

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

12 08



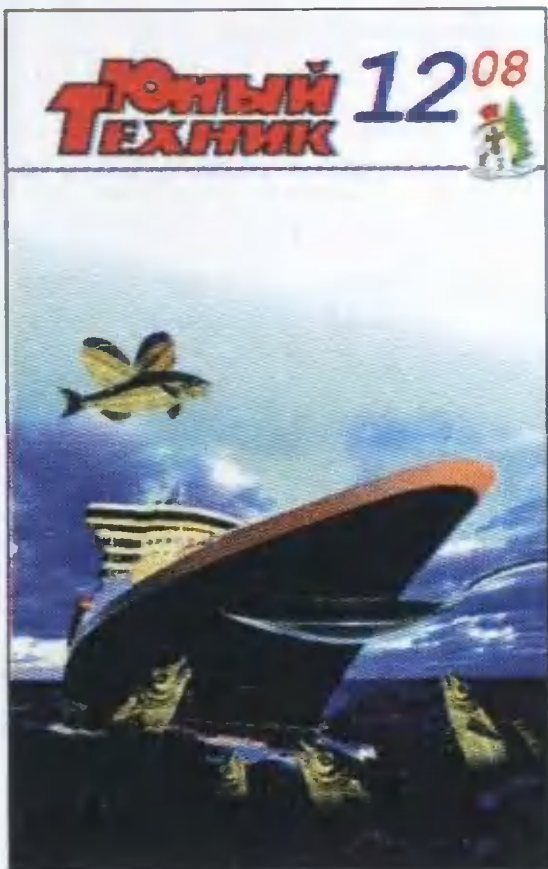
КОГДА КОРАБЛИ
СТАНУТ ПЛАВАТЬ,
КАК РЫБЫ?





Как построить
мотор из бумаги!

65

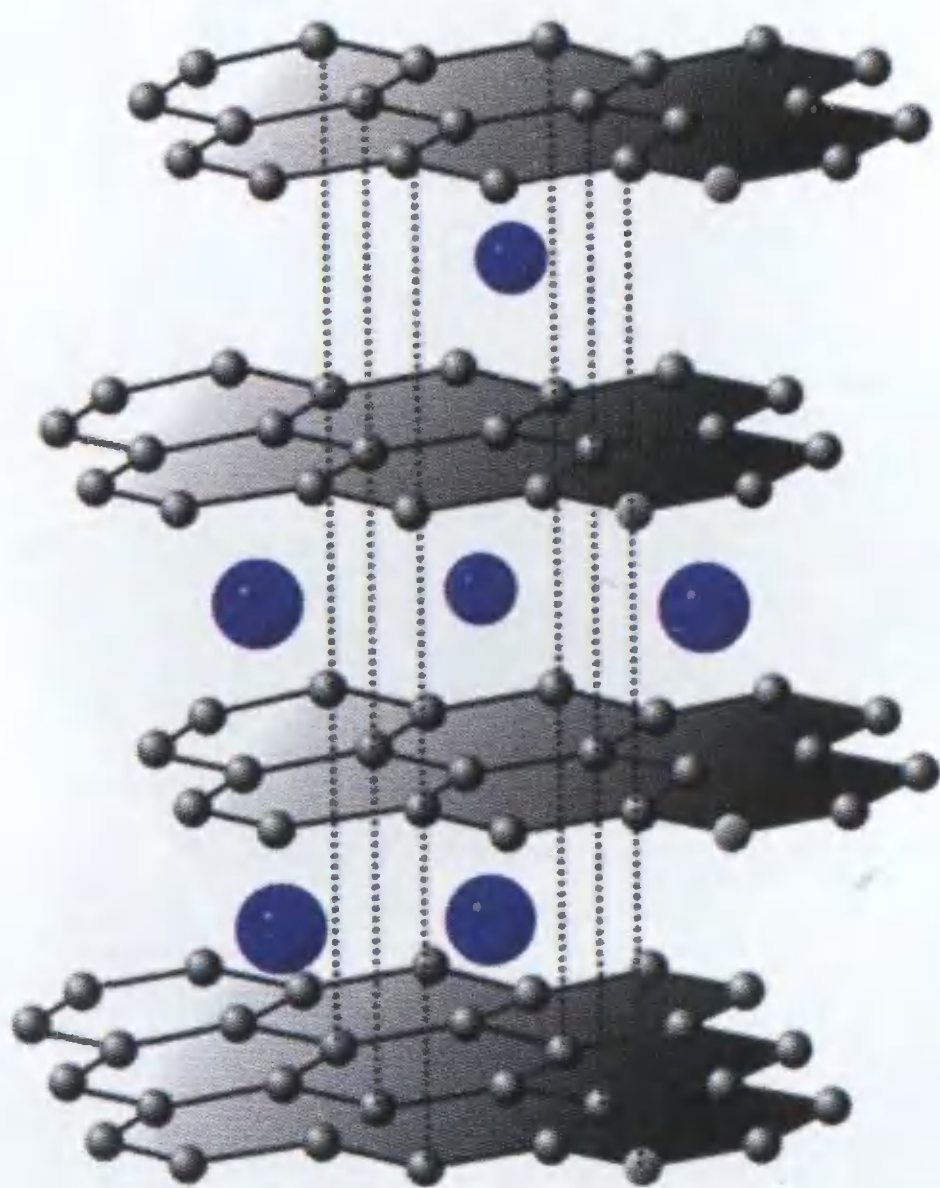


28

Чем накормить...
пароход?

36

Какой скафандр
наряднее?



Узнаете...
карандаш?

16

Прощаемся с «Волгой».

40



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 2008

В НОМЕРЕ:

Море, солнце, самолеты...	2
ИНФОРМАЦИЯ	6
Сверхкомпьютер для «Сатурна»	8
Как заглянуть за горизонт?	12
Графеновый прорыв	16
Сочиненная ДНК	22
Чем кормить... пароход?	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
«Посылка» из космоса	34
Мода для космических туристов	36
«Танк в смокинге»	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	44
Ракушка. Фантастическая повесть	46
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	54
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Бумажные моторы	65
Диод из... соды и воды	68
Все ли мы знаем о магнитах?	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

МОРЕ, СОЛНЦЕ, САМОЛЕТЫ



Периодически, раз в два года, на Черном море, близ Геленджика, проходит международный авиасалон специализированной техники, где демонстрируются передовые достижения в области гидроавиации. Вот что увидел, побывав на уже седьмом по счету салоне «Геленджик-2008», наш специальный корреспондент Николай ЯКУБОВИЧ.

Гидросамолеты не случайно называют иногда «летающими лодками». Эти летательные аппараты считают родными для себя сразу две стихии — воду и воздух. Расцвет гидроавиации пришелся на 30-е годы прошлого века. Тогда пассажирские перевозки через океан и операции на море не мыслились без гидросамолетов. Предполагалось даже, что летающие корабли смогут брать на борт сразу сотни пассажиров и обеспечат им комфорт не хуже, чем на океанском лайнере. И аэродромы им не нужны — водных просторов на планете Земля предостаточно...

Но время шло, надежность сухопутных летательных аппаратов значительно возросла. А вот гидросамолеты, как

оказалось, не могут взлетать и садиться в шторм, к тому же сравнительно быстро приходят в негодность в соленой воде. И гидроавиация стала сдавать свои позиции.

Оставалась, правда, небольшая ниша для относительно легких машин — самолетов-амфибий, которые могли садиться как на воду, так и на сушу. Но «погоды» в авиации они уже не делали.

Переосмысление ценностей произошло на рубеже веков, и тон этому задали российские авиаконструкторы, первыми в мире создавшие реактивные гидросамолеты. Показ своей работы они провели на первом международном форуме по гидроавиации, проходившем в 1996 году в курортном городе Геленджике. С той поры здесь регулярно собираются специалисты по гидроавиации со всего мира.

Звездой нынешнего салона, как и в прошлые годы, оказался самолет-амфибия Бе-200ЧС — мировой рекордсмен в своем классе. Ныне посетители смогли увидеть два Бе-200ЧС. Машины продемонстрировали забор воды (до 12 тонн на режиме глиссирования) и ее сброс над бухтой, имитируя тушение пожара. Зрелище впечатляющее.

Кроме того, самолет можно использовать для перевозки 43 пассажиров, спасательных операций на море и много для чего другого. Не случайно нашим самолетом заинтересовались покупатели из многих стран, особенно из островных государств, где нет места для сухопутных аэропор-

Легкий прогулочный гидроплан.





Модель перспективного гидросамолета Бе-2500, который сможет принимать на борт сразу 1000 т груза.



Из воды на сушу выкатывается самолет-амфибия Бе-103.



Зарубежный гость — вертолет на поплавках R-44 фирмы «Робинсон».

тов. Полагают, что в ближайшие 15 лет за рубеж будет продано до 70 Бе-200 различных модификаций.

В небе над Геленджиком можно было также увидеть парные полеты амфибий Бе-200 и А-42ПЭ — поисково-спасательного варианта противолодочного самолета А-40. Скорость А-42ПЭ — до 770 км/ч, он может патрулировать на высотах от 100 до 2000 м, летать на расстояние до 11 500 км.

На стоянке и в полете демонстрировались также четырехместные амфибии Бе-103 и ЛА-8 «Флагман». Посетители салона могли ознакомиться и с поплавковым прогулочным гидропланом Че-15, легким самолетом на колесном шасси «Ястреб».

Специалисты, да и просто зрители обратили внимание на модели перспективных самолетов-амфибий, разрабатываемых специалистами Таганрогского авиационно-технического комплекса имени Г.М. Бериева. Особенно впечатляла модель самолета будущего Бе-2500, способного поднимать до 1000 тонн груза. Таким образом, близка уже к осуществлению мечта Георгия Михайловича Бериева, еще в 60-е годы XX века прогнозировавшего развитие гидросамолетов-гигантов, которым будет нипочем стихия, для которых утратит свою силу термин «нелетная погода».

Впервые в Геленджике были представлены иностранные летательные аппараты — поплавковый гидросамолет «Караван» компании «Цесна» и вертолет R-44 фирмы «Робинсон».

Внимание посетителей выставки привлекли также легкие аппараты на воздушной подушке. Один из них — четырехместный катер «Виктория» — успешно участвовал в показательных выступлениях, оставляя за собой белый шлейф водяной пыли.



Так Бе-200ЧС
тушит водой
лесные пожары.

ИНФОРМАЦИЯ

УЛЬТРАФИОЛЕТ ВМЕСТО ХЛОРА стали применять для очистки воды в Санкт-Петербурге. «Наш город — первый в мире мегаполис, который абсолютно всю питьевую воду обрабатывает исключительно ультрафиолетом», — сообщил генеральный директор ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» Феликс Кармазинов. Это важно для здоровья людей, поскольку хлор, хотя и является прекрасным средством дезинфекции, не полезен для человеческого организма.

АВТОБУСЫ ИЗ БРАЗИЛИИ вскоре появятся на улицах городов России. «Группа «ГАЗ» и бразильская компания «Марко Поло» приступили к производству российских автобусов улучшенного качества», — сообщил директор совместного российско-бразильского предприятия «Русские автобусы Марко» Юрий Кайо.

Совместным предприятием уже выпущены первые 750 автобусов «Реал». В следующем году их будет произведено 1500, а выход на проектную мощность — 3000 автобусов ежегодно — запланирован на 2010 — 2011 годы.

ПЕРЕХОД НА ПРОФИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ начинается в московских школах. Старшеклассники в 2009 — 2011 годах опробуют методику, согласно которой они смогут выбирать ряд предметов для углубленного изучения, а базовые учебные курсы будут изучать в сокращенном виде.

В школах также планируется возродить систему профориентации.

ДЛЯ УСТАНОВКИ МОРСКИХ БУРОВЫХ на судостроительном заводе им. III Интернационала в Астраханской области спущен на воду понтон «Севан», предназначен-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ный для транспортировки по Каспийскому морю крупногабаритных грузов массой до 5500 т.

Главная задача нового судна — транспортировка ледостойкой стационарной платформы по Волго-Каспийскому каналу. Эта платформа станет основой для буровой, которая начнет разработку нефтегазового месторождения им. Ю. Корчагина на Каспии.

ОСТОРОЖНО, ВИРУСЫ! Производители вирусных программ прогнозируют дальнейший рост количества «троянов», «червей» и иных программ-паразитов, наносящих вред компьютерам.

По всему миру растет число хакеров, и на смену любителям пришли профессионалы, имеющие от своей деятельности большую выгоду. Большинство вирусов несут теперь на себе нагрузку в виде спама или вообще скачивают инфор-

мацию из вашего компьютера для конкретных заказчиков.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДНЕВНИКИ в скором времени должны появиться у школьников Москвы и Подмосковья. Их родители в реальном режиме времени будут получать на домашние компьютеры или даже на мобильные телефоны сообщения о том, какие именно оценки получили сегодня их сын или дочь.

Первые эксперименты, проведенные в 30 школах Москвы, показали, что появлением электронных «досье» больше всего довольны родители. А вот ученики и учителя — не очень. Ученики потому, что весть об их проделках немедленно становится известной родителям. Учителя же потому, что им добавилось работы — теперь приходится дополнительно заниматься рассылкой электронных сообщений.

ИНФОРМАЦИЯ

СВЕРХКОМПЬЮТЕР ДЛЯ «САТУРНА»

Последние годы наука и промышленность России активно вооружаются суперкомпьютерами — самыми мощными и быстрыми вычислительными машинами, которые только существуют на свете. Эти комплексы, кажется, умеют все — прогнозировать погоду, предсказывать изменения климата, определять запасы полезных ископаемых, восстанавливать исторические события и даже моделировать ядерные взрывы. Недавно наши специалисты в Рыбинске нашли им еще одну работу.

Именно в этом городе, на научно-производственном объединении «Сатурн», только что запущен в эксплуатацию самый мощный суперкомпьютер в промышленности России и СНГ. Называется он «АЛ-100» и способен производить 14,3 терафлопа, или 14 триллионов, операций в секунду. Создание вычислительного комплекса — результат совместной работы ОАО «НПО «Сатурн» и компаний КРОК, IBM, Intel, APC by Schneider Electric.

Для чего понадобился суперкомпьютер объединению, которое занимается в основном производством авиадвигателей? «Во-первых, он позволяет существенно сократить сроки и затраты при создании нового агрегата, — отметил генеральный конструктор ОАО «НПО «Сатурн» Михаил Кузменко. — Прошли уже те времена, когда конструирование велось методом проб и ошибок. Ныне созданию новой машины предшествует ее математическое моделирование на суперкомпьютере»...

Во-вторых, суперкомпьютер позволяет наглядно увидеть те процессы, которые, как казалось еще недавно,



Теперь авиадвигатели НПО «Сатурн» получают путевку в небо при помощи нового суперкомпьютера «АЛ-100».

моделированию не поддаются. Взять хотя бы процессы, происходящие в камере сгорания. Каково тут распределение температур? Как именно раскаленные газы атакуют лопатки газовой турбины?.. Эти явления описывают сложнейшие уравнения, для решения которых обычному компьютеру потребовались бы годы.

«Проект нынешнего вычислительного комплекса готовился на самом высшем уровне, — сказал руководитель проекта Юрий Зеленков. — Формирование требований к создаваемому суперкомпьютеру и выбор оптимального варианта решения путем тестирования проводились специалистами компании КРОК совместно с сотрудниками ОАО «НПО «Сатурн» в Центре тестирования IBM в Монпелье (Франция)»...

Почти год над проектом работало большое количество квалифицированных специалистов. В итоге был создан высокопроизводительный комплекс-кластер на базе суперкомпьютера IBM System Cluster 1350 с пиковой производительностью 14,3 терафлопа. Основой его стали 4-ядерные процессоры Intel, объединенные высокоскоростной сетью. Всего кластер включает в себя 1344 ядра Intel Xeon и 1344 GB оперативной памяти.

Работоспособность вычислительного комплекса обеспечивает комплекс, включающий в себя системы бесперебойного электропитания, сверхточного кондиционирования, автоматического газового пожаротушения.

НПО «Сатурн» и до этого славилось своими изделиями во всем мире. Так, в настоящее время проходят летные испытания три новых двигателя, предназначенных как для гражданской, так и для военной авиации. Совместно с компанией Snecma Safran group (Франция) создан современный турбовентиляторный двигатель SaM 146 для нового российского регионального самолета SSJ, отвечающий самым строгим международным нормам. Уже выполняет испытательные полеты многофункциональный истребитель Су-35 с новыми двигателями 117С. По заказу индийских ВВС создан универсальный газотурбинный двигатель пятого поколения АЛ-55, который по принципам конструирования не имеет аналогов в отечественном авиастроении. И на очереди новые, еще более совершенные конструкции...

К сказанному остается добавить, что в мировой практике многие суперкомпьютеры имеют собственные имена. «АЛ-100» получил свое имя в честь столетия со дня рождения основателя НПО «Сатурн», видного ученого и конструктора Архипа Люльки.

Владимир ЧЕРНОВ

Кстати...

В СПИСКЕ ЛИДЕРОВ

Компьютерные мощности мира стремительно растут день ото дня. Если в конце прошлого века к категории суперкомпьютеров относили вычислительные комплексы, которые имели в своем составе сотню-другую процессоров, то сейчас процессоры считают тысячами, а число операций стали исчислять триллионами.

Более того, в последней, 31-й редакции списка самых мощных вычислителей мира Top500 указано, что ими уже преодолен петафлопный барьер. А один петафлоп — это, между прочим, 1000 триллионов (или миллион миллиардов, короче — 10^{15}) операций с плавающей запятой в секунду!

Чемпионом стала новая система Roadrunner от IBM, установленная в Лос-Аламосской национальной лабора-

тории Министерства энергетики США. Ее быстродействие составляет 1,026 петафлопа — это новый рекорд производительности.

Победитель обошел известный суперкомпьютер IBM BlueGene/L, который установлен в Ливерморской национальной лаборатории и имеет быстродействие 478,2 терафлопа. Среди пятерки лучших — все из США — также новый IBM BlueGene/P (450,3 терафлопа) из Аргоннской национальной лаборатории, новый SunBlade x6420 Ranger (326 терафлопов) из Компьютерного центра Техасского университета и Cray XT4 Jaguar (205 терафлопов) из Окриджской национальной лаборатории.

Россия в рейтинге Top500 представлена девятью системами (в списке 2007 г. было представлено 7 систем) и вместе со Швецией занимает 7-е место в списке стран (9-я позиция в рейтинге стран Top500 в 2007 г.), располагающих самыми высокопроизводительными компьютерами. При этом все российские системы, вошедшие в список Top500, построены на двух- и четырехъядерных процессорах Intel: на четырехъядерных процессорах Intel Xeon серии 5400 (3 кластера), Intel Xeon серии 5300 (4 кластера), на двухъядерных процессорах Intel Xeon серии 5100 (1 кластер) и одна система на Intel Itanium 2 серии 9100. Совокупная пиковая производительность российских систем увеличилась на 57% по сравнению с показателями 2007 года и составила 215 терафлопов.

Тройку лидеров российских суперкомпьютеров возглавляет кластер Научно-исследовательского вычислительного центра Государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), созданный в рамках программы СКИФ-ГРИД Союзного государства России и Белоруссии и занимающий 36-ю строку в списке Top500.

Второй наш суперкомпьютер Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН, построенный на основе блейд-серверов HP ProLiant BL460c на базе четырехъядерных процессоров Intel Xeon 5365, занимает 56-ю строку списка Top500 и обеспечивает пиковую производительность, равную 45,1 терафлопа. На третьей позиции среди российских систем — кластер Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ).

КАК ЗАГЛЯНУТЬ ЗА ГОРИЗОНТ?

В последней трети XX века в разных концах огромного Советского Союза — в казахских степях и на полях Подмосковья, на Кольском полуострове и в Крыму, в Прибалтике и в Закавказье, у Байкала и у Северного Ледовитого океана — выросли громадные железобетонные призмы, вызывающие ассоциации с какими-то фантастическими укреплениями. Понадобились же они вот для чего...

С появлением межконтинентальных баллистических ракет (МБР), способных долететь до любой точки земного шара за 30 — 40 минут, появилась необходимость узнавать об этих запусках как можно раньше.

Подвесить над ракетными шахтами потенциального противника спутники-шпионы? Но, во-первых, такие спутники в случае начала военных действий были бы уничтожены в первую очередь. Во-вторых, большую часть МБР военные стали размещать на ракетовозах, в ракетных поездах и на атомных субмаринах, способных производить пуски из-под воды в любой точке акватории Мирового океана. Уследить за ними просто невозможно.

Планета же наша, как известно, круглая, а потому даже боевые головки МБР, летящие на большой высоте, выходят из-за горизонта, когда до цели им остается лететь не более 5000 км — то есть минут 15 — 20. И за это короткое время нужно успеть понять, что именно летит, и постараться сбить как можно больше боеголовок противника.

Вот тогда и было принято решение о создании сети загоризонтных радаров дальнего действия. Об этих секретных системах долгое время писать было нельзя, но со временем информация стала доступна.

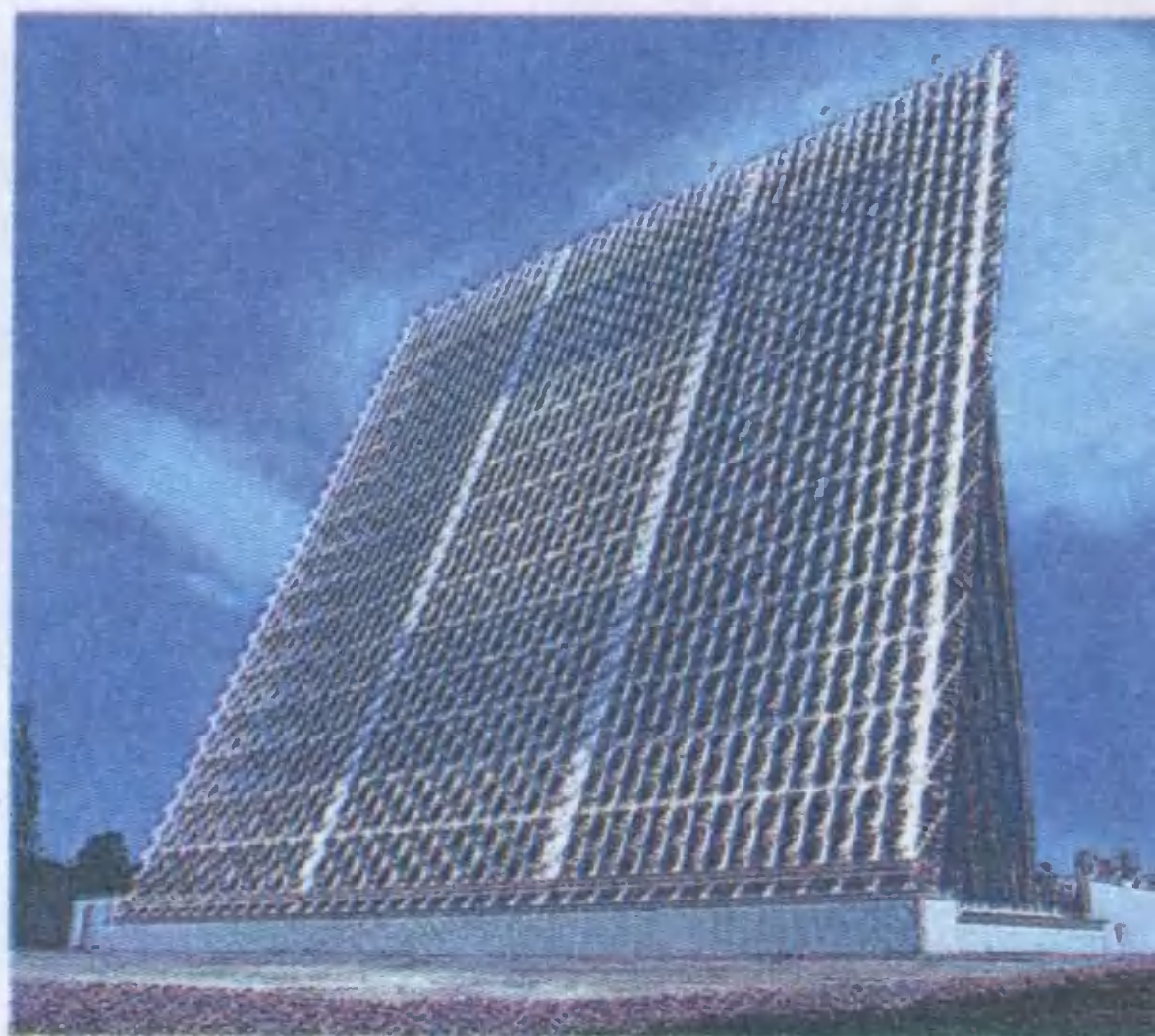
Чтобы заглянуть за горизонт, ученые и конструкторы воспользовались природным зеркалом — ионосферой. Оно расположено на высоте около 100 км и обладает способностью отражать радиоволны на частотах от 5 до 28 МГц. В этом диапазоне и работают загоризонтные радары.

При этом, как известно, схема работы локатора такова. Он посылает в пространство направленный радиолуч. Часть излучения отражается ионосферой и попадает на цель. Отразившись от нее, радиоволна возвращается назад и улавливается приемной антенной. Очевидно, что лишь очень-очень небольшая часть посланного импульса, пройдя 5000 км, отразившись от полуметрового объекта сложной формы и пройдя еще 5000 км в обратном направлении, попадет на приемную антенну. Значит, передатчик должен быть мощным, а приемник — очень чувствительным. Но как этого добиться? Только ростом размеров антенн!

Хорошо, а отслеживать цели как? Поворачивая антенну? Вариант, подходящий для радиотелескопов и дальней космической связи, в боевых системах неприменим: 65-метровую поворачивающуюся «тарелку», подобную той, что используется для космической связи в районе подмосковных Медвежьих Озер, или 75-метровую в Евпатории вывести из строя проще простого! Кроме того, места для радиотелескопов и радаров ПРО выбираются по совершенно разным критериям. Например, если в первом случае можно поискать, где ветра послабее и снега поменьше, то во втором на выбор влияет уже в первую очередь военная необходимость...

В итоге радиоинженерам удалось создать неподвижные антенны, луч которых все же позволяет отслеживать быстролетающие объекты. Это ФАР — фазированные антенные решетки. Они состоят из большого количества ненаправленных передающих (или приемных) антенн,

Антенна РЛС «Воронеж» в Лехтуси имеет размеры с многоэтажный дом.



сигнал на которые подается (или с них снимается) в определенной временной последовательности. В результате суммарный волновой фронт может быть мгновенно развернут относительно плоскости антенной решетки.

При достаточно большом количестве единичных элементов ФАР способна отслеживать множество объектов, идущих с различными скоростями в разных местах поля обзора, различать отдельные цели в плотной группе... Достоинства ФАР так велики, что практически все современные радиолокационные станции — стационарные и подвижные, корабельные и самолетные — используют именно такие антенны.

Однако есть у антенных решеток и недостатки. Главный «минус» ФАР — малый коэффициент усиления, поскольку излучение от ячеек решетки идет во все стороны, а не концентрируется в нужной. В результате для той же дальности приходится увеличивать мощность передачи и чувствительность приема. Поэтому нынешние противоракетные локаторы, повторим, чудовищно мощны и огромны.

Тем не менее, сегодня на вооружении Войск ракетно-космической обороны Российской Федерации стоят несколько типов РЛС, способных обнаруживать и отслеживать баллистические ракеты противника, наводить на них наши противоракеты. Кроме того, их можно использовать (и используют) для слежения за космическими объектами.

У Мурманска, Мукачева, Севастополя, Иркутска и на противоракетном полигоне у озера Балхаш долгое время работают наиболее старые станции «Днепр». Дополнить или заменить их должны новые «Дарьял-УМ».

Недавно на самом важном — северном направлении, в Печоре, построена первая станция типа «Дарьял». Вторая такая же (в Габале) прикрыла южное направление.

Совсем недавно появились первые сообщения и о новой радиолокационной станции системы предупреждения о ракетном нападении «Воронеж-М», строительство которой в 2006 году было закончено в Ленинградской области, в районе поселка Лехтуси.

Эта РЛС уникальна уж тем, что на ее создание затрачено всего лишь два года, в то время как РЛС прошлого поколения строились от 5 до 9 лет. Такое стало возможным благодаря новой технологии конструирования

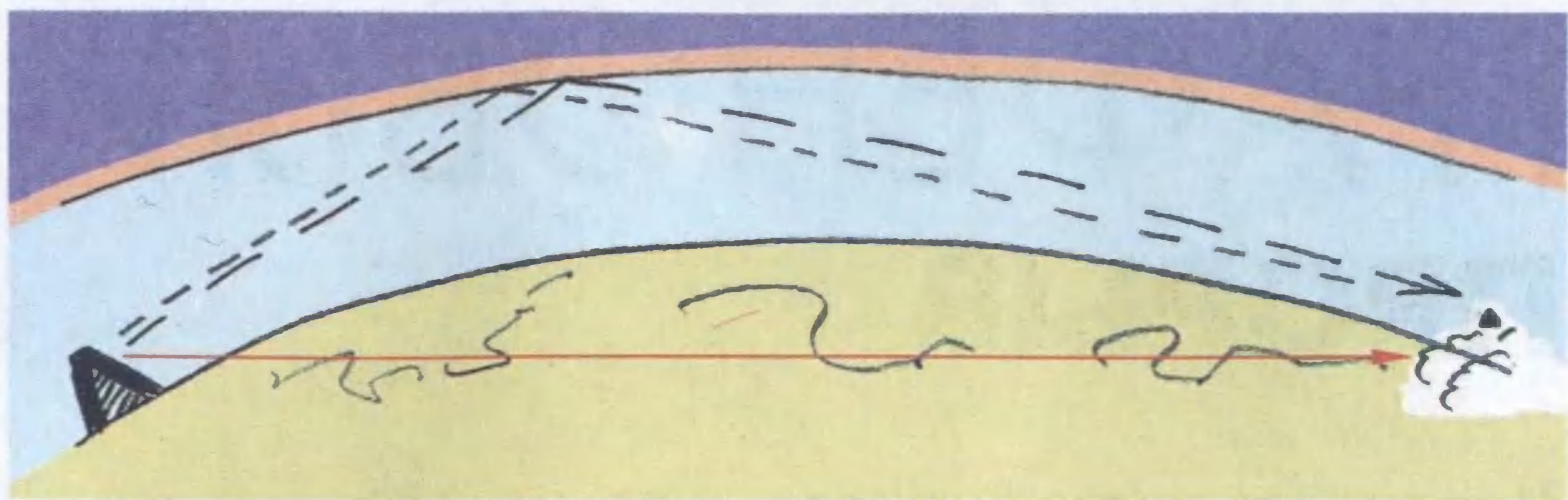


Схема действия загоризонтной РЛС.

и сооружения подобных станций, пояснил главный конструктор «Воронежа» Валерий Карасев из Радиотехнического института имени академика А.Л. Минца.

«Современная аппаратура настолько компактна, что ее легко можно разместить в небольших быстровозводимых модулях или контейнерах, — рассказал Валерий Иванович. — Таким образом «Воронеж-М» представляет собой антенну и несколько контейнеров с электронным оборудованием, которые собираются на предприятии и уже в готовом виде доставляются для монтажа на стройплощадку».

Эта особенность радиолокационных систем нового поколения дает возможность не только значительно сократить расходы на их создание, но и более чем на 40% снизить затраты на содержание.

Немаловажен и тот факт, что обработка полученных сигналов на станции производится в цифровом виде. Аппаратура не только миниатюрная, так она еще и более точная, нежели использовавшаяся ранее аналоговая.

По своим техническим характеристикам «Воронеж» превосходит станции «Днепр» и «Дарьял», которые были созданы в советское время, и способна контролировать территорию от Шпицбергена на севере до Марокко на юге. Причем она видит не только ракеты, но и самолеты или вертолеты.

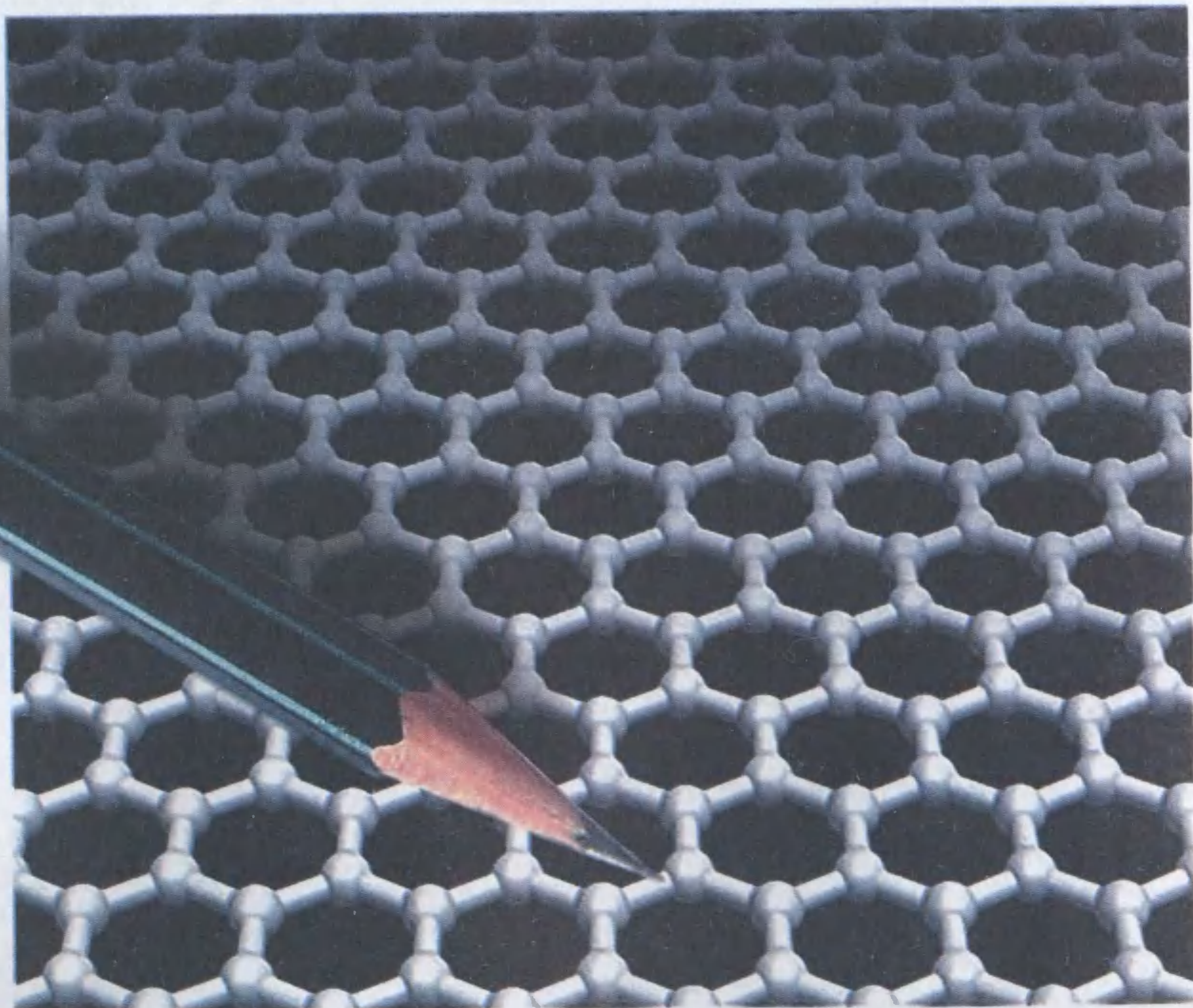
Обслуживают станцию всего 15 человек, в то время как для «Дарьяла» требовалось 2000 сотрудников. Кроме того, «Воронеж» потребляет гораздо меньше энергии — 0,7 мегаватт («Дарьял» — 50 мегаватт).

В. ЧЕТВЕРГОВ

ГРАФЕНОВЫЙ ПРОРЫВ

Исследователи шутят, что каждое научное открытие проходит через три стадии. Сначала в него никто не верит. Потом начинают подозревать, что «в этом что-то есть». И наконец, о нем говорят: «Да кто же этого не знает?!»

Создатели тончайшего в мире материала — графена — Андре Гейм и Константин Новоселов находятся как раз на втором этапе. Поначалу им никто не верил, а недавно они стали лауреатами премии Европейского физического общества. Впереди — широкое внедрение сделанного ими открытия.



Весьма престижная в мире физиков награда досталась нашему соотечественнику, работающему сейчас в Университете Манчестера (University of Manchester) в Великобритании, и его нидерландскому коллеге за «открытие и выделение свободного одноатомного слоя углерода и объяснение его выдающихся электронных свойств». Такова формулировка жюри отделения физики конденсированных сред Европейского физического общества (European Physical Society).

Ну а чтобы стало понятно, что к чему — несколько слов пояснения. Как известно, углерод встречается в природе в различных формах — графит, уголь, алмаз. Недавно к ним добавились еще карбин, фуллерены и нанотрубки.

Про графит, уголь и алмаз написано во всех школьных учебниках. Поэтому здесь скажем подробнее о новых формах.

Карбин — это линейный полимер углерода, молекулы которого представляют собой длинные тонкие цепочки из углеродных атомов. Фуллерены — это полые молекулы, по форме представляющие собой полые шары или, точнее, многогранники, состоящие из большого количества — до 560 атомов углерода. А нанотрубки — это и в самом деле трубчатые структуры из тех же атомов углерода. Диаметр они бывают от одного до нескольких десятков нанометров, а длина этих молекул достигает нескольких микрон.

Графен же (graphene, $C_{62}H_{20}$) представляет собой тончайшую — в один атом толщиной! — пленку из тех же атомов углерода, объединенных в строгую гексогональную геометрическую структуру. Этот материал был получен исследователями в 2004 году фантастически про-



Константин Новоселов



Андре Гейм

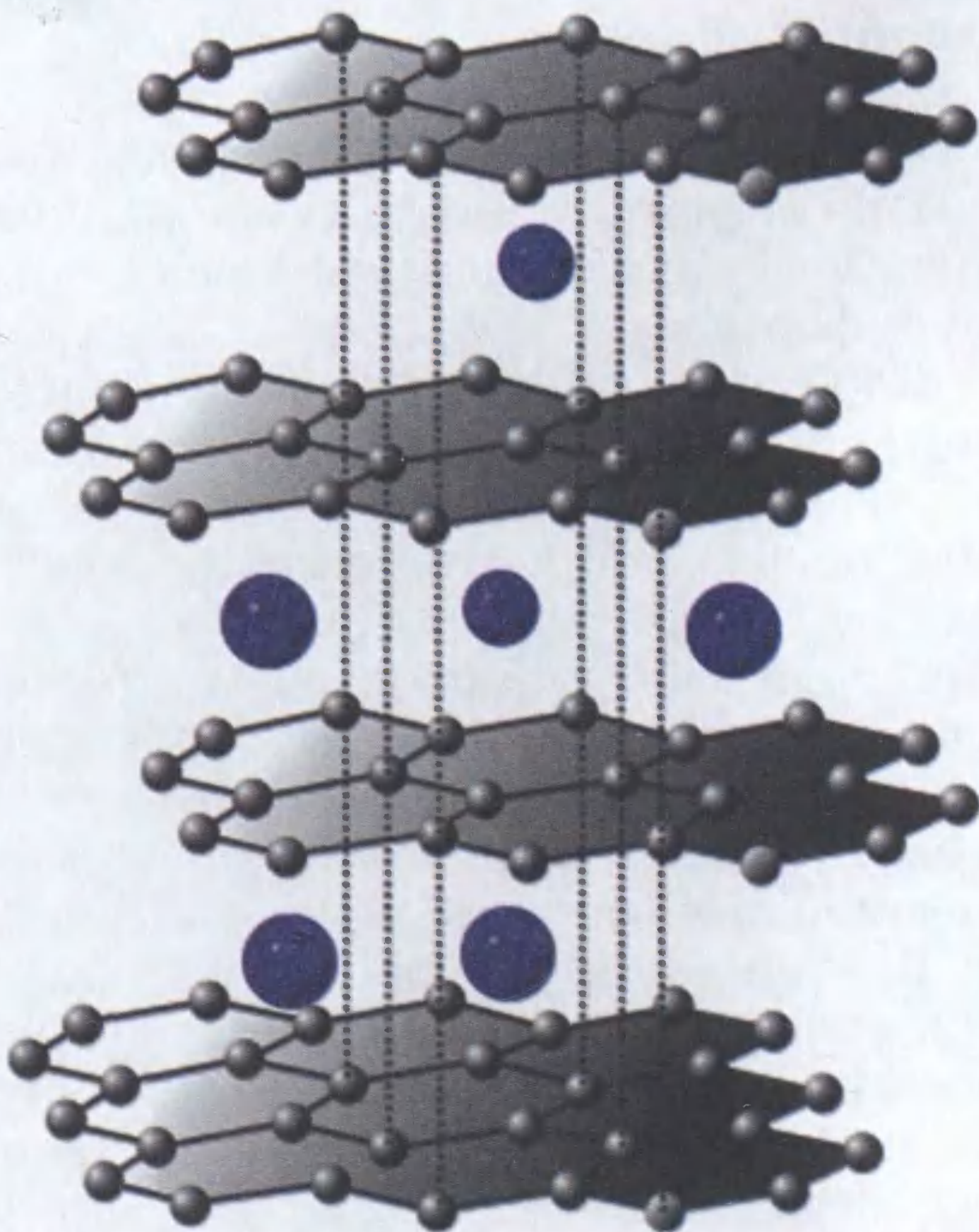
стым образом. Ученые провели мягким графитовым карандашом по бумаге, а затем «промокнули» ее клейкой лентой, как криминалисты в фильмах, когда снимают отпечатки пальцев преступников на месте происшествия. В результате на пленке остался тончайший слой углерода.

Все было так просто, что поначалу профессору Андре Гейму и его коллеге никто просто не поверил. Неужто можно столь обыденным способом отделить от графитового массива тончайшую, в один атомарный слой, пленку графита?

Ученым не верили настолько, что статьи, посылаемые ими в научные журналы, никто не принимал всерьез. А когда наконец удосужились проверить метод, то получили нужный результат далеко не сразу — во всяком деле необходимы навыки и определенный опыт. Но получили!

Совместная работа выходца из Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых матери-

Как видите, в графите графеновые пленки слабо связаны между собой.



алов РАН (Черноголовка) и голландского исследователя в Университете Манчестера началась в 2001 году. Поначалу они работали порознь. Но когда Андре Гейм, адъюнкт-профессор одного из университетов Нидерландов, был приглашен на должность директора Центра мезонауки и нанотехнологии Манчестерского университета, он, в свою очередь, пригласил поработать вместе с ним молодого коллегу — стипендиата Фонда Леверхульма Константина Новоселова, с которым познакомился на одном из международных симпозиумов.

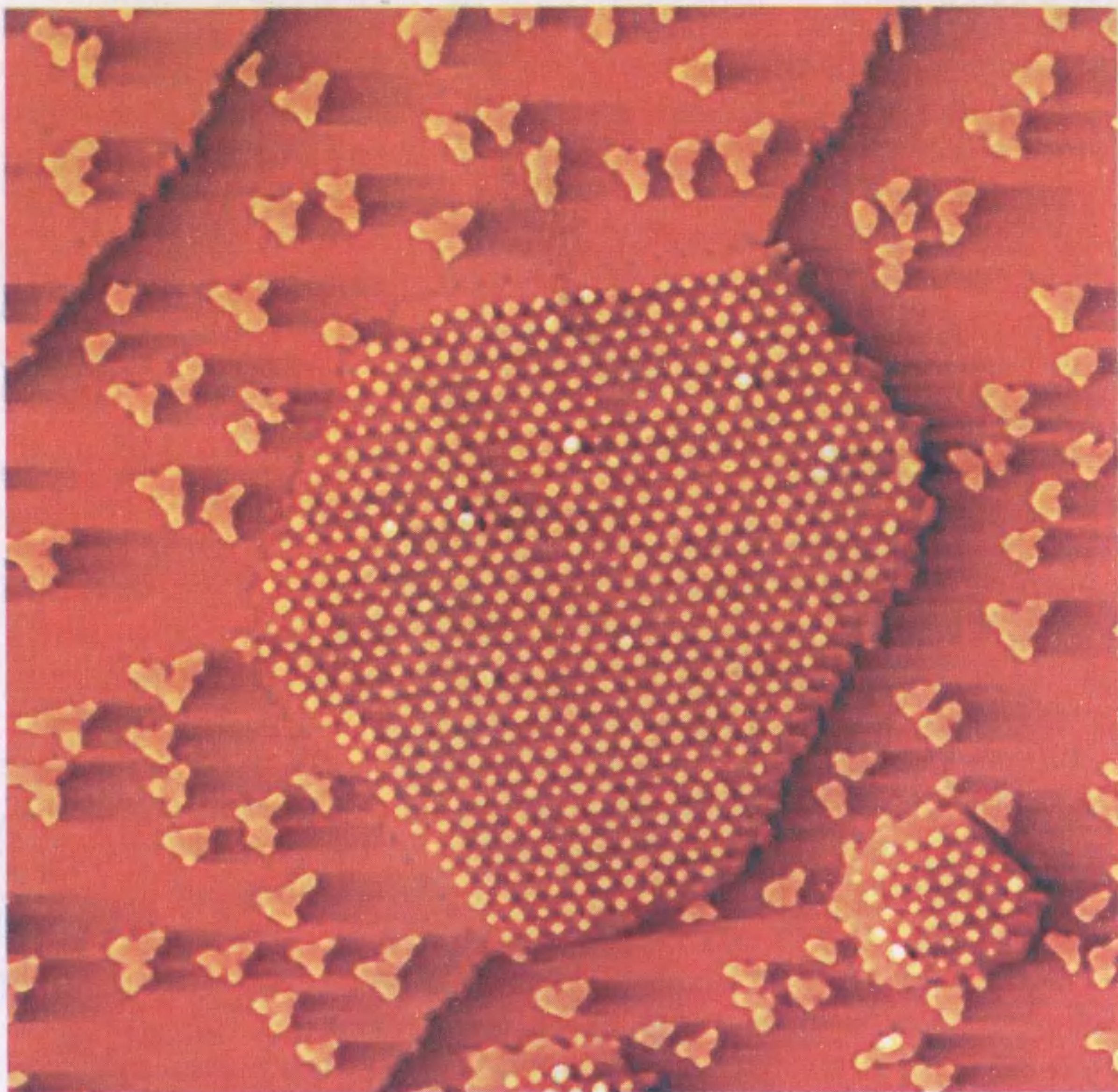
Наловчившись получать тончайшие углеродные пленки, ученые стали исследовать их свойства. И выяснили, что слой графита толщиной в один атом обладает рядом ценных, а порой и неожиданных свойств. Так, эта немыслимо тонкая пленка — в миллион раз тоньше листка обычной писчей бумаги! — обладает высокой прочностью, гибкостью, а главное — стабильностью свойств.

Кроме того, графен имеет высокую тепло- и электропроводность. А для полупроводниковой промышленности как раз необходимы материалы, в которых бы носители электрического заряда — электроны — могли перемещаться без помех. Дело в том, что всюду, где электроны натываются на препятствия и отклоняются от заданного прямого пути, идет выделение тепла. Кроме того, подобные потери ограничивают рабочую частоту работы тех или иных компонентов микроэлектронных схем.

Например, в кремнии электроны могут передвигаться относительно свободно. Но у арсенида галлия степень свободы электронов в 6 раз выше. Поэтому в мобильных телефонах и приемниках спутниковых сигналов используются микропроцессоры на основе именно арсенида галлия, а не кремния.

Так вот, это свойство, которое называется подвижностью электронов, в графеновых пленках близко к абсолютному идеалу; электроны практически не рассеиваются и весьма мало реагируют на изменения внешней среды.

Однако произвести точные замеры свойств графена ученым долгое время не удавалось — уж слишком тонка пленка. А потому только недавно выяснилось, что по подвижности электронов графен превосходит все известные на сегодня вещества и в 20 раз выше, чем в арсени-



Заготовка графеновой пленки для изготовления транзисторов.

де галлия. Это открывает блестящие возможности разработки новых, еще более скоростных, компонентов схем микроэлектроники. Речь уже пойдет не о мега- и гигагерцах, как в нынешних компьютерах, а о террагерцах, то есть в 1000 раз более высоких показателях.

Далее ученые приступили к созданию графенового полевого транзистора, который, используя электрическое поле, обеспечивает так называемый баллистический транспорт электронов, при котором они практически не рассеиваются.

В общем, оказалось, что баллистические транзисторы в принципе способны работать гораздо быстрее, чем обычные кремниевые. А потому открытие Гейма — Новоселова

вызвало большой интерес к графену как к материалу для электроники нового поколения.

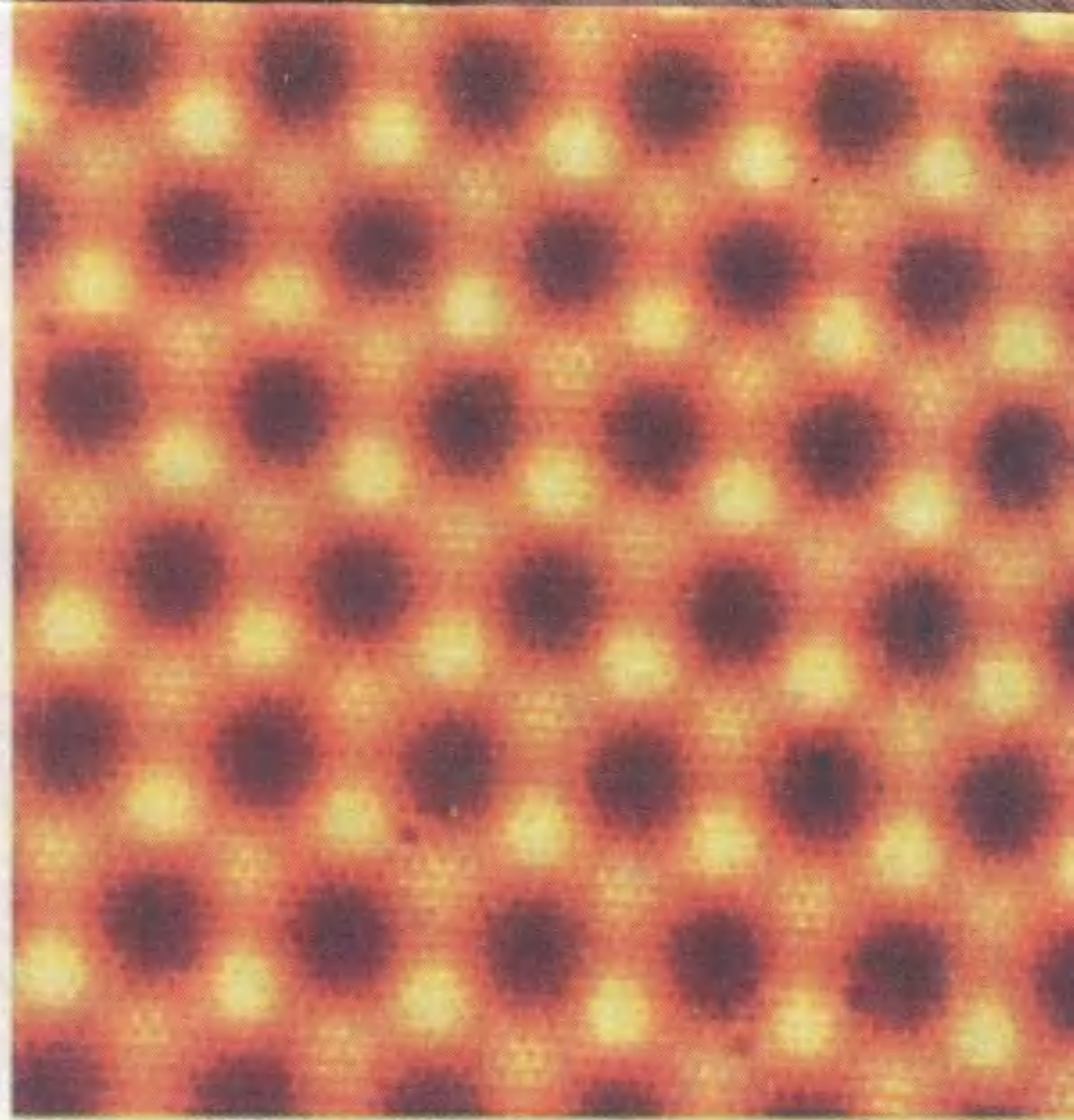
Однако есть и определенные препятствия на пути внедрения графеновых структур в производство. Главное — нет еще технологии, которая бы позволила наладить массовое производство графеновых структур с одинаковыми показателями — пока пленки делают практически вручную.

Впрочем, как полагают энтузиасты нового направления, это лишь трудности роста микротроники — микроэлектроники, схемы которой оперируют уже с отдельными молекулами. Ведь первые транзисторы тоже рождались не просто. И было немало скептиков, считавших, что лучше радиоламп вряд ли можно что-то придумать.

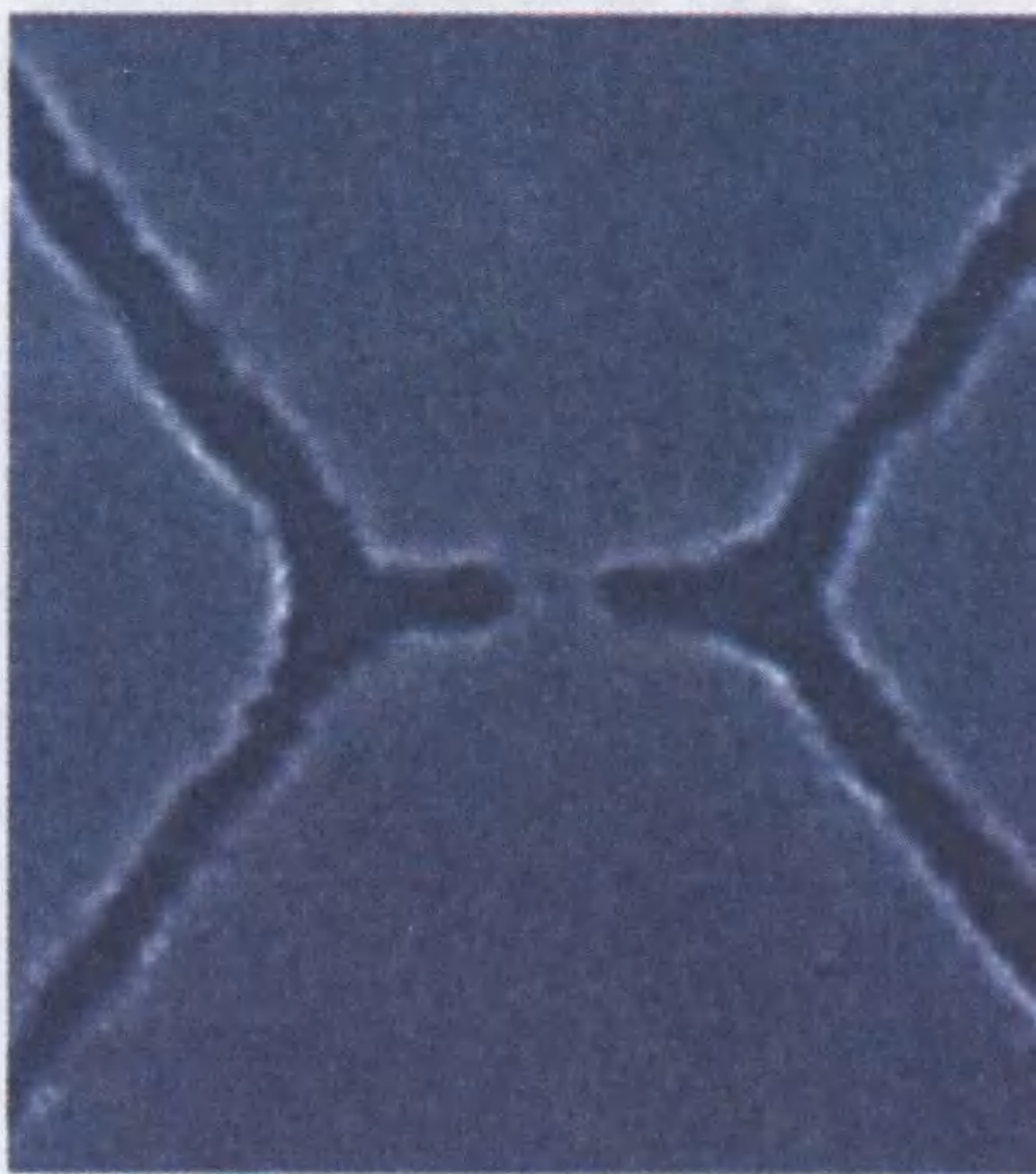
Кроме того, графеновые пленки могут оказаться весьма перспективны в качестве покрытий для экранов мобильных телефонов и элементов солнечных батарей, в качестве чувствительных элементов в газоанализаторах.

Выступая во время церемонии вручения Europhysics Prize, Андре Гейм выразил уверенность в том, что в ближайшем будущем слово «графен» станет столь же широко известным, как «кремний».

К сказанному остается добавить, что полученная исследователями награда присуждается ежегодно с 1975 года. Причем восемь лауреатов Europhysics Prize в разное время были награждены также и Нобелевской премией.



Структура графена при сильном увеличении.



Промежутки в графеновых структурах имеют уже молекулярные размеры.

С. НИКОЛАЕВ

СОЧИНЕННАЯ

ДНК



В свое время мы рассказывали о том, как американские ученые создали первый в мире синтетический микроб, «склеив» в определенном порядке кусочки природных ДНК (дезоксирибонуклеиновых кислот) (см. «ЮТ» № 1 за 2003 г.). Недавно же японские ученые сумели впервые в истории создать почти полностью синтетическую молекулу ДНК. Чего можно ожидать от этого эксперимента?

Японский «фокус»

Создателями молекулы, еще не известной природе, стала группа сотрудников университета Тоямы под руководством Масахико Инойе. Экспериментаторам удалось собрать молекулу ДНК из нетипичных элементов. В ней все четыре «буквы» используемого природой генетического «алфавита» — азотистые основания аденин, гуанин, тимин и цитозин — были заменены на видоизмененные азотистые основания, в частности, на изо-гуанин, изо-тимин и так далее. Затем они были встроены в природный каркас знаменитой двойной спирали ДНК, состоящий из дезоксирибозы. В итоге получилась стабильная молекула, которая закручена в точности так, как и ее природный прототип.

В принципе ученые уже давно научились собирать из кусочков натуральных ДНК и РНК нужные им цепочки. Еще в 1959 году испанец Севере Очоа и американец Артур Корнберг получили за соответствующие работы Нобелевскую премию. Удавалось ученым собирать ДНК и с частично замененными «буквами», но вот заменить весь «алфавит» получилось впервые.

Никакого логичного кода искусственная ДНК пока не содержит. Ученые, словно дошкольники, составили из изобретенных ими «букв» некое сочетание. Тем не менее, на мысль о возможности появления в какой-нибудь лаборатории доселе невиданных «зверей» такой эксперимент уже наводит. Ведь ДНК — хранительница генетической информации живых организмов. Стало быть, научившись менять ДНК по своему усмотрению, можно, в принципе, «конструировать» организмы с наперед заданными свойствами. Например, вырастить груши на вербе или воссоздать мифического кентавра.

Смысла пока не имеет...

Впрочем, ряд ученых предлагает не торопиться с выводами.

Вот какой точки зрения, к примеру, придерживается заведующий лабораторией генетических основ клеточных технологий Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук профессор Сергей Киселев. «Создание японскими учеными первой почти полностью синтетической молекулы ДНК является яркой демонстрацией тончайшей техники эксперимента, но для генетических исследований, биологической науки значение полученного результата пока не очень понятно», — сказал он.

«В природе молекула ДНК всегда несет в себе некий смысл, некую генетическую информацию, — пояснил ученый, — молекула же, синтезированная японскими учеными, представляет собой химическую молекулу неживого вещества».

Таким образом, по мнению нашего ученого, «собранная в Японии молекула — это скорее успех комбинаторной химии или структурного моделирования химических молекул». Тем не менее, усилия экспериментаторов

не пропали даром. «Искусственная ДНК предоставляет возможность хранения огромного объема информации за счет комбинирования букв генетического алфавита, — считает С. Киселев. — Полученный результат представляет собой определенный шаг вперед, поскольку на основе таких молекул, возможно, удастся создать биокомпьютер».

Элемент нанобиоэлектроники

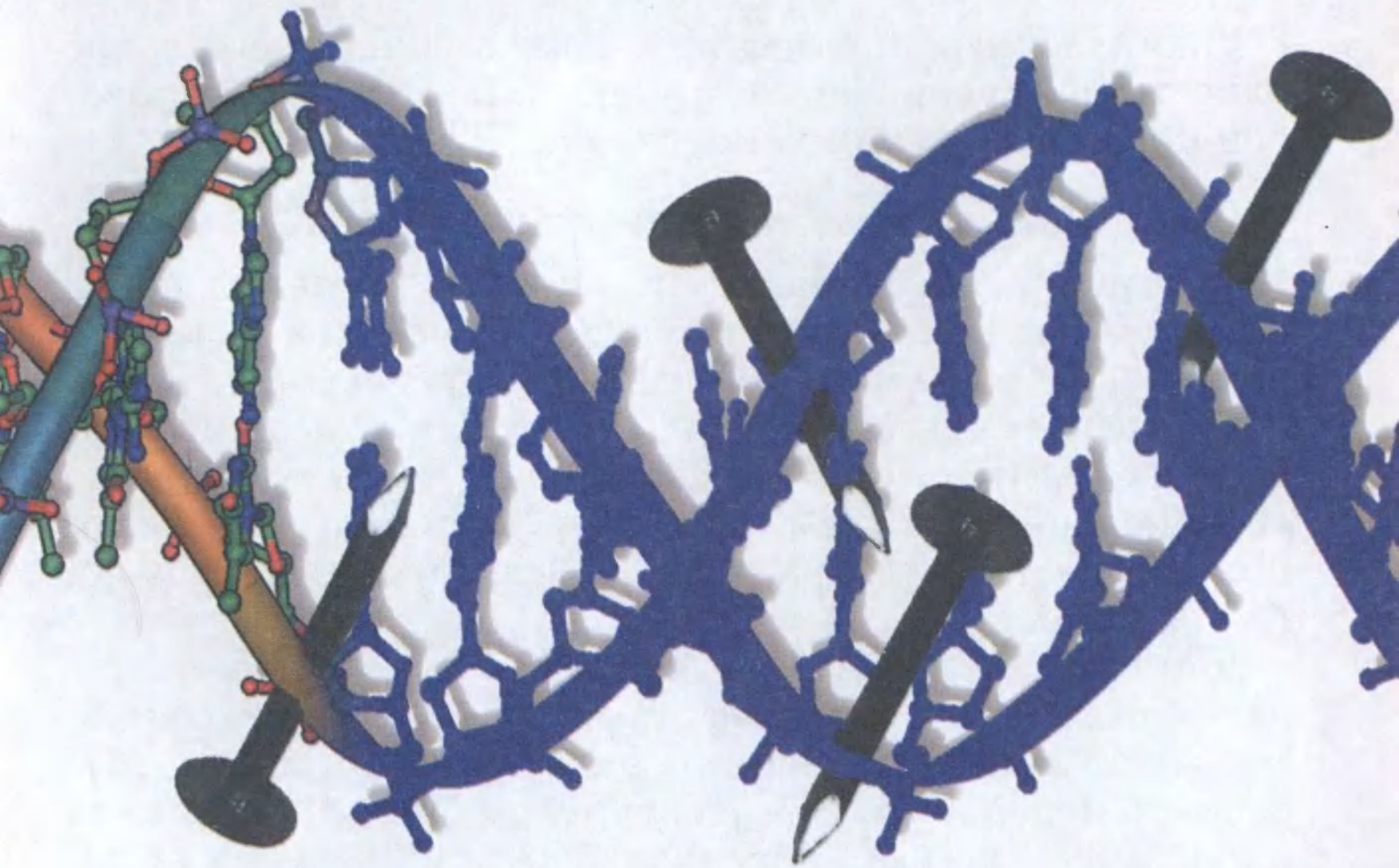
Сходной точки зрения придерживается и директор Института математических проблем биологии РАН Виктор Лахно. Он полагает, что разработанная профессором Масахико Инойе и его коллегами методика может оказаться весьма полезной, например, в области нанобиоэлектроники.

Основная идея этого научного направления заключается в том, чтобы использовать для создания электронных элементов — транзисторов, диодов, сопротивлений — не полупроводники, а биологические элементы — белки, ДНК, РНК и другие, поскольку молекулы ДНК проводят ток. А синтетические ДНК можно будет даже попробовать наделить свойствами сверхпроводимости.

Обнаружение же проводящих свойств молекулы ДНК, полагает российский ученый, открывает ошеломляющие перспективы. Как уже говорилось, ДНК является хранилищем всей генетической информации у всех живых существ. Причем параметры этого хранилища весьма впечатляющи. Так, диаметр молекулы ДНК составляет 2 нанометра, то есть всего две миллиардные доли метра. И длина ее не так уж велика — около 2 м. Вместить же она может такое количество информации, которое и не снилось самым сверхсовременным суперкомпьютерам.

ДНК уникальна еще и тем, что это единственная молекула, которая способна воспроизводить саму себя. Стало быть, методами самосборки из ДНК можно конструировать различные схемы, пространственные фигуры, решетки...

В Институте математических проблем биологии уже предложен проект создания электронного нанобиочипа, работающего на принципах измерения проводимости



отдельных фрагментов ДНК. Его использование позволит не только диагностировать множество заболеваний, но и открыть невиданные перспективы моделирования жизни любого человека, своевременного вмешательства с помощью генетической терапии в случае какой-либо угрозы его здоровью.

Другим важнейшим для нанобиоэлектроники направлением является создание логических элементов на основе небольших фрагментов ДНК, что позволит в миллиард раз увеличить производительность компьютеров.

Сейчас уже создана биоэлектронная память на основе вируса табачной мозаики, которая в 100 раз превосходит по емкости полупроводниковую память. Использование проводящих свойств ДНК позволяет сделать плотность записи информации в миллионы раз большей, чем в современных устройствах. Вся информация, накопленная человечеством за время его существования, сможет поместиться на одном крошечном чипе.

В России, по словам ученого, освоена также технология создания нанопроводов на основе ДНК и бактериофагов. Причем нашими специалистами совместно

с французскими коллегами сделано фундаментальное открытие — выявлена сверхпроводимость ДНК-проводов при сверхнизких температурах.

Чем опасна искусственная ДНК?

Создав же на основе ДНК нанокomпьютеры, далее можно будет подумать и о создании киборгов — кибернетических организмов, которые будут наделены заранее определенным набором свойств и возможностей. Если не завтра, то послезавтра генным инженерам по силам станет создание, например, дракона — чудовища, похожего на динозавра с крыльями, да еще и умеющего изрыгать огонь...

Для чего это нужно? Ну, дракон, быть может, пригодится разве что в качестве персонажа очередного фильма. А вот если мы сумеем создать некий организм, способный переносить температуры до 500° С, давление около 400 атмосфер, обходиться без кислорода и воды, то его можно отправить для изучения, а потом и колонизации Венеры.

Пока это дело отдаленного будущего. Нужно еще решить множество предварительных задач. Как напомнил профессор С. Киселев, со времен получения в США первой полусинтетической ДНК, в которой были заменены два из четырех азотистых оснований, прошло уже около 20 лет, и работа японцев — всего лишь второй шаг, который удалось сделать в области конструирования ДНК. Стало быть, потребуются еще несколько десятилетий, чтобы освоить технологии столь тонкого манипулирования фрагментами молекул.

Отвечая на вопрос, не несут ли в себе подобные эксперименты потенциальной опасности для человека, профессор С. Киселев сказал: «Если это единичные, очень тонкие и высокотехнологичные работы, то опасности они, скорее всего, таить в себе не будут».

Более того, самопроизвольное слияние синтетических и натуральных ДНК, в результате которого могли бы появиться некие чудовища, весьма маловероятно. А вот польза от использования ДНК-технологии, скажем, в той же наноэлектронике ожидается огромная.

И. ЗВЕРЕВ, В. ЧЕРНОВ

ЗНАКОМЬТЕСЬ:

GAKKEN



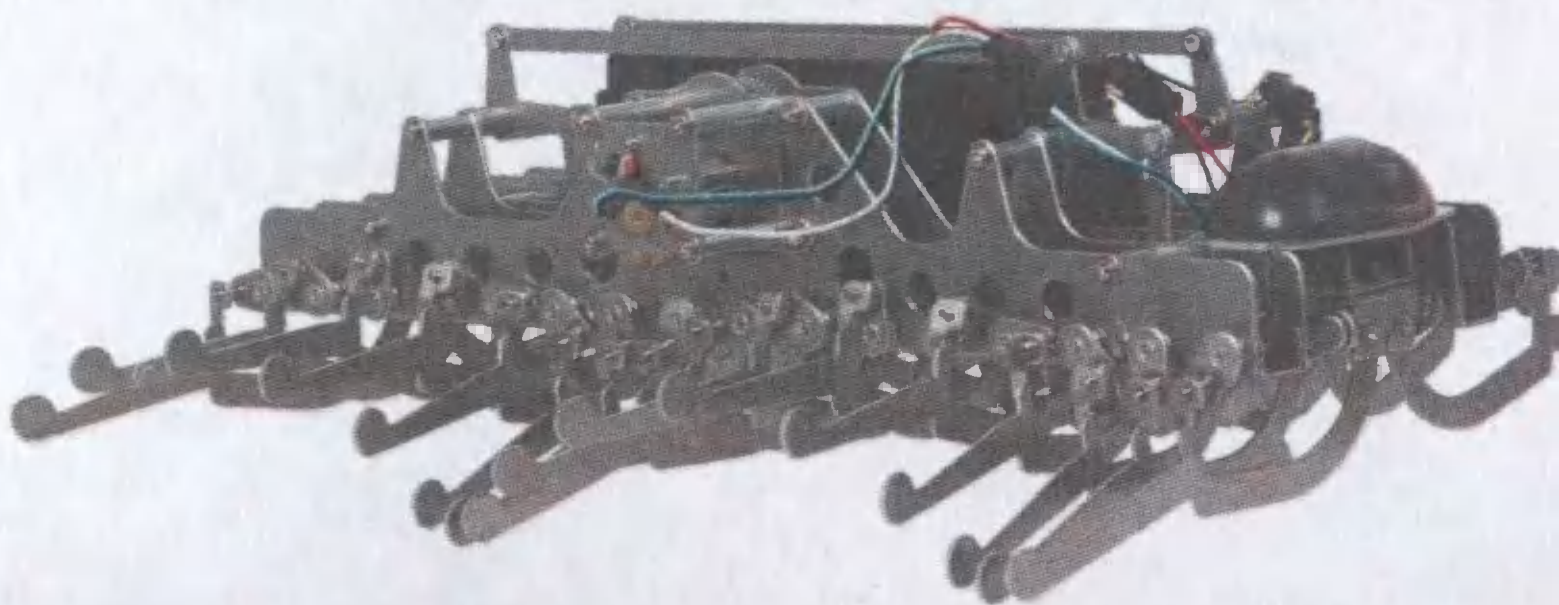
Что может быть интереснее радиоуправляемой игрушки? Только радиоуправляемая игрушка, собранная своими руками. Игрушки компании Gakken помогают в наглядной и увлекательной форме познакомиться с кинетической энергией и действиями коленчатых рычагов, валов, кривошипов, шарниров и других устройств. В модельном ряду Gakken — удивительные механические создания. Вряд ли кто-нибудь останется равнодушным к гусенице-землемерке или металлической многоножке с 32 ногами, которая способна волнообразно ползти в любом направлении. А механический краб передвигается, прижимаясь к полу, и приподнимает ноги, чтобы переступить через препятствие. Для сборки моделей понадобятся лишь отвертка и гаечный ключ — все остальное входит в комплект. А благодаря понятной схеме и подробной инструкции построить собственное механическое чудо сможет даже десятилетний инженер.

«Семь Пядей» — первая в России сеть магазинов и интернет-магазин умных развлечений. Здесь вы найдете интеллектуальные наборы, конструкторы, наборы для исследований, сборные модели, наборы для творчества, настольные игры, развивающие игрушки и многое другое.

Сеть магазинов «Семь Пядей» — официальный дистрибьютор компаний Qiddycome, Gakken, Gigo, Maxitronix, Capsela, Sky-Watcher, Optitech, Lyonaees и Vornimago.

Москва: (495)363-01-90, Санкт-Петербург: (812) 333-17-17, Нижний Новгород: (831) 218-54-63.

<http://www.7pd.ru>



ЧЕМ НАКОРМИТЬ...

ПАРОХОД?

«Если кит и вдруг на слона налезет? Кто кого соборет?» Вопрос, волнующий героя повести Льва Кассиля «Кондуит и Швамбрания», конечно, наивный. Только ребенок станет сравнивать этих совершенно непохожих друг на друга животных. Но вот с пароходом кита сравнить вполне уместно, причем сравнение будет не в пользу последнего.

И в самом деле, некоторые виды китов ухитряются нагуливать массу до 150 т, проплывать сотни и тысячи километров, развивая скорость до 40 километров в час и обгоняя многие корабли, и при этом им не нужно горючее, а достаточно мельчайших микроорганизмов — планктона: кит раскрывает свою огромную пасть, и туда сразу попадает около тонны воды вместе с содержащимся в ней планктоном. Затем он закрывает рот и сцеживает воду через свой знаменитый китовый ус — решетку из роговых пластинок (их число колеблется от 130 до 400 штук), расположенных плотно у края рта на верхней челюсти.

Оставшиеся во рту водоросли, мельчайшие рачки и прочая органика отправляются затем по пищеводу в желудок. А он у китов сложный — состоит от 3 до 11 отделов. Словом, это настоящая фабрика по переработке органического сырья в энергию и строительный материал для клеток китового организма.

Сумей люди оснастить океанские лайнеры хвостами, как у китов, а вместо двигателей использовать механизм получения энергии из планктона, корабли могли бы бороздить волны океана, не заботясь о топливе.

Специалисты уже много лет работают над созданием движителей, подобных тем, которыми обладают обитате-



ли морей. И хотя эти работы пока далеки от завершения, уже сейчас ясно, что даже с обычными дизельными моторами корабли могли бы, как киты, питаться планктоном.

По большому счету, переваривая планктон, кит извлекает из него энергию Солнца, которую микроскопические рачки и водоросли аккумулируют в процессе жизни. Повторить механизм пищеварения кита человек пока не может — уж очень сложны происходящие при этом химические реакции. Но извлечь эту энергию все же можно, если призвать на помощь бактерии.

Собственно, этой энергией, не задумываясь, ежедневно пользуются на земном шаре миллионы и миллионы людей, поворачивая кран газовой плиты. Ведь газ — это продукт переработки органических веществ микроскопическими бактериями. А использовать его можно не только для приготовления пищи, но и для нагрева воды для паровых двигателей или даже напрямую сжигать его в цилиндрах моторов, специально для этого приспособленных. Свидетельством тому тысячи и тысячи автомобилей с газовыми баллонами на дорогах страны.

Не так давно исследователи Вирджинского университета (США) сумели изготовить ловушки для планктона, копирующие устройство китового уса, и убедились в их эффективности. Но кит, как сказано, достигает массы 150 тонн, а водоизмещение океанского лайнера может составлять десятки и сотни тысяч тонн. Прямой связи между весом и потреблением энергии нет, но все же ясно, что кораблю планктона нужно больше, чем киту. А где его взять?

Еще в 80-е годы прошлого столетия эту проблему решили наши специалисты из гидрофизической лаборатории МГУ в рамках проекта «Биосоляр». Суть его состояла в следующем. В бассейне под ярким светом ламп, имитирующих солнечный свет, они разводили микроводоросли. По мере накопления биомассу перекачивали гидронасосами в специальные реакторы — метантенки. Заложенные в них бактерии брожения перерабатывали микроводоросли в метан. Ну, а этот газ, как уже сказано, годится для промышленных паровых котлов.

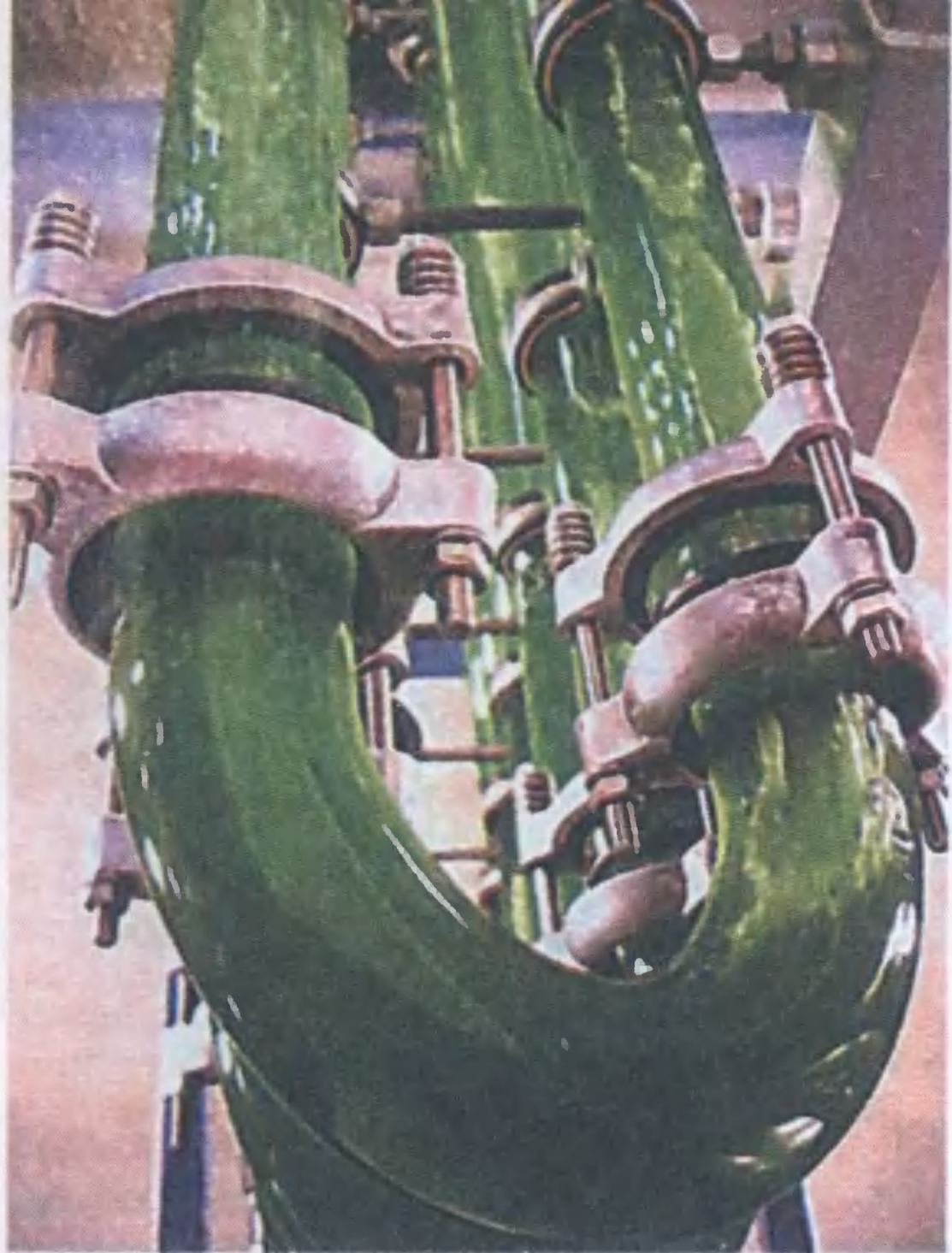
Взяв за основу такую технологию, американские исследователи доработали ее с учетом природных условий. И теперь она выглядит следующим образом. В морскую воду караванных путей, которым традиционно следуют морские суда, нужно периодически добавлять питательные вещества — подкормку для интенсивного размножения микроводорослей и планктона.

В «ЮТ» № 3 за 2005 г. мы уже рассказывали вам, как международная группа ученых, работавшая в Атлантике на корабле «Полярная Звезда» под руководством профессора Виктор Сметачека, установила, что наиболее лакомой едой для фитопланктона является сульфат железа и некоторые другие вещества.

Быстро растущую биомассу каждое судно по мере необходимости и будет закачивать во время плавания в свои метантенки, где она станет превращаться в горючий газ. Ну а полученный газ можно использовать как топливо и для паровых котлов, и для двигателей внутреннего сгорания, и даже для газовых турбин.

Идея уже обсуждена на нескольких научных симпозиумах и признана перспективной. И теперь исследователи планируют строительство опытного судна, на котором можно было бы проверить эту технологию практически. Кроме того, предстоит вывести методами генной биоинженерии особо эффективные сорта микроводорослей и бактерий. А то ведь сейчас, по самым оптимистичным подсчетам, КПД биоустановки, получается, не превышает 1 процент — меньше, чем у паровоза...

Впрочем, это не единственный способ получения топлива из органики. Немецкие исследователи из университета Карлсруэ в сотрудничестве со своими коллегами



В этом биореакторе 30 литров раствора хламидомонад при ярком освещении производят водород. Им можно заправлять не только судовые двигатели, но и автомобильные.

из университета Квинсленда (Австралия) намерены по-своему наладить получение экологического горючего будущего — водорода.

Как известно, одноклеточная зеленая водоросль

хламидомонада производит в процессе фотосинтеза углеводы. Но, если в окружающей среде мало кислорода, хламидомонада начинает производить водород, когда-то дешево получать который из воды мечтал еще всемирно известный фантаст Жюль Верн. Ведь молекула воды, как известно, состоит из водорода и кислорода. Водород прекрасно горит, а кислород — поддерживает горение. Однако ни сам знаменитый фантаст, ни кто-либо из ученых за прошедшие 150 лет так и не додумались, каким образом дешево разлагать воду на составные элементы. Если делать это с помощью электролиза, как это традиционно делается сейчас, то энергии на разложение воды тратится больше, чем ее потом получают от сгорания водорода.

Иное дело, если водород получать с помощью хламидомонад. Они энергию для разложения воды получают из солнечного света — по существу бесплатно. Вот только в природе опять-таки эффективность этого процесса составляет всего 0,1%. Генная инженерия уже позволила повысить КПД в 25 раз и вырастить культуру хламидомонад, работающих с эффективностью до 2,5%. Однако экономисты подсчитали: чтобы процесс был экономически выгоден, необходим КПД не ниже 10%.

Ученые обещают добиться таких показателей в ближайшие годы. Вот тогда, наверное, и появятся в морях-океанах первые суда, отчасти похожие на китов.

Ю. АНДРЕЕВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

МЕРКУРИЙ «ПОХУДЕЛ»

К такому выводу пришли недавно американские ученые. Проведенные ими измерения показали, что самая маленькая по размерам планета нашей Солнечной системы — Меркурий — имеет тенденцию к «похудению». Причем за всю историю наблюдений планета «потеряла» в диаметре около 1,5 км.

По мнению руководителя работ Шина Соломона из вашингтонского Института имени Карнеги, сокращение размеров Меркурия вызвано, видимо, процессом остывания его ядра.

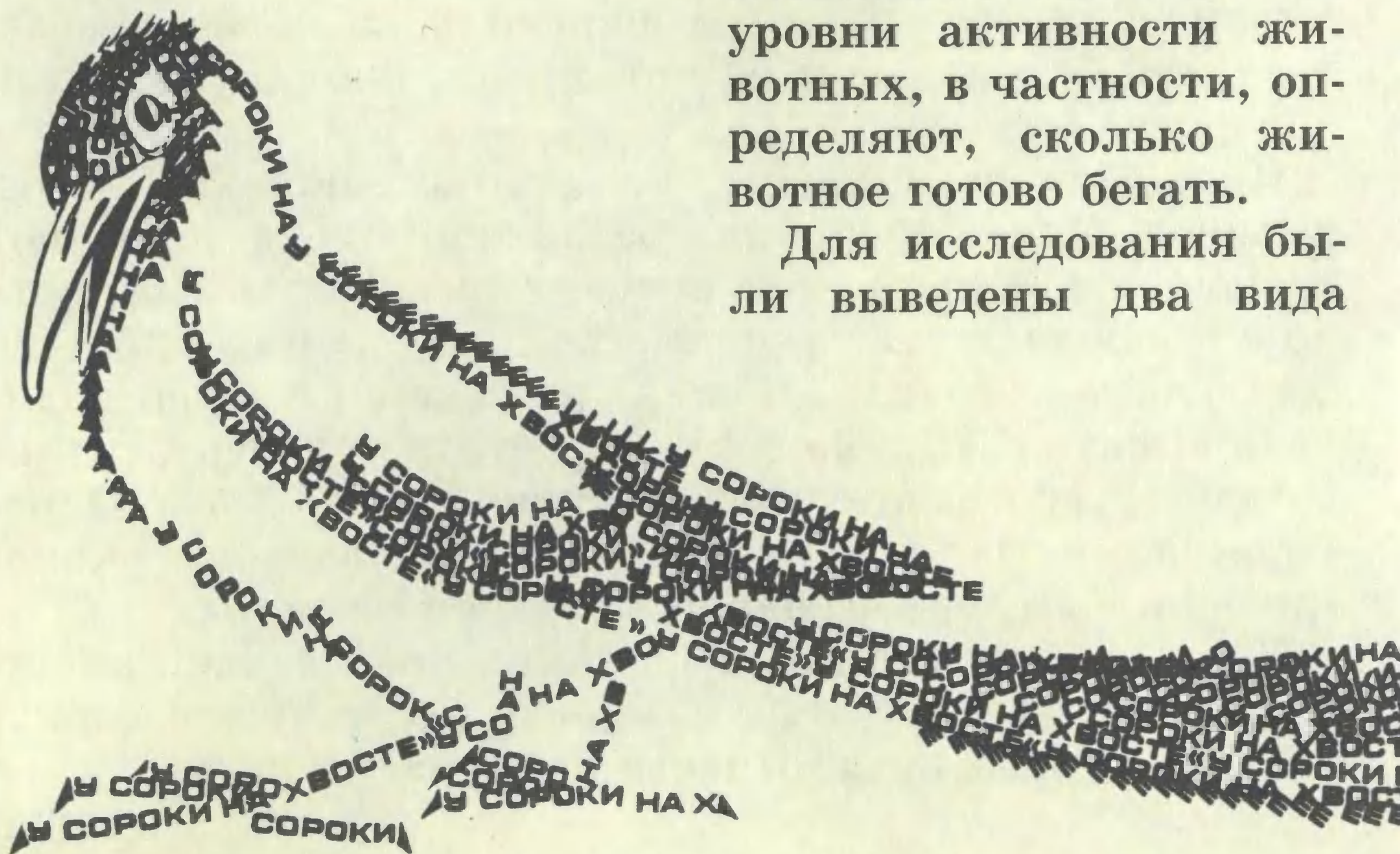
Последние данные об изменении параметров планеты были получены с помощью летательного аппарата «Мессенджер», который приблизился к Меркурию в январе 2008 года.

ЛЕНЬ ПРОПИСАНА В ГЕНАХ

К такому выводу пришел американский ученый Тимоти Лайтфут из Университета Северной Каролины. Он утверждает, что предрасположенность к лени у некоторых из нас в крови, точнее, в генах.

Лайтфут определил 20 различных участков генома мыши, которые оказывают влияние на уровни активности животных, в частности, определяют, сколько животное готово бегать.

Для исследования были выведены два вида



мышей — активные и неактивные. Затем при скрещивании была получена группа из 310 особей со смешанными генами. В возрасте 9 месяцев мышей рассадили по отдельным клеткам, в каждой из которых было колесо для бега. В течение трех недель помощники Лайтфута измеряли расстояние, которое животные пробегали за день, а также время и скорость, после чего у подопытных взяли генетические образцы.

Оказалось, что активные мыши пробегали 5 — 8 миль в день, а неактивные — 0,3 мили в день, причем шли на разные хитрости, чтобы ничего не делать. Так, одна из мышей сложила в колесо опилки и превратила его в кровать, другая — в туалет. А генетические исследования показали, что различия в энергичности животных примерно на 50 процентов определяются наследственностью.

Возможно, аналог подобных участков генома существует и у человека, полагает ученый. В настоящее время идет подготовка к аналогичным опытам с участием людей. Лайтфут надеется, что его исследование поможет определить, каким пациентам нужен более мощный стимул, чтобы заставить их двигаться. Возможно, даже появится лекарство от лени.

УЗНАВАТЬ ПО ПОХОДКЕ

Такой способностью наделили систему видеонаблюдения инженеры института «Видья Викас» из индийского города Майсур. Они полагают, что находящемуся в розыске преступнику гораздо легче изменить черты своего лица, чем свою походку.

«Стиль ходьбы каждого человека вырабатывается с детства, — говорят разработчики системы — изменить его столь же трудно, как подделать почерк». По походке можно определить, спокоен данный человек или его что-то тревожит. Все это вполне может пригодиться правоохранительным органам в их работе.

«ПОСЫЛКА»

ИЗ КОСМОСА

Не так давно, в самый разгар сезона муссонов, над индийским штатом Керала разразилась очередная ливень. В том бы не было ничего необычного, если бы не цвет дождевых капель. Они оказались кроваво-красными.

Ученый Годфри Луис, который работал в тот момент в университете штата Керала, собрал странные капли и проанализировал увиденное под микроскопом.

«В мире довольно часто случаются необычные дожди, — рассуждает Луис. — Многие могут припомнить, как на землю из дождевых туч сыпались вместе с каплями лягушки, рыбы, песок и другие предметы, поднятые в поднебесье ураганами. Но в данном случае я увидел нечто совсем другое»...

По мнению исследователя, частицы, которые он рассматривал под микроскопом, напоминали красные кровяные тельца млекопитающих.

Г. Луис припомнил, что в тот день, когда выпал необычный дождь, многие жители штата слышали грохот, от которого задрожали оконные стекла. Затем раздался взрыв, напоминающий хлопок, с которым преодолевают сверхзвуковой барьер самолеты, но более сильный.

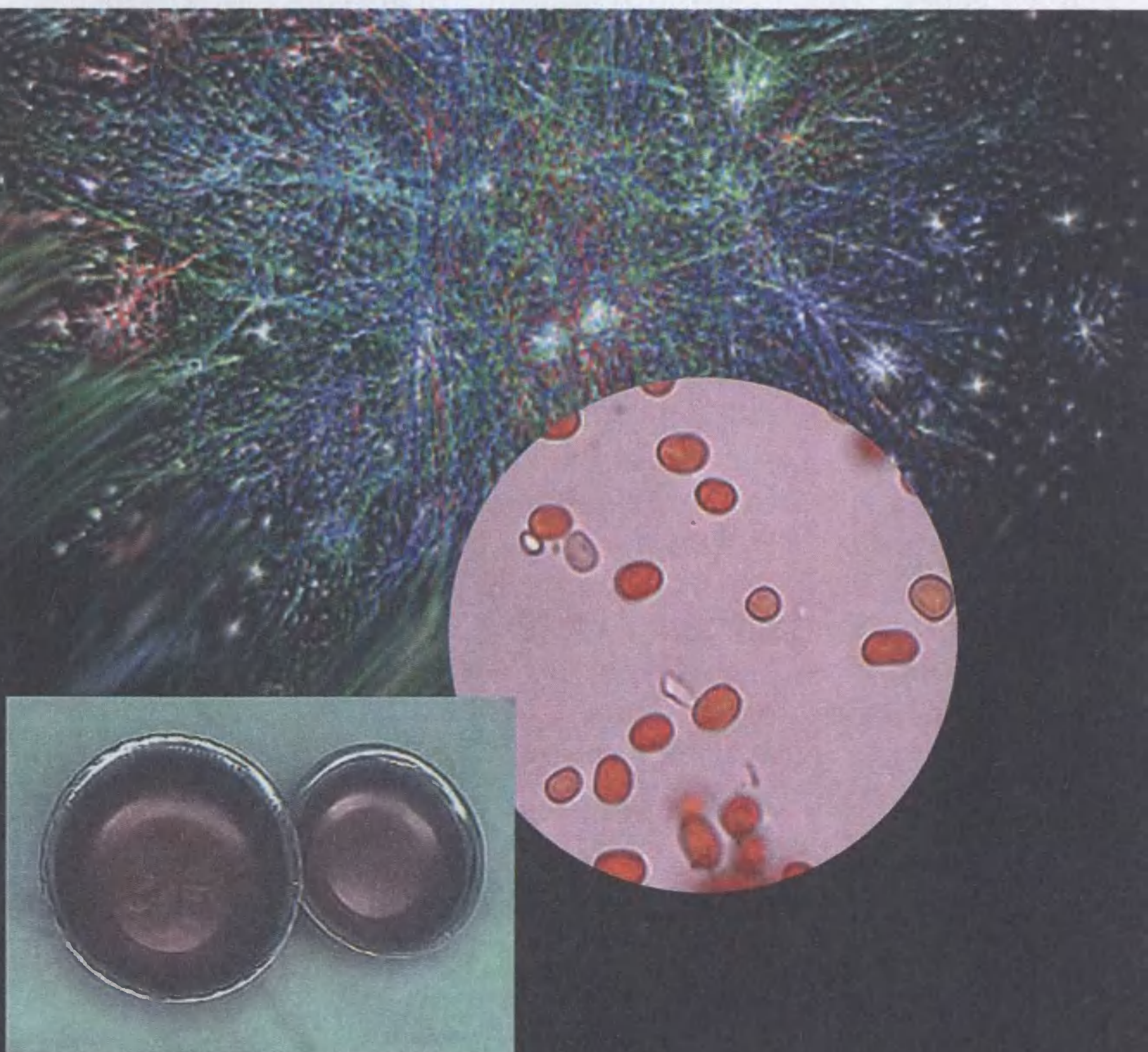
На основании этого исследователь выдвинул гипотезу, суть которой состоит в следующем. В атмосферу Земли в тот день ворвался крупный метеорит или даже комета, в ядре которой и содержалась некая форма неизвестной на нашей планете жизни. Ведь издавна в науке бытует теория, согласно которой жизнь по Вселен-

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

ной разносят именно космические скитальцы. На их «борту» в качестве бесплатных пассажиров и путешествуют споры различных микроорганизмов. Попав же в подходящую среду, они дают начало новым штаммам микроорганизмов.

Кстати, согласно той же теории, в появлении на нашей планете новых штаммов гриппа и некоторых других вирусных заболеваний виноваты именно космические пришельцы.

Сейчас, утверждает журнал «Нью Сайентист», поведавший об этом феномене, в нескольких лабораториях мира продолжают исследования содержимого загадочных капель из Кералы. В то же время микробиологи внимательно следят за ситуацией в самом штате: не вспыхнет ли там эпидемия какой-нибудь невиданной ранее болезни? Пока вроде причин для беспокойства, к счастью, нет...



МОДА

ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ТУРИСТОВ

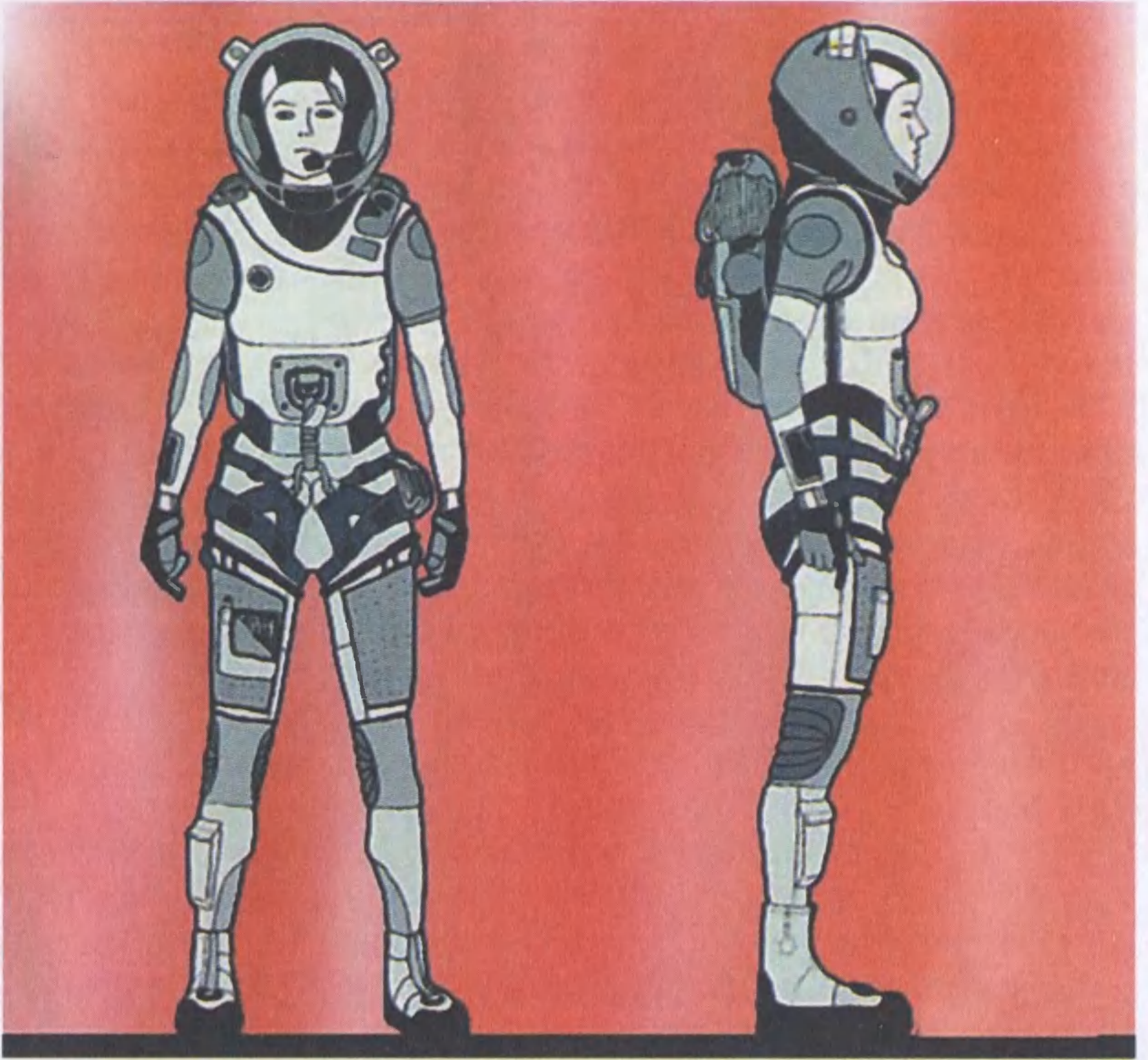
Ветяния моды сегодня распространились и на такую весьма специфическую одежду, как космические скафандры, сообщает журнал «Нью Сайентист». До сих пор внешний облик покорителей космоса диктовали строгие соображения функциональности. Однако с появлением индустрии космического туризма вопросами космической моды активно занялись компании, которые рассчитывают как на космических туристов, собирающихся в суборбитальный полет, так и на тех, кто готов оплатить более длительное пребывание в космосе. По мнению их специалистов, для того, чтобы служить достойным облачением космическому туристу, скафандр должен быть элегантным, стильным и легким. И в то же время обеспечивать надежную защиту на случай резкого падения давления.

К созданию образцов высокой космической моды привлечены не только специалисты с предприятий аэрокосмической промышленности, но и голливудский дизайнер Крис Гилмэн, участвовавший в создании костюмов для фильма «Космические ковбои».

Одна из моделей скафандра напоминает защитные доспехи автогонщиков. Шлем у него гораздо легче, чем у стандартного скафандра НАСА.

Примерка скафандра нового поколения.





Новые скафандры будут намного удобнее старых.

На случай отказа бортового энергопитания костюм снабжен автономными батареями, а также дублированной системой подачи кислорода.

Скафандр рассчитан на то, чтобы в случае ЧП обеспечить жизнедеятельность на протяжении 30 минут. Этого времени должно хватить на принятие аварийных мер. Материал на ощупь напоминает нейлон, а по своим качествам схож с полиуретаном, только более плотный.

Весит скафандр немало — около 20 кг. Поэтому столь большое внимание вызвал скафандр B-Suit или BioSuit (биоскафандр), созданный специалистами Массачусетского технологического института. Свое название он получил из-за того, что конструкция и технологические особенности позволяют считать Bio-Suit как бы продол-

жением тела, на которое будут напылять быстро затвердевающий полимерный аэрозоль.

Поначалу специалисты собирались было отмахнуться от этой, кажущейся на первый взгляд фантастической, технологии. Но потом решили все же ее испробовать. И тогда выяснилось, что уже ныне существующие полимерные пленки отличаются высокой прочностью, полной герметичностью, упругостью, позволяя в то же время рукам и ногам свободно двигаться.

Плотность прилегания биоскафандра обеспечивается электростатическим зарядом между волокнами полимера и кожей человека. А поскольку воздушной прослойки между телом и скафандром нет, сама же пленка создает противодавление, не позволяющее астронавту заболеть кессонной болезнью, а то и попросту лопнуть в разреженной атмосфере Марса или в космическом вакууме.

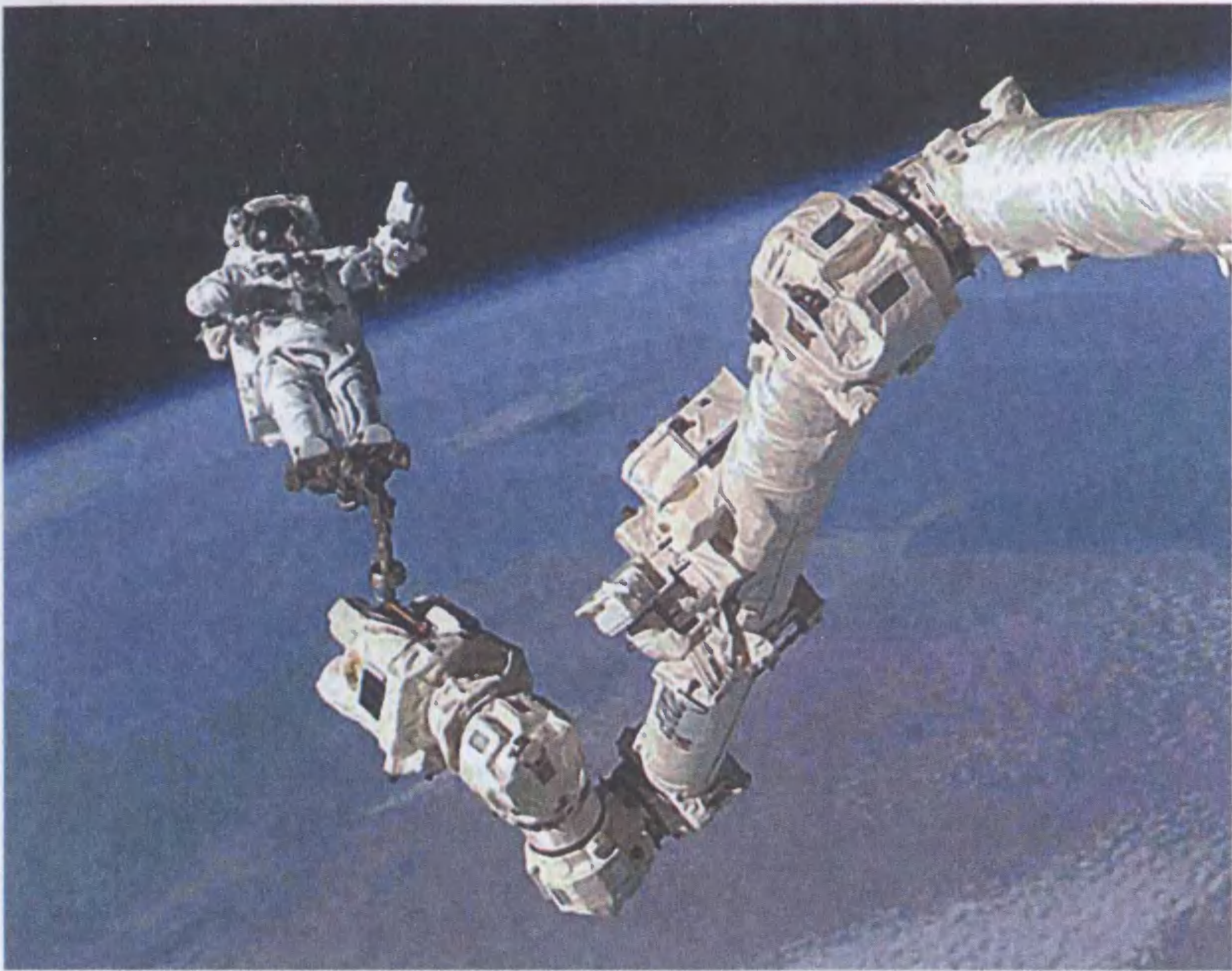
Причем в зависимости от конкретной необходимости можно наносить не один слой геля, а несколько, получая таким образом костюм на все случаи жизни.

Лишь перчатки, ботинки и шлем, похоже, сохранят традиционную конструкцию. Правда, некоторые отчаянные головы полагают, что и перчатки можно тоже делать пленочными. Но вот на ботинки и шлем пока никто не замахивается.

И конечно, на спину придется повесить ранец с системой жизнеобеспечения. А чтобы было куда положить необходимые инструменты, к костюму добавят специальный жесткий жилет, наподобие тех, что ныне носят спецназовцы. Заодно такой жилет обеспечивает и дополнительную защиту жизненно важных органов.

Еще интересная деталь: при повреждениях скафандр легко починить, прыснув на порванное место аэрозоль из баллончика. А можно сделать полимерные пленки и самозатягивающимися. Наконец, поверх всего этого предлагается еще надеть экзоскелетон с приводами-усилителями, и тогда астронавт будет способен поднять до 500 кг груза.

Причем человек вовсе не обречен жить во второй коже вечно. Напыляемый скафандр можно снять, используя для этого специальные застежки на молниях и липучках. Не исключено, что биоскафандр для тепло-



Скафандр для выхода в открытый космос с каждым годом становится все удобнее.

ты придется надевать на специальное белье, в которое будет встроена система терморегуляции. И еще: каждый астронавт наконец-то получит скафандр, созданный точно по его фигуре.

На оригинальную разработку уже потрачено 75 000 долларов. А теперь НАСА для продолжения работ выделило МТИ еще 400 000 долларов, ожидая, что года через два-три можно будет оценить первый прототип оригинального устройства.

Специалисты всего мира, в том числе и наши, с нетерпением ждут этого момента, чтобы понять: стоит ли овчинка вычинки... Впрочем, все понимают: работы тут еще очень много. Так что астронавтов в новомодных пленочных скафандрах мы увидим, вероятно, не раньше высадки человека на Марс, которая планируется в лучшем случае на 30-е годы XXI столетия.

С. СЛАВИН

«ТАНК В СМОКИНГЕ»

В октябре 2008 года администрация Горьковского автозавода объявила о прекращении выпуска одного из последних символов советского благополучия — автомобиля «Волга», который явно проиграл в конкурентной борьбе иномаркам. Многие встретили это сообщение с сожалением — полвека назад «Волга» ГАЗ-21 получила Гран-при на Международной выставке в Брюсселе, что по нынешним временам равносильно признанию «Европейским автомобилем года». Что отличало ту «Волгу» от последующих модификаций? Почему ее прозвали «танк в смокинге»?

Говорят, свое прозвище наша «Волга» ГАЗ-21 получила во время съемок очередного боевика про «агента 007» Джеймса Бонда. По ходу дела легковая машина должна была пробить кирпичную стену. Когда эту задачу поставили перед финским каскадером, тот сказал: «Сделаю, если предоставите мне российскую «Волгу». Это же не легковая машина, а танк в смокинге»...

И действительно, исключительно прочная машина с кузовом из толстого стального листа с легкостью прошла сквозь стену, разбросав ее по кирпичику. Каскадер при этом нисколько не пострадал.

Этот случай, а также исключительная живучесть и долговечность машины обеспечили ей заслуженную славу.

В немалой степени рекламе той «Волги» способствовали и наши кинематографисты. Автомобиль был одним из главных действующих лиц в фильмах «Три плюс два» (1963 г.) и в особенности «Берегись автомобиля» (1965 г.). Юрий Деточкин — главный герой этой криминальной комедии — предпочитал красть именно «Волги».



Красивая была машина!

К середине 60-х годов популярность ГАЗ-21 была такова, что жители СССР в очереди на покупку этой машины стояли долгие годы. И это, несмотря на то, что накопить нужную сумму на приобретение машины мог далеко не всякий советский гражданин — стоимость ее равнялась десяткам месячных окладов высококвалифицированных инженеров.

При этом уже тогда мало кто знал и помнил имена Александра Невзорова и Льва Еремеева — ведущих конструктора и дизайнера этого проекта. Между тем, именно они начали государственные испытания первых образцов «Волги» ГАЗ-21 в 1955 году. Причем некоторые машины имели автоматическую коробку переключения скоростей и централизованную систему смазки (ЦСС) — высший шик по тем временам.

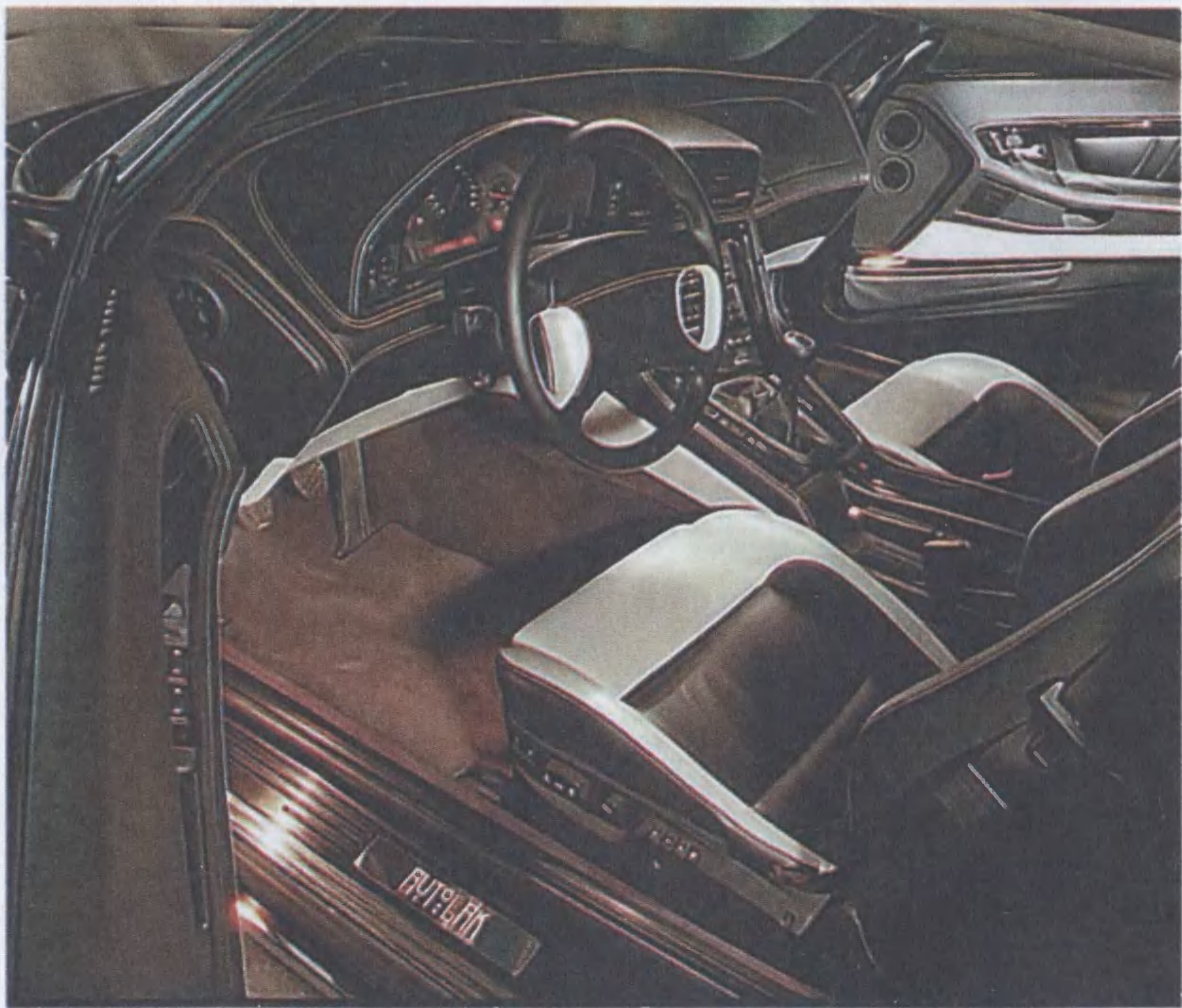
Однако практика показала, что залитое в систему отечественное масло вскоре выводило сделанную по импортному образцу коробку из строя. А централизованная система смазки оставляла грязные лужи на дороге. Кроме того, при поездках по российскому бездорожью маслопроводы частенько задевали землю и обрывались. В общем, «рвы и колеи отеческой земли» заставили конструкторов до предела упростить конструкцию. Вскоре пришлось заменить и двигатель

на более мощный — иначе машина могла «засесть» на проселке после первого же дождя...

Но в целом машина получилась надежная, просторная и комфортабельная. И еще — красивая; один серебристый олень на капоте чего стоил! Правда, вскоре его сняли — и крали фигурку частенько, и по требованиям безопасности — на капоте не должно быть особо выступающих частей. Менялась неоднократно и решетка радиатора — от «звезды с клыками» перешли к «акульей пасти» и «китовому усу».

Кстати, вообще за 14 лет «Волгу» выпускали в 53 модификациях! Самыми популярными среди них были такси, «скорая помощь» и универсал. А самыми экзотичными — модели для тропического климата с особой оцинковкой кузова, улучшенной системой охлаждения мотора и кондиционером в кабине...

Интерьер автомобиля 50-х годов до сих пор служит эталоном для наших дизайнеров.



Такие машины шли только на экспорт, купить их внутри страны было практически невозможно. Как и модель ГАЗ-23, изготавливавшуюся исключительно по заказам Комитета государственной безопасности. На эту машину ставили 8-цилиндровый двигатель объемом 3,5 л и мощностью около 200 л.с. Она развивала скорость до 180 км/ч и была вдвое резвее обычных автомобилей. Для Европы также изготавливались машины с дизелем и правым рулем (в Англии ведь левостороннее движение).

Последняя «Волга» ГАЗ-21 сошла с конвейера 15 июля 1970 года и была тут же отправлена в заводской музей. Всего же на заводе выпустили 638 875 автомобилей, и в честь столетия со дня рождения В.И. Ленина перешли к выпуску «Волги» ГАЗ-24. Для своего времени эта была тоже неплохая машина, но славы ГАЗ-21 ей было не видать. А последующая модель ГАЗ-31 и ее модификации оказались настолько плохими, что попытка пересадить наших чиновников с импортных автомобилей на отечественные потерпела полный крах. От этой машины стали отказываться даже таксопарки — уж слишком часто «Волги» ломаются, а стоят примерно столько же, сколько и импортные автомобили того же класса.

Эксперты считают, что иномарки должны полностью вытеснить отечественные такси уже к 2009 году. Поэтому выпуск «Волг» вскоре вообще прекратят.

И ныне мало кто помнит, что первая партия ГАЗ-31 стала подарком заводчан XXVI съезду КПСС, а одна из них накануне съезда ушла с завода прямым в гараж Генерального секретаря Л.И. Брежнева — большого любителя автомобилей.

Что же касается премьер-министра В.В.Путина, то свою первую «Волгу» ГАЗ-24 он, говорят, привез из Германии, где работал, а последнюю — ставший уже раритетным ГАЗ-21 — купил по случаю. Заводчане капитально отремонтировали «Волгу», сделав по существу новую машину, и теперь В.В.Путин с удовольствием демонстрирует ее своим гостям то в Сочи, то в Ново-Огареве. Но и такая реклама уже не помогла.

Г. МАЛЬЦЕВ

ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТАКСИ начали испытывать в лондонском аэропорту Хитроу. Около двух десятков электромобилей грузоподъемностью по 500 кг (4 пассажира с багажом) начали курсировать

между терминалами аэропорта. Двигутся они по бетонным желобам, по дну которых нанесена разметка для автопилота.

Пассажир размещается в кабине и нажимает паль-

цем на интерактивной карте аэропорта в то место, куда ему нужно попасть. Вагончик закрывает двери и со скоростью 40 км/ч движется в пункт назначения.

Если испытания окажутся успешными, то к 2010 году количество такси-автоматов увеличат до 400 штук, а сами трассы начнут прокладывать и в других аэропортах Британии.

«КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДОБЫТЧИК СУДЕБНЫХ УЛИК» создали специалисты корпорации Microsoft. С виду это обычная флешка, но внутри устройства имеется набор из 150 программ, позволяющий быстро проанализировать диск компьютера, дешифровать все пароли и собрать улики с компьютера подозреваемого. В том числе историю посещений в Интернете. Так что изымать персональный компьютер с места

преступления теперь совсем необязательно — всю нужную информацию заберет умная флешка.

ДОМА В ШАПКАХ. Таким оригинальным образом дизайнеры Берлина решили обратить внимание своих сограждан на проблему экономии тепла. Ведь, по статистике, до трети тепла из наших жилищ улетучивается из-за плохо закрывающихся дверей, негерметичных окон, а то и щелей в стеновых панелях. Между тем, планету таким образом все равно не обогреть, а излишний расход топлива на ТЭЦ приводит к изрядному ухудшению экологии.

МИНИ-ОТЕЛЬ В ЧЕМОДАНЕ.

Задержки авиарейсов стали последнее время настолько частым явлением, что даже вызвали прилив изобретательности у некоторых пассажиров. Так, американец Френк Джиотто во время бессонной ночи, проведенной в аэропорту Дюссельдорфа, придумал мини-отель, который вполне можно возить с собой.

На самом деле это одноместная легкая палатка с надувным матрасом, лампой для чтения и будильником. Весь комплект умещается в чемодане и стоит всего 40 долларов. Серийное производство таких комплектов уже налажено.

МОСТ БЕЗ ЕДИНОГО БОЛТА всего за одну ночь соорудили немецкие инженеры близ г. Фрайбурга. Сооружение длиной 27 м и весом 58 т было сооружено из композитов на основе углеродного волокна.

Мост получился в 1,5 раза дороже железобетонного, зато намного долговечнее. Как показывает практика, железобетонный мост нужно капитально ремонтировать через 20 лет, что обходится примерно в 50% его стоимости. Прогнозная же продолжительность жизни углепластикового моста как минимум 150 лет, причем ремонтировать его придется не раньше чем через полвека, считают руководитель проекта Маркус Габлер и его коллеги из Института несущих конструкций.

Кроме того, все конструкции нового моста были изготовлены прямо в заводском

цехе и привезены на место в большегрузном трейлере. Железобетонный же мост пришлось бы монтировать на месте как минимум несколько месяцев, что привело бы к пробкам на трассе.

ЗАРЯДКА ДЛЯ ЗАРЯДКИ. Еще лет 40 тому назад герой юмориста Аркадия Райкина предлагал приставить к балерине динамо-машину, чтобы она вырабатывала ток. И вот, похоже, идея эта претворена в жизнь, правда, в несколько измененном виде. Если подсоединить

к коленному суставу электрогенератор, который вы видите на снимке, то, делая утреннюю пробежку или просто гуляя по вечерам, вы сможете одновременно подзарядить свой мобильник.

Устройство вырабатывает около 5 Вт мощности и позволяет за каждые 100 шагов обеспечивать 10 минут разговора по сотовому телефону (Канада).

ПОИГРАЙТЕ В ГЕОЛОГА. Первая глобальная интерактивная геологическая карта-глобус, демонстрирующая, где расположены все известные месторождения полезных ископаемых мира, размещена в Интернете. Она создана научным коллективом геологов из 80 стран, объединившихся под эгидой Великобритании.

Карта постоянно обновляется с учетом изменения ситуации на местности.

РАКУШКА

*Фантастическая повесть
(Окончание. Начало см. в «ЮТ»
№ 10 — 11 за 2008 г.)*

Глава 5. Снова о ракушке

Первый отросток — он как раз и сломался у моей ракушки в поезде — включал поиск той самой вероятности, с помощью которой чужие исследователи спасли нашего летчика. А моя ракушка «поселила» Елизавету Николаевну в Лазаревское. Тут как раз самое запутанное в объяснениях голубинки и начиналось...

Я уже говорил: я пока окончил всего восемь классов, и то потому, что в школу пошел с 6 лет. Но дело там у них выглядело так, что они умели выбирать из того, что может случиться. Например, могут сегодня на уроке к доске вызвать, но могут и не вызвать, тогда можно выбрать, чтобы не вызвали. Или наоборот, чтобы вызвали, но только если ответ знаешь и можешь получить четверку или пятерку. И даже тогда выбрать так, чтобы именно пятерку получить. Но выбрать можно только то, что может случиться на самом деле.

Нельзя, например, стать человеком-пауком, потому что на самом деле такого не бывает. То есть захотеть, конечно, можно, но ничего не получится — такой вероятности развития событий просто нет.

Оказывается, все эти вероятности как бы уже существуют, словно развилки на дороге, и надо просто выбрать, по какой ехать. А потом снова развилки, на новой развилке свои развилки... Это как ветки на дереве, так и голубинка сказала и даже показала на березу, чтобы мне понятней стало.

Второй отросток, как я и сам правильно догадался (все-таки есть в моей голове мозги, зря мама ругается!),



замедлял время исследователя относительно времени окружающей действительности, например, чтобы поскорее дожидаться какого-нибудь важного события (это я слова голубинки повторяю, но я их не только понял, но и все испытал на себе). Я бы каникулы так ждал с удовольствием!

Третий «палец» (это я тоже испытал на себе), наоборот, ускоряет время того, кто на него нажал. Это исследователям было нужно, чтобы внимательно исследовать (не зря же они исследователи!) что-то, что очень быстро происходит. Например, полет мухи. Можно рассмотреть каждый взмах крылышек. Я бы тоже посмотрел, мне всегда было интересно, как муха успевает увидеть, когда я на нее замахиваюсь, и улететь до удара. Может, у нее есть реактивный двигатель?

Четвертый отросток включает в ракушке поиск капсулы и моментальный возврат к ней исследователя. Тут опять началось непонятное: всякие искривления пространства-времени, надпространственные и подпространственные (что, оказывается, совсем разные вещи) переходы... Смысл же такой, что, если вдруг заблудился или угрожает опасность, — сжал четвертый палец — и оказался возле капсулы. Так и я оказался возле северного озера — хоть сама капсула и разрушилась чуть ли не на атомы, но ракушка их учуяла.

А вот пятый «палец» самый интересный! Оказывается, он расположен отдельно, чтобы на него случайно не нажать. Дело в том, что он отменяет последнее изменение вероятности. Это как в компьютере нажать «Отмена», когда уже что-то сделал. Сделанное пропадет, и вернешься к тому, с чего начал. То есть с ракушкой — вернешься в момент до того, как нажал первый отросток. А чтобы не нажать снова первый и так до бесконечности — ракушка оставляет тебе память о том, что с тобою было, когда вроде ничего еще и не было... Вот так вот!

Глава 6, заключительная. Дерево или куст — вот в чем вопрос!

После объяснений голубинки я страшно устал, хотя ничего и не делал. Все-таки сложные вещи она рассказывала! Но интересные до ужаса! Честно. Мне они пока-

зались интересней компьютерных игр и киношных боевиков. Самое странное, даже чуточку захотелось в школу, подучиться как следует, чтобы лучше во всем разобраться... Но совсем чуточку, самую маленькую.

Одного все-таки в рассказе голубинки я не понял: как она собирается спасти своих друзей? Ведь их ракушка, которая оказалась у меня, последнюю вероятность выполнила про Елизавету Николаевну. Ну, нажмет она пятый «палец», я окажусь в поезде... Но в то время исследователи-то будут уже погибшими!

В общем, я так и спросил голубинку.

— Ты прав, — сказала она. — Но у меня есть другой манипулятор. Перед каждой экспедицией, перед каждым вообще рискованным мероприятием мы оставляем так называемое контрольное устройство, чтобы можно было при неблагоприятном исходе все повернуть вспять. В этом случае контролером являюсь я. Это я, нажав первый выключатель, отправила капсулу с исследователями сюда. Теперь я могу воздействовать пятый.

— Так почему же вы не сделали этого сразу?! Зачем полетели сюда? — не удержался я.

— Потому что здесь оставалось еще одно устройство. Когда манипулятор активирован, он дает о себе знать. Вот мы его и «услышали»...

— Ну и что?

— Мы не знали, активировали его сами исследователи или... жители вашего мира.

— Ну и что? — повторил я снова.

— Помнишь, я сравнивала вероятности с деревом? Как бы далеко ты ни забрался по его веткам, всегда можно вернуться к стволу, к тому месту, откуда начал расти «сук» выбранных вероятностей. А еще я говорила тебе, что мы и вы живем в совершенно разных мирах, у которых нет ничего общего — ни пространства, ни времени... Мы тоже знаем не все. Мы не знаем, например, что будет, если из вероятности, выбранной в нашем мире, существо мира иного выберет свою вероятность. Будет это новая ветка того же дерева или новое дерево, растущее из того же корня. Тогда это будет не дерево даже, а, скорее, куст.

— Ну и что? — словно попугай, «зачтокал» я в третий раз.

— Я не знаю, что будет с тобой, если я нажму пятый выключатель своего манипулятора. Ведь на втором устройстве вероятность выбрал именно ты...

— Да, — кивнул я. Что уж тут скрывать! — А что будет, если я нажму выключатель на той раку... на том приборе, что был у меня?

— Скорее всего, ты вернешься в точку, где был до того, как устройство активировалось.

— А исследователи?!

Голубинка промолчала. Но я все понял и так.

— Тебе решать... — Голос пришелицы прошелестел в моей голове еле слышно.

— Пойдите! — Мне показалось, что я нашел выход. — Но ведь сначала я могу вернуться, а потом уже вы нажимайте свой выключатель!

Голубинка ненадолго замолчала. По-моему, ей понравилась моя придумка! Я уже хотел чуть-чуть загордиться, но тут пришелица спросила:

— Ты сознательно активировал манипулятор?

— Вообще-то нет, — признался я. — У него эта штуковина отломилась, когда он в сумке лежал.

— Вот видишь, — печально сказала голубинка. — Все вернется за мгновение до того, как сломался выключатель. Ты уже не успеешь это предотвратить.

— Ну, я не буду загадывать того желания... той вероятности, что выбрал тогда! Я ведь буду все помнить, вы говорили.

— Кто знает, смогу ли я найти тебя тогда... — совсем загрустила голубинка. — И я вообще не знаю, что произойдет с нашей вероятностью в этом случае.

Теперь загрустил и я. Мне очень жалко было отважных исследователей и очень хотелось помочь голубинке их спасти. Для этого нужно было только решиться и сказать, чтобы выключатель нажимала она на своей ракушке. Но тогда со мной самим может случиться невесть что! А если и не случится, то ведь я окажусь снова в весне, а то и раньше — сколько там эти исследователи к нам летели? А вдруг год или два?! Это что, мне снова в пятый, а то и в четвертый класс идти?! Даже

четверть снова учиться вместо каникул — и то неохота... Но и это еще не самое страшное. А вдруг получится такая вероятность, где я вообще не родился или родился, скажем, девчонкой... Вот кошмар-то!

Тут я подумал, что ведь исследователи спасли нашего летчика, а сами погибли. И я вспомнил, что думал уже раньше, смог бы я поступить так же на их месте? Вот я и оказался почти на их месте... А почему почти? Они ведь тоже, оказывается, знали, что их еще могут спасти, хотя и не были уверены полностью. Я также знаю, что со мной все может быть в порядке, но тоже не уверен.

Я почувствовал, что вспотел, хотя северная ночь выдалась прохладной. Небо заволокли низкие тучи, потемнело, заморосил мелкий, словно пыль, дождик.

Я подумал еще: а если меня не станет, сильно ли огорчатся папа с мамой? Но тут же обозвал себя дубиной и тупицей — ведь папа с мамой и знать про меня тогда не будут! Это меня немного успокоило, ведь больше всего я жалел их. Потому что сам-то я все равно ничего чувствовать уже не буду! Это жутко представить, невозможно даже, но это ведь так! А вот мама, папа, родные, друзья — они будут горевать... Но раз получается, что никто по мне убиваться не станет, то что ж... Рискнем? И быстро, чтобы не передумать, я сказал, почти крикнул:

— Жмите свою ракушку! Скорее!

От волнения я снова назвал манипулятор ракушкой, но голубинка меня поняла. Поняла она вроде бы и мою торопливость... Да она вообще, кажется, читала мои мысли. Ну и пусть!

Я еще успел подумать, что забыл попросить голубинку, чтоб она показала мне капсулу, на которой прилетела к нам, но пришелица уже вытянула руку с обхватившим узенькую ладонь манипулятором. Отставила мизинец (или это у нее безымянный палец?) и надавила на пятый отросток. Перед этим она успела шепнуть:

— Спасибо, человек!

У меня так защекотало приятно внутри от этого обращения... Папа часто говорит: «Человек — это звучит гордо!» И впрямь гордо. Здорово! Я даже зажмурился от удовольствия. А когда открыл глаза...

...В окна поезда прыгнуло море! Поезд только что отошел от туапсинского вокзала и повернул в сторону Сочи. Я открыл рот и на это море уставился. Не потому, что залюбовался, а потому, что обалдел...

Что же это такое? Почему я здесь? Ведь я приготовился быть сейчас или в гораздо более далеком прошлом, или вообще не быть! Но я пришел в себя быстро и сразу полез в сумку. Стал лихорадочно вынимать из нее вещи, чтобы добраться скорее до дна, где лежала ракушка... Ракушки не было!

И тут мама набросилась на меня:

— Гарик! Ты что творишь?! Нам выходить сейчас, а ты вещи вывалил! Ну-ка, собирай все назад быстро! И вон — фломастеры твои еще валяются, альбом...

Но я маму даже не слушал, а потянулся к папе:

— Пап, а где ракушка, что ты мне весной с Севера привез?

— С Севера? — почесал папа затылок. — Я не ездил весной на Север... Я же по Золотому кольцу ездил с американцами! Владимир, Суздаль, Кострома... И привозил я тебе не ракушку, а Троицкую церковь из Владимира. Макет, сувенирный... Ты что, забыл? Церквушку такую красивую?

— Церквушку... Не ракушку? Точно?

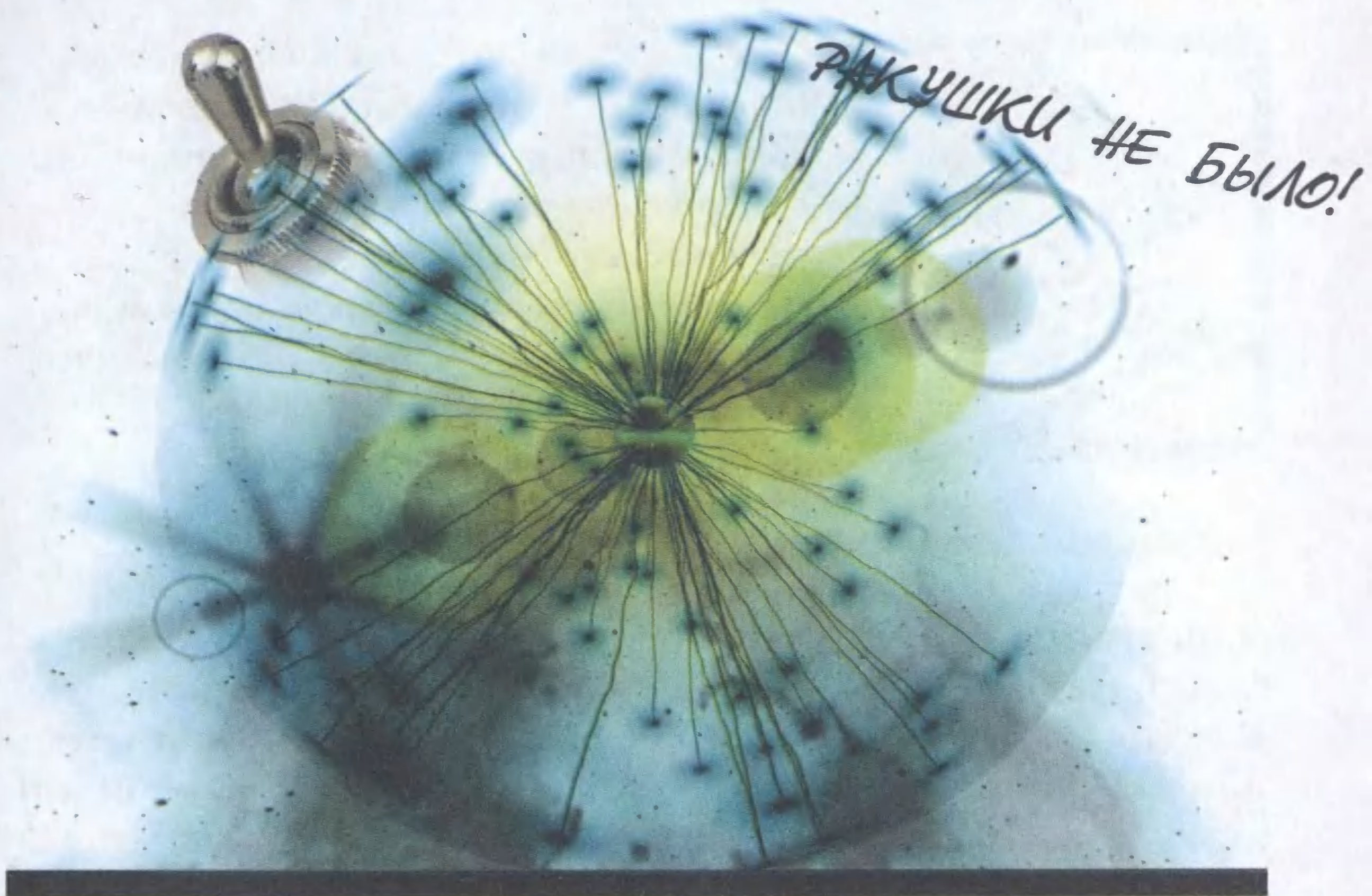
— Да откуда там ракушки! Там же моря нет. Вот приедем сейчас, будут тебе тут ракушки всякие-разные, знай выбирай.

— Какие ракушки?! — грозно крикнула мама. — Собирай сумку!

Я попихал все назад, уже не боясь, что сломаю ракушку. Альбом снова не влез, и мама положила его, как и в тот, первый, раз, в сумку с продуктами.

Вообще-то я хоть и удивился, что все так неожиданно получилось, но и обрадовался сильно. Во-первых, я жив-здоров и даже не превратился в девчонку! Во-вторых, ракушка исчезла, папа на Север не ездил, а значит — исследователи спаслись. В-третьих, лишнюю четверть или даже год учиться не пришлось. Все получилось просто замечательно!

Правда, это вот, последнее, что вернулся я сразу в каникулы, хоть и радовало меня, конечно, но и беспокои-



ло тоже. Почему так получилось? Не должно было так получиться. Ладно бы я попал в тот момент, после которого сломалась ракушка, но я ведь очутился чуть раньше, пусть и на несколько минут. Или это нормально? Но голубинка ведь говорила, что я ничего не успею... Да и случилось бы это, если бы я нажал пятый выключатель на своей ракушке, а не она — на своей. Нет, тут что-то не то...

Но долго раздумывать было уже некогда — поезд подъезжал к Лазаревскому.

...На перроне к нам снова подлетела шумная толпа дядек и теток, которые набросились на нас, словно вороны на кусок сыра (на самом деле я не знаю, любят ли вороны сыр, но басню Крылова в школе учил). Маму оттащили в одну сторону, папу — в другую, а передо мной ненадолго появился просвет. И я сразу увидел стоящую возле лавочки... Елизавету Николаевну!

— Папа, мама! — хотел крикнуть я...

Да уж!.. Все слова и сами мысли разом вылетели у меня из головы. Я стоял, разинув рот, и ничего больше сказать не мог. А вот папа на моем месте, пожалуй, сказал бы: «Дерево или куст? Вот в чем вопрос!»



Сегодня наш выпуск посвящен итогам Московского открытого конкурса по изобретательству среди молодежи. Его провел Московский дом научно-технического и художественного творчества при поддержке множества организаций, в том числе Московской городской организации ВОИР и, конечно, журнала «Юный техник».

Участникам было предложено решить проблемы, с которыми сталкиваются большие города. Одна из них — общественный транспорт. С некоторых пор в троллейбусах, автобусах и трамваях страны появились турникеты. Казалось бы, удобно: вставил магнитный билет в прорезь или приложил его к датчику — и путь открыт. Безбилетников стало меньше, денежные сборы автопарков возросли. Но в час «пик», чтобы войти в троллейбус или автобус, иногда приходится отстоять очередь. Графики движения сбиваются.

Самые юные участники конкурса Елена и Александр Зойкины из Оренбурга предлагают сделать «умные» двери, снабженные открывающим и закрывающим механизмом, чтобы они не пропускали человека, не заплатившего за проезд. И тогда вместо одного турникета, например, в автобусе их появятся сразу 2 — 3 — по числу дверей.

Егор Ульянов и Дмитрий Сумерин из Мурманского государственного педагогического университета предлагают увеличить число турникетов и ввести для оплаты специальные карточки — электронные деньги. Идея тоже весьма здравая, более того, в Москве такой способ оплаты транспорта уже внедряется.

Один из вопросов конкурса — как поймать карманника? Вопрос, казалось бы, странный для изобретательского конкурса, но проблему без технических средств не решить. А проблема действительно существует: только в Москве и Санкт-Петербурге в год совершается более полумиллиона карманных краж. Многие участники конкурса советуют ловить жулика «на живца». Выпустить сыщика, играющего роль рассеянного прохожего,

и ждать, когда воришка проявит себя. Этот прием давно уже применяет полиция всех стран мира, но, во-первых, воры научились выявлять подставных лиц, а во-вторых, трудно даже подсчитать, сколько нужно сыщиков, чтоб обезвредить всех воров.

Елена и Александр Зойкины и здесь предлагают весьма современное решение — применение скрытых телекамер и видеодокументирование происходящего. А ввиду того, что в метро поток пассажиров огромен, Елена и Александр предлагают создать специальную компьютерную программу, выявляющую карманника по его особым нестандартным движениям.

А теперь мы обратимся еще к одной проблеме конкурса — автомобильной. Те, кто живет в крупном городе, знают: бывают часы, когда дороги настолько переполнены автомобилями, что движение почти невозможно. Особенно, если где-то произошло столкновение и поврежденный автомобиль перекрывает движение. В таких случаях поток машин легко обгоняет человек, идущий шагом. Это и есть пробка.

Некоторые участники конкурса предлагают экзотические решения, например, высотные канатные и рельсовые дороги для транспортировки автомобилей над пробкой, специальные подъемные краны и даже вертолеты для эвакуации поврежденных автомобилей.

Но самое, пожалуй, интересное решение предложил Алексей Григорьев из Московского автомеханического колледжа № 55.

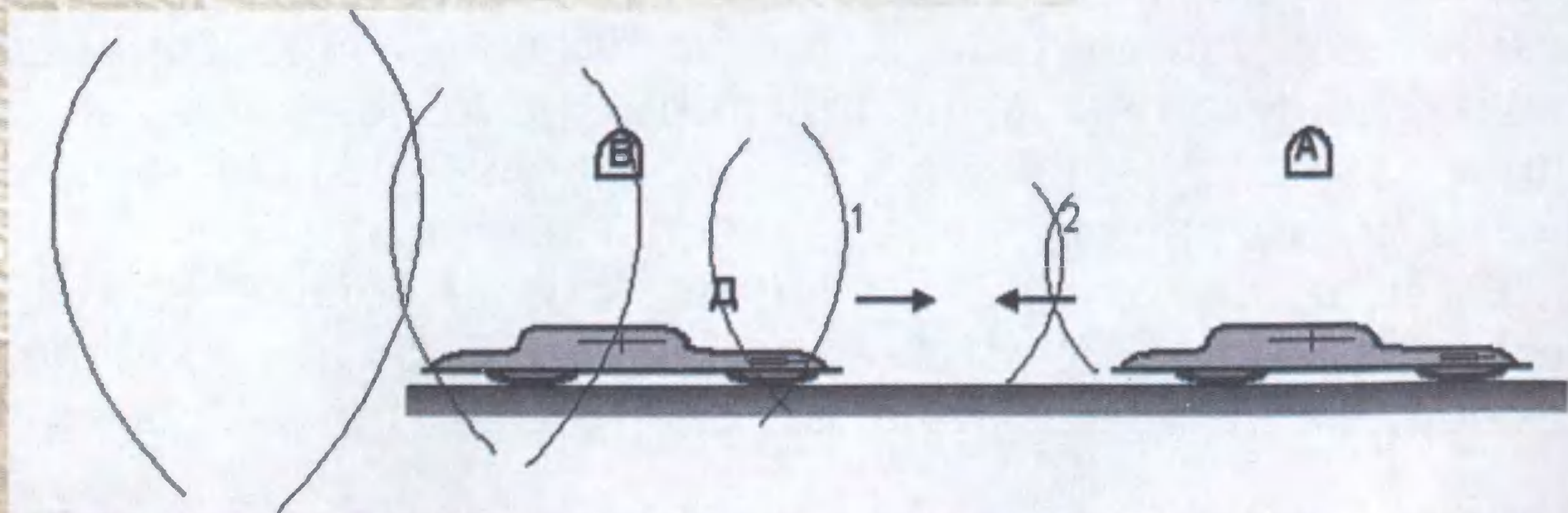
«Малая скорость автомобилей в пробке объясняется замедленной реакцией человека на изменение скорости автомобиля, — пишет Алексей. — В самом деле, когда число машин на трассе велико, а расстояние по ходу движения между соседними машинами порядка нескольких метров, машины вынуждены тянуться с минимальной скоростью. Если бы скорость всех машин в цепочке была выше, то при торможении одной из них водитель следующей машины не успел бы сбавить скорость, и это привело бы к столкновению».

То есть, как считает Алексей, кроме человеческого фактора, ничто не мешает машинам в пробке ехать с любой, даже очень высокой скоростью, при условии,

что расстояние между ними минимально. Ведь цепочка вагонов, образующих поезд, перемещается с большой скоростью, а расстояние между вагонами меньше метра. Дело в том, что вагоны связаны; при изменении скорости первого автоматически изменяются скорости всех последующих.

Автомобили в пробке можно организовать в такую же цепочку. На всех автомобилях можно установить датчик Д, он посылает электромагнитную волну 1 и принимает отраженную волну 2 от корпуса впереди идущей машины А. То есть датчик работает по принципу радиолокатора, измеряя расстояние до соседней машины. При сближении машин до критического расстояния датчик автоматически включает систему торможения машины В. Итак, машина А сбавила скорость; расстояние между А и В чуть сократилось, и датчик почти мгновенно снижает скорость машины В. При разгоне машины А датчик позволяет поднять скорость машины В, поддерживая расстояние больше критического. Таким образом, скорость всей цепочки определяется скоростью впереди идущей машины, а она может быть достаточно большой!

В целом предложение верно. Но следует уточнить. Безопасная скорость цепочки автомобилей и расстояния между ними зависят не только от реакции водителя. (Его с успехом может заменить мгновенно действующий автомат.) Но очень важно, чтобы автомобиль был способен достаточно быстро тормозить и набирать скорость. Для реализации идеи юных изобретателей из колледжа № 55 предстоит создать автомобиль, способный переходить на полностью автоматическое управление не только от бортовых систем, предотвращающих столкновение, но и по сигналам от центра управления



дорожным движением, подобно тому, так ныне происходит управление движением самолетов.

Этот автомобиль должен иметь очень совершенную систему торможения с большим замедлением на коротком пути и особую трансмиссию, быть может, с накоплением и рекуперацией энергии для быстрого сброса и увеличения скорости.

А теперь подведем итог. Алексей не нашел способ устранить пробки, но нашел способ создания быстрой пробки, которая позволит повысить скорость движения машин в городе.

Экспертный совет присуждает изобретателю Алексею Григорьеву из колледжа № 55 Авторское свидетельство № 1111 за способ управления многочисленным потоком автомобилей, движущихся с большой скоростью.

НАПОМИНАЕМ, КАК ПРАВИЛЬНО СОСТАВИТЬ ПИСЬМО-ЗАЯВКУ В ПБ

Пожеланий у Экспертного совета несколько.

1. Ответьте на вопросы:

К какой области деятельности относится ваше предложение? Какие решения подобной задачи вам известны и в чем их недостатки? Цель, которая должна быть достигнута предложением?

2. Изложите суть предложения и дайте чертежи. В этой части надо дать описание чертежа и описание работы устройства. Напоминаем, что чертежи надо выполнять аккуратно, текст писать разборчиво.

Каждую заявку оформляйте отдельным письмом, так как предложения на разные темы рассматриваются разными консультантами.

Если вы хотите сообщить дополнительные сведения по предложению, поданному раньше, обязательно напомним его суть, номер ответа и фамилию консультанта.

Обязательно напишите, в каком классе учитесь, занимаетесь или нет в техническом, научном кружке, секции.

НЕ ЗАБУДЬТЕ УКАЗАТЬ СВОЙ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС, АДРЕС, ТЕЛЕФОН, АДРЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ, ЕСЛИ ОН У ВАС ЕСТЬ, ИМЯ И ФАМИЛИЮ.



МОЛОТОК, МОЛОТ, КУВАЛДА

Интересно, а почему мы говорим «молоток», а не «колоток»? Ведь гвозди мы заколачиваем,

*а не замолачиваем. Молотят-то зерно... Оказывается, и «молот», и «молоток» и «молоть» — все это слова, происходящие от одного корня. Славянское слово *melti* некогда означало прежде всего процесс измельчения зерна. И делалось это поначалу не в мельницах, а вручную, на каменных плитах, тяжелыми предметами, в которых нетрудно угадать прародителей современных молотов и молотков.*

В общем, получается, первые кузнецы позаимствовали свой основной инструмент у хлеборобов. Ну а те пользовались поначалу камнями подходящей формы и лишь затем, много тысячелетий спустя, люди научились делать молотки металлические.

Сейчас по широте распространения и применения молотку, пожалуй, нет равных. Он есть в каждом доме и квартире, в любой мастерской, не говоря уж о заводе. Особыми молоточками пользуются ювелиры и часовщики, хирурги и жестянщики, столяры и чеканщики, сапожники и реставраторы...

Каков же он, инструмент современности, дошедший к нам из каменного века? Прежде всего, любой молоток



состоит из ударной головки, рукоятки и клина. Сама же головка имеет боек и носок. И тут уж за всем разнообразием форм даже уследить трудно. Круглый, квадратный, сферический боек в сочетании с клиновидным или сферическим носком дает разное очертание ударных головок.

Так, клиновидным носком осуществляют местное расплющивание, вытягивание, высаживание металла, а сферическим — расклепку. Бойки не имеют острых углов и сделаны с фасками. Благодаря фаскам при сильных ударах не происходит откалывания кусочков металла от бойка, да и сам он не оставляет острых вмятин на поверхности изделия.

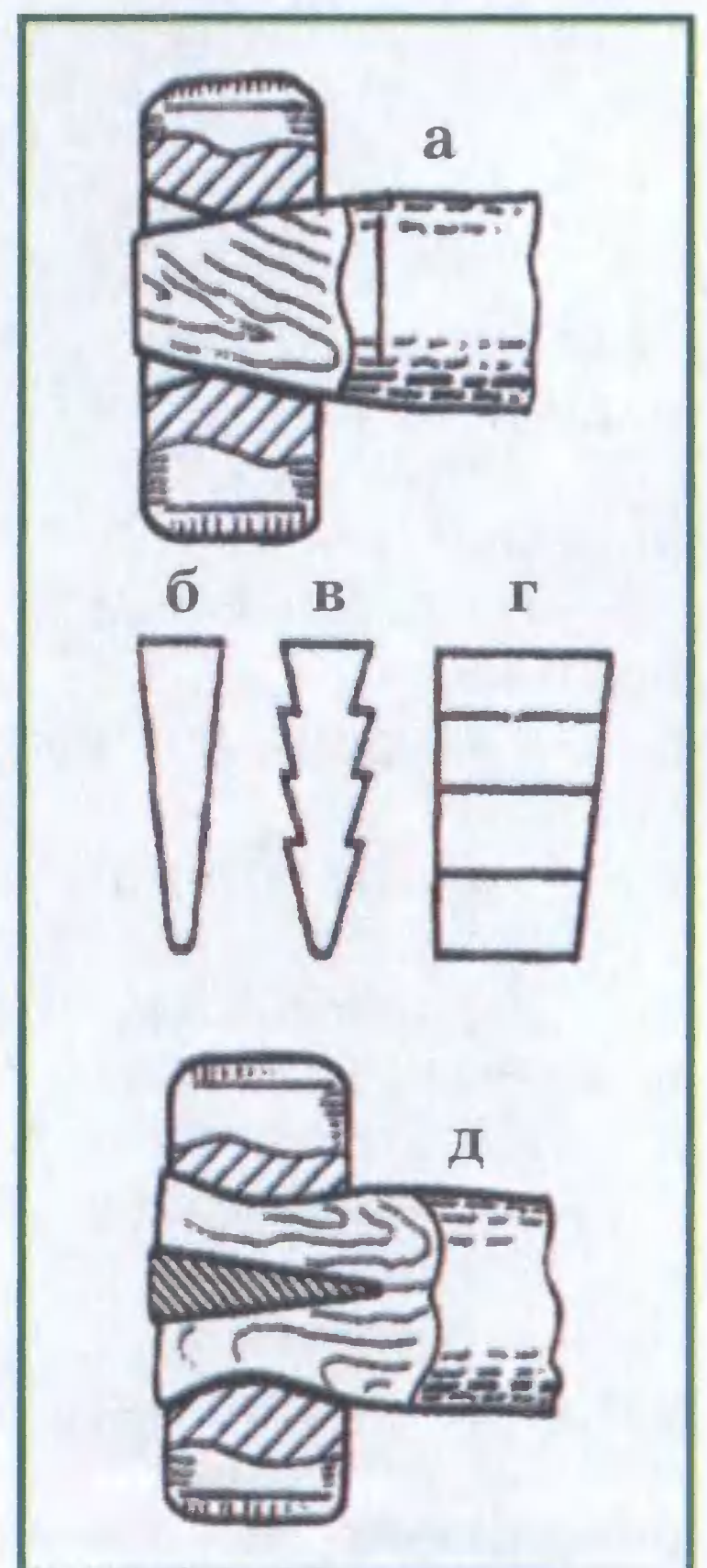
Не удивляйтесь, когда увидите, что ударная поверхность бойка сделана сферической. Таким молотком легче работать, центрировать удар. Выражаясь научным языком, «ввести в полное соприкосновение при ударе плоскую поверхность бойка с плоской торцевой поверхностью шляпки гвоздя» трудно даже опытному работнику. Потому и делают боек со сферической поверхностью.

Различаются молотки также по весу и размерам. Скажем, слесарные молотки бывают весом от 0,05 до 1,0 кг. А вот масса молотов и кувалд доходит до 16 кг. Одной рукой такой инструмент поднять трудно. Никто, впрочем, и не требует размахивать кувалдой, ухватив ее одной рукой. Ею орудуют, взявшись двумя руками за длинную рукоятку. Кувалдами работают кузнецы, путейцы, строители-монтажники и многие другие.

А вот, скажем, столяры, литейщики, жестянщики в своей работе

Двойной уклон в овальном отверстии и клин позволяют надежно закрепить ударную головку молотка на рукоятке (а).

Лучше гладкого клина (б) клин с уступами (в) или раздвижной (г). Так крепится молоток на рукоятке (д).



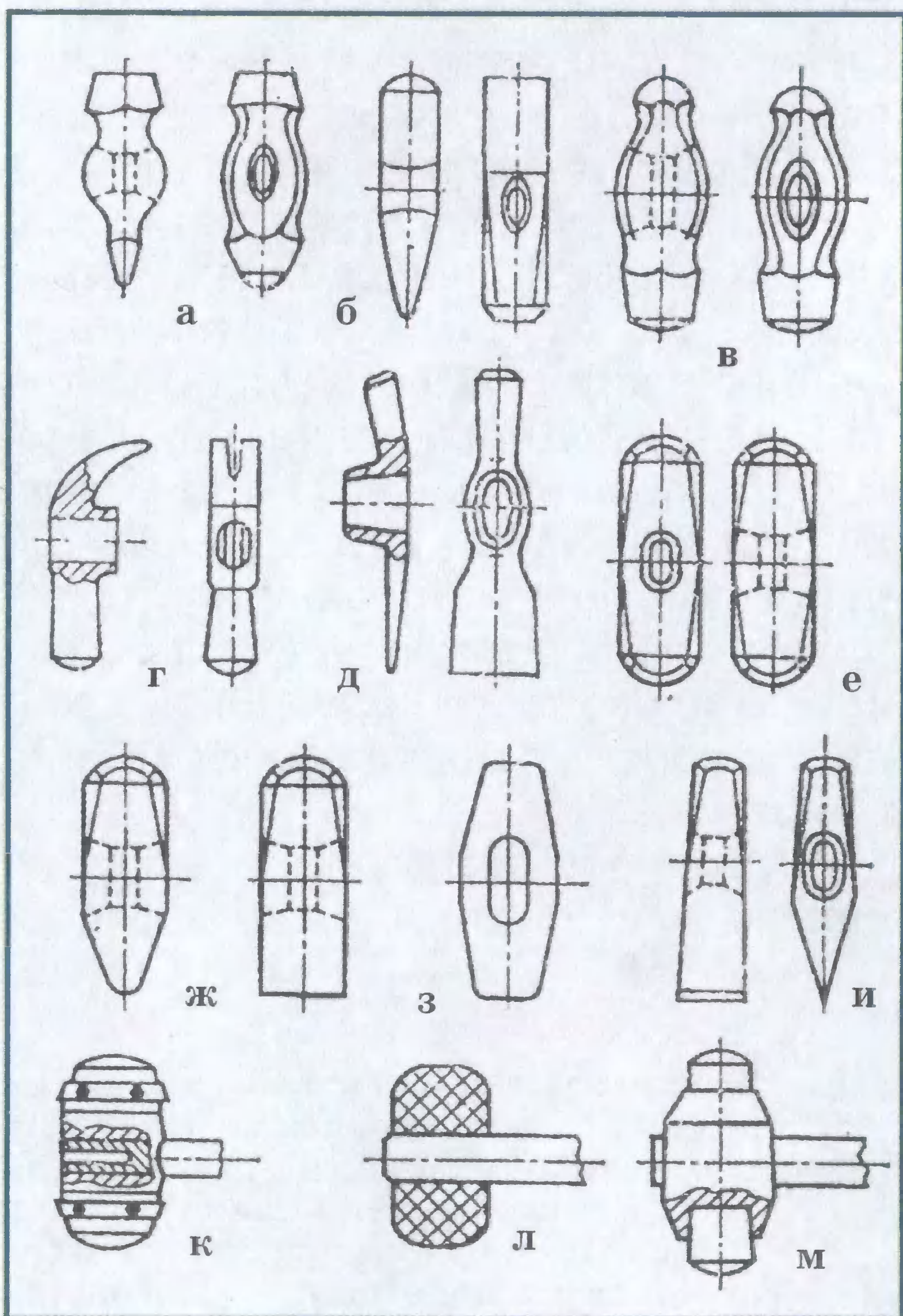
часто используют киянки. Так называют «деликатные» молотки с цилиндрической ударной головкой, сделанной из дерева.

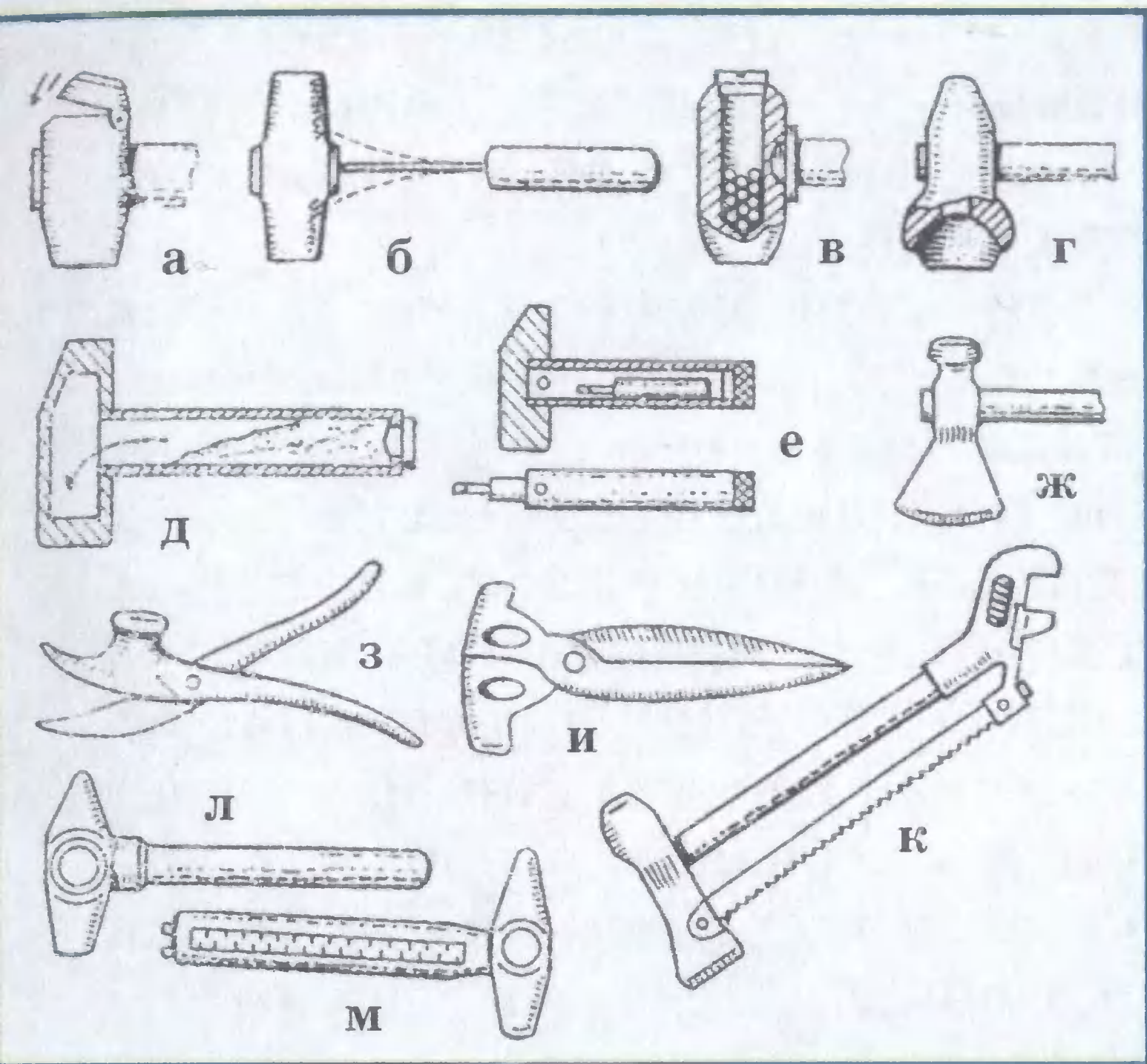
Вообще существует множество молотков с «мягкими» головками не только из дерева, но из меди, свинца, резины, пластмассы. Их применяют в случаях, когда недопустимо оставлять на поверхностях деталей, листов вмятины и прочие дефекты. Иными словами, «мягкий» молоток не должен повреждать поверхность, по которой наносится удар. Слесари-сборщики механизмов и машин, а также рихтовщики, жестянщики испытывают к таким молоткам особое почтение.

Из какого дерева рукоятка молотка — тоже имеет значение. Она должна быть прочной, не расслаиваться при ударе, но еще и амортизировать отдачу. Лучше все-

Молотки бывают разные:

- а — с круглым бойком;
- б — с квадратным бойком;
- в — со сферическим бойком;
- г — с раздвоенным носком;
- д — молоток-кирочка;
- е, ж — кувалды;
- з — молот древности;
- и — кузнечное зубило;
- к — киянка;
- л — с резиновой ударной головкой;
- м — со сменными насадками.





Изобрести можно не только велосипед, но и молоток: а — с дополнительной насадкой; б — с плоской пружиной; в — с шариками; г, д — с самоустанавливающейся полусферой; е — со сменными насадками; ж — молоток-топор; з — молоток-ножницы XVII в.; и — молоток-ножницы XX в.; к — молоток-топор-ножовка-раздвижной ключ; л — молоток с линзой; м — молоток с линзой, линейкой, кернером и чертилкой в рукоятке.

го рукоятки из ясеня. Но за неимением такового в дело идет береза и другие мелкослоистые породы дерева.

Рукоятку лучше делать переменной толщины — у головки она тоньше, чем на противоположном конце. В поперечном сечении она представляет собой овал; такую рукоятку удобнее всего держать в руке. Длина же рукоятки определяется конкретным применением данного молотка. Например, молотки с наиболее длинными рукоятками можно увидеть у путевых обходчиков и смазчиков. Длинная рукоятка позволяет постукивать по рельсам и колесным буксам, почти не нагибаясь.

Теперь о том, как крепят ударную головку на ручке. Отверстие в головке на входе расширено, поэтому процесс забивания в него рукоятки облегчен. Головка уже держится на рукоятке и просто так уже не соскользнет.

Весь секрет в величине угла наклона стенок отверстия. Он выбран с таким расчетом, чтобы обеспечить самоторможение головки на рукоятке. Условие самоторможения известно: угол наклона α должен быть меньше или равен углу трения φ . Между коэффициентом трения f и углом трения g существует простая зависимость: $\varphi = \arctg f$.

Впрочем, перестраховываясь, мастера обычно еще и расклинивают ручку в отверстии головки, забивая

с торца специальную деталь — клин. Лучше всего применять клин с зубринами в виде елочки. Тогда от обратного смещения он будет удерживаться не только силами трения, но и своими уступами.

Так что, как видите, простой молоток не так уж прост. Может быть, поэтому его и поныне продолжают совершенствовать. Вот лишь несколько тому примеров.

Всем известно, что молоток после удара отскакивает от поверхности. Уменьшить величину отскока, поглотить энергию отдачи можно путем применения молотка с подвижной дополнительной насадкой на оси. При рабочем движении металлическая насадка как бы отстает от основной головки, которая первая и совершает главный удар. В начальный же момент отскока основная головка молотка получает дополнительный удар от насадки, которая и гасит отдачу. Неприятно только, что такой молоток работает с пристуком.

Иногда вместо подвижной насадки в головку молотка можно заключить тяжелый стержень, а для того, чтобы уменьшить пристукивание, залить в полость масло. В результате удар от стержня будет демпфирован. Неплохо это делают и свинцовые шарики. И шума меньше, и эффект отскока отсутствует.

Кстати, именно такие молотки без отдачи используют на космических станциях, чтобы при каждом ударе сам космонавт не отскакивал от рабочего места.

Коэффициент полезного действия молотка, как и топора, зависит от положения его центра тяжести. И хорошо бы при рабочем ходе делать тяжелее головку, а при подъеме молотка — его рукоятку... Противоречивые требования иногда удовлетворяют, перемещая центр тяжести инструмента вдоль рукоятки. Рукоятку и даже головку в таком молотке делают полыми. В полость опять-таки помещают ртуть или свинцовую дробь. При подъеме молотка ртуть, например, переливается ближе к руке, а при ударе делает более тяжелой головку.

Однако иметь дело с ртутью не так уж безопасно, поэтому подобные молотки используют лишь в исключительных случаях.

Станислав СЛАВИН

**Полуавтоматический пистолет Desert Eagle
США — Израиль, 1983 год**



**Fiat Chroma
Италия, 2005 г.**



Пистолет Desert Eagle — «Пустынный орел» — был разработан в 1983 году в США компанией Magnum Research и доработан израильской компанией Israel Military Industries.

Благодаря своей величине и грозному виду, пистолет был использован при съемках более чем 100 фильмов, включая «Стирателя», «Последнего героя боевика» с Арнольдом Шварценеггером, «Матрицу». Задействован он в компьютерных играх Jagged Alliance 2 и Fallout 2.

Разрабатывали пистолет для охоты на среднюю или крупную дичь. С технической точки зрения, Desert Eagle построен по схеме, характерной не для пистолетов, а для более тяжелого оружия: в нем используется принцип газоотвода для перезарядки патрона (кроме Desert Eagle, по такому принципу работает только пистолет Wildey Magnum). Из-за этого пистолет получился таким массивным и длинным.

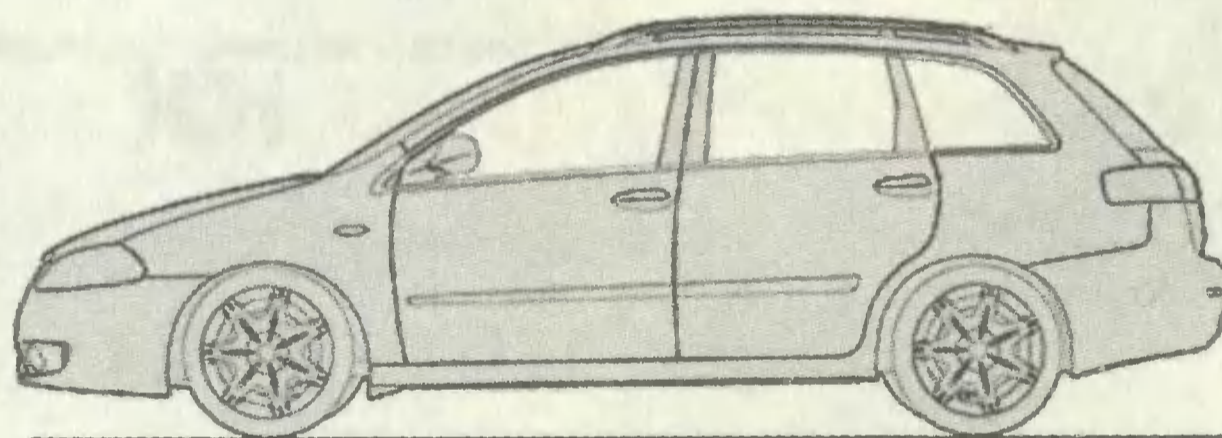
Всего было создано три модификации Desert Eagle: Mark I, Mark VII и Mark XIX.

Основанный на модели Mark VII, Desert Eagle Mark XIX выпускается в модификациях для разных боеприпасов и со стволами различной длины.



Технические характеристики Desert Eagle Mark XIX:

Патроны:	40 Corbon
.....	44 Magnum
.....	50 Action Express
.....	41 Magnum
.....	357 Magnum
Длина ствола:	6 дюймов (152 мм)
.....	10 дюймов (254 мм)
.....	14 дюймов (355 мм)
Длина со стволом 152 мм	260 мм
Вес без патронов	1,715 г
Шаг нарезов	483 мм
Магазин	9 (357)
Вес	до 2 кг



Можно сказать, что Fiat Croma начал новую жизнь. Первый его вариант был выпущен в 1985 году и завоевал популярность своим удобством и высокой надежностью. Свидетельством любви к автомобилю можно считать тот факт, что модель выпускали 10 лет подряд и сняли с производства только в 1996 году.

Новый Fiat Croma, появившийся в 2005 году, построен на шасси, которое используется также для производства Opel Vectra и Saab 9-3. Выпускается с двигателями объемом 1,8 или 2,2 литра.

Модель считается универсалом, но внешне напоминает и хэтчбек, и компакт-вэн. Компоновка салона обеспечивает водителю отличный обзор. Места в машине достаточно пассажирам и передних,

и задних сидений, а объем багажника может варьироваться от 500 до 1610 л.

Технические характеристики:

Тип кузова	универсал
Длина автомобиля	4,756 м
Ширина	1,775 м
Высота	1,597 м
Колесная база	2,700 м
Снаряженная масса	1530 кг
Объем двигателя	2198 см ³
Мощность двигателя	147 л.с.
Максимальная скорость	205 км/ч
Диаметр разворота	10,6 м
Время разгона до 100 км/ч	10,7 с
Средний расход топлива	9,7 л/100 км
Объем топливного бака	62 л

БУМАЖНЫЕ МОТОРЫ

От двигателя, вы знаете, нужна максимальная мощность и возможно больший коэффициент полезного действия. Тем не менее, во всем мире люди с увлечением строят двигатели, пользы от которых нет.

Впрочем, мы погорячились. Бумажные двигатели, о которых идет речь, помогают понять работу настоящих, больших моторов и вдобавок радуют глаз. А это, согласитесь, совсем немало.

Какие же они, моторы из бумаги?

В свое время мы описывали двигатели Стирлинга, которым для работы достаточно тепла чашки чая (см. «ЮТ» № 8 за 2006 г.). Их делали из металла, по правилам точной механики и высоких технологий, словно двигатели подводных лодок. Но зачем металл в конструкции, которая работает чуть ли не при комнатной температуре?..

Словно в ответ на этот вопрос появился двигатель из бумаги. Механизм его имеет настолько легкий ход, что может работать не только от тепла чашки, но даже от солнечного зайчика.

А далее конструктор стирлинга задал себе неожиданный, но в общем-то разумный вопрос: зачем этому двигателю тепло?

И действительно, для работы ему нужно не тепло, а разность температур. А создать ее можно, положив стирлинг на кусочек льда... Такие «игрушки» — неоце-



нимая помощь учителю на уроке, посвященном основам термодинамики, циклу Карно.

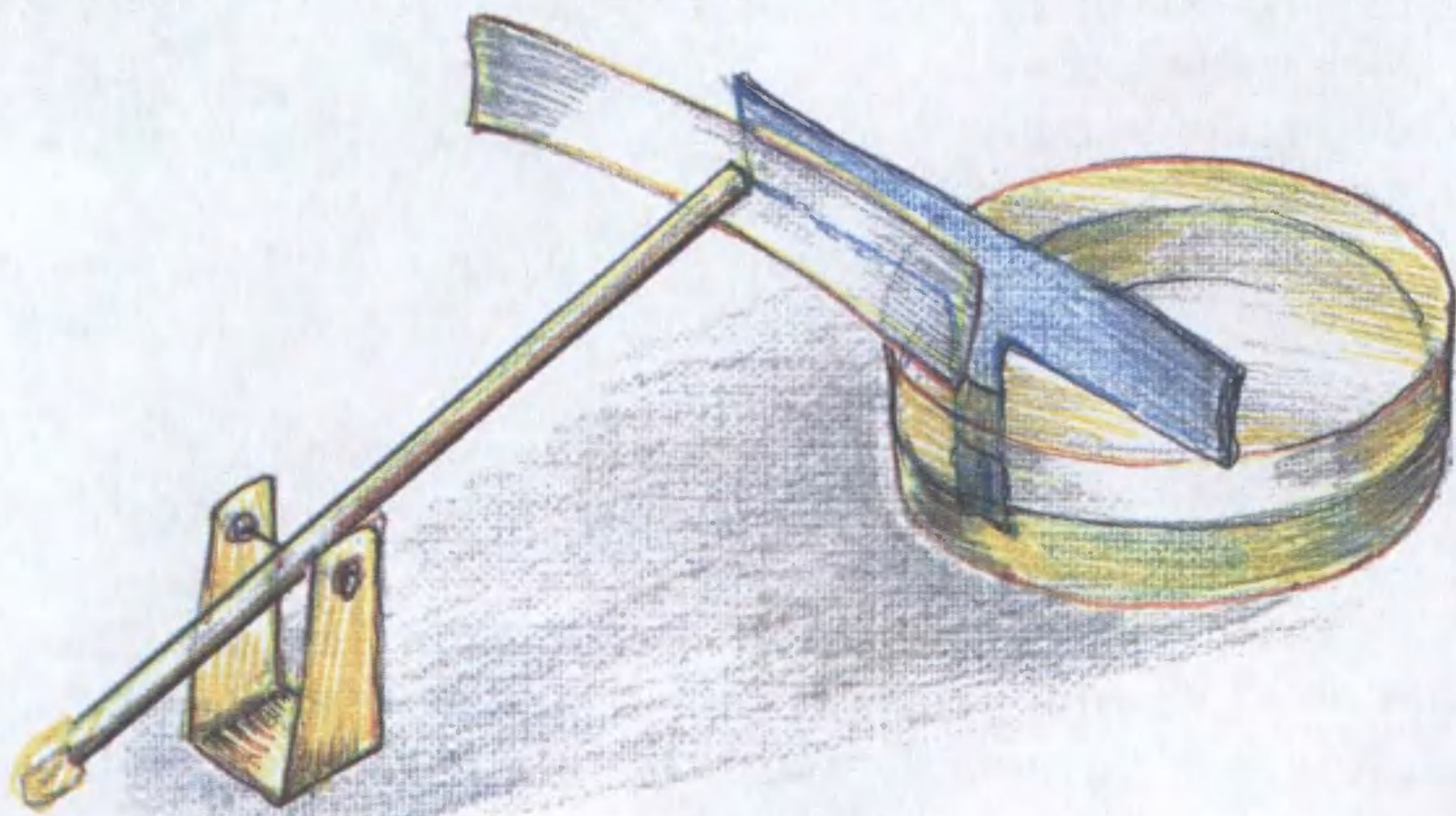
Недавно инженер по фамилии Пускас из Будапешта сделал совсем простой двигатель. Главный его элемент — полоска двухслойной бумаги. При увлажнении в парах воды она изгибается, а при высыхании принимает прежнюю форму.

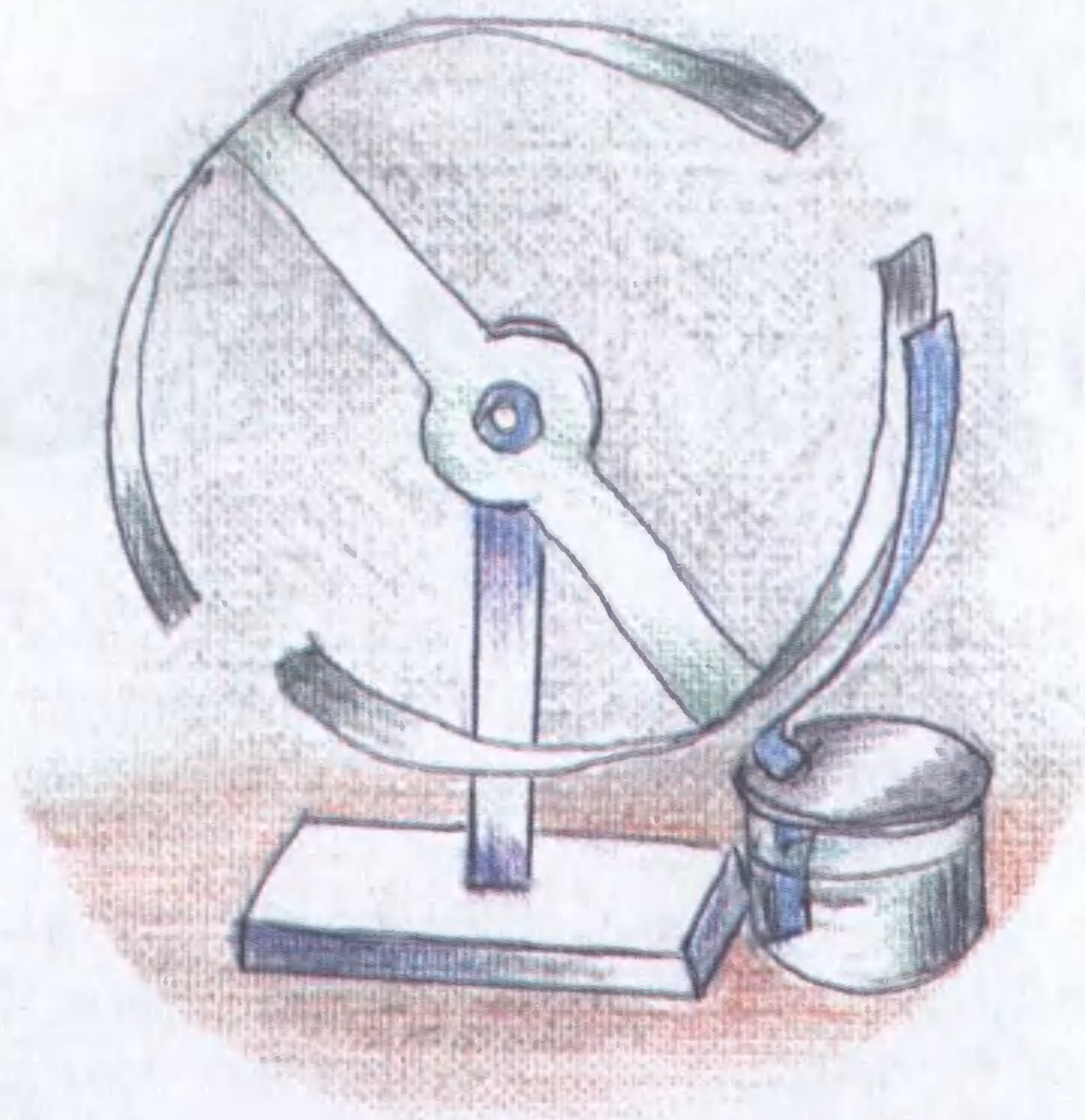
Вот как он устроен. Рычаг — отрезок пластиковой трубочки для сока — установлен на оси, а упомянутая уже полоска бумаги приклеена к его концу. Плечи рычага выбраны так, что изначально полоска находится вблизи влажного кусочка из плотной ткани, укрепленного на сосуде с водой — источнике паров.

Увлажняясь, бумажка, как сказано, изгибается, центр тяжести всей конструкции смещается, и рычаг, как детские качели, меняет свое положение. Через некоторое время бумажка высохнет, распрямится — и рычаг снова опустится.

Прежде чем делать двигатель, автор конструкции советует подобрать бумагу. Для этого к пластмассовой линейке при помощи скотча крепим ткань и смачиваем ее. Затем ставим ее на ребро и располагаем рядом на небольшом расстоянии полоску испытуемой бумаги. Если секунд через 20 — 30 она изогнется, то бумага пригодна.

Пускас советует применять бумагу, склеенную из двух слоев. Наш же опыт показывает, что хороший ре-





зультат получается, если склеить резиновым клеем две полоски, вырезанные из одного листа чертежной бумаги в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Описанный двигатель совершает колебательное движение с периодом 10 — 20 с.

На следующем рисунке — вращающийся двигатель того же автора. Он состоит из колеса с ободом, вырезанным из одного куска бумаги, которая хорошо искривляется от влаги. Рядом с ободом расположен фитиль-увлажнитель, сделанный из куска плотной ткани, опущенного в блюдце с водой.

Проходя рядом с увлажнителем, обод частично искривляется, происходит перемещение центра тяжести конструкции, и колесо поворачивается.

Оба эти двигателя хорошо иллюстрируют суть превращения тепла в работу. Вообще, на эту тему написаны целые тома, но, если говорить вкратце, двигатели Пускаса в разности температур почти не нуждаются, но тепло все же используют. Это то тепло, которое было затрачено на испарение воды.

Уж не вечные ли это двигатели? — спросит вдумчивый читатель. Нет, как только воздух насытится влагой, двигатель остановится.

А. ИЛЬИН
Рисунки автора

ДИОД ИЗ...

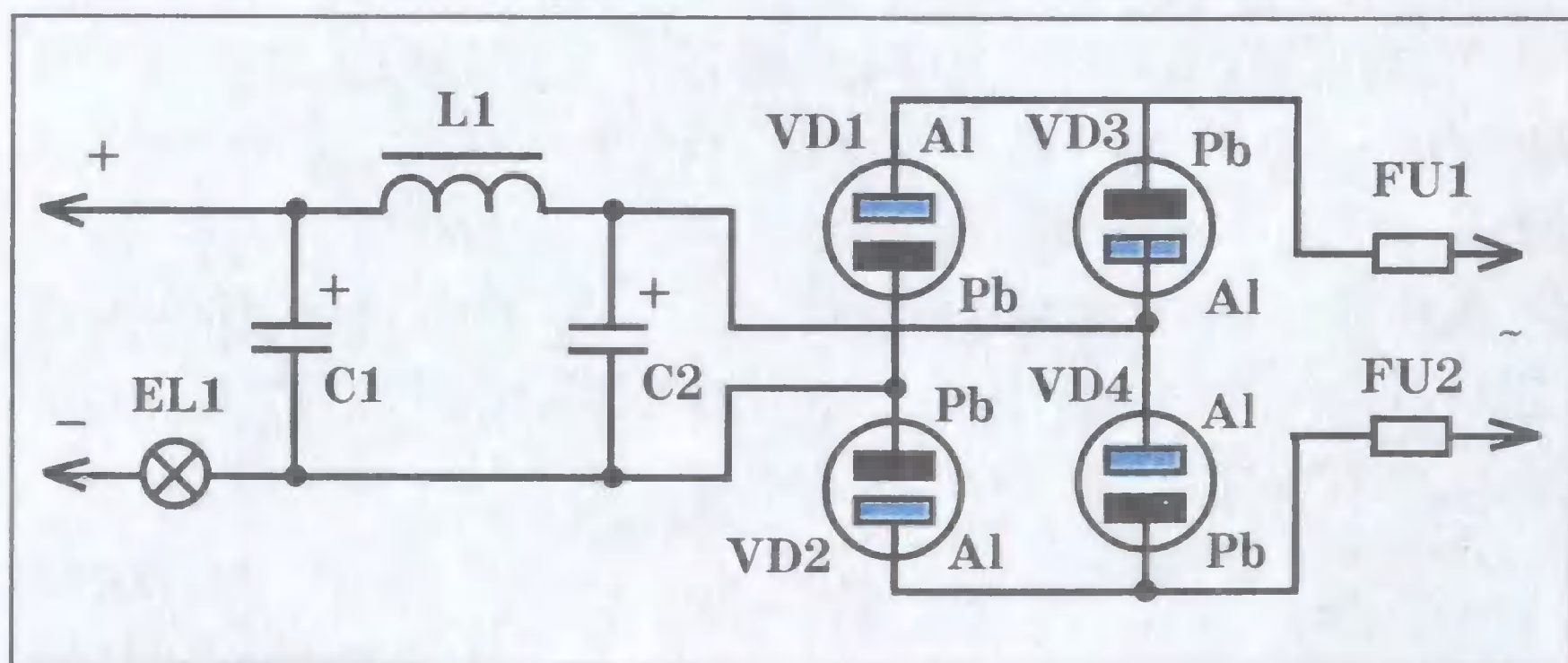
СОДЫ И ВОДЫ

В 20-е годы прошлого века еще ничего не знали о полупроводниковых диодах, а выпрямительные лампы — кенотроны — были редкостью. Их заменяли электролитические выпрямители.

Делали их так. В стеклянный сосуд наливали электролит, опускали два электрода и включали их последовательно с источником переменного тока, нагрузкой и контрольной лампочкой накаливания. Один электрод обычно делали из алюминия, второй — из свинца, а электролитом служил раствор пищевой соды в количестве 5...8 г на 100 мл воды.

Чтобы конструкция приобрела выпрямительные свойства, электроды формовали, пропуская переменный ток в течение получаса. По мере формования ток и свечение контрольной лампы EL1 снижались, а алюминиевая пластина, становящаяся положительным электродом, покрывалась тончайшим налетом окиси. По окончании формовки ток мог проходить лишь в направлении от свинца к алюминию, чем и обеспечивался выпрямительный эффект.

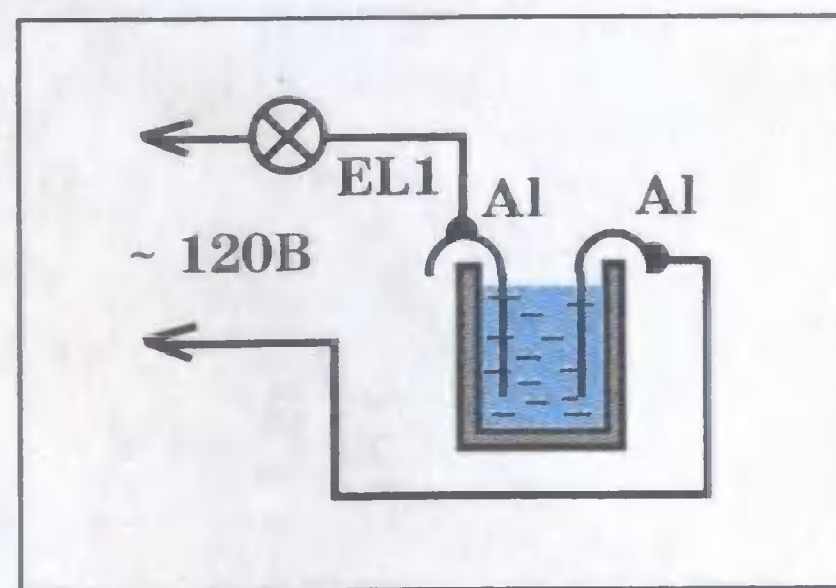
В ту пору всякая находка, связанная с составом электролита и материала электродов, приводившая к улучшению работы, отражалась на страницах печати. Нередко сюда попадали наблюдения эффектов, вроде бы не от-



Электролитический выпрямитель 20-х годов прошлого века.

ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Схема прибора, в котором Нил Штайнер наблюдал загадочное свечение.



вечающих напрямую задаче разработки, а потому оставленных без достаточного объяснения и последующего развития. Много позже, уже в наше время, некоторые любители истории техники стали обращать внимание на аномальные явления, подмеченные в прошлом. Сегодня они могут найти полезное применение. В одной из публикаций указывалось на слабое голубоватое свечение, возникающее у двух алюминиевых пластин-электродов, непосредственно присоединенных к источнику питания. Присутствие в электролите буры или меди способствует изменению цвета свечения на зеленоватый. Анодом может служить не только свинец, но и графит, сталь «обычная» и нержавеющая. Слабое свечение, возникающее с указанными электролитами, можно наблюдать в затемненном помещении при напряжении источника 120 В с 75-ваттной лампой накаливания, включенной последовательно с выпрямителем.

Американский физик-историк Нил Штайнер отмечает, что свечение получается ярче, если оба электрода сделать из алюминия. Иногда вместо равномерного свечения наблюдаются отдельные вспышки у границы между электродами и верхней поверхностью электролита. Такое явление чаще возникает, когда электролит составлен на основе соды, а не буры.

Откуда берется это свечение? В процессе экспериментов Н.Штайнер наблюдал еще одно интересное явление. Когда алюминиевый электрод едва касался поверхности электролита, кривая тока приобретала N-образную форму, характерную для случая с отрицательным сопротивлением. При этом возникает «белый шум» с частотами до 30 МГц, который можно поймать находящимся поблизости радиоприемником.

Помните, эти эксперименты должны проводиться при полном соблюдении правил техники электробезопасности в присутствии взрослых.

Ю. ПРОКОПЦЕВ



ВСЕ ЛИ МЫ ЗНАЕМ О МАГНИТАХ?

Каждый знает: железо и сталь хорошо притягиваются к магниту, а дерево, например, и бумага на магнитное поле не реагируют. Однако, как нам рассказал руководитель Молодежного научно-технического центра А.А. Оликевич, и дерево, и бумагу, и пластмассу тоже можно примагнитить. Все дело только в мощности магнита.

Для проверки сказанного вам нужно вооружиться сильным магнитом. Проще всего такой магнит взять из старого жесткого диска от компьютера. Разберите его и найдите магнит из редкоземельного сплава. Он так мощен, что вы его ни с чем не спутаете.

С этим магнитом у вас получатся все опыты. Ну а если старого винчестера у вас нет, вы можете сделать электромагнит, заострив стальной болт диаметром 16 и длиной около 50 мм и намотав на него виток к витку, слой за слоем обмоточный провод диаметром 0,25 мм до заполнения. Перед этим обязательно намотайте на болт два слоя виниловой изоляции, а поверх нее на расстоянии 30 мм друг от друга установите две картонные шайбы и зафиксируйте их при помощи скотча. Это будет

каркас вашей катушки. Питать электромагнит следует от источника постоянного тока с регулировкой напряжения от 12 до 24 В.

Перейдем к экспериментам. Поднесите ваш магнит к обрывкам бумаги, и вы увидите, что они соберутся на его полюсе. В чем же дело?

Строго говоря, сильно или слабо, но с магнитным полем взаимодействуют все вещества. Так, например, молекулы кислорода к магниту притягиваются, атомы висмута — отталкиваются. Но эти взаимодействия очень слабы и проявляются только в очень тонких экспериментах. Однако железо и некоторые его сплавы, как уже сказано, притягиваются к магниту очень сильно. Поэтому еще в глубокой древности наши пращуры наблюдали притяжение мелких железных предметов природным магнитом — простым обломком железной руды.

Возвращаясь к опыту с бумагой, остается предположить, что она содержит в себе примеси железа. Они

Между полюсами магнита горящая спичка не проявляет магнитных свойств.



могли попасть в диоксид титана — вещество, придающее бумаге белизну, — в процессе его тонкого помола на мельнице со стальными шарами.

Притягиваются к мощному магниту и спички, причем сгоревшие в магнитном поле притягиваются сильнее, чем целые или сгоревшие вдалеке от магнита.

Причина в химическом составе спичечной головки.

Принято считать, что она состоит из серы, но это не так. В ее состав входит бертолетова соль и соединения, катализирующие ее распад — MnO_2 ; Fe_2O_3 и другие.

Fe_2O_3 — это красный железняк, реагирующий на магнитное поле. Когда спичка горит вблизи магнита, лишние вещества выгорают, а частички красного железняка разворачиваются параллельно магнитным силовым линиям и в таком виде остаются после остывания. Головка спички оказывается намагничена.

Любые физические явления становятся заметны, когда связанные с ними эффекты достаточно сильны. Так, сегодня мы знаем, что практически все: стены

Спичка остывает в магнитном поле.





Красная спичка горела и остывала в магнитном поле. Зеленая — вне его. Как видите, красная спичка реагирует на магнит.

дома, улица, даже вдыхаемый нами воздух — хоть немножечко, но радиоактивны. Однако по-настоящему обнаружить и изучить радиоактивность удалось лишь после того, как Мария и Пьер Кюри получили радий, испускавший в тысячи раз большее излучение, чем все окружающие нас предметы. Первая ампула с солями радия не только испускала полный набор альфа-, бета- и гамма-частиц, но еще и давала яркий свет, при котором ученые могли читать и писать.

С появлением очень сильных постоянных магнитов мы открываем нечто подобное и в отношении материалов, взаимодействующих с магнитным полем.

Отметим, что первыми такие магниты получили создатели сверхлегких электродвигателей, применяемых в авиации. А сейчас на таких магнитах работают электрические авиамоделльные двигатели. С помощью редкоземельных магнитов размером с авторучку офтальмологи удаляют из глаз металлические стружки, железную окалину и ржавчину, которая, казалось бы, не примагничивается.

Мелкие редкоземельные магниты применяют даже в некоторых игрушечных строительных наборах. А ученые, используя сверхсильные магниты, ведут эксперименты по получению энергии и даже антигравитаций.

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

У меня нередко бывало, что соберешь конструкцию, например, усилитель низкой частоты, а он не работает. То ли схема напечатана с ошибкой, то ли я неправильно что-то сделал. А как проверить, часто не знаю.

*Сергей Киселев
г. Омск*

Письмо Сергея типично. Часто, собрав конструкцию, радиолюбитель видит, что устройство не работает. Винят автора или журнал — вот, мол, описывают неработающие конструкции! А причина обычно проста — сам что-нибудь не так сделал. У человека ведь нет органов чувств, позволяющих видеть электрический ток, электромагнитное поле или процессы, происходящие в электронных схемах. Помогают это сделать радиоизмерительные приборы — глаза и уши радиолюбителя.



Простейший и абсолютно необходимый прибор — это ампер-вольт-омметр, или авометр, или, в просторечии, тестер. Сейчас тестеры дешевы и доступны, поэтому вряд ли есть смысл изготавливать такой прибор самому. Не гонитесь за дорогими цифровыми моделями — простейший стрелочный прибор вполне подойдет. Он даже удобнее цифрового при налаживании различных устройств, поскольку по движению стрелки легче понять, в какую сторону нужно крутить подстроечный резистор, легче отследить максимум...

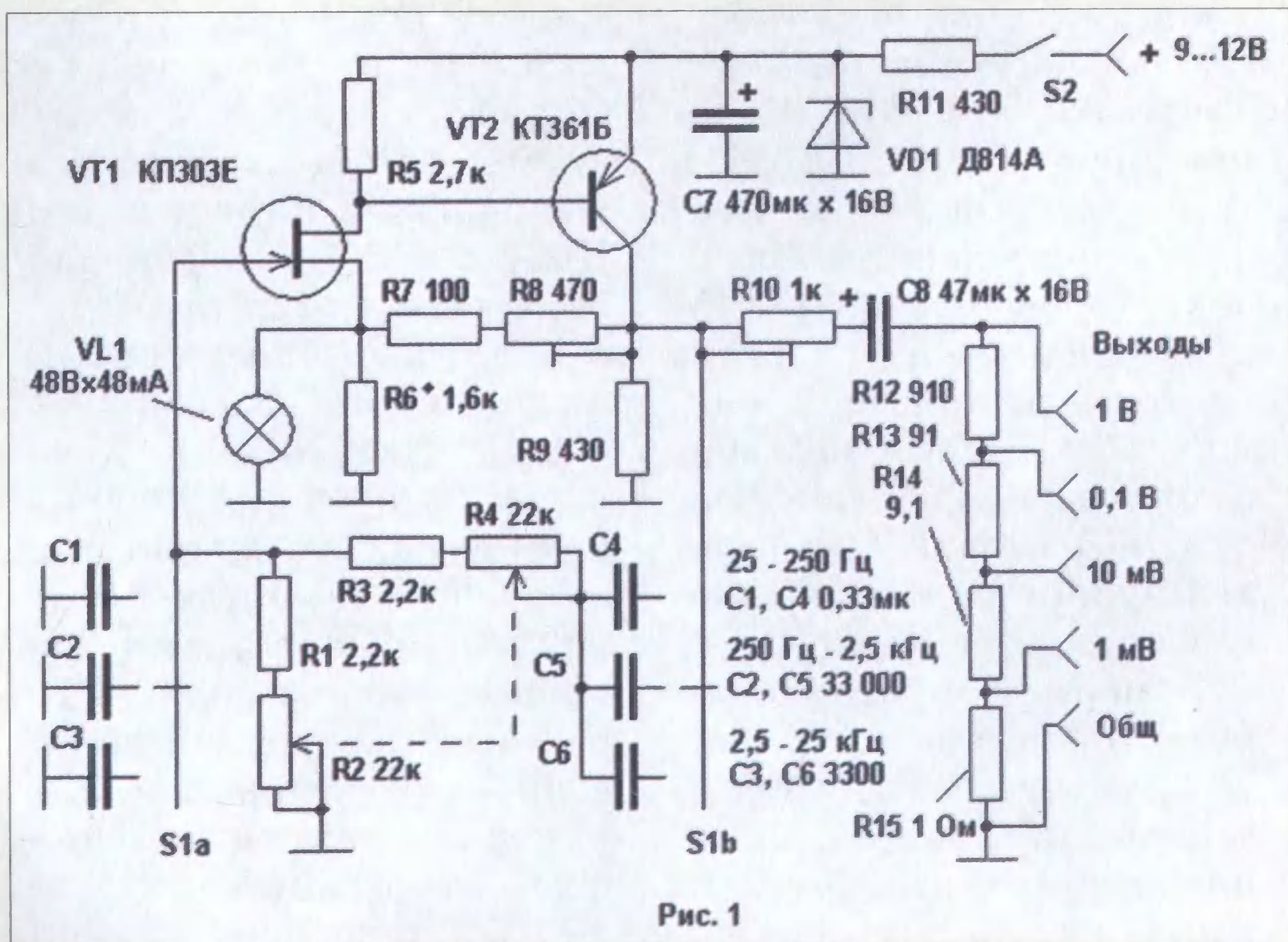
Следующий этап — нужно какое-то средство для испытания и проверки телефонов и громкоговорителей, усилителей звуковой частоты (УЗЧ), различных

звукозаписывающих и звуковоспроизводящих устройств. Такое средство — это генератор сигналов звуковой частоты, или, говоря проще, звуковой генератор. Традиционно он вырабатывает непрерывный синусоидальный сигнал, частоту и амплитуду которого можно изменять. Это позволяет проверять все каскады УЗЧ, находить неисправности, определять коэффициент усиления, снимать амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) и много всего другого.

Звуковой генератор всего на двух транзисторах

разработан и собран лет двадцать назад, но с тех пор крышка его корпуса ни разу не открывалась и он верой и правдой служил автору во многих экспериментах. Конечно, этот прибор вряд ли позволяет производить измерения коэффициента гармоник в аппаратуре Hi-End класса, а точность установки частоты и выходного напряжения измеряется процентами, но в радиолюбительской практике и этого вполне достаточно.

Схема генератора показана на рисунке 1. Два транзистора — полевой VT1



и биполярный VT2 — включены по схеме составного повторителя, имеющего небольшой коэффициент усиления и повторяющего на выходе фазу входного сигнала. Глубокая отрицательная обратная связь (ООС) через резисторы R7, R8 стабилизирует и усиление, и режим транзисторов.

Но для возникновения генерации нужна еще положительная обратная связь (ПОС) с выхода усилителя на его вход. Она осуществляется через так называемый мост Вина — цепочку из резисторов и конденсаторов R1...R4, C1...C6. Мост Вина ослабляет как низкие частоты (из-за возрастающего емкостного сопротивления конденсаторов C4...C6), так и высокие (из-за шунтирующего действия конденсаторов C1...C3). На центральной же частоте настройки, примерно равной $1/2\pi RC$, его коэффициент передачи максимален, а фазовый сдвиг равен нулю. На этой частоте и возникает генерация.

Изменяя сопротивления резисторов и емкость конденсаторов моста, частоту генерации удастся изменить в широких пределах. Для удобства пользования

выбран десятикратный диапазон изменения частоты сдвоенным переменным резистором R2, R4, а диапазоны частот переключаются (S1a, S1b) конденсаторами C1...C6.

Для перекрытия всех звуковых частот от 25 Гц до 25 кГц достаточно трех диапазонов, но при желании можно добавить и четвертый, до 250 кГц (так сделано у автора). Выбрав несколько большие емкости конденсаторов или сопротивления резисторов, можно сместить диапазон частот вниз, сделав его, например, от 20 Гц до 200 кГц.

Следующий важный момент в проектировании звукового генератора — стабилизации амплитуды выходного напряжения. Для простоты здесь использован самый древний и надежный способ стабилизации — с помощью лампы накаливания. Дело в том, что сопротивление нити лампы возрастает при изменении температуры от холодного состояния до полного накала почти в 10 раз! Малогабаритная индикаторная лампочка VL1 с сопротивлением в холодном состоянии около 100 Ом включена в цепи

ООС. Она шунтирует резистор R6, при этом ООС невелика, ПОС преобладает и возникает генерация. По мере роста амплитуды колебаний нить лампы нагревается, ее сопротивление растет, и ООС увеличивается, компенсируя ПОС и тем самым ограничивая рост амплитуды.

На выходе генератора включен ступенчатый делитель напряжения на резисторах R10...R15, позволяющий получить калиброванный сигнал амплитудой от 1 мВ до 1 В. Резисторы делителя распаяны прямо на выводах стандартного пятиштырькового разъема от аудиоаппаратуры. Питание генератор получает от любого источника (выпрямителя, аккумулятора, батареи), часто от того же самого, от которого питается и испытываемое устройство. Напряжение питания на транзисторах генератора стабилизировано цепочкой R11, VD1. Резистор R11 имеет смысл заменить такой же лампой накаливания, как и VL1 (индикаторная телефонная, в «карандашном» исполнении) — это расширит пределы возможных напряжений питания. Потребляемый ток — не более 15...20 мА.



В генераторе можно применять детали практически любых типов, но особое внимание надо обратить на качество сдвоенного переменного резистора R2, R4. Автор применил довольно крупный прецизионный резистор от какой-то устаревшей аппаратуры, но подойдут и сдвоенные резисторы от регуляторов громкости или тембра стереоусилителей. Стабилитрон VD1 — любой маломощный, на напряжение стабилизации 6,8...9 В.

При налаживании надо обратить внимание на плавность возникновения генерации примерно в среднем положении движка подстроечного резистора R8. При слишком малом его сопротивлении генерация может прекращаться в неко-

торых положениях ручки установки частоты, а при слишком большом может наблюдаться искажение синусоидальной формы сигнала — ограничение. Следует также измерить напряжение на коллекторе транзистора VT2, оно должно равняться примерно половине напряжения стабилизированного питания. При необходимости подбирают резистор R6 и, в крайнем случае, тип и экземпляр транзистора VT1. В ряде случаев помогает включение последовательно с лампой накаливания VL1 электролитического конденсатора емкостью не менее 100 мкФ («плюсом» к истоку транзистора). В заключение резистором R10 выставляют на выходе амплитуду сигнала 1 В и градуируют шкалу частоты с помощью цифрового частотомера. Она общая для всех диапазонов.

На фотографиях показан генератор в «приборном» исполнении, собранный на дюралюминиевом шасси с П-образной крышкой. Возможны и другие варианты исполнения, в зависимости от вкуса и возможностей радиолюбителя.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



Вопрос — ответ

В «ЮТ» № 1 за 2007 г. вы писали о Бене Андервуде, который умеет ориентироваться в пространстве, ничего не видя. А можно ли этому научиться и другим людям?

*Андрей Скоморохов,
г. Воронеж*

Да, можно. Потерявших зрение британских детей хотят вернуть к активному образу жизни с помощью эхолокационной техники, используемой летучими мышами. Десять детей в возрасте от 5 до 17 лет начали обучаться в Глазго технике «ментальной визуализации окружающих объектов». Говоря проще, детей учат пощелкивать языком и ориентироваться на звук даже в таких шумных местах, как метро. Подобные навыки, по данным специалистов, позволяют

определять размеры и плотность объектов на расстоянии более 30 метров!

Старт этому проекту в Шотландии дал 41-летний незрячий американец из Калифорнии Дан Киш — основатель и активный пропагандист подобной техники. Он посетил Глазго и поразил всех способностью ездить на велосипеде по оживленным улицам города, а также различать на расстоянии различные виды фруктов.

Слышал по радио, будто на МКС проводились испытания... бумеранга. Кому и зачем это понадобилось?

*Игорь Самохин,
г. Киев*

В самом деле, прилетавший на «Индеворе» японец Такао Дои провел испытания бумеранга в невесомости. Опыты проводились в свободное от работы время, поскольку они не входили в программу научных экспериментов.

Оказывается, на Земле регулярно проходят международные турниры по метанию бумеранга, и испытать этот метательный снаряд на орбите японского астронавта попросил не

кто иной, как чемпион мира в этой дисциплине Ясухиро Тогаи. Мастеровитый метатель бумерангов полагал, что в условиях, когда на полет снаряда не действует сила тяжести, бумеранг полетит по спирали вверх.

Такао Дои провел испытания и выяснил, что и в невесомости бумеранг упорно возвращается к месту броска. Невесомость не оказала существенного влияния на характер его полета.

Говорят, животные и птицы способны чувствовать направление силовых линий геомагнитного поля нашей планеты. Верно ли это?

*Анастасия Калинина,
г. Арзамас*

Недавно биофизики из ФРГ установили: когда, наевшись, коровы на пастбище ложатся пережевывать жвачку, то располагаются не как попало, а в большинстве своем головами на север. Исследователи предполагают, что данный феномен связан со способностью многих живых существ чувствовать направление магнитных силовых линий Земли.

А почему?

Бывает ли дым без огня? Давно ли в печатных книгах появились цветные иллюстрации? Как статуя Христа Спасителя в Рио-де-Жанейро стала чудом света? Повему на Северном полюсе теплее, чем на Южном? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в уральский город Кунгур, знаменитый своей Ледяной пещерой.

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

ЛЕВША — В следующем номере «Левша» опубликует окончательный текст сборки и недостающие развертки для бумажной модели средиземноморского нефа, и к Новому году вы сможете собрать и показать своим друзьям модель старинного парусника.

— Юные электронщики найдут в журнале оригинальные композиции цветных новогодних гирлянд и получат полное представление о современных процессорах для персональных компьютеров.

— Любители мастерить построят по нашим рекомендациям модель, ползающую, как гусеница.

— На досуге вы сможете развлечься головоломками Владимира Красноухова, и, как всегда, «Левша» даст вам несколько полезных советов.

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

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

По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю.Н. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**

Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА, Н.А. ТАРАН**

Компьютерная верстка —
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15,
Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 31.10.2008. Формат 84x108 1/32.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год
Общий тираж 48400 экз. Заказ №1694

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

141800, Московская обл., г.Дмитров,
ул. Московская, 3.

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

Рег. ПИ №77-1242

Гигиенический сертификат
№77.99.60.953.Д.003651.04.08

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

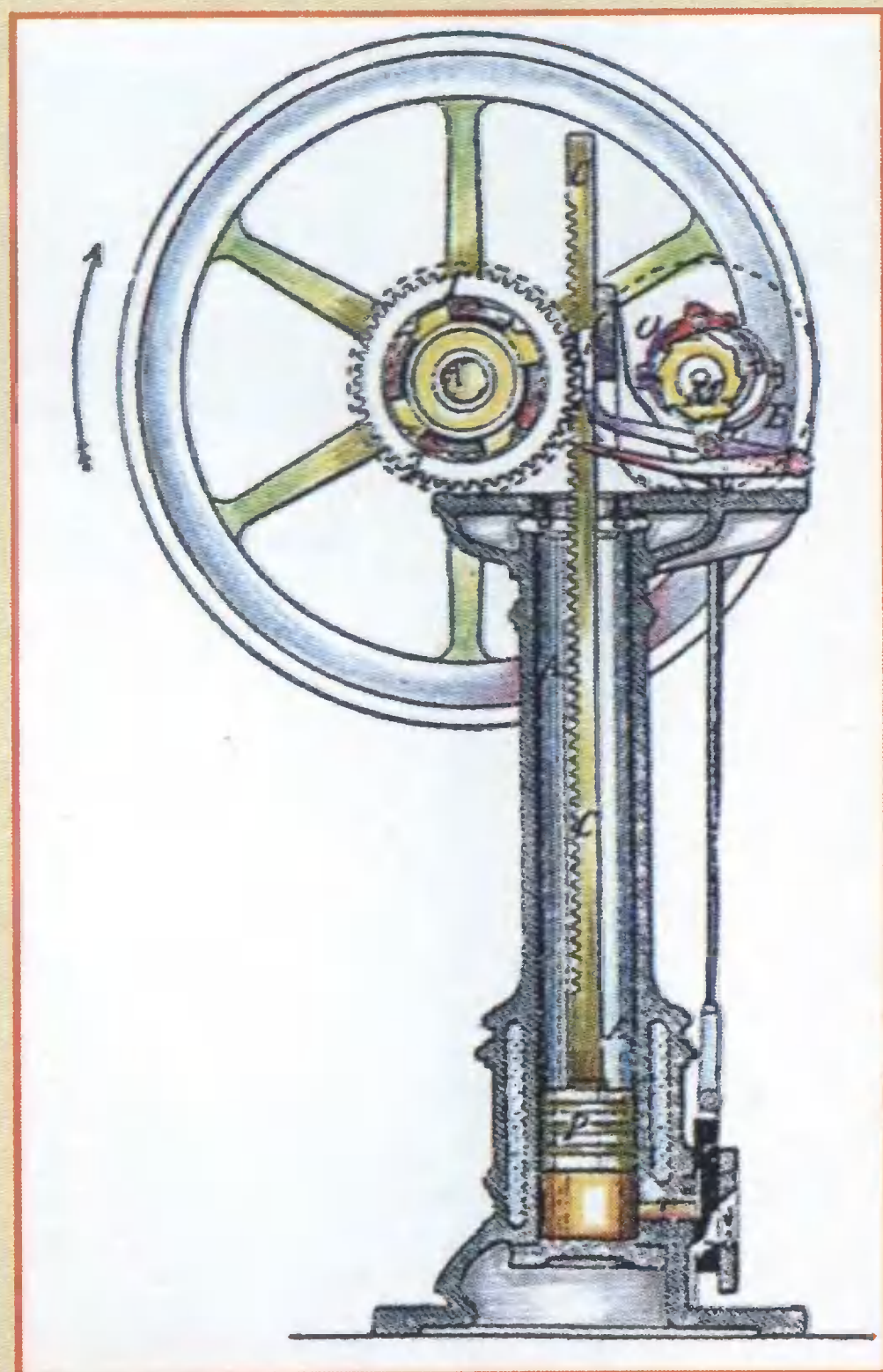
ДАВНЫМ-ДАВНО

Многочисленным мелким мастерским начала XIX века остро нужны были двигатели мощностью 2 — 3 л.с. Паровые машины из-за наличия котла получались слишком громоздкими, и в 1791 году англичанин Стрит предложил поршневой двигатель, в цилиндре которого вспыхивало топливо. Осуществить идею оказалось не просто. Лишь в 1867 году немецкие изобретатели Отто и Ланген показали на Всемирной выставке первый двигатель внутреннего сгорания, способный заменить паровую машину. Он работал на светильном газе, применявшемся в уличных фонарях. В его вертикальном цилиндре находился тяжелый поршень, соединенный с маховиком при помощи зубчатой рейки и хитроумного механизма. Вот как он действовал.

Сначала поршень за счет поворота маховика, соединенного с зубчатой рейкой, немного поднимался и засасывал смесь воздуха с газом. Далее при помощи запальной трубки смесь поджигалась, происходил взрыв, и тут связь рейки с зубчатым колесом маховика прерывалась, а поршень взлетал вверх до упора в особую шайбу с резиновым кольцом. После чего он начинал опускаться под действием своего веса, механизм вновь соединял рейку с зубчатым колесом, и маховик начинал вращаться.

За время, пока поршень опускался, цилиндр охлаждался водой, находящиеся в нем газы сжимались. Их давление становилось меньше атмосферного, и появлялась дополнительная сила, «всасывающая» его в цилиндр.

КПД двигателя получился почти вдвое выше, чем у паровой машины. Несмотря на сложность конструкции, двигатель Отто — Лангена был надежен и его охотно покупали. Но всегда желательно, чтобы расход топлива был как можно ниже. И тот же Николаус Отто, опираясь на теорию француза Бо де Роша, создал в 1867 году чрезвычайно экономичный четырехтактный тепловой двигатель. Мы им пользуемся и сегодня.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



TORNEO ROLLERBall — игрушка и ... тренажер.

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему бы на кораблях не делать из планктона биотопливо?
2. Можно ли отправлять посылки на Землю, выталкивая контейнеры с грузом из люка орбитальной станции?
3. Почему острый гвоздь забить легче, чем тупой?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 7 — 2008 г.

По одной из версий, астероиды — это остатки «промежных тел», из которых некогда формировались планеты нашей системы. Или, говоря иначе, излишки строительного материала. Кроме того, иногда астероиды образуются за дни в результате столкновения малых небесных тел с другим.

2. «Тарелка» на эффекте Коанда не сможет взлететь в космос из-за того, что ее подъемная сила напрямую связана с воздухом, которого нет в космическом пространстве.

3. Орудийная башня в форме цилиндра менее уязвима для снарядов, чем прямоугольная: снаряды чаще ricochet от нее.

Поздравляем с победой 6-классника Александра ДАНИЛОВА из г. Нефтекамска, наиболее полно и правильно ответившего на все вопросы. Он и получит приз — инфракрасный датчик движения.

Близки были к победе 10-летний Алеша Кириллов из подмосковного Сергиева Посада и его старшие коллеги — Михаил Бахтин из с. Елховка Самарской области и Максим Морозов со ст. Выселки Краснодарского края.

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

Индекс 71122 — по каталогу агентства «Роспечать»;
по каталогу российской прессы «Почта России» —
99320; по каталогу «Пресса России» — 43133.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >