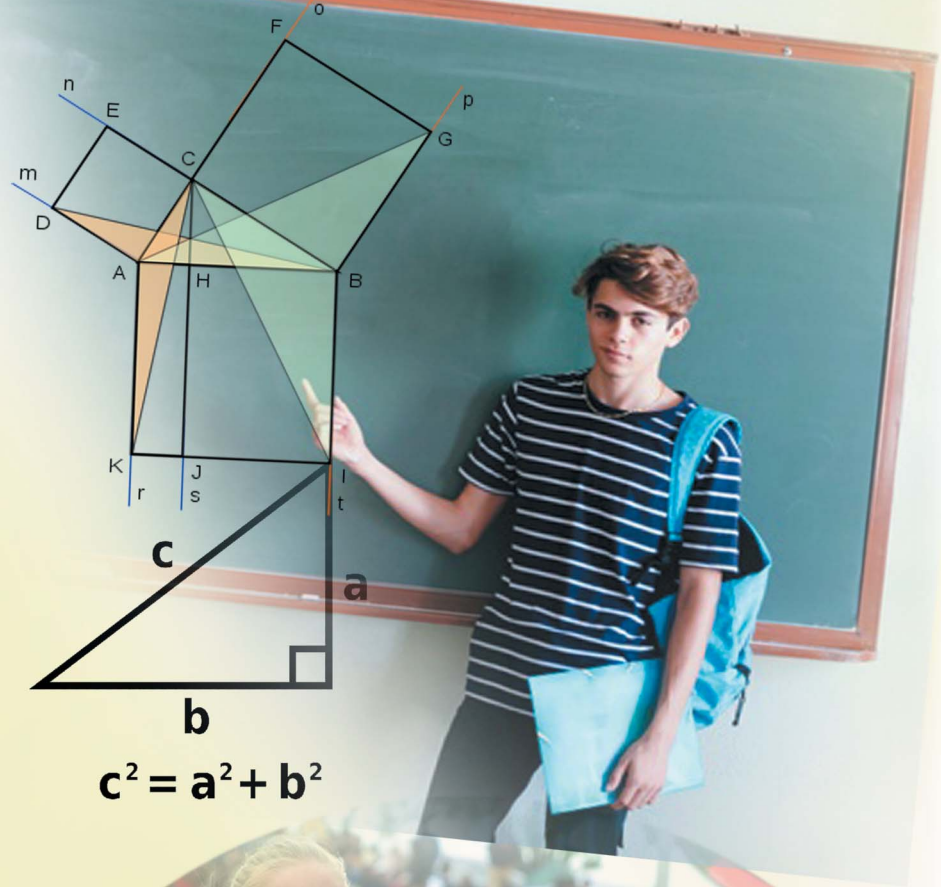
Они решили поменяться телами. На короткое время. Вадим станет Викой на физкультуре в пятницу, когда ей вместе с остальными девчонками нужно будет бежать на время полосу препятствий — ей самой ни за что не пробежать даже на тройку, а Вика станет Вадимом на уроке геометрии в среду, когда Вадиму предстоит доказывать у доски теорему Пифагора.

Инициатива исходила от Вадима, и уговаривать Вику долго не пришлось — она сама понимала свою выгоду: ей нужно будет на пятнадцать минут выйти к доске, а Вадиму придется не просто бежать, но и предварительно тренироваться, научить ее тело прыгать, бегать, лазить, да еще сделать это всего за четыре дня, то есть выполнить сверхзадачу.

Говорить Вике, почему он не хочет доказывать у доски теорему, Вадим не стал — он страшно не любил быть в центре внимания, всегда терялся и потому всеми силами старался этого избегать. Она же внимание, наоборот, любила, для нее выйти к доске было лишним поводом всем себя показать.

Перемещатель у Вадима уже имелся («позаимствовал» у работающего в НИИ дяди Леша), и в тот же день они отправились на первую тренировку на стадион.

Вадим переместился в тело Вики и сразу понял, что все у Вики устроено не как у нормальных людей. Центр тяжести бог знает где, постоянно клонит вперед и при этом ниже пояса тянет назад, волосы лезут везде, как их ни убирай, руки не желают быть там, где им быть положено: стоит на мгновение отвлечься, и они уже не прижаты к телу, согнутые в локтях, а болтаются непонятно где. Кожа нежная, стоит чуть дотронуться — и



сразу синяк или царапина. Трогать ничего нельзя, ногти сломаешь, а как не трогать, когда нужно не просто трогать, а хвататься, и не за розовую ручку или розовый же планшет, а за трубу или за деревянную кромку, отталкиваться от грязного асфальта или от еще более грязной земли... Ноги при этом еле двигаются, дышалка ни к черту, пробежал сто метров, а устал, будто пробежал сто километров, и при этом даже еще не прыгал и никуда особо не лазил...

На второй день Вадим чуть было от своей затеи не отказался. Вика в школу еле приползла, смотрела на него волком, обзывала палачом и выглядела так, словно в одиночку разгрузила вагон с углем. Все тело у нее после тренировки болело, ноги не сгибались, спина была деревянная, а голова словно забита ватой.

— Я убью тебя, Вадик! — простонала она, когда они вновь оказались на стадионе. — Ты что со мной сделал?

— Ничего, Королева, тяжело в учении, легко сама знаешь где! — жизнерадостно сказал Вадим, но, переместившись в ее тело, едва не зашипел от боли и понял, что разработанная им, казалось, безупречная схема не сработает — тело Вики к таким нагрузкам не готово, времени слишком мало, и, если он будет продолжать в том же духе, скоро она сляжет совсем, и прощай тогда его геометрия.

Он решил пойти другим путем — оставить ее организм в покое, дать ему отдохнуть и дождаться следующей после стадии восстановления стадии суперкомпенсации. До забега три дня, и высший пик формы придется как раз на нужный день. А самому сосредоточиться на ментальной части — духовный настрой не менее важен, чем физический; человек, настроенный соответствующим образом, способен на многое, нередко даже на большее, чем человек тренированный, но настроен лишенный.

Вадим стал представлять, как совершает забег, — подтягивается, лезет, ложится и так далее. Все это он делал, пребывая в теле Вики по три часа каждый день.

На урок геометрии в назначенный день она пришла в белом платье с серебряными цветами, будто на праздник, и зашла в класс последней, специально, чтобы



дать всем возможность себя рассмотреть. Вошла спокойная, даже довольная, а на место рядом с Вадимом села заметно нервничающей.

— Ты чего? — тихо спросил Вадим.

— Ничего! — прошипела она. — Ты знал, что он будет здесь?

Вика имела в виду сидящего на задней парте Дениса Андреевича, директора школы.

— Все знали, — он пожал плечами. — Ты забыла? Петр Сергеевич же говорил.

На прошлом уроке тот не только обещал вызвать Вадима к доске доказывать теорему, но и пригласить директора.

— Господи! — она подкатила глаза кверху.

Здесь настала очередь занервничать Вадиму.

— Мы договорились, ты помнишь? — спросил он. — Я бегу за тебя полюсу, ты отвечаешь за меня геометрию!

Она пробурчала что-то в том смысле, что все помнит и пусть он лучше следит за собой, а если бы она знала, что здесь будет директор, то ни за что бы на такое не согласилась.

Он хотел спросить, при чем тут Денис Андреевич, но тут прозвучала его фамилия и ему пришлось отвлечься на манипуляции с перемещателем. Вставал из-за парты еще Вадим, а к доске уже шагала Вика, то есть Вика в теле Вадима.

У доски она встала столбом, растерянно хлопая глазами. По лицу промелькнуло смешанное выражение — и страх, и растерянность, и отчаяние, и Вадим похолодел. Вспомнил вдруг, при чем тут Денис Андреевич.

Ну конечно! Как он мог забыть?

Денис Андреевич в пятом классе короткое время вел у них математику, и Вика почему-то смертельно его боялась. В его присутствии всегда терялась, регулярно получала тройки — и это она, круглая отличница!

Вадим схватился за голову. Это был провал! Теперь она так и будет стоять столбом!

— Ну что же ты, Вадим, начинай! — подбодрил Вику Петр Сергеевич.

Мысли в голове Вадима заметались. Рука его потянулась к кнопке возврата. Поменяться обратно? Доказать

ничего он не сможет, потому что, во-первых, не знает, во-вторых, все на него смотрят. Оставить как есть — Вика так и будет стоять...

Он уже всерьез стал раздумывать над тем, чтобы подключиться к общей сети, взломать какой-нибудь учительский аккаунт и организовать директору якобы срочный вызов в учительскую, но Вика вдруг решительно тряхнула головой, взяла маркер и провела первую линию. Заговорила сначала медленно, спотыкаясь, потом все быстрее, увереннее. В глазах ее была отчаянная решимость, как у готового броситься в пропасть человека.

— Отлично, Вадим! — сказал Петр Сергеевич, когда Вика произнесла заключительное «что и требовалось доказать». — Можешь, когда захочешь! Садись, пять!

— А ты молодец! — сказал Вадим, когда Вика села рядом. Мысленно добавил: хоть и девчонка.

— Ненавижу тебя! — буркнула она в ответ. — Побежишь теперь еще за меня и кросс, понял?

Он фыркнул. Договаривались на полосу препятствий, значит, и побежит полосу препятствий. Точка.

На урок физкультуры в пятницу Вадим явился полностью ментально готовым (то есть ему очень хотелось считать, что он полностью готов). Сама Вика чувствовала себя отлично, мышцы не болели, восстановление завершилось, шла фаза суперкомпенсации, когда угнетенная ранее функция выходила на более высокий уровень.

Но ноги по-прежнему не сгибались так, как надо, хват был как у восьмилетней девочки, центр тяжести как у Шалтая-Болтая, да еще сама Вика опять вырядилась как на праздник — белые атласные шорты, фирменная маечка, белоснежные кроссовки, прическа... Даже макияж наложила — за каким, спрашивается, чертом, в подобном забеге макияж?

— Уйди, Королева, а то подумают еще, что мы в сговоре или еще чего хуже! — проворчал Вадим, когда она закрутилась возле него (они поменялись телами сразу после раздевалки).

Она фыркнула, что-то ответила, но что именно, он не расслышал. Вдруг зазвенело в ушах, качнулась земля, и ноги сделались ватными.

Из подтрибунного пространства, где располагались тренерские и раздевалки, стали выходить люди. Часть направилась на зрительские места, часть к отделяющему полосу препятствий ограждению.

Это были работники министерства образования и представители олимпийского комитета — их портреты Вадим видел на школьном сайте. Их было человек двадцать, и они, кажется, собирались смотреть забег.

— Ты чего, Вадик? — оказывается, Вика задавала вопрос уже не первый раз и трясла его за плечо. — Эй, ты!..

— Ты знала?.. — спросил Вадим.

— О чем?

Он молча указал на зрителей.

— Знала, и что? Лев же нам говорил. Забыл?

Да, припомнил Вадим, кажется, Лев Алексеевич что-то такое говорил. Обещал зрителей. По результатам отбора часть должны были взять в сборную, а кого-то в команду олимпийского резерва. У них в классе из девочек было на кого посмотреть — подающие надежды близняшки Юлька и Олька, уже сейчас претендующие как минимум на второй юношеский по легкой атлетике, и долговязая, вечно угрюмая, способная одной рукой поднять двухпудовую гирию Зойка Серова.

— Это проблема? — тревожно спросила Вика.

— От судьбы не уйдешь... — буркнул Вадим.

— Что?

— Ладно, иди уже, Королева! — Вадим кое-как справился с собой. — А то и правда решат, что мы вместе!

Он не стал ждать, пока она отойдет, перешел на другую дорожку и стал делать разминочные выпады.

— К стартовой линии! — откуда-то, как будто с другой планеты, донесся до него голос Льва Алексеевича.

Вадим подошел и набрал воздуха в грудь. Ментальный настрой! Сила духа и воля! Они смотрят, черт, ну что же они все так смотрят?! И все, кажется, только на него одного! Он что им, артист или фотомодель?!

— На старт!..

Вадим опустил в позицию, его качнуло и он чуть не упал. Сбоку кто-то хихикнул, по рядам пробежали смешки.

Ничего. Пусть смеются. И пусть смотрят! Пусть хоть обсмотрятся! У него договор! У него ментальный настрой!

Ментальный настрой и неготовое тело! Ноги не гнутся, руки бог знает где, дышалка ни к черту, и еще этот макияж! И ему с этими ногами, руками, макияжем сейчас ведь бежать! И добежать! И не просто добежать, а уложиться в определенное время!

— Внимание!.. Марш!..

Вадим рванулся вперед. С запозданием, чуть не споткнувшись на ровном месте. Пробежал, вбивая в дорожку чугунные ноги. Открытый участок, первый барьер. Прыжок, снова прыжок... Перебежка... Новый прыжок...

Чьи-то снова смешки.

Ничего, смейтесь! Наплевать! У него договор! И ментальный настрой! Знаете, что такое ментальный настрой? Нет? Скоро узнаете.

И смотрите... Да сколько угодно! Смотреть может каждый дурак. Но не каждый дурак сможет бежать.

Так, снова барьер! И еще один, выше! Здесь перелезть... Здесь перепрыгнуть... Здесь вниз и потом сразу вверх — прощайте, драгоценные ногти!.. Здесь не упасть, а то пропали наши чудесные шорты... Здесь снова открытый участок... Открытый участок, а впереди только бело-красные спины...

Он что, самый последний? Пусть! Это неважно! Сейчас важно — настрой! Воля к победе! Сверхкомпенсация! Снова прыжок... И опять... А здесь вот разгон... Ходу-ходу, ну, ходу!.. Вперед, только вперед!.. Что-то кричат... Да так громко... Барьер... Яма... Барьер... Лестница... Открытый участок... Разгон!.. Стой?.. Это кому это: стой? Ему, что ли?.. Как это — стой? Что, уже добежал?..

Финиш, полосатая лента... Крики, хлопки, мелькание рук... Он что, победил? Кажется, да!

Ха! А вы как хотели? Ментальный настрой!

Вадим прошел дальше вперед, шумно дыша, потом встал. Рядом шумели, смеялись, кто-то хлопал его по плечам, кто-то что-то ему говорил. Ноги подгибались, ладони горели, в горле все пересохло.

— Что, Королева, довольна? — сипло спросил Вадим подошедшую Вику и спрятал за спину руки — ладони в крови, ногти все к черту поломаны.

— Ну что, поздравляю! — сказала она. — Тебя, то есть меня, пригласили в сборную.

— Что?!..

— В сборную, что! Возражений не примут! И это, еще... — она смущенно замаялась.

— Что? — буркнул он.

— Ты едешь на олимпиаду по геометрии.

Он застонал — она что, издевается? Растолкал поздравляющих и сразу резко свернул — явно его, то есть ее, искала какая-то дама. Нырнул за щит объявлений. Вика оказалась уже там.

— Слушай, это же наш шанс! — сказала она. Вадим выхватил у Вики перемещатель и со злостью нажал кнопку возврата.

— Я тебе помогу! — продолжила она и взяла его за руку. — Никаких больше подмен! Я займусь твоей геометрией, а ты научишь меня прыгать и бегать! Ну как?

Вадим фыркнул. Чуть! Ерунда! Невозможная вещь!

— Договор? — спросила Вика.

— Ну-у...

Вадим сжал руку Вики и, услышав крики снаружи, выглянул в щель. Дьявол, все знают, что они вдвоем здесь за щитом. Теперь точно решат, что они это, того...

Да и плевать! Пусть думают, что хотят. Каждый дурак может думать, что хочет, но не каждый может на глазах у всех спрятаться с красивой девчонкой за щит!

— Когда твои первые сборы? — спросил Вадим.

— В конце октября. Через четыре недели. А твоя геометрия через три с половиной.

Он наморщил нос. А, чтоб тебя! Ничего себе сроки!

— Так договорились? Что молчишь?

Щеки Вадима загорелись.

— А ты точно хочешь?..

Глаза Вики как-то по-особому блеснули.

— А ты еще не понял? Дурак же ты, Вадик!

Вадим сглотнул. Крепко сжал ее руку, буркнул: «Пошли!», представил, как все сейчас обалдеют, и вышел с Викторией на открытое место.



**В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как получить электричество из... снега, может ли быть в доме атомный котел, как сохранить накопленную энергию, кому нужна ультразвуковая левитация и чем хороши напечатанные строения.**

*Актуальное предложение*

## **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СНЕГА?**

«Как известно, Россия — страна снежная. Вот я и подумал: нельзя ли использовать энергию снегопадов, например, для получения электричества? Ведь известно, что в мороз легко электризуются, например, шерстяные изделия, накапливая статические заряды. Так, наверное, такие заряды можно использовать, скажем, для подзарядки бытовых гаджетов. Идешь себе по снегу и одновременно подзаряжаешь смартфон, лежащий в кармане. Согласитесь, что это было бы удобно...»

Автор письма — Андрей Колесников из г. Красноярска. Наши эксперты согласились с мнением читателя. Более того, они нашли, что Андрей, оказывается, успел опоздать. Трибоэлектрический эффект уже предложили использовать в США. Американские инженеры представили первое устройство Genius, с помощью которого можно добывать электричество из обычного снегопада, пишет Science Alert. Материал, из которого сделано зарядное устройство, использует положительный заряд частиц снега. Снежинки могут отдать электроны в случае, если взаимодействуют с отрицательно заряженным веществом.



**Даже снежинки могут быть источниками энергии.**

«Снег уже заряжен, поэтому мы подумали, почему бы не взять другой материал с противоположным зарядом и не использовать его для создания электричества?» — сказал Махер Эль-Кади, технический директор исследовательской компании Nanotech Energy.

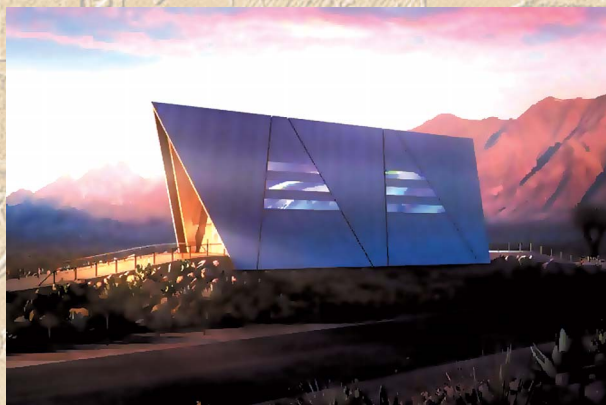
Во время исследований инженеры проверили силиконовый слой на велосипедном колесе и на подошве походного ботинка. Кроме того, в будущем будет легко встроить его в солнечные батареи, чтобы они генерировали электроэнергию в снежную погоду, когда солнечная эффективность сильно снижается.

*Есть идея!*

## ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ЯДЕРНЫЕ КОТЛЫ

«Сейчас во многих домах с газовым отоплением установлены индивидуальные водяные котлы, которые и обеспечивают горячей водой батареи, стоящие во всех комнатах. А что если вместо газовых котлов использовать ядерные? Говорят, такие конструкции уже прорабатываются...»

Так полагает Владислав Комаров, живущий в г. Обнинске. И он прав. Компактные атомные реакторы, работающие на ядерных отходах, предлагает стартап Oklo из Кремниевой долины. Членами научной команды из 22 человек уже разработан план строительства мини-ядерных реакторов и даже спроектировано типовое зда-



**Пока что компактные ядерные котлы предполагают размещать в отдельных зданиях.**

ние с А-образной рамой для размещения реакторов. Работчики утверждают, что реакторы на быстрых нейтронах будут автономными и не потребуют участия человека-оператора.

Компания планирует работать с такими клиентами, как коммунальные предприятия, промышленные предприятия и университетские городки. Для стандартного частного дома такой реактор пока что довольно велик.

Реактор будет использовать отработанное реакторное топливо из Experimental Breeder Reactor II (EBR-II) установки, которая работала в Аргоннской национальной лаборатории в Айдахо в период с 1964 по 1994 год. Первая установка такого типа должна быть построена к 2025 году.

*Разберемся, не торопясь...*

## АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТЕПЛО...

«Летом мы страдаем от жары, а зимой от холода. Предлагаю аккумулировать тепло летом, чтобы потом использовать его зимой. Насколько мне известно, уже существуют особые соли, которые меняют свою структуру в жару, а потом, постепенно охлаждаясь, могут отдавать накопленное тепло в холодное время года. Вот только мне пока не удалось отыскать точный состав таких солей. Может, вы что-то подскажете?» — пишет нам из Ростова-на-Дону Дарья Аксенова.

Огорчим Дарью. Солей, которые могли хранить энергию полгода, не существует. Но наши эксперты в поисках этого энергоемкого вещества наткнулись еще на один способ рационального отопления. В районе Хельсинки скоро появится курорт со станцией по устойчивому производству тепла для всего города.

Проект дизайнерского агентства Carlo Ratti Associati (CRA) выглядит так. Hot Heart — это десяток искусственных островов с цилиндрическими бассейнами. Диаметр каждого будет 225 м, они будут вмещать до 10 млн м<sup>3</sup> воды. По словам CRA, система будет действовать как большой аккумулятор тепла. Летом с помощью тепловых насосов энергия, получаемая от ветра, солнца и других возобновляемых источников, будет





**Тепло будут запасать  
в гидробассейнах  
искусственных островов.**

**Уверяют, что под куполом  
будет курортный климат  
даже зимой.**

преобразовываться в тепло  
и храниться в виде горячей  
воды.

По мере необходимости она  
будет перекачиваться в го-  
родскую тепловую распределительную сеть. Компания  
не планирует установку новых систем возобновляемых  
источников энергии, так как будет работать уже с име-  
ющейся сетью.

Благодаря выделяемому теплу четыре острова будут  
служить «курортом» с бассейнами, тропическими леса-  
ми и растениями. Идея состоит в том, что бассейны буд-  
дут помещены под прозрачный купол со светодиодным  
освещением. Добраться до них можно будет на лодке.

Компания рассказывает, что вся система подачи теп-  
ла будет управляться искусственным интеллектом.  
Ожидается, что к концу десятилетия такая сеть сможет  
покрыть все потребности Хельсинки в отоплении, и все  
это без каких-либо выбросов углекислого газа.



## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛЕВИТАЦИЯ

«В наши дни чаще всего говорят о магнитной левитации, которая основана на том, что два одноименных полюса магнитов отталкиваются друг от друга, — пишет Олег Соколов из Ставрополя. — Но в свое время в «ЮТ» была напечатана статья и о том, что в качестве своеобразной опоры для бесколесного транспорта могут быть использованы и колебания воздуха, например ультразвуковые. Тогда не нужны будут магниты, которые более-менее удобны разве что на железной дороге. Как вы полагаете?..»

Да, в самом деле, исследователи из Токийского столичного университета представили технологию, которая позволяет бесконтактно перемещать небольшие объекты с помощью звуковых волн. Они использовали полусферический массив ультразвуковых преобразователей для создания трехмерных акустических полей, которые удерживали в воздухе полистироловый шарик. Хотя они использовали метод, схожий с лазерной ловушкой, его можно применить к более широкому диапазону частиц и материалов.

Однако нужно еще преодолеть технические проблемы. В частности, пока сложно управлять огромными массивами ультразвуковых преобразователей в режиме реального времени и получать звуковые поля для перемещения объектов, расположенных далеко от самих преобразователей, особенно возле поверхностей, отражающих звук.

Теперь ученые из Токийского столичного университета разработали новый подход к перемещению объектов миллиметрового размера с отражающей поверхности с помощью полусферического массива датчиков. Они разбивают массив на управляемые блоки и используют фильтр, который находит оптимальную фазу и амплитуду для управления ими, чтобы создать единую ловушку на расстоянии от самих преобразователей.

Единственное ограничение в использовании такого метода — маломощные ультразвуковые излучатели пока позволяют перемещать лишь очень небольшие

предметы малой массы. Правда, исследователи обещают в будущем повысить мощность такого излучения, но когда это будет, пока что неизвестно.

*Рационализация*

## НАПЕЧАТАЕМ ДАЖЕ МОСТ...

«Я слышал, что под Ярославлем при помощи 3D-принтеров строится целый поселок из 12 домов, — сообщает нам Игорь Хладнев из Владимира. — Но почему строители заикнулись только на домах? Так можно быстро и аккуратно возводить и многие другие объекты, в том числе и из металла...»

Игорь прав. В Амстердаме на канале Аудезейтс Ахтербургвал уже открыли первый в мире стальной мост, напечатанный на 3D-принтере. Правда, он возведен, чтобы подменить привычный, пока его реставрируют.

Временный мост оснащен интеллектуальными датчиками. С их помощью власти Нидерландов смогут узнать больше о транспортных потоках, а специалисты исследуют специфику эксплуатации подобных построек.

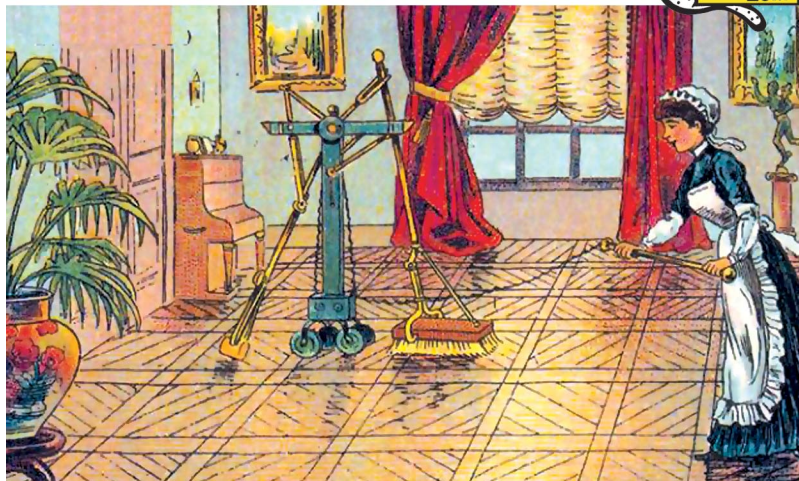
Созданная при помощи 3D-печати конструкция появилась благодаря компании MX3D, разработчику программного обеспечения Autodesk, сталелитейному гиганту Arcelotittal, инженерам компании Agur и Университету Твенте.

«Печатная сталь ведет себя совсем не так, как обычная. Это потребовало новых исследований материалов и других правил расчета», — заявил старший инженер Agur Стейн Йостен.

Над изготовлением конструкции трудились роботы. У них ушло 4,5 т стали и 6 месяцев времени.

Проект важен с точки зрения будущего развития 3D-печати крупных конструкций. Исследования помогут ответить на вопросы о долгосрочности таких моделей. Ученые уже сделали первые выводы. В целом мост оправдал все ожидания создателей.

К сказанному остается добавить, что в мире уже есть мосты, созданные с помощью 3D-печати. Так, в 2019 году в Шанхае открыли самый длинный напечатанный пластиковый мост, а еще раньше печатная конструкция из цемента появилась в Мадриде.



## РОБОТ-ПЫЛЕСОС

*В России история робота-пылесоса начинается... со сказки про Незнайку. Если не верите, можете взглянуть на картинку из книжки писателя Николая Носова. Примерно в то же время робот-пылесос был описан в романе американца Роберта Хайнлайна «Дверь в лето».*

Настоящие роботы-пылесосы появились в домах намного позже. В 1997 году шведская компания Electrolux на телеканале ВВС представила первый прототип робота для автоматической уборки помещений. В 2002 году в массовую продажу поступил роботизированный уборщик Electrolux Trilobite. В том же году на рынке появляется робот для уборки Roomba американской компании iRobot Corporation, вскоре ставший лидером по продажам.

При этом случайно выяснилось, что компания iRobot обязана своему успеху... брюкам Дейва Шапелла — известного комика того времени. В рекламном ролике пылесос Roomba ест брюки актера, после чего тот, ос-

▲ Французский художник Жан-Марк Коте в 1899 году создал серию зарисовок на тему «Какой будет жизнь в будущем». На этом рисунке показан робот-пылесос.



А в книжке Носова фигурирует кибернетическая черепаха, очень похожая на современный робот-пылесос.

Так обычно работает робот-пылесос в квартире.

тавшись в одних трусах, пытается забрать свои штаны обратно. Когда ролик обнародовали, продажи компании возросли втрое. А сам Румбик, как ласково прозвали его телезрители, стал своего рода звездой. В итоге iRobot смогла многократно увеличить свои доходы.

Сама же компания iRobot появилась в 1990 году. Ее создали сотрудники Массачусетского технологического института. Колин Энгл, будущий основатель и генеральный директор компании, писал в то время диссертацию магистра. Его коллегами были руководитель лаборатории Родни Брукс и студентка Хелен Грейнер. Группа поставила перед собой необычную задачу — изобрести роботов, приносящих людям пользу. Толчком послужил знаменитый фильм «Звездные войны», в котором маленькие, похожие на черные ящики роботы делали массу полезных вещей.

Семь лет энтузиасты пытались создать полноценный робот-пылесос. Были большие расходы, не хватало денежных средств, но ребята не впали в уныние, даже когда последний экземпляр взорвался при испытаниях.





Одна из моделей современного робота-пылесоса. Вид и сверху, и снизу.

Только в 1998 году у iRobot появились инвесторы. И разработчики их не подвели: через год-другой на полках магазинов красовался робот-пылесос Roomba толщиной в книжку. Как и предполагалось, робот мог самостоятельно осуществлять уборку, передвигаясь по квартире.

Поначалу продажи нового пылесоса оставляли желать лучшего. Но, как уже говорилось, делу помогла реклама с комиком Шапеллом. А ныне уже свыше 6 миллионов роботов-уборщиков компании трудятся по всему земному шару — моют полы, собирают мусор, занимаются чисткой бассейнов и многим другим.

Функционирование «умного» пылесоса обеспечивают навигационный модуль, чистящий, механизм поиска базы и подзарядки. А система навигации, позволяя роботу ориентироваться в доме, не позволяет заблудиться или где-то не убрать мусор.

Выделяют основные разновидности навигационных модулей, которые предлагают разные производители: датчики робота; внешние датчики; лазер; камера.

Чистящий модуль отвечает непосредственно за очищение поверхностей в квартире. Если системы навигации у разных производителей могут значительно отличаться, то устройство чистящего модуля у всех примерно одинаково. Стандартная схема уборки «умного»



**Робот-пылесос  
подъезжает к базе.**

**Если датчик покажет  
возможность падения  
с лестницы, робот  
повернет назад.**

пылесоса такова: при движении робота щетка, расположенная сбоку, сметает мусор под основную щетку. Та в свою оче-

редь собирает пыль и мусор и подталкивает к пылесборнику. Принцип уборки у «умных» пылесосов разных производителей примерно одинаков. Различия могут быть лишь в количестве основных или боковых щеток, фильтрах, а также в мощности и вместительности пылесборников.

Если аккумулятор разрядится, то робот выключится. Именно поэтому при критическом снижении уровня заряда в работе включается режим поиска базы для дальнейшей подзарядки. Роботы-пылесосы, оснащенные различными навигационными системами (камеры, лазеры, GPS-модули), запоминают свой путь и без труда сами находят базу.

Важнейшим элементом робота-пылесоса являются щетки. Как правило, их бывает два вида: основные и боковые. У пылесоса может быть одна или две основные щетки. Щетки двигаются по направлению друг к другу, собирая загрязнения. Боковые щетки находятся на нижнем краю устройства. Они отвечают за уборку в углах, а также вдоль плинтуса.

Роботы-пылесосы, как правило, имеют вид плоского диска небольшой высоты, чтобы пройти под кроватью



или другой мебелью. Если робот-пылесос поймет, что застрял, он подает звуковые сигналы, помогающие владельцу его обнаружить.

В зависимости от модели в комплектацию может также входить «виртуальная стена», которая позволяет оградить убираемую территорию.

Для защиты от падения с лестниц на днище робота обычно установлены бесконтактные инфракрасные датчики, направленные вниз. Из-за особенностей их работы роботы воспринимают черные поверхности (чаще всего — резиновые коврики) как непреодолимое препятствие, полагая, что здесь можно упасть и разбиться. Если в доме нет лестниц, то датчики можно заклеить белой бумагой, и робот-пылесос сможет убирать даже темные напольные покрытия.

Современные роботы-пылесосы по виду уборки условно можно разделить на следующие категории.

Агрегаты, использующие только силу всасывания, — как правило, самые недорогие и компактные. Учитывая достаточно слабую мощность всасывания (по сравнению с пылесосами, питающимися от электрической сети), основное их предназначение — сбор пыли, шерсти животных и легкого мусора с ровных поверхностей.

Роботы с турбощетками способны собирать практически любой мусор с ровной поверхности и производить чистку верхнего слоя ковровых покрытий.

Пылесосы с двойными турбощетками еще эффективнее. А моющие роботы, как ясно из их названия, способны мыть полы, поскольку имеют на днище тряпочку из микрофибры, которая постоянно увлажняется из резервуара с водой. Перед использованием таких роботов необходимо производить сухую уборку, так как в противном случае будут оставаться грязевые разводы, а тряпки надолго не хватит.

Почти все современные модели роботов строят в памяти «карту помещения» и планируют оптимальный маршрут, что позволяет существенно уменьшить длительность уборки и продлить срок службы аккумулятора, который, как известно, выдерживает ограниченное количество циклов заряд-разряд.

**И. ЗВЕРЕВ**



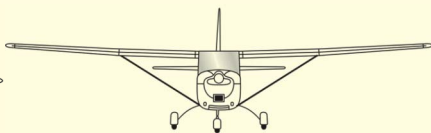
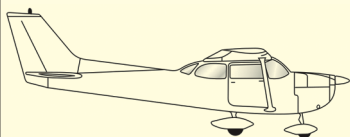


Легкий самолет Cessna 172  
США, 1955 год



Карьерный самосвал БелАЗ-75710  
Белоруссия, 2013 год





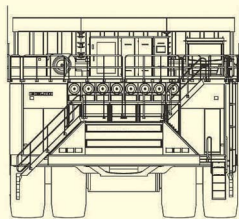
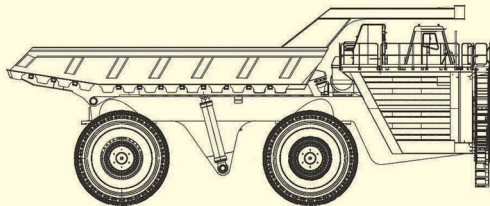
Одномоторный легкий самолет Cessna 172 — это пример того, как грамотные конструкторские решения позволяют создавать надежные машины, которым суждена долгая жизнь. С 1955 года, когда самолет впервые поднялся в воздух, было изготовлено свыше 44 тысяч экземпляров Cessna 172 в более чем 25 модификациях, и производят этот самолет продолжают в наши дни.

С самого начала самолет стали активно покупать фирмы, занимающиеся курьерской доставкой грузов, перевозкой пассажиров и оказанием услуг «воздушного такси». Немало самолетов купили частные лица для себя. Этому способствовало большое количество в США малых взлетно-посадочных полос и стоянок в крупных аэродромах, выделяемых для так называемой малой авиации, а также тот факт, что для взлета самолету требо-

вался разбег всего около 200 метров, а для посадки лишь в два раза больше. К тому же самолету подходили для взлета и посадки грунтовые полосы.

### Технические характеристики

Длина самолета .....	8,28 м
Высота .....	2,72 м
Размах крыла .....	11,0 м
Площадь крыла .....	16,2 м <sup>2</sup>
Масса пустого самолета .....	736 кг
Масса полезной нагрузки .....	376 кг
Мощность двигателя .....	160 л. с.
Максимальная скорость .....	228 км/ч
Запас горючего .....	105,5 л
Практическая дальность .....	1272 км
Скороподъемность .....	3,7 м/с
Практический потолок .....	4116 м
Экипаж .....	1 чел.
Количество пассажиров .....	3



Самый большой в мире карьерный самосвал БелАЗ-75710 был представлен в сентябре 2013 года, а в январе 2014 года установил рекорд Книги Гиннеса в странах Европы и СНГ.

Самосвал предназначен для перевозки грузов в сложных условиях глубоких карьеров при температуре воздуха от -50 до +50° С. Он имеет 8 колес с радиальными бескамерными шинами самого большого доступного размера, каждое из которых выдерживает нагрузку до 105 тонн. Силовая установка состоит из двух дизельных двигателей, электрогенераторов и мотор-колес.

На самосвале установлена система кругового видеонаблюдения, а также радары,

реагирующие на человека. Для удобства погрузки самосвал оснащен электронными весами: экскаваторщик может узнать, сколько груза на платформе, по индикатору сбоку грузовика.

### Технические характеристики

Длина автомобиля .....	20,600 м
Ширина .....	9,870 м
Высота .....	8,260 м
Грузоподъемность .....	450 т
Полная масса .....	840,5 т
Максимальная скорость .....	64 км/ч
Расход топлива .....	1300 л/100 км
Объем топливного бака .....	2x2800 л
Радиус поворота .....	19,8 м



*Огромное большинство фотолюбителей, особенно те, кто делает снимки на смартфон, вообще не задумываются о режимах съемки — за них все делает автоматика. Но если вы хотите хоть чуть продвинуться в своем профессионализме, снимаете не только смартфоном, но и фотоаппаратом, прочтите эту статью. Возможно, она вам поможет...*

Ручной режим съемки и профессионализм фотографа — любимая тема обсуждений среди фотографов. С ручным режимом много хлопот, а полностью автоматический не всегда удовлетворяет фотографа. Как отыскать золотую середину?

На деле все довольно просто — ручной режим используют лишь для сложных условий съемки, когда можно не торопиться. А при повседневной съемке его можно заменить полуавтоматическими режимами. И для этого есть много причин. Они таковы.

Ручной режим довольно быстро утомляет даже профессионалов и заметно замедляет ритм съемки. Когда необходимо сделать десяток фотографий, еще терпимо. Но если за день вам нужно запечатлеть сто или больше сюжетов, то ручной режим утомителен.

▲ Примерно так может выглядеть фотограф, который решился сделать более сотни снимков в ручном режиме.



И все же давайте отметим: режим работы камеры нужно выбирать, исходя из особенностей снимаемого объекта, чтобы получить наилучший результат.

При этом приоритет диафрагмы, когда именно она задается в первую очередь, а выдержка определяется автоматически, следует использовать, если вы хотите контролировать глубину резкости. Довольно часто к этому режиму приходится прибегать при оперативной съемке практически на ходу, если вы хотите, чтобы снимки получились резкими.

Приоритет выдержки используйте, если хотите «заморозить» быстрое движение объекта. Тут уж не зевайте и постарайтесь поточнее наводить фокус. А еще лучше, если за вас фокусировку будет производить опять-таки автоматика. Правда, при этом можно попасть и впрок — автомат наведет резкость на самый крупный объект в кадре, а не на тот, который вам наиболее важен.

Давайте разберемся подробнее, когда и какой режим съемки лучше использовать.

Современная камера, как правило, имеет 5 основных режимов работы. Полностью автоматический обычно обозначается зеленым цветом на колесике выбора режимов. Программный режим обозначается буквой P. Режим приоритета диафрагмы обозначается A для аппаратов Nikon или Av для Canon. Режим приоритета выдержки обозначается S для Nikon или Tv для Canon.

У фотоаппаратов Fuji режимы работы тоже есть, но нет соответствующего колесика, как у Nikon или Canon.

**AUTO** — фотоаппарат установлен на автоматический режим.

**M, A, S, P** — ручные (M) и полуавтоматические режимы. Именно ими и пользуются профессиональные фотографы.





Здесь нет колеса выбора режимов. Так что придется внимательно читать инструкцию — может, там вы найдете нужную информацию.

Для того, чтобы выбрать полностью автоматический режим, необходимо установить ISO, объектив и скорость затвора на А. Режим приоритета диафрагмы получается, когда ISO и выдержка установлены на автомате, а режим приоритета затвора, наоборот, когда светочувствительность ISO и объектив стоят в авторежиме. Ручной режим получается в случае, когда ни одна из настроек не находится в режиме А.

По сути, разница в этих режимах сводится лишь к тому, сколько работы за вас делает камера, а сколько остается вам.

Полностью автоматический режим предполагает, что камера принимает все решения за вас, так что лишь нажимайте кнопку спуска затвора вовремя. Автомат не только выбирает за вас все настройки, влияющие на экспозицию, но и устанавливает режим и точки фокусировки, а также баланс белого. В итоге получается приличная экспозиция без особых хлопот. Единственное, что вы можете настроить, — включить вспышку, подняв ее крышку.

На некоторых фотоаппаратах расширенные автоматические режимы обозначаются специальными значками на колесе выбора режима работы камеры — горами, цветком, лицом, бегущим человеком... Следуя значкам, вы улучшите качество получаемых снимков, но будете ограничены типом сцены, на которую запрограммирован режим.

Иногда случается так, что автоматика не справляется. Тогда вам нужно брать функции настройки под свой контроль. Первым шагом на пути к этому будет выбор программного режима съемки. Программный режим — почти что полностью автоматический режим. На колесе он обычно отмечен буквой «Р». Полуавтоматический программный режим часто используют профессиональ-

Снимки в режиме приоритета диафрагмы делают, когда нет времени думать о настройках.



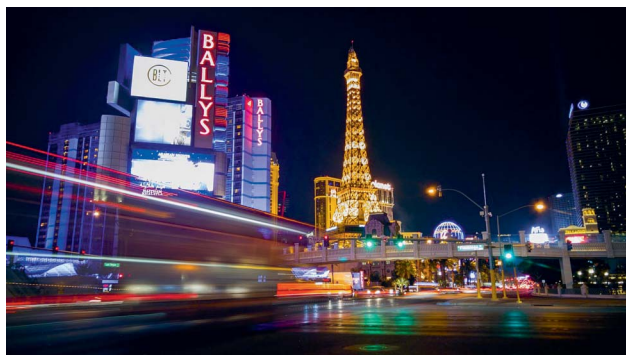
Размытый фон — результат съемки с проводкой.

ные репортажные фотографы. При этом камера полностью за вас настроит «треугольник» экспозиции, то есть выберет значения ISO, диафрагмы и выдержки. В свою очередь вы можете управлять балансом белого и режимом и точками фокусировки.

Режим приоритета выдержки (S или Tv) используется в случаях, когда нужно «заморозить» движущийся объект. Однако даже в таких ситуациях лучше использовать режим приоритета диафрагмы. Дело в том, что если вы установите слишком короткую выдержку, то изображение получится слишком темным, либо с электронными шумами, что в любом случае плохо.

Интереснее случай, когда вы производите съемку с проводкой и вам нужно размыть фон за движущимся предметом. Вот в таком случае приоритет выдержки будет как нельзя кстати. Вы устанавливаете относительно длительное время срабатывания затвора, размывая этим фон.

При использовании режима приоритета выдержки камера автоматически устанавливает величину диафрагмы,



Такие фотографии можно получить только в ручном режиме при съемке со штатива.

которая требуется для правильной экспозиции. При работе в этом режиме внимательно следите за предупреждениями камеры. Вот два типичных случая, когда работа в режиме приоритета выдержки портит фотографию.

Вы снимаете при ярком солнечном свете и выбираете слишком длинную выдержку. В таком случае изображение переэкспонируется и получает большое количество засветов. Вы снимаете в сумерках и выбираете слишком короткую выдержку. В таком случае изображение будет слишком темным.

Режим приоритета диафрагмы (A или Av). Этот режим используется энтузиастами и профессионалами чаще всего. Он легко позволяет получать снимки с хорошей экспозицией. Видя заранее число диафрагмы, вы сразу можете определить по шкале на объективе, какую глубину резкости в итоге получите. И самое главное, вам не нужно быстро перенастраивать камеру, если свет часто изменяется. Камера все сделает за вас.

Многие фотографы, перейдя в режим приоритета диафрагмы и установив выбор ISO на автомат, отмечали резкое улучшение качества своих снимков. Еще бы! Ведь они больше не отвлекались на технические моменты и больше думали над содержанием кадра.

Ручной режим (M), как уже говорилось, лучше всего применять тогда, когда вы не торопитесь. Обычно в ручном режиме ведут ночную съемку, делают постановочные портреты или осуществляют макросъемку мелких предметов.

**С. СЫРОЕЖКИН**

# ЁЛКИ НА СТЕНЕ



*Новогодние праздники уже близко, значит, пора думать о елке.*

*Можно купить настоящую, а можно проявить немного фантазии и... поместить елку на стену. В мире уже придумано много вариантов настенных елок, и мы собрали их вместе.*



Привычнее всего сморится елка из еловых или сосновых веток. Они на елочных базарах стоят значительно дешевле, чем сами деревца. А прикрепленные к стене, как показано на иллюстрации, они создадут почти полное впечатление о живой ели.

Как и чем крепить ветки, зависит прежде всего от материала стены. Проще всего поместить ветки на деревянную стену небольшими гвоздиками или скобами.

Примерно то же можно сделать и в обычной квартире. Только, чтобы не портить обои, лучше закрепить ветки на картонной или фанерной подложке проволочными скобами, загнув их концы с противоположной стороны. А саму подложку можно аккуратно прислонить к стене.

Еще один пример елки в экостиле — из палок и шишек. Для такой красавицы необходимо прикрепить ветки суперклеем на гипсокартон или фанеру, придав им форму ели. А затем украсить шишками по своему вкусу. Также хорошо будет нанести на ветки немного белой краски, она придаст елке как бы атмосферу снега.

Впрочем, лучше один раз увидеть.



Планки и игрушки. Здесь главное, чтобы визуально получился контур настоящей елки.

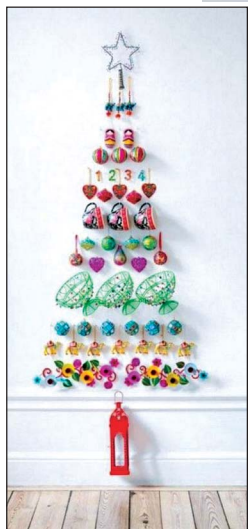
Гирлянды с мишурой делают елку пышнее, чем без нее (рис. внизу).





Вариант настенной елки на подложке.

Игрушки расположены в «елочном» порядке.



Ни гирлянд, ни мишуры,  
а только правильно  
расположенный текст.



Нарисованная  
елка.  
Этот вариант  
требует  
умения.





Здесь впечатление елки  
в основном создает фон.

Светящаяся гирлянда на  
темной подложке тоже может  
выглядеть эффектно.



## УКВ-ЧМ- ПРИЕМНИКИ

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

Рекомендации по изготовлению приемника таковы: конденсатор связи с антенной 33 пФ стоит заменить подстроечным, скажем, 4...15 или 6...25 пФ, что позволит регулировать связь с антенной этим конденсатором, перемещая отвод катушки значительно реже. Такой же конденсатор можно использовать и для настройки. Диоды Д2 и Д9 на частотах УКВ-диапазона работают недостаточно хорошо, лучше использовать Д18, ГД507, Д311. Телефоны с сопротивлением 3,2 кОм и выше полезно

зашунтировать блокировочным конденсатором 1000...3300 пФ.

Катушку автор использовал бескаркасную, из толстого медного провода без изоляции, диаметр катушки 12 мм, число витков всего 4. Опыт показывает, что контур с такой катушкой может иметь добротность 250...300. Но это конструктивная добротность, измеренная, когда контур ничем не нагружен, и вся энергия принятого сигнала уходит в его собственные потери. Отобрав хотя бы половину этой энергии в детектор, мы понизим добротность до 150, а этого уже мало для отстройки от соседних по частоте станций.

Один из путей выхода из сложившейся ситуации, характерной, впрочем, для любых детекторных приемников, состоит в том, чтобы использовать контур с очень высокой конструктивной добротностью и связывать его с детектором посильнее, чтобы нагруженная добротность упала до требуемых 300. Это будет уже не привычный контур с проводочной катушкой, а спиральный или даже объем-

ный резонатор, конструктивная добротность которого может достигать до нескольких тысяч. Ряд таких приемников уже был описан в радиолюбительской литературе, например, приемник И. Александрова со спиральным резонатором из толстого медного провода и кофейной банки.

Другой путь повышения не столько чувствительности, сколько громкости звучания, состоит в использовании усилителя звуковой (низкой) частоты, УЗЧ или УНЧ.

Схема очень простого УНЧ с выходом на низкоомные наушники от плеера дана на рис. 9. Стереонаушники подключены только двумя проводами и оказываются включенными последовательно. УНЧ собран на импортной микросхеме и получает питание от двух «пальчиковых» элементов (официально они маркируются как АА).

В заключение этой части обсудим вопрос, как же принимать радиостанции с ЧМ на приемник с амплитудным детектором? Просто надо настраивать приемник не точно на частоту радиостанции, а не-

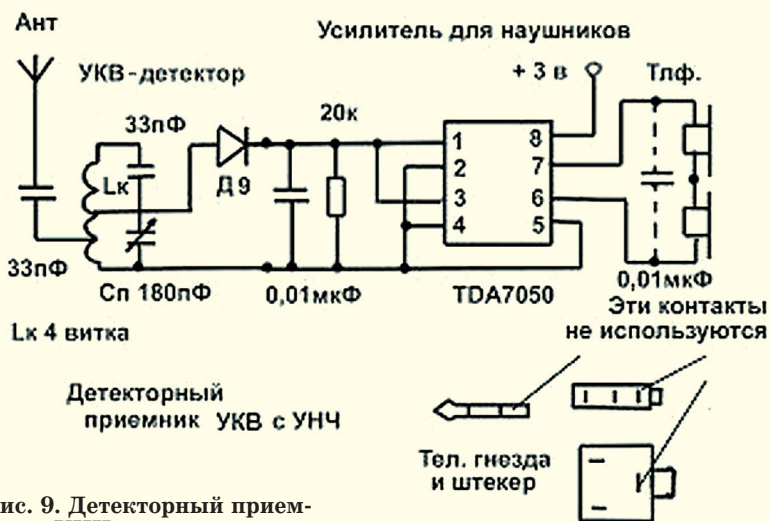


Рис. 9. Детекторный приемник с УНЧ.

много выше или ниже, чтобы ее несущая частота оказалась на скате резонансной кривой контура (рис. 10).

При такой настройке частотная модуляция сигнала преобразуется в амплитудную, и детекторный приемник прекрасно работает. Такой метод приема давно использовали радиолюбители, принимая ЧМ-сигналы на АМ-приемники, тогда еще ламповые. Этот метод не оптимален и связан с некоторой потерей сигнала и небольшими искажениями. Поэтому в промышленных радиоприемниках используют специальные частотные детекторы (ЧД), ли-

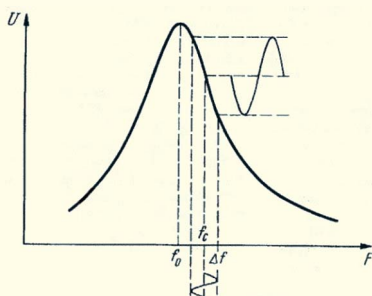


Рис. 10. Настройка АМ-радиоприемника на ЧМ-станцию.

шенные этих недостатков. Некоторые виды ЧД подходят и для простых детекторных приемников, о них мы и расскажем в следующей части.

В. ПОЛЯКОВ

*Продолжение следует.*



# ТОЧИТЕ НОЖНИЦЫ!

*Люди должны делиться друг с другом опытом. Но, к сожалению, нередко делятся слухами. Это можно отнести, например, к способам заточки ножниц. Мы собрали несколько распространенных советов и просим проверить их на старых затупившихся ножницах, которые не жалко выбросить, и поделиться полученным опытом.*

Самым распространенным способом считается заточка с мелкозернистой наждачной бумагой. Лучше всего зернистость от 120 до 180 (обычно номер указан на упаковке).

Возьмите листок наждачки и сделайте ножницами несколько надрезов. Поскольку наждачная бумага зернистая только с одной стороны, вам придется несколько раз поворачивать ножницы вверх то одним, то другим лезвием так, чтобы равномерно заточить оба. Проверьте результат заточки на куске картона или бумаги, а затем протрите ножницы тканью, чтобы удалить остатки зерен наждака.

Более деликатным способом заточки считается такой. Возьмите кусок алюминиевой фольги размером с лист

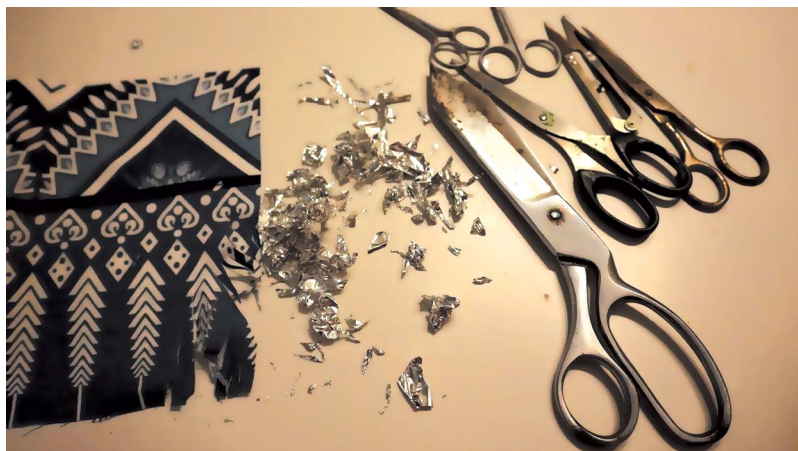
бумаги формата А4. Сложите его в 3 — 4 раза и сделайте ножницами в фольге несколько надрезов. Проверьте на листе картона или бумаги, насколько ножницы заточились. Обычно, как утверждают, достаточно десятка надрезов, чтобы ножницы вновь стали острыми.

Еще один способ заточки — при помощи швейной иглки. Ножницы советуют взять в правую руку, а в левую — иголку и поднести к самому концу лезвий ножниц, как показано на фото. При этом правая рука не работает, а только держит ножницы.левой рукой ведете иголку, открывая ею ножницы, как бы скользя по лезвию. Когда иголка дошла до конца, вынимаете ее и повторяете операцию с самого начала. Считается, что хватает 3 — 4 движений, и ножницы снова готовы к работе.

Недавно некоторые домашние мастера придумали и еще один, сомнительный, на наш взгляд, способ. Нужно взять стакан и попробовать ножницами как бы срезать его верхний ободок. Только не очень напирайте, чтобы стекло не лопнуло.

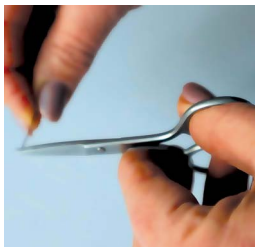
И под конец вот вам еще один способ заточки — при помощи надфиля. В отличие от предыдущих, он требует приобретения навыка. Поэтому к нему стоит прибе-

**Заточить ножницы можно при помощи наждачной бумаги или алюминиевой фольги.**



## Заточка ножниц с помощью иголки.

Иголку с некоторым усилием вводят, постепенно раскрывая ножницы. Операцию для заточки обычно повторяют несколько раз.



гать тогда, когда все предыдущие способы уже не дали надлежащих результатов, а металл на лезвиях ножниц поддается обработке надфилем.

Раскройте ножницы пошире и начните затачивать рабочую поверхность того лезвия, что оказалось внизу, соблюдая тот же угол заточки, что имелся ранее. Обновив рабочую поверхность одного лезвия, переверните ножницы и точно так же обработайте второе лезвие. В заключение несколько раз слегка проведите надфилем по внутренней поверхности лезвий, снимая заусенцы с заточенных краев. Теперь ножницы снова готовы к работе.

Напоминаем: все ваши опыты проводите только со старыми ножницами. А о результатах напишите в редакцию.

**И. ЗВЕРЕВ**





Вопрос — ответ

*В сети прошла информация, что, кроме пандемии, нас может поджидать новая неприятность. Грибки на микропластике могут стать причиной роста грибковых инфекций во всем мире. Что вам известно об этом?*

*Светлана Сорокина,  
г. Саратов*

Недавно микробиологи из Германии проанализировали грибковые наросты из образцов почвы, взятых вблизи населенных пунктов в Западной Кении. Это исследование является первым, посвященным изучению грибковых сообществ на частицах микропластика в почве. Многие из обнаруженных видов относятся к группам грибов, патогенных для растений, животных и человека. Патогенные микрогрибы способны колонизировать поверхнос-

ти микропластиковых частиц благодаря характерному для них адгезивному образу жизни. Кроме того, они могут выдерживать сильную солнечную радиацию и тепло, которым подвергаются на поверхности почвы.

«Мы наблюдали все стадии формирования грибковой биопленки на частицах микропластика, извлеченных из образцов почвы. При этом мы смогли показать, что грибы не только растут, но и размножаются в так называемой пластисфере. Данные подтверждают предположение о том, что грибки систематически колонизируют микропластик в почве. Более того, они служат доказательством того, что микропластик в почве накапливает определенные виды патогенных грибов: некоторые виды, опасные для человека, включая черный грибок и криптококковые дрожжевые грибы, присутствуют на поверхности частиц микропластика в более высоких концентрациях, чем в окружающей почве», — отметили исследователи.

Единственное, что утешает: от Кении до нас довольно далеко.

## А почему?

Что такое «язык дымов»? Кто на самом деле изобрел азбуку Морзе? Какие рыцарские ордена существовали в Средние века? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала пригласим в столицу всей Европы... и комиксов – город Брюссель.

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

**ЛЕВША** Любители бумажных моделей смогут завершить сборку канонерской лодки «Ваня-коммунист» (начало в Левше № 11 за 2021 г.) для своего музея на столе, а также дополнят музейный ряд американским легкомоторным самолетом времен Второй мировой войны — Piper L-4.

Самодельщики найдут в номере описание контурной подводной лодки и запустят ее в плавание дома.

Электронщики смогут заняться созданием обещанного мощного усилителя низкой частоты.

Предпочитающие проводить досуг в тишине займутся разгадыванием очередной головоломки Владимира Красноухова, которую найдут в рубрике «Игротека», а домашних мастеров ждут в номере 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 24.11.2021.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Слово «арьергард» происходит от французского *arrière-garde* и означает тыловую охрану, часть войска, которое прикрывает основную армейскую массу при отступлении. От того, насколько арьергард выполняет свою задачу, во многом зависит, сумеет ли неприятель разгромить отступающие войска. Война 1812 года с Бонапартом была выиграна Россией во многом благодаря именно героизму арьергарда.



Арьергарды широко применялись еще в Средние века. В боевом построении армии тогда арьергард представлял отдельную колонну войск, расплававшуюся, как правило, на одном из флангов.

Вовремя вводимый в сражение арьергард нередко решал его судьбу. В Битве у Ньивпорта (1600 год) удар свежих сил Морица Оранского предопределил победу нидерландской армии над испанскими войсками эрцгерцога Альбрехта.

Важную роль сыграл арьергард русских войск в Швейцарском походе Суворова 1799 года. Он обеспечил преодоление главными силами Альп и попутно серьезно потрепал наседавших французов. Отличился и арьергард русской армии под командованием Багратиона во время войны с Францией в 1805 — 1807 годах (битва при Прейсиш-Эйлау). Умело действовали арьергарды, возглавляемые атаманом Платовым при отходе русских армий в 1812 году.

В Великой Отечественной войне 1941 — 1945 годов в состав арьергарда обычно выделяли усиленный полк от дивизии, усиленный батальон от полка.

Своими действиями арьергарды наносили противнику большие потери. Это было доказано во время Севастопольской обороны в октябре 1941 — мае 1942 года и в битве за Кавказ в августе 1942 года.

Словом, история войн знает множество примеров успешных действий арьергарда.

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 ХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ «ОГНЕННАЯ РАДУГА»

Наши традиционные три вопроса:

1. Может ли модифицированный алюминий заменить титан, известный своей прочностью и высокой температурной стойкостью?
2. Можно ли считать дирижабль аэростатом?
3. Можно ли создать самозатачивающиеся ножницы?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 9 — 2021 г.

1. Плоскости транспортных самолетов, как правило, располагают выше фюзеляжа, чтобы увеличить грузоподъемность, упростить загрузку и разгрузку самолета и уменьшить риск попадания в двигатели пыли и камней, поднятых вихрями с взлетно-посадочной полосы.
2. Капли воды в облаке при трении друг о друга приобретают электростатический заряд, поэтому могут слипаться до таких размеров, что не могут держаться в воздухе. Процесс можно ускорить, если воздействовать на облако электрическими полями.
3. Гигантские грибы исчезли в свое время в связи с изменением климата на Земле. Тогда резко уменьшились в размерах и многие другие живые существа и растения.

Поздравляем с победой Леонарда Щукина из д. Рыжково Пермского края. Близки были к успеху Егор Столетов из Владивостока и Елена Сверчкова из Твери.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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