

# Юный Техник

6<sup>10</sup>

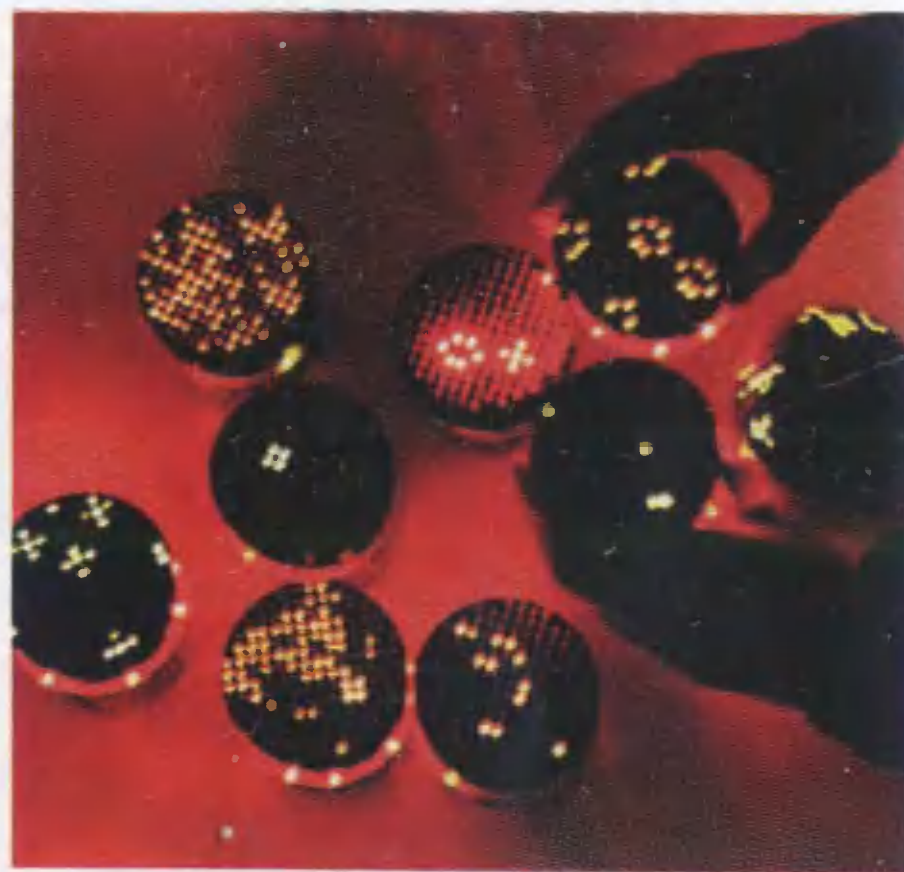
СКОЛЬКО У МАГНИТА  
ПОЛЮСОВ?





Умеют ли роботы дружить?

➤ 34



18

История монополя

24

▼ Чем играют чемпионы?



58

Проверьте окна в вашем доме.



Как изучают Вселенную? ▼

12



# 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

**№ 6 июнь 2010**

## В НОМЕРЕ:

<u>Общественный транспорт</u>	<u>2</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>10</u>
<u>Зеркало Вселенной возвращается в строй</u>	<u>12</u>
<u>История монополя</u>	<u>18</u>
<u>Наука футбола</u>	<u>24</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>32</u>
<u>Лучше вместе</u>	<u>34</u>
<u>По крышам на колесах</u>	<u>38</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>42</u>
<u>Кристаллы с Альтаира. Фантастический детектив</u>	<u>44</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>52</u>
<u>НАШ ДОМ</u>	<u>58</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>Заявка на изобретение</u>	<u>65</u>
<u>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</u>	<u>70</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>74</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>78</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

# ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ



*Именно так называлась специализированная выставка, прошедшая недавно во Всероссийском выставочном центре в Москве. Вот что интересного увидел в экспозиции наш специальный корреспондент С. СЕРЕГИН.*

## *Долгий век трамвая*

Трамвай, как известно, — один из старейших видов общественного транспорта. Свою историю он ведет от конки — облегченного многоместного вагончика, который тянула по рельсам конная упряжка. Управлял таким экипажем не вагоновожатый, а кучер с кнутом и вожжами в руках.

На маршрутах, где пассажиров было особенно много, пускали даже двухэтажные вагоны. Проезд на открытой верхней площадке — империале — стоил дешево, чем привлекал малоимущих и детей.

Но вскоре и этот транспорт перестал «справляться со своими обязанностями». Лошади бегали не быстро, часто шли шагом, а потому и не успевали перевезти всех нуждающихся.

Тогда попробовали заменить лошадей паровой машиной, уже применявшейся на пароходах и паровозах. Первый паровой трамвай появился в конце XIX века на улицах Киева. Но не прижился — шум локомотива, гарь и искры, сыпавшиеся из дымовой трубы, никому не понравились. Тогда на окраинах Одессы и Москвы в 1886 году пустили трамвайные сцепки из 4 — 5 вагончиков с паровой тягой, для пригородного сообщения.

А по-настоящему городским транспортом стал лишь электрический трамвай, впервые опробованный специалистами фирмы «Сименс» в 1881 году под Берлином.

С той поры трамваи и бегают по многим городам мира. Правда, трамвайные линии убрали со многих центральных улиц больших городов, но на окраинах они продолжают нести свою важную службу, оживляя монотонный городской шум трелью своих звонков.

За прошедшие десятилетия трамвайные вагоны не раз совершенствовались. Причем менялся не только их дизайн, но и техническое оборудование. Например, ОАО «Петербургский трамвайно-механический завод» представил на выставке четырехосный трамвайный вагон, удобный как для здоровых людей, так и для тех, кто вынужден пользоваться инвалидными колясками: площадь низкого пола составляет 40% — место для инвалидной коляски. Четыре широкие двери имеют пово-



**Трамваи по-прежнему привычный транспорт на улицах многих городов.**

ротом-лавирующий механизм открывания-закрывания, наружная обшивка — из нержавеющей стеклопластика. Кроме того, новый трамвай снабжен электрическим приводом механического тормоза, комфортной кабиной водителя, оборудованной климат-контролем; электронные табло и голос диктора-робота информируют пассажиров, какая остановка будет следующей.

А трамвайный вагон 71-405 завода «Уралтрансмаш» (г. Екатеринбург) оборудован еще и бортовым компьютером, обеспечивающим автоматизированное управление и диагностику состояния электрооборудования. Подсказки водителю высвечиваются на экране строчного дисплея. Поскольку в северных районах нашей страны зимой не редкость и 30-градусные морозы, в салоне установлены мощные обогреватели, которые в зависимости от температуры за окнами могут регулировать свой режим. В общем, этот вагон по своим техническим характеристикам не уступает зарубежным.

В этом можно было убедиться, сравнив его, например, со стоявшими по соседству изделиями совместного украинско-чешского предприятия «Татра-ЮГ» с несущим безрамным кузовом и предприятия «Белкоммунмаш», Белоруссия. Ей-ей, наши вагоны ничуть не хуже!

Интересно только, когда и у нас появятся трамваи, не нуждающиеся в проводах, подобные тем, что испытывают сейчас в Париже? Под крышей трамвайного вагона спрятаны 48 батарей из суперконденсаторов. Они заряжаются энергией за 20 секунд, пока трамвай стоит на остановке, для чего вагоновожатый поднимает пантограф и подключает вагон к энергосети. Заряда хватает на то, чтобы со скоростью до 30 км/ч проехать до следующей остановки.

Суперконденсаторы, они же ионисторы, — особый тип конденсаторов с очень большой поверхностью пластин, погруженных в электролит. Содержание энергии на один килограмм веса у них меньше, чем в распространенных типах аккумуляторов, зато ионисторы легче, заряжаются много быстрее, дольше служат и выдерживают гораздо больше циклов заряда — разряда.

Испытания трамвая на конденсаторах продлятся во Франции до осени 2010 года.



### *Взгляните на автобус*

Таким же давним видом городского общественного транспорта, как и трамвай, является и автобус. Предшественниками автобусов были дилижансы и омнибусы. Первую омнибусную линию организовал в 1825 году Станислав Бодри между городом Нантом и расположенными в его пригороде источниками минеральных вод. А вскоре он же пустил первые омнибусы и в самом Париже.

А первый паровой дилижанс «Энтерпрайз» появился в Англии. Его сконструировал Уолтер Хенкок. В 1832 году им было открыто движение по маршруту Лондон — Паддингтон. И в самой лондонской столице паровые омнибусы наряду с конными были основным видом городского транспорта до начала XX века.

Один из пионеров автомобилестроения, Карл Бенц, принял участие в организации движения бензиновых омнибусов по маршруту Зиген — Нетфен — Дойч. Тремя годами позднее подобный же моторизованный омнибус создает и Готлиб Даймлер. А вскоре название «омнибус» меняется на более нам знакомое — «автобус».

Технические данные первых автобусов были довольно скромными. Их моторы имели мощность всего 7 — 14 лошадиных сил. А 15 пассажиров сидели впритык друг к другу.

В 1915 году общественный совет Парижа объявил конкурс на организацию городских автобусных маршрутов. Один из вариантов предполагал создание двухэтажных

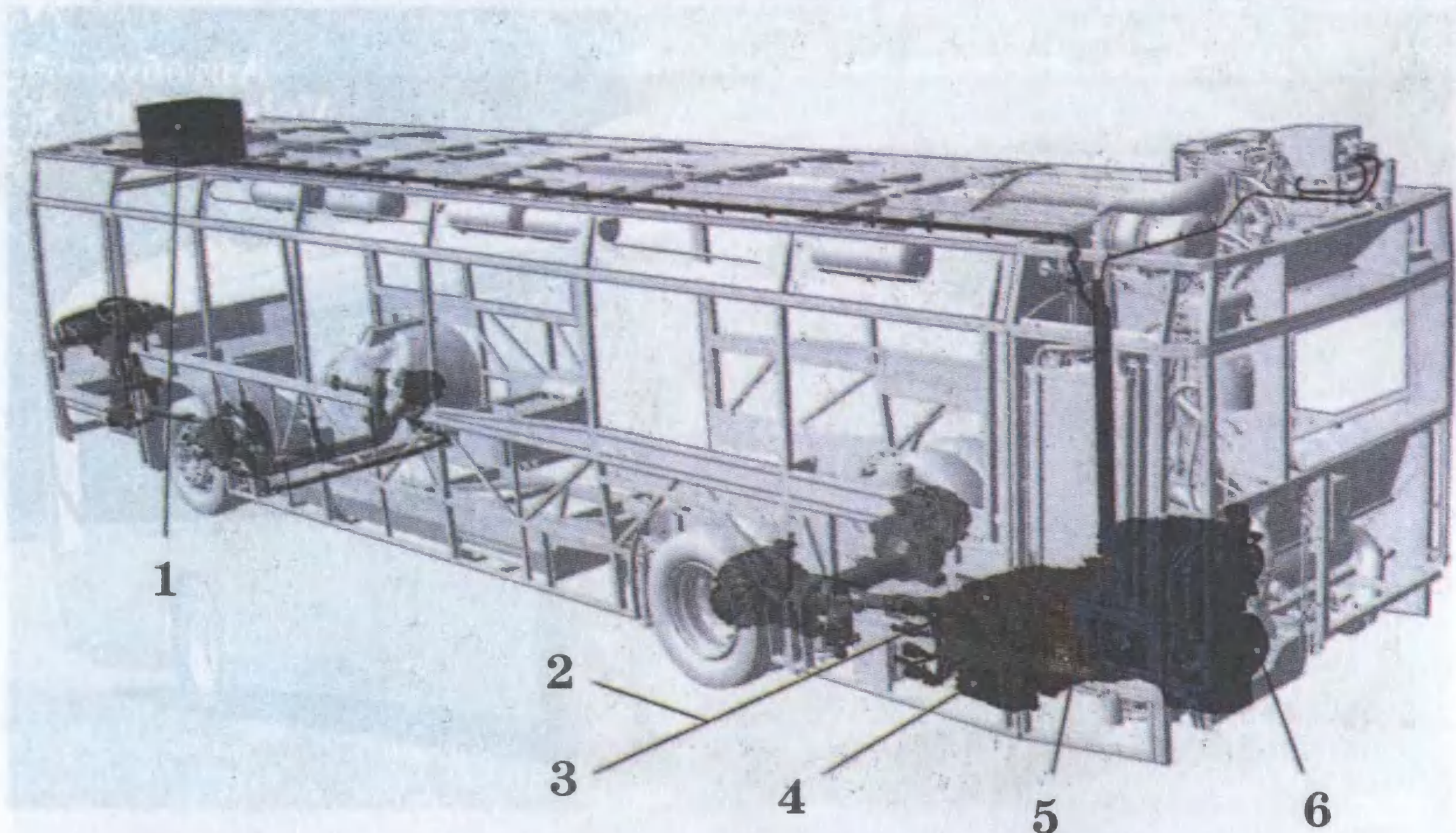


Схема автобуса Volvo 7700 Hybrid. Цифрами обозначено: 1 — литиево-ионные аккумуляторные батареи; 2 — трансмиссия с системой I-Shift; 3 — гибридная система I-SAM (мотор для трогания с места, основной двигатель и генератор); 4 — преобразователь тока; 5 — электронный модуль; 6 — дизельный двигатель Volvo D5E.

автобусов, которые должны были вмещать 15 — 20 пассажиров на первом этаже и 20 — 30 человек на втором. Максимальная скорость движения 25 км/ч. А пробег между ремонтами должен был составлять не менее 25 — 30 тысяч километров. В конкурсе победил проект, представленный фирмой, которая до этого занималась конструированием и производством грузовиков «Брил».

Впоследствии автобус еще не раз усовершенствовали. В 1907 году была предложена конструкция с горизонтальным двигателем, который располагался под полом кузова. В 1909 году появился автобус «Бюсина», имевший 16-цилиндровый двигатель внушительной по тем временам мощности 80 л.с.

К 30-м годам XX века появились первые автобусы вагонного типа. Они оказались вместительнее прежних. Примерно в это время произошла и специализация автобусов — среди них появились городские и междугородные, а также туристические — предназначенные для путешествия на дальние расстояния. А с развитием гражданской авиации появилась еще и необходимость в автобусах, которые бы подвозили и увозили пассажиров со стоянки авиалайнеров.



Для большей вместимости в настоящее время некоторые автобусы делают как бы двойными, за счет специального прицепа. Причем сцепка сделана шарнирной, так что такой автобус достаточно маневрен.

Очередная новинка — автобусы с гибридными силовыми установками. В 2009 году на линии Швеции вышли первые серийные автобусы Volvo 7700 Hybrid, которые расходуют на 30% меньше топлива, выбрасывают на 40% меньше сажи и на 50% оксидов азота. А все потому, что вместо стандартного 9-литрового дизельного двигателя на 7700 Hybrid установлен 5-литровый мощностью 210 л.с., работающий в паре с электрическим мотором, который используется при трогании и разгоне до 15 — 20 км/ч. На более высоких скоростях электромотор отключается и запускается дизельный агрегат.

В случае остановки дизель отключается, чтобы избежать ненужной работы на холостом ходу, и включается электрический двигатель. Он же используется и как генератор, подзаряжая аккумуляторные батареи автобуса при торможении, такая система хорошо подходит для города, где требуются частые разгоны и остановки.

В России, к сожалению, таких машин пока нет. А из новинок можно отметить модификацию низкопольного автобуса ЛиАЗ 6213 особо большого класса (на 160 человек) на газовом топливе. Автобус предназначен для городских перевозок, комплектуется газовым двигателем CUMMINS, соответствующим экологическим нормам Евро-4, и автоматической коробкой передач Allison T 325 R.

### *Гибрид автобуса с трамваем*

Так, пожалуй, можно назвать троллейбус. Особо длинной истории не имеет и получил распространение лишь в 30-е годы XX века. Причем в нашей стране с троллейбусом связана такая история. Первый отечественный троллейбус был сконструирован... авиационным инженером Н.С. Черняковым и его коллегами, поскольку ни трамвайные специалисты, ни автобусные за создание гибрида не брались. И ничего — авиаторы вполне справились с поставленной задачей, создали даже двухэтажный вариант троллейбуса. Но в серию он не пошел.

Так на московских улицах остались лишь одноэтажные троллейбусы, которые исправно служат столице и по сей день. Выпускает их в основном Московский троллейбусный завод. Но это не единственное подобное предприятие в стране. Так, скажем, завод ЛиАЗ поставляет троллейбусы во многие города страны и даже транспортникам Еревана. При этом, скажем, низкопольный ЛиАЗ-5280З укомплектован специальным подъемником для облегчения посадки и высадки людям с ограниченными возможностями, а также электронным маршрутоуказателем. А электронная система управления силовым агрегатом IGBT позволяет экономить до 30% электрической энергии.

Белорусское объединение «Белкоммунмаш» представило на выставку два типа троллейбусов — серийный 321Т и совершенно новый 4200За. Последний имеет настолько непривычный для наших глаз дизайн, что кажется, будто мы вышли на улицу не в России, а в Германии или Франции! Он имеет не только кондиционер, электронную систему управления тяговым электродвигателем переменного тока, но и автономный источник энергии — конденсаторные батареи, которые при отключении тока в сети позволяют троллейбусу проехать еще не менее 5 км, чтобы выпустить пассажиров на остановке.

Кстати, специалисты подумывают над тем, чтобы вообще избавить троллейбус от троллеев-токосъемников и контактной сети. Вот уже несколько лет специалисты транснациональной компании Bombardier Transportation испытывают экспериментальный экипаж, оснащенный бесконтактными токосъемными устройствами и не требующий наличия подвесной сети. Токонесущие провода закладываются под землю, а сам принцип, лежащий в основе работы системы PRIMOVE, основан на индукционном способе передачи электроэнергии. Такая технология, разработанная еще в 40-е годы прошлого века ленинградским профессором Г. Бабатом, ранее использовалась для передвижения электрокаров в заводских цехах.

Элементы системы энергоснабжения PRIMOVE — это кабели первичного контура, которые укладываются между рельсами, и токосъемные катушки под полом салона. Система энергопитания абсолютно безопасна, поскольку ЭДС наводится только в те моменты, когда



Недавно московский троллейбус отпраздновал свое 75-летие. Впервые он появился на столичных улицах 15 ноября 1933 года.

Троллейбус ЛиАЗ-5280.



соответствующий участок пути оказывается под корпусом машины. Кроме того, отсутствие дуги, скользящей по контактному проводу и рассыпающей искры при большой скорости и неблагоприятной погоде, позволяет развивать скорость до 150 км/ч.

Кстати...

## ИНФОРМАЦИЯ НА ОСТАНОВКЕ

Прогресс коснулся не только самого общественного транспорта, но и остановок для него. Например, в Москве сейчас 600 установок оборудуются электронными табло, на которых еще за 1 — 2 минуты до подхода того или иного вида транспорта будет высвечиваться номер его маршрута.

Разрабатывается также вариант табло, на котором будет показан весь маршрут данного автобуса, а светящаяся точка обозначит, где именно он в данный момент находится. Работает такой указатель с помощью системы GPS.

Представители московского городского хозяйства говорят, что давно бы оборудовали такими системами все остановки, однако, к сожалению, в стране еще не перевелись вандалы, которые даже обычные стекла на остановках бьют с большим удовольствием. А электроника, между прочим, не такая уж дешевая — оборудование одной остановки стоит до 100 000 рублей.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ШКОЛЬНИК СОЗДАЛ СУПЕРСАЙТ.** Московский старшеклассник Андрей Терновский создал сайт Chatroulette.com, на котором обладатели веб-камер могут вступить в диалог со случайно выбранным пользователем. Разработчик признался, что создал свое детище исключительно ради забавы. Но к его удивлению, сайт не только обрел популярность, но и привлек внимание крупного американского инвестора Фреда Уилсона. «Я еще не уверен, что это то, во что нам стоит вкладываться, — сказал бизнесмен журналистам. — Однако не сомневаюсь, что стоит встретиться с этим парнем и узнать, есть ли у него еще интересные идеи»...

**МОЛОДЦЫ!** В состязаниях XXXIV чемпионата мира по программированию среди сборных команд высших учебных заведений, проводимого ас-

социацией Association for Computing Machinery, которые прошли в Харбине, представители 11 университетов нашей страны выступили достойно, хотя и не заняли первого места среди 103 команд (отобранных на предварительном этапе из 7000 участников 1900 университетов 82 стран).

Чемпионом мира на этот раз стала команда из Шанхайского университета, но представители МГУ имени М.В. Ломоносова оказались на втором, почетном месте. Кроме того, команда Петрозаводского государственного университета заняла пятое место, и саратовцы оказались на седьмом.

**АВТОМАТЫ ПРОТИВ АСТЕРОИДОВ.** Опасные для Земли астероиды целесообразнее изучать с помощью автоматических космических аппаратов, а не пилотируемых кораблей. Такой точки зре-

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

ния придерживается директор Центра планетарной защиты Земли Анатолий Зайцев.

По современным данным, количество сближающихся с Землей астероидов размером более 50 м — это примерный размер Тунгусского объекта — составляет около 2 млн., отметил исследователь. Поэтому детальное изучение всего лишь одного из них, даже путем организации пилотируемой экспедиции, как собираются сделать американцы, не даст ничего существенного. Целесообразнее запустить к астероидам десятки автоматических аппаратов для контроля за их перемещением, считает российский эксперт. Это дешевле и надежнее.

«Конечно, сказанное выше не означает, что не нужно развивать пилотируемую космонавтику, — добавил Зайцев. — Это нужно, в частности, и для того, чтобы со-

здать лунную базу — своеобразный «Ноев ковчег» — на случай угрозы глобальной катастрофы».

С нашим специалистом согласны и многие другие эксперты. В частности, британские ученые разрабатывают проект беспилотного космического корабля, который сможет менять орбиты угрожающих Земле астероидов.

**ЧУДО-ДЕРЕВЬЯ** вырастили сибирские ученые Института физиологии и биохимии растений. Уже получены два вида быстрорастущих деревьев — осина и тополь, которые можно использовать в качестве топлива и некоторых видов поделок. Они растут в 7 — 8 раз быстрее обычных деревьев. В частности, за два года из саженца вырастает 4-метровое дерево, отмечают специалисты. Для быстрого роста в геном растений добавлен ген кукурузы.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# ЗЕРКАЛО



# ВСЕЛЕННОЙ

## ВОЗВРАЩАЕТСЯ В СТРОЙ

*Самый большой в стране телескоп БТА скоро вернется в строй. Работы по восстановлению и модернизации его главного зеркала начались на Лыткаринском заводе оптического стекла.*

### *Тонкости технологии*

История эта началась 40 с лишним лет назад. В «ЮТ» № 10 за 1976 г. мы рассказали, с какими трудами и технологическими ухищрениями делали 6-метровое зеркало для главного телескопа страны.

В 1960 году на подмосковном заводе оптического стекла, что расположен в г. Лыткарино, собрались лучшие технологи стекольного производства страны, чтобы обсудить проблему, как наилучшим образом получить 70-тонную заготовку для зеркала самого крупного в на-

## НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ИДЕЙ

шей стране телескопа, который по размерам должен был превзойти самый крупный в то время 5-метровый телескоп на горе Маунт-Паломар в США.

Поначалу было предложено 11 вариантов. После всестороннего обсуждения и консультации с астрономами, их осталось всего пять. Из них затем выбрали один, оптимальный. В чем же заключались основные трудности?

Обычное оптическое стекло для изготовления отливки не годилось, потому что, кроме однородности состава стекла по всему его объему и отсутствия в нем даже микроскопических пузырьков газа, заготовка для Большого телескопа азимутального (БТА) требовала выполнения еще ряда особых условий. Среди них наиболее важные: возможно меньший коэффициент линейного расширения, очень малая агрессивность и минимальная склонность к кристаллизации.

Расшифруем.

Как известно, стекло — это переохлажденный раствор сплавов различных окислов и силикатов. Для переохлажденной воды такое состояние крайне неустойчиво. Достаточно легкого сотрясения, и она превратится в лед, кристаллизуется. Для стекла же подобное аморфное состояние вещества вполне нормально, оно может находиться в нем очень длительное время. Но если кристаллизация начнется в процессе изготовления стекла, то о высоком качестве и речи быть не может. Во избежание кристаллизации подбирают такой состав, чтобы при небольшом понижении температуры резко возрастала его вязкость. Но вязкое стекло, да еще сразу 70 т, очень трудно быстро переправить из печи в форму. Поэтому-то и требовалось стекло достаточно жидкое и в то же время малокристаллизующееся.

Еще одна трудность заключалась в том, что масса, нагретая до температуры  $1600^{\circ}\text{C}$ , чрезвычайно агрессивна. В ней растворяются вольфрам, бор, тантал. Значит, нужны огнеупоры для печи и формы, которые смогли бы выдержать «агрессию» стекла. И, в-третьих, стекло столь большого зеркала должно иметь малый коэффициент расширения. Иначе на его поверхности будет очень трудно, а то и невозможно получить форму идеальной параболы, собирающей световые лучи в один пучок.

Четыре года искали оптимальный состав советские оптики. Одновременно сооружали специальный цех, готовили печь и иное оборудование для отливки. И вот, наконец, по 5,5-метровой трубе толщиной с бревно, изготовленной из чистой платины (именно к этому драгметаллу, как выяснилось, стекло прилипает меньше всего), расплавленная масса из печи пошла в форму. А чтобы она не застыла по дороге, трубу обогревали газовыми горелками.

Но не все поначалу шло гладко. Во время экспериментальных отливок случалось всякое — застывала масса, лопалась сливная труба. Производственно-экспериментальная отливка прошла гладко, масса заполнила форму, но, когда стали проводить отжиг и охлаждение заготовки, коварная трещина рассекла ее пополам.

Лишь с четвертой попытки все удалось. Около шести часов текла огненная река. Сначала стекло гигантским куполом вздымалось в центре, потом купол осел, масса растеклась по всей площади и стала медленно подниматься к проектной отметке, словно тесто в гигантской квашне. Затем трубопровод перекрыли, и форма, накрытая крышкой, отправилась на отжиг.

### *Ошибки случаются у всех*

Отжиг, пожалуй, самая деликатная операция во всем процессе. От того, насколько точно и правильно она выполнена, зависела дальнейшая судьба заготовки. Ее вновь нагревают до определенной температуры и затем медленно охлаждают, избавляя материал от внутренних напряжений.

Электропечь нагрела форму до 600° С. Затем температуру стали снижать в среднем по 0,5° в сутки. Изменение температуры контролировали автоматы.

Дни шли за днями, и с каждым часом заготовка становилась чуточку холоднее. «Поспешишь — людей насмешишь», — гласит старая русская пословица. Как никогда верной она могла оказаться и в данном случае. Поэтому лишь через два года и шесть дней, когда температура снизилась до плюс 20 градусов Цельсия, были открыты сначала печь, а потом и форма.

Впереди предстояло еще много работы. Нужно было снять 28 т «лишнего» стекла — операция, с которой



блестяще справились рабочие завода. Затем обработать поверхность будущего зеркала алмазными кругами и порошком, просверлить и довести до высокой степени чистоты десятки отверстий, предназначенных для облегчения самого зеркала, а также для укрепления его на подложке. Как потом подсчитали, на все это израсходовали около 7 тыс. каратов алмазов.

В общем, проблем было много. Немало помучились и с доставкой многотонного груза на гору Андырчи, что в районе поселка Нижний Архыз в Карачаево-Черкессии. А уже на горе после монтажа зеркала выяснилось, что его качество, увы, далеко от идеала.

Кстати, не у нас одних случился такой конфуз. Немного позднее нечто подобное произошло и с космическим телескопом «Хаббл». Причем его «близорукость» выявилась уже после вывода телескопа на орбиту. Пришлось американцам посылать в космос специальную бригаду ремонтников, которые установили на телескоп специальную корректирующую приставку.

Наши специалисты тоже придумали специальную корректирующую систему. Изображение улучшилось, телескоп пустили в эксплуатацию. Но со временем его зоркость все ухудшалась, и пришлось пойти на радикальную операцию. В 2007 году было принято решение о капитальном ремонте зеркала.

Лыткаринские оптики вновь принялись за дело. К реставрации привлекли даже заводчан-ветеранов, которые сорок лет тому назад, будучи молодыми специалистами, принимали участие в первой полировке зеркала. К примеру, вновь встал к станку К. Бачманов, хотя ему уже за 70...

Реконструкция телескопа не ограничивается только зеркалом. Модернизируются и его металлоконструкции. Зеркало должно лежать на специальной подложке, как на перине, гасящей все нагрузки. А еще механизм перемещения, чтобы телескоп мог наблюдать за различными участками неба. Плюс средства контроля и обработки информации. В общем, работы здесь на многие месяцы.

Астрономы с нетерпением ждут возвращения обновленного телескопа, который позволит расширить программу научных исследований, повысить качество наблюдений.

## *Как из осколков собрать целое*

И все же, как считают специалисты, магистральный путь отечественной астрофизики — более активное участие в работе международных астрономических организаций. Прежде всего в Европейской южной обсерватории, имеющей отличный инструмент, расположенный в чилийских Андах, где небо чистое почти круглый год. У нас же на Северном Кавказе лишь 40 процентов ночей — ясные.

Кроме того, за прошедшие десятилетия наши строители телескопов отстали от мирового уровня. Если в 70-е годы прошлого столетия БТА был самым крупным телескопом в мире, то теперь ему и во втором десятке места может не найтись. С каждым годом за рубежом строят все более крупные телескопы.

Так, в 2008 году при помощи наземного телескопа, диаметр главного зеркала которого составляет 10,4 м, удалось запечатлеть три экзопланеты, вращающиеся вокруг звезды из созвездия Пегас. Расстояние от нас до «соседей» 130 световых лет.

При этом более-менее уверенно астрономы различают планеты, диаметр которых превышает размеры Юпитера. А чтобы различать планеты, подобные нашей Земле, требуются телескопы, имеющие диаметр зеркала более 25 м.

Проекты таких приборов активно разрабатываются. Это Гигантский Магелланов телескоп, европейский Сверхбольшой телескоп и американо-канадский 30-метровый телескоп ТМТ. А один из европейских проектов предполагает создание телескопа с просто фантастическим зеркалом — его диаметр составит 100 м!

А поскольку для таких гигантов современные технологии не могут создать монолитные зеркала, пришлось пойти на хитрость — делать их составными. Однако, как известно из повседневного опыта, стоит разбить зеркало, и вместо цельного изображения каждый осколок будет создавать свое. Как свести их воедино?

Эту задачу берет на себя особая компьютерная программа. Она же производит и корректировку изображения, вызванную атмосферными искажениями. Именно поэтому специалисты компании Dynamic Structures,

Проект  
30-метрового  
телескопа  
ТМТ.



проектирующие ТМТ, предлагают собрать его главное зеркало из 492 полутораметровых сегментов.

Пока еще не решено окончательно, где расположится новый телескоп. Рассматриваются три места: в Чили, на Гавайях и в Мексике. Но уже к середине 2010 года в выбранном месте должны начаться сборочные работы, а еще через 8 лет и первые наблюдения.

Реставрация БТА — тоже не напрасный труд. Последние годы астрономы все чаще заставляют свои инструменты работать «в общей упряжке». Делается это так. В определенное время телескопы, находящиеся в разных уголках Земли, ведут наблюдение за одним и тем же объектом. Изображения записывают, а потом сводят воедино в общем вычислительном центре.

Таким образом, получается синтезированное изображение, позволяющее различить такие детали, которые ни один телескоп не в состоянии разглядеть самостоятельно. Астрономы, например, полагают, что с помощью новых гигантских телескопов можно будет не только увидеть планеты, подобные нашей Земле, но и изучить их химический состав, определить присутствие воды, метана и кислорода и даже выявить наличие растительности...

Так что нас еще ждут интереснейшие астрономические открытия.

# ИСТОРИЯ

# МОНОПОЛЯ

*Охота за монополю — этой неуловимой частицей — ведется вот уже без малого 80 лет. А точнее, с 1931 года, когда знаменитый английский физик Поль Дирак высказал предположение о существовании магнита с одним полюсом.*

*Зачем он понадобился? В чем трудность охоты? Как именно было сделано открытие? Что оно сулит?.. Давайте попробуем разобраться...*

## *Мистика магнетизма*

Казалось бы, получить магнит с одним полюсом проще простого. Надо взять обычный подковообразный магнит и распилить его ровно пополам.

На самом деле ничего из этой затеи не получится. Обе половинки будут иметь опять-таки по два полюса — северный и южный. И четвертинки, и осьмушки тоже...

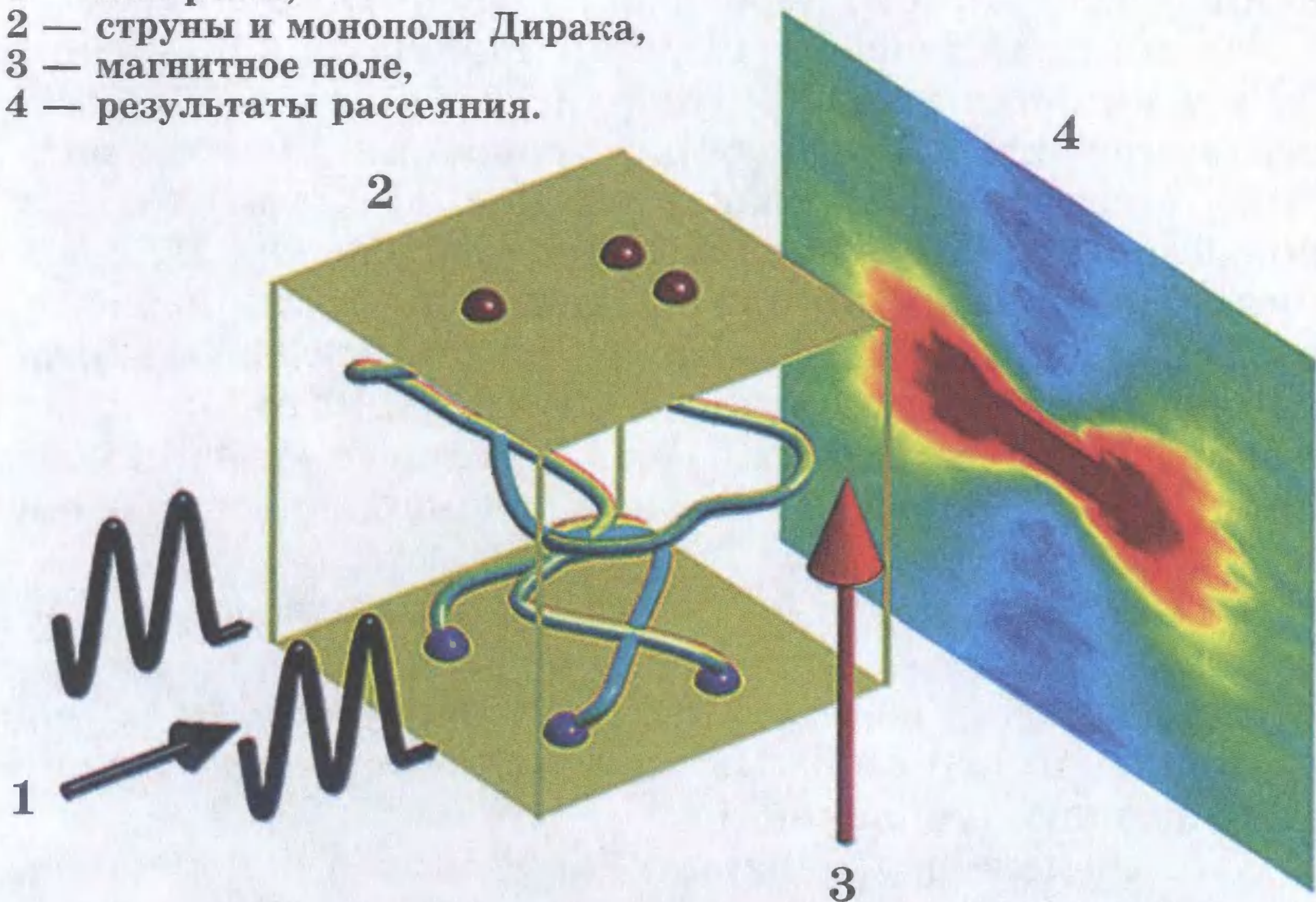
Поль Дирак — английский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики и основоположник квантовой

Опыт, проведенный немецкими исследователями, подтвердил наличие монополей внутри кристалла.



Схема опыта по обнаружению монополя:

- 1 — нейтроны,
- 2 — струны и монополи Дирака,
- 3 — магнитное поле,
- 4 — результаты рассеяния.



электродинамики — задумался в свое время: «А до каких пор такое деление будет приводить к образованию мини-магнитов с двумя полюсами?..» Он предположил, что теоретически возможен такой предел деления, когда будут выявлены носители как положительного, так и отрицательного магнитного зарядов по отдельности.

Дирак в какой-то мере имел основания для такого суждения. Ведь несколькими годами ранее, опираясь на уравнения Максвелла и тот факт, что в природе реально существует носитель отрицательного электрического заряда — электрон, — он предсказал и существование аналогичной частицы с положительным зарядом — позитрона. И тот в самом деле был открыт в 1932 году.

Явление же магнетизма всегда было окутано мистической завесой. Первыми о свойствах магнита упоминают древние китайцы около 5000 лет назад. В Европе сам термин «магнетизм» долгое время был синонимом оккультных явлений. Загадочные же свойства некоторых минералов притягивать металл стали понятны лишь в XIX веке, когда английский физик-самоучка Майкл Фарадей установил связь между электричеством

и магнетизмом и ввел в теорию понятие магнитного поля — субстанции, передающей магнитные силы.

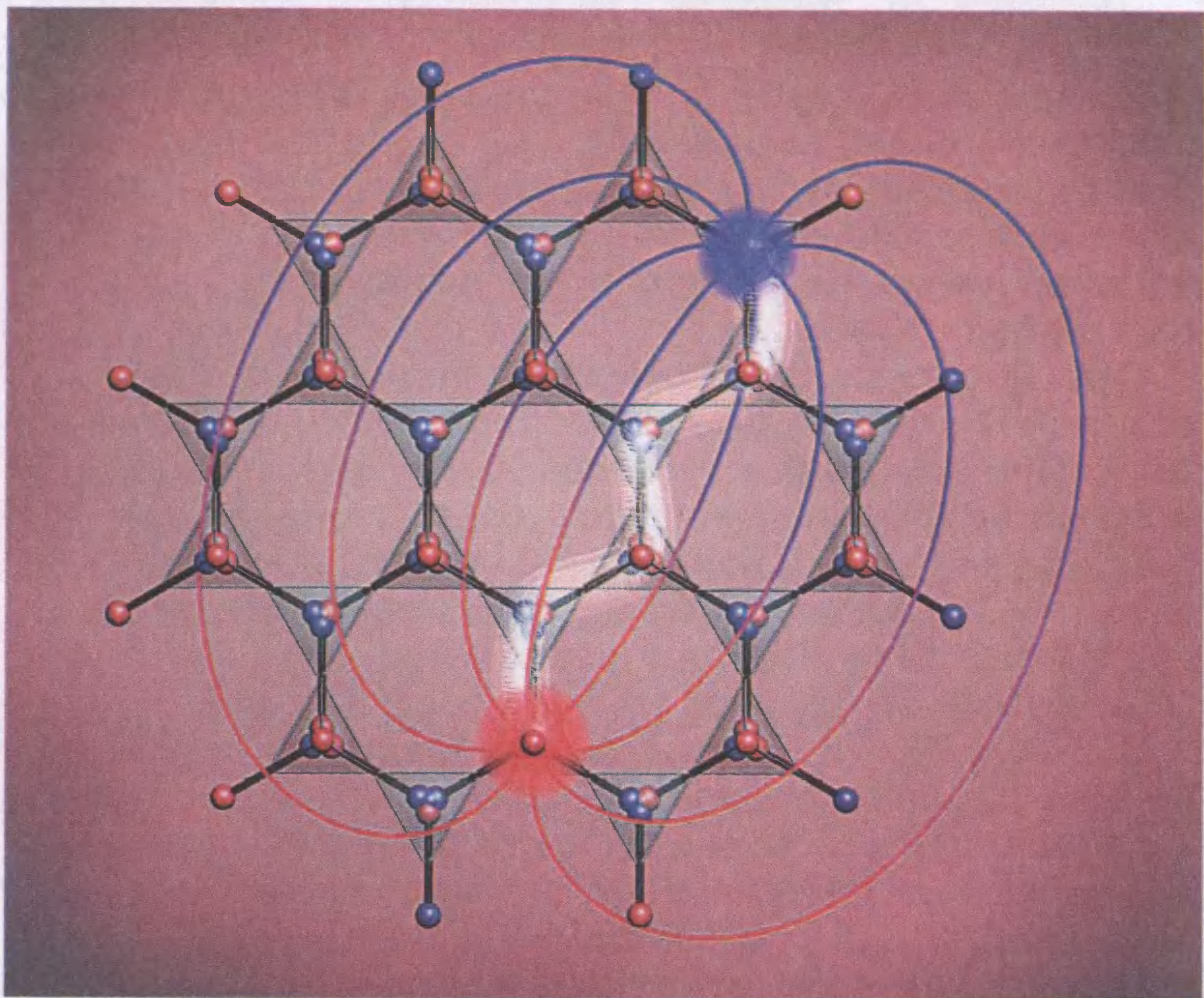
Английский теоретик Джеймс Максвелл в 60-е годы XIX века окончательно утвердил единство электричества и магнетизма, выведя ряд уравнений, которые описывали свойства как электрических, так и магнитных полей примерно в одинаковых математических выражениях. Но при этом вскоре выяснилось, что лишь электрическая сила вела себя вполне предсказуемо. Она имела несущие заряд частицы, величину и массу которых можно было измерить. Зато источник магнитного поля — магнитные заряды, или монополи — найти так и не удалось.

И такая асимметрия — неодинаковое поведение единых по сути сил — по сей день не дает покоя физикам. Как сказал один из них: «Это все равно, как если бы мы слышали аплодисменты, но видели при этом только одну хлопающую ладонь»...

В самом деле, в уравнениях Максвелла для полей сразу же бросается в глаза их симметричность. Оба поля — и магнитное, и электрическое — равноправны. Более того, они взаимосвязаны: изменяется электрическое поле — возникает магнитное, изменяется магнитное — возникает электрическое. Однако на практике в двух из четырех уравнений Максвелла симметрия нарушается: электрические заряды существуют, а магнитных не нашли; линии электрического поля начинаются и заканчиваются на зарядах, а линии магнитного поля представляют собой замкнутые окружности.

Вот потому-то Поль Дирак и предположил, что в природе, по аналогии с электрическим, должен существовать и единичный магнитный заряд — монополь. Он даже рассчитал, каким этот монополь должен быть.

По расчетам получалось, что магнитный заряд монополя должен иметь довольно большую для элементарной частицы массу и, следовательно, значительную ионизирующую способность. Благодаря этому, двигаясь сквозь вещество, монополь должен, по идее, «сдирать» по дороге электроны с орбит атомов. И след таких «ободранных» атомов можно, в принципе, засечь в экспериментах на ускорителях или при наблюдениях в природе.



Структура, в которой три иона «указывают» внутрь (с голубым шаром внутри), представляет собой «северный монополь». Структура с одним ионом есть не что иное, как «южный монополь».

Следы монополя усердно искали и в космических лучах, и в метеоритах, в земном и лунном грунте, в экспериментах на ускорителях. Но практически все эксперименты, за исключением некоторых (о них речь впереди), закончились неудачей.

### *Неужели поймали?!*

Зимой 1982 года пришла долгожданная весть: исследователь Блез Кабрера из Стэнфордского университета, США, наконец-таки зарегистрировал сигнал, весьма похожий на след монополя! Почти полгода ученый караулил монополь с помощью электроники. Она и зарегистрировала сигнал, который мог породить монополь, пришедший на Землю из космоса.

Обрадованный Кабрера оповестил о своем успехе коллег. Его опыт попытались повторить в нескольких лабораториях. Но... безуспешно.

Тогда Йошинори Токура из японского Национального института передовых технологий и прикладной науки решил поискать следы магнитных монополей иначе, чем Кабрера. По его мнению, поведение магнитных монополей могло бы влиять на так называемый аномальный эффект Холла.

Суть эффекта, открытого англичанином Эдвином Холлом в 1879 году, такова: если пропустить ток по металлической пластинке, помещенной в магнитное поле, в ней появится электрическое поле, перпендикулярное как направлению магнитного поля, так и направлению тока. Это объясняется поведением электронов, смещающихся под воздействием магнитного поля к одной из граней пластинки.

В 40-е годы прошлого века российский академик Исаак Кикоин исследовал эффект Холла и показал, что в ферромагнетиках, наряду с обычным эффектом Холла, связанным с магнитным полем, существует и некий аномальный эффект: некоторые материалы генерируют электрическое поле, если даже через них не пропускать ток. Этим отличаются, например, висмут, мышьяк и сурьма.

Этот-то эффект и использовал Йошинори Токура. Он поместил изготовленный из стронция, рутения и кислорода высококачественный кристалл в магнитное поле, пропустил через кристалл ток и изменял в ходе эксперимента температуру среды. Выяснилось, что с увеличением температуры удельное сопротивление кристалла меняется не линейно, как следовало ожидать, а скачками. Участники японского эксперимента полагают, что это вызвано каким-то влиянием монополей.

Проверить результаты японцев взялись сразу несколько групп исследователей. И вот в 2009 году авторитетный научный журнал Science сообщил, что сразу два коллектива физиков независимо друг от друга сумели обнаружить монополь.

Французы из Гренобля и немцы из Берлина разными способами получили свои монополи, работая с охлажденным почти до абсолютного нуля кристаллом титаната диспрозия — материала с очень необычной кристаллической структурой. Однако сами исследователи не ут-



верждали, что ими зафиксированы следы той самой неуловимой частицы. Просто им удалось добиться того, чтобы в кристаллической решетке материала возник некий дефект, который может перемещаться по кристаллу и вести себя, как реальная частица. И этот дефект вел себя так же, как частица с одним магнитным полюсом...

Далеко не все специалисты соглашались с этими выводами, тем не менее, исследователи не успокаиваются.

### *Зачем он нужен?*

Действительно ли в сети ученых попался неуловимый монополь или это просто очередная ошибка исследователей, должны показать будущие исследования. А пока давайте прикинем, что даст нам открытие монополя?

Во-первых, подтверждение существования монополя вернуло бы уравнениям Максвелла долгожданную симметрию. Кроме того, ученые стремятся найти монополь, потому что его существование объяснило бы квантование электрического заряда. Другими словами, ответило бы на вопрос, почему электрический заряд не может быть меньше заряда электрона и всегда кратен ему.

Кроме того, расчеты физиков показывают, что монополи могут обладать гигантской энергией, и эту энергию можно использовать.

Не случайно сотрудники Крымской астрофизической обсерватории В. А. Котова, В. И. Ханейчук, Т. Т. Цапа недавно опубликовали гипотезу, что наше светило — не что иное, как склад магнитных монополей, с помощью которого и вырабатывается энергия светила.

Некоторые геофизики также допускают, что долетающие с солнечным ветром от светила до Земли монополи замедляются в ее коре и, попав в ядро нашей планеты, накапливаются там; когда геомагнитное поле меняется, монополи могут мигрировать и даже сталкиваться, что и обеспечивает теплом недра Земли.

Но все это пока чистой воды научные фантазии. И как пойдет охота за монополем дальше, какие прикладные задачи удастся при этом решить, мы вам еще расскажем.

С. ЗИГУНЕНКО,  
научный обозреватель «ЮТ»



# ФУТБОЛА

*В канун очередного чемпионата мира по футболу в ЮАР, на который наши футболисты не попали, мы поинтересовались, какие новинки припасли к этому чемпионату специалисты по техническому оснащению спорта.*

*Начнем с мяча...*

Создавая футбольный мяч 2010 года, дизайнеры компании «Адидас» вдохновились африканскими орнаментами и использовали в оформлении покрышки четыре треугольных элемента 11 цветов, которые олицетворяют 11 игроков каждой команды, 11 официальных языков ЮАР и 11 южноафриканских племен. Цвета и орнамент

мяча перекликаются с дизайном внешнего фасада стадиона Soccer City в Йоханнесбурге, где пройдут самые важные матчи чемпионата.

Мяч получил имя JABULANI («Джабулани»). Это слово в зулусском наречии банту (один из 11 официальных языков ЮАР) означает «праздновать», «праздник», что как нельзя лучше подходит для предстоящего чемпионата, куда соберутся поклонники футбола со всего мира.

Оболочка впервые изготовлена всего из 8 трехмерных сферических панелей, сделанных из полиуретана и этилвинилацетата (ЭВА), которые соединены между собой термосклекой; в мячах предыдущих чемпионатов панели были плоские и их было больше. Это позволило добиться почти идеальной сферической формы мяча.

Второе новшество этого года — улучшенная микротекстура поверхности покрышки. Впервые подобная текстура типа «гусиная кожа» появилась на официальном мяче чемпионата Европы 2008 года. Ее основная задача — обеспечить хорошее сцепление бутсы с поверхностью мяча при любых погодных условиях. На поверхности мяча появился набор желобков-углублений, которые оптимизируют его аэродинамические свойства. В результате JABULANI чрезвычайно устойчив во время полета, повышает точность ударов.

**Бутсы теперь делают полностью из синтетики.**



Для обеспечения таких характеристик мяча инженеры провели сотни тестов в Университете Лафборо (Великобритания), испытательной лаборатории Adidas в Шайнфельде и в аэродинамической трубе.

### *Электроника на поле*

Еще одна новинка, которая давно просится на поле, — микрочип внутри мяча.

Как известно, редкий футбольный матч обходится без споров. Поэтому на поле и находится судья с двумя помощниками. Но и они, бывает, ошибаются, что хорошо видно на телевизионных повторах. Но как избежать ошибок непосредственно в ходе игры?

Для этого еще в 2003 году было предложено вставить внутрь мяча электронный микрочип, а по периметру поля разместить сенсоры, которые бы точно фиксировали, пересек ли мяч линию ворот, вышел ли в аут и т.д. Однако первая попытка провалилась, поскольку точность замеров оказалась невысокой. Тогда задание было упрощено — требовалось лишь «железно» фиксировать голы. Соответственно, упростилось и оборудование. Под воротами, по линии поля, были проложены тонкие электрические кабели, и, когда мяч пересекал черту, встроенный в него датчик посылал радиосигнал на браслет рефери.

Опробовали новую систему в Йокогаме, где встречались «Милан» и японская команда «Urawa Red Diamonds». В тот момент, когда полузащитнику гостей Кларенсу Зеедорфу на 68-й минуте удалось распечатать ворота хозяев, на электронных браслетах арбитров высветилось слово «Goal».

Игры на клубный Кубок мира, прошедшие в Японии в декабре 2007 года под эгидой FIFA, тоже подтвердили — мяч с микрочипом в игре ведет себя точно так же, как обычный. С той лишь разницей, что теперь взятие ворот определяется не только на глаз, но и фиксируется электроникой.

Однако, положив руку на сердце, надо признать, что система еще далека от совершенства. Она, например, не выявляет положение вне игры. Так что «электронные» мячи, наверное, не получат прописку на чемпионате мира в ЮАР.

## *Зачем футболисту кенгуру?*

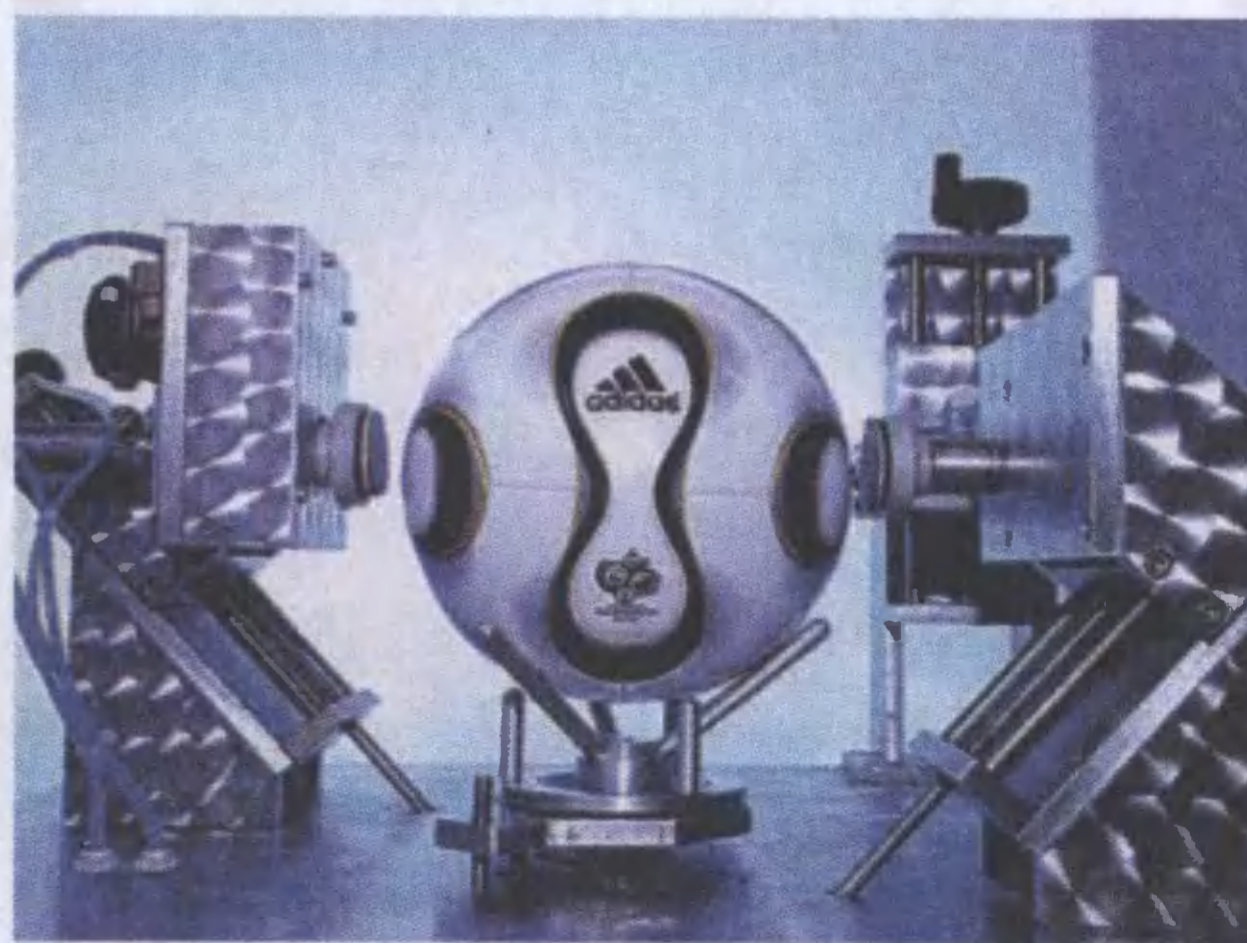
Кроме мяча, большое значение для качества игры имеет обувь футболистов. Это хорошо запомнили еще в 1954 году участники финального матча чемпионата мира в Швейцарии. За час до игры ливень превратил поле в болото. Немецкая сборная, экипированная самыми совершенными по тем временам бутсами, заменила короткие шипы на более длинные и, получив ошущимое превосходство в маневренности и скорости, сумела забить решающий гол.

Сейчас в футболе самыми популярными моделями считаются 6 — 8- и 12 — 13-шиповые бутсы. Первые используют для игры на травяных полях, вторые — на более жестких, искусственных.

В зависимости от конкретных условий меняются не только длина и количество шипов, но и их форма, материал, из которого они изготовлены. Так, для мягких полей используют 6 или 8 металлических шипов классической круглой формы. Для более твердых — 12 — 13 шипов, причем пластиковых или прорезиненных.

Разработка их местоположения на подошвах, да и форма самих бутсов — серьезные задачи, решением ко-

Футбольный мяч и бутсы все совершенствуются.



торых занимаются специалисты практически всех производителей спортивной экипировки.

До недавнего времени лучшим материалом для изготовления верха обуви считалась кожа акулы или кенгуру, которая хорошо держит форму, не промокает, обеспечивает отличное сцепление с мячом. Но сейчас она отступает перед синтетикой.

По конструкции современные бутсы намного сложнее обычной обуви. Здесь и амортизирующие вставки под пятку и под носок, различные вставки, предотвращающие скручивание и деформацию стопы, специальным образом простроченная или покрытая тонкой резиновой пленкой для лучшего контакта с мячом внешняя поверхность бутсы.

Особого внимания заслуживает и шнуровка. На некоторых моделях она смещена от центра на внешнюю сторону стопы и стала скрытой, а узел шнурков прикрыт язычком. Другие модели выполнены и вовсе без шнуровки, с эластичными вставками или липучками. Все это призвано снизить травматизм при столкновениях футболистов во время игры.

Не исключено, что в такой обуви вскоре будут монтироваться микрочипы, помогающие подстраивать ее под внешние условия. Может быть, в бутсы также начнут встраивать пружинные элементы, позволяющие игроку быстрее бегать. Во всяком случае, материалы переменной эластичности уже испытывают во вратарских перчатках.

Так, в некоторых из них имеются вставки из особого полимера d3o на тыльной стороне ладони в районе костяшек. Когда вратарь ловит мяч, мягкие эластичные вставки ему не мешают. Но если приходится выбивать мяч кулаком, они твердеют всего за 10 миллисекунд, защищая руку от травмы. Подобные вставки теперь используют и в щитках для голени.

### *«Непробиваемый» голкипер*

Прорваться к воротам — это еще полдела. Нужно еще суметь забить голы. И чем выше класс вратаря на тренировках, тем больше у футболиста шансов не сплоскаться в игре. И вот, похоже, идеальный вратарь для тре-



**«Идеальный» голкипер пока выглядит не очень впечатляюще. Но дело свое знает...**

нировок появился. Во всяком случае, так утверждает его создатель, поскольку речь в данном случае идет не о спортсмене, а о роботе RoboKeeper — автоматической системе, которая просчитывает и отслеживает траекторию удара, а потом отбивает мяч, направленный в любую точку ворот.

Изобретатель Робокипера — Михаэль тен Номпель — личность известная в области техники, поскольку он является профессором Института технологических процессов и логистики имени Фраунхофера в Дортмунде. Свою разработку он начал еще в 2006 году, посмотрев игры тогдашнего чемпионата мира.

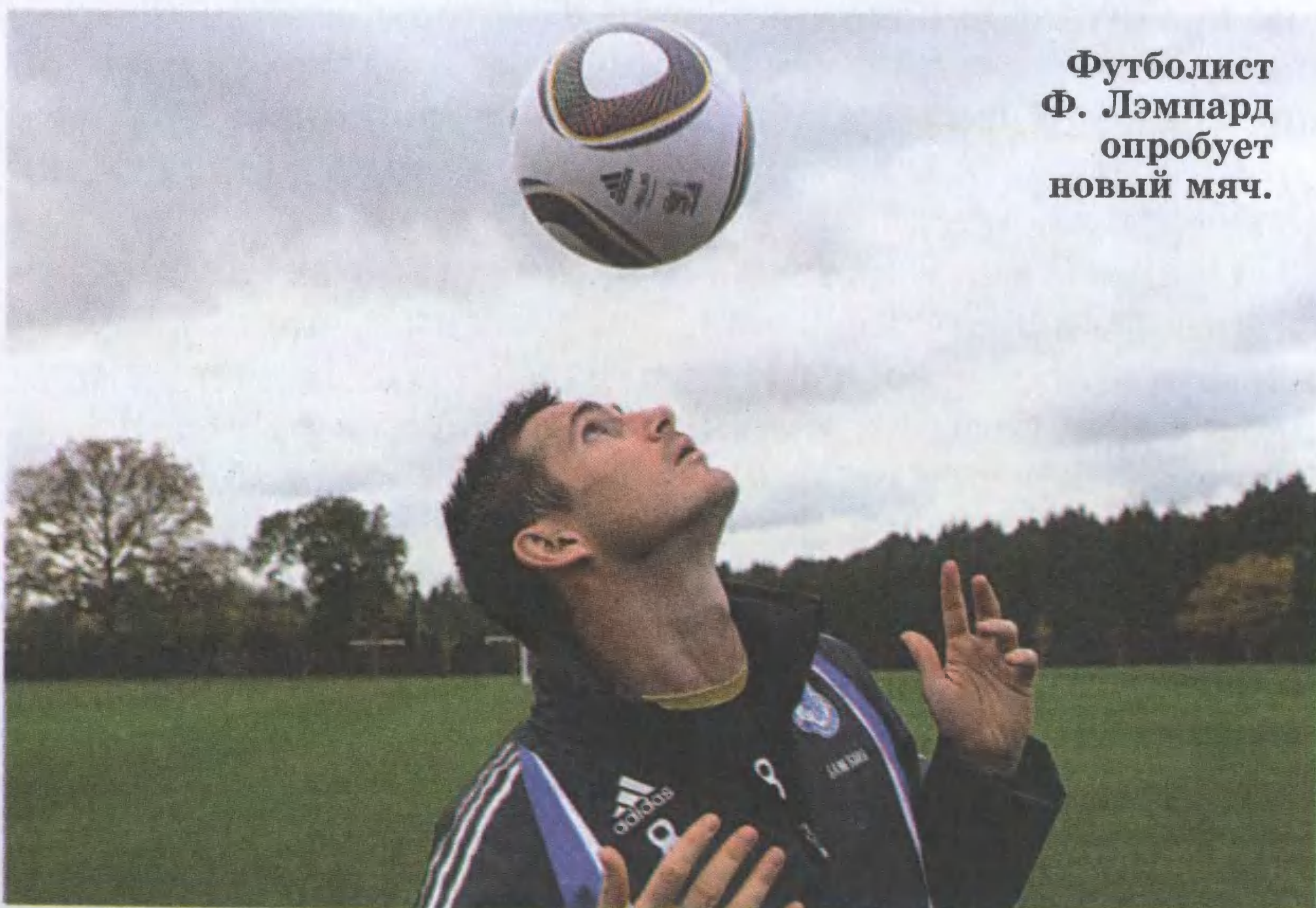
Получилось это далеко не сразу, поскольку мяч после удара классного футболиста развивает скорость около 200 км/ч, а фактически Робокипер представляет собой всего лишь движущуюся заслонку, выставляемую на пути мяча. Прежде всего две телекамеры анализируют движение летящего мяча. Данные о траектории удара обновляются каждые 0,02 секунды. Синтезируя стерео-

изображение с камер, компьютер высчитывает трехмерное положение мяча по отношению к пространству поля, и в частности, к воротам. Информация передается в блок управления мотором и быстродействующей авиационной коробкой передач, с помощью которых макет вратаря и передвигается в створе ворот для отражения удара. Поскольку на все про все уходит менее 0,5 секунды, то у Робокипера неплохие шансы парировать даже 11-метровые удары.

С какого расстояния робота-голкипера все же можно «пробить», профессор держит в секрете. Пока же потрясающая реакция робота сделала его одним из финалистов конкурса по инновациям в мире спорта ISPO Brandnew Award 2010.

### *Футбольная математика*

Электронику во время тренировок все чаще применяют многие высококлассные команды. Еще в 2002 году Майк Райт и Нобуйоши Хироцу из Университета Ланкастера разработали методы математического моделирования футбольных матчей. Собрав статистику по играм команд британской высшей лиги, ученые



**Футболист  
Ф. Лэмпард  
опробует  
новый мяч.**



**В футбол играют даже роботы.**

пришли к выводу, что большинство тренеров поздно заменяют игроков, а значит, упускают возможность реально повлиять на исход игры.

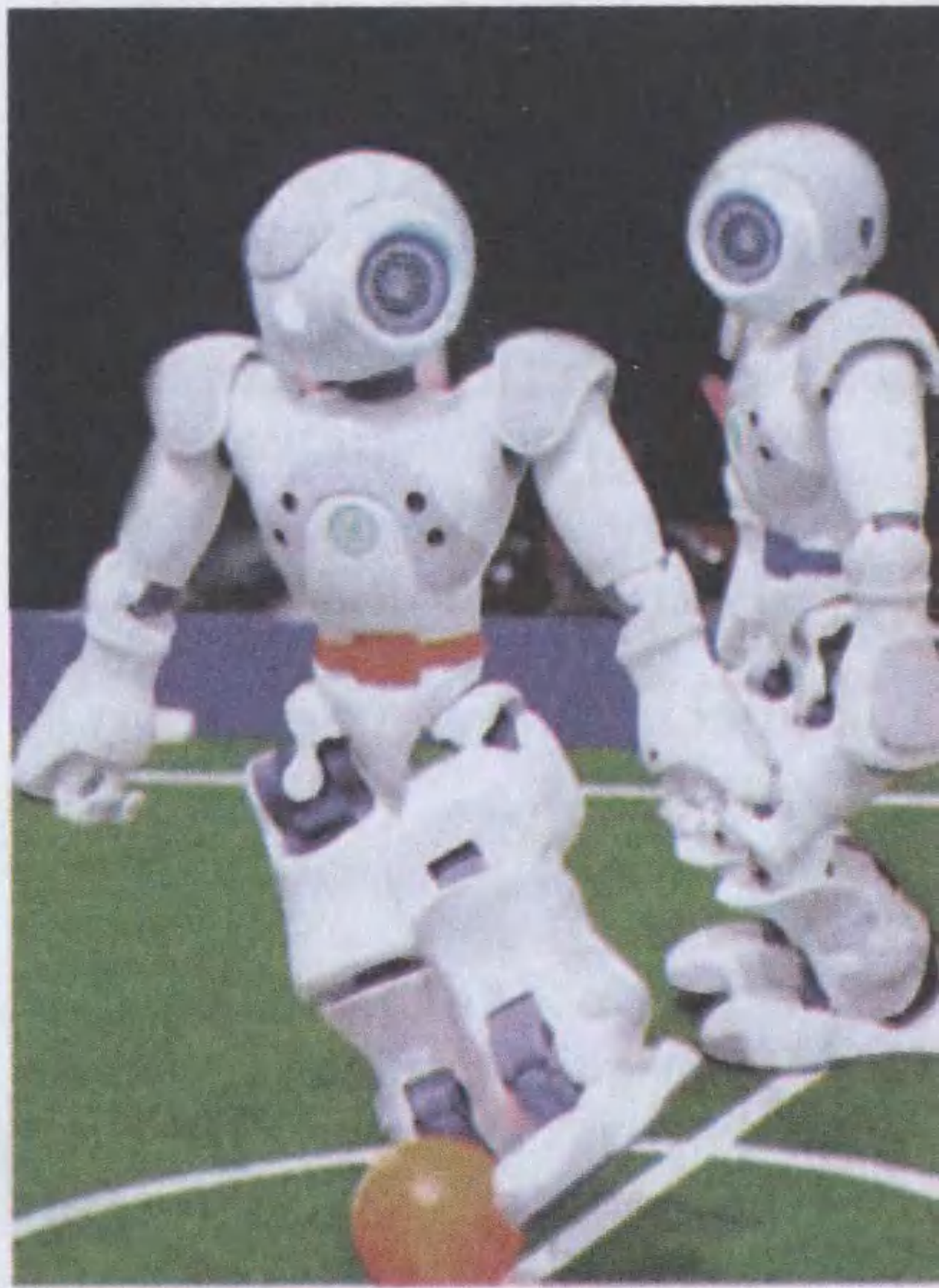
Видеозапись плюс компьютер теперь позволяют оценить очень многое. Сила каждого удара, скорость полета мяча, расстояние до ворот, а кроме этого — скорость игрока, его активность на поле, результативность... Все это теперь становится достоянием гласности, идет на заметку тренеру.

Правда, стоит такое оборудование очень дорого и доступно далеко не всем клубам. Но дело движется, хотя и не так быстро, как бы того хотелось. Например, в московском «Спартаке» используют норвежскую программу Interplay. Видеозапись матча разбивается на эпизоды: штрафные, угловые, ауты, спорные ситуации, голевые моменты. Тренеру доступны подборки отсортированных эпизодов, и он может быстро посмотреть их в любое время.

Следующий шаг — оснастить электроникой не только мяч и бутсы футболистов, но и проложить под полем координатную сетку сенсоров, фиксирующих все передвижения игроков по полю. А вдобавок к этому поставить еще и суперкомпьютер, который бы всю эту информацию «переваривал» в режиме реального времени.

Тренерам это наверняка поможет, а вот использовать компьютер для предсказания исхода того или иного матча или чемпионата все же вряд ли удастся. Потому что статистика статистикой, а мяч все-таки круглый, поле ровное и в футболе по-прежнему все возможно...

Публикацию подготовил  
**В. ПОГОДИН**



## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

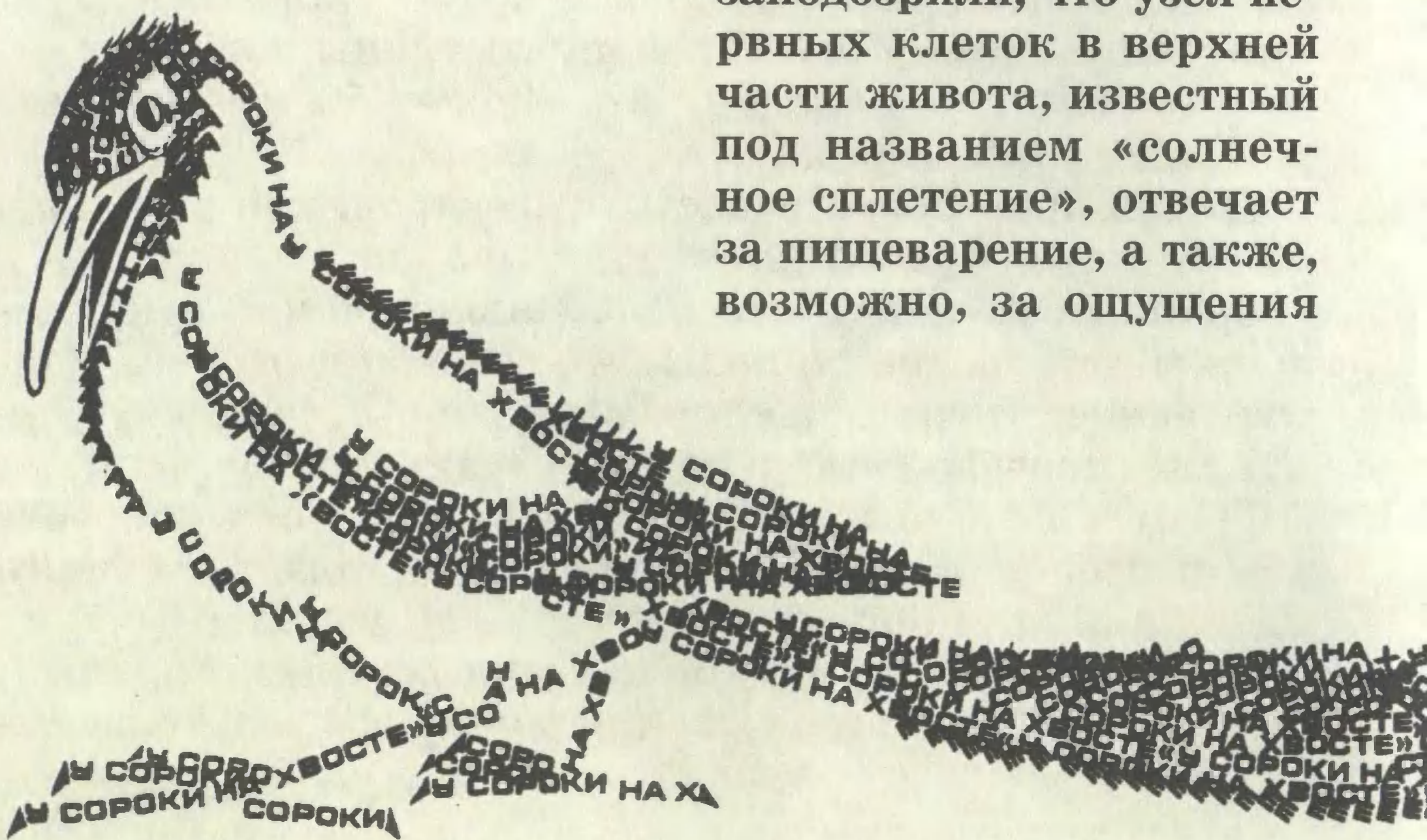
### КТО ОНИ, ЛЮДИ ХХІ ВЕКА?

Оказывается, к ним можно отнести от 12 до 16 процентов взрослого населения России, полагают исследователи из Фонда «Общественное мнение». В отличие от среднестатистических россиян, эти люди вдвое активнее пользуются кредитами, в 4,5 раза чаще расплачиваются пластиковыми картами, в 3,5 раза чаще путешествуют и занимаются фитнесом, в 4 раза чаще получают дополнительное образование, в 2,5 раза чаще ходят в кино, в 4 раза чаще читают электронные книги, в 3

раза чаще занимаются автотуризмом. К тому же 30% людей ХХІ века занимаются творчеством, 14% состоят в клубах по интересам, а еще 11% доводится выступать публично хотя бы раз в 2 — 3 года.

### ЕЩЕ ОДИН МОЗГ?

Немецкие ученые обнаружили в пищеводe большое скопление нервных клеток, сходных по строению с клетками головного мозга. Таким образом, у людей, получается, обнаружен уже четвертый по счету мозговой центр. Ведь, кроме головного, у нас есть еще спинной мозг. А некоторое время назад ученые заподозрили, что узел нервных клеток в верхней части живота, известный под названием «солнечное сплетение», отвечает за пищеварение, а также, возможно, за ощущения



страха и голода. У многих ведь под ложечкой сосет, когда есть хочется или вдруг стало страшно.

Новый же нервный центр, как полагают исследователи, вероятно, отвечает за настроение. Опять-таки известно, что у хорошо поевшего человека настроение заметно поднимается.

### **ВРУТ ВСЕ ВЕСТЕРНЫ!**

В фильмах про ковбоев часто можно видеть такую сцену. Стоит злодею потянуться к револьверу, как положительный герой мгновенно выхватывает свой и укладывает противника на месте.

Моделирование ситуации с помощью компьютера и добровольцев, проведенное учеными из университета Бирмингема, показало, что в ответ на первое движение противника второй из дуэлянтов и в самом деле способен выхватить оружие на целую миллисе-

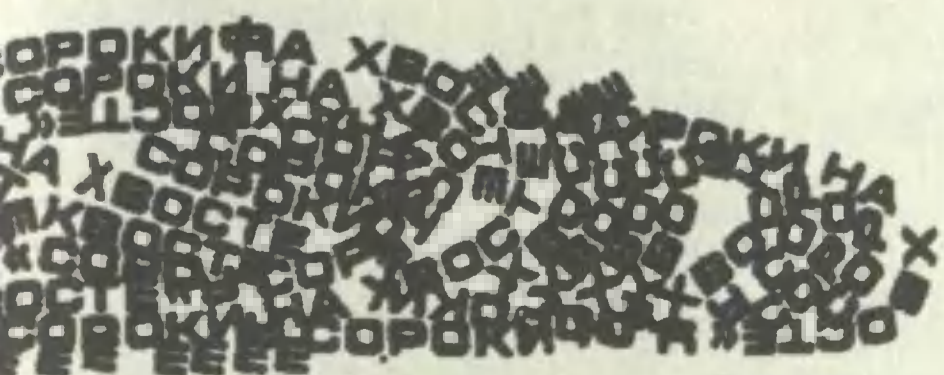
кунду быстрее. Однако, чтобы собраться с мыслями и выстрелить прицельно, нужно еще 200 миллисекунд, которые сводят на нет прежнее преимущество. Так что на практике неизвестно заранее, кто кого уложит.

### **БЕГАЙТЕ БОСИКОМ**

Бегать босиком намного полезнее, чем в кроссовках, утверждают шотландские исследователи. Они выявили, что те, кто бежит босиком, наступают обычно на носок или середину стопы. А вот обутые в кроссовки ставят ногу на пятку, что вдвое чаще приводит к травмам коленной и лодыжек.

### **НАСЛЕДСТВЕННЫЕ СЛАДКОЕЖКИ**

Пристрастие к конфетам и шоколаду передается по наследству. К такому выводу пришли канадские ученые из Университета Торонто. И таким людям куда труднее бороться с избыточным весом и ожирением, чем тем, чьи родители не злоупотребляли сладким. Кстати, и зубы, как у детей, так и родителей, не любящих сладкое, меньше страдают от кариеса.





# ЛУЧШЕ ВМЕСТЕ

*«Один в поле не воин», — гласит поговорка. Подтверждение ей можно найти в исследованиях биофизиков и кибернетиков, которые делают из наблюдений собственные выводы.*

Ясно, почему многие птицы, особенно по осени, собираясь на зимовку в дальние края, сбиваются в стаи: вместе легче преодолеть долгий путь. Но каковы принципы организации стаи? Почему, к примеру, птицы клином летят за вожаками тысячи и тысячи километров, не отклоняясь от маршрута?

Итальянские физики, наблюдая за миллионами скворцов, которые проносятся над Римом каждую осень, пришли к выводу, что в стае нет «железной» дисциплины. В полете каждая птица обращает внимание лишь на 6 — 7 сородичей, летящих поблизости. При этом птицы самостоятельны. Одни уклоняются от встречи с врагами, другие преодолевают порывы ветра, третьи попутно ловят мошек. Но из их отдельных маневров чудодейственным образом складываются действия стаи в целом. Другими словами, стая птиц — это результат стремления к коллективной гармонии, которая складывается из отдельных действий каждой из них. Причем, если бы кто-то вдруг попытался указывать птицам,

куда лететь, столкновения стали бы неизбежны. Стая жизнеспособна только тогда, когда каждый ее член свободен в своем поведении.

То же можно отнести к поведению отдельных рыб, плывущих в косяке. «Держись рядом с остальными, избегай столкновений, плыви в одном направлении вместе со всеми». Эти три правила обеспечивают жизнедеятельность стаи рыб — утверждают биологи. Многоглазая стая быстрее замечает опасность, а бегство множества рыб в разные стороны приводит к тому, что нападающий хищник не может сосредоточить свое внимание на одной жертве и довольно часто упускает добычу.

Иэйн Кузин из Оксфордского университета — один из ведущих европейских исследователей коллективных действий животных — сформулировал три правила, определяющих существование стаи:

1. Основная масса членов группы должна хотеть держаться вместе.

2. Некоторые особи — назовем их лидерами — должны иметь желание двигаться в известном им направлении.

3. Должен быть порядок, при котором члены группы не сталкиваются друг с другом.

Правила, согласитесь, самые простые. Но, как показало компьютерное моделирование, они достаточно эффективны. И потому ряд кибернетиков, начиная с 80-х годов прошлого века, переключились с попыток создания сложных и дорогих универсальных роботов на проектирование малых простых устройств, способных действовать сообща. И вот что у них сейчас получается.

Россыпь огоньков перемещается по игровой площадке настольного футбола. Светящиеся голубые точки движутся поначалу хаотично в полной темноте на участке примерно в полтора квадратных метра, но уже через четверть часа их движение ста-



Мини-роботы на игровом поле.

новится осмысленным и упорядоченным. Светящиеся точки — это сигналы мини-роботов, созданных сотрудниками факультета информатики университета Штутгарта в рамках проекта, которым руководит профессор Пауль Леви.

Сегодня эти роботы на двух колесах имеют размеры 28x26x20 мм, а сама их «стая» насчитывает уже около 300 членов. И это не предел. В дальнейшем роботы будут уменьшаться в размерах, а количество членов их сообщества будет исчисляться многими тысячами.

«У таких стай есть большое преимущество перед централизованными системами — они не прекращают работы при выходе из строя отдельных элементов, — поясняет Леви. — В равноправной стае исправные машины могут восполнить потери, заняв место поврежденных».

Сейчас ученые проектируют ползающие, катящиеся, ныряющие и летающие стаи роботов, которые смогут, например, помогать при устранении техногенных катастроф, наблюдать за состоянием окружающей среды, вести разведку иных миров. В мире будущего машины, взаимодействующие друг с другом, должны стать обычным явлением.

В американском космическом агентстве НАСА уже разработали стаю из 33 000 мини-роботов, которые, состыковавшись друг с другом на орбите, создадут солнечную электростанцию. Европейское космическое агентство планирует запустить в космос сеть так называемых «пикоспутников» величиной с обычный цифровой фотоаппарат каждый, которые смогут работать как один мощный телескоп.

Не удивительно, что такими проектами заинтересовались и военные. Недавно Пентагон выделил около 30 млн. долларов на разработку и производство миниатюрных искусственных роботов-насекомых для разведки. Военные планируют получить так называемую «разумную пыль» — микрочипы с задатками искусственного интеллекта.

Рассеянные с воздуха в определенном районе, они, совместно обрабатывая информацию, будут сообщать барражирующему над ним беспилотному разведчику, сколько солдат, автомашин или танков проследовали в том

или ином направлении. Заметить же таких микрошпионов практически невозможно. Не проверять же под микроскопом каждую пылинку.

Кстати...

## СЛОВНО РЫБЫ В ВОДЕ...

Разработчики систем безопасности автомобилей ищут подсказки, изучая природу.

Конструкторы давно уж поняли, что лучший способ защитить участников дорожного движения — не допустить столкновения между ними. Поэтому в последнее время они переключились с разработки систем пассивной безопасности, призванных снизить травматизм водителя и пассажиров, на создание активных устройств, предотвращающих саму возможность аварии.

Например, уже появились ультразвуковые и лазерные сенсоры, определяющие расстояние до едущего впереди транспортного средства. В случае резкого сокращения дистанции до минимума они подают сигнал, и машина тормозит, даже если водитель давит на газ.

А какими станут автомобили через 20 — 30 лет?

По прогнозам экспертов, в будущем машины смогут воспринимать и анализировать дорожные условия в комплексе, а также распознавать и бороться с причинами, из-за которых может случиться ДТП.

Идею такой системы безопасности специалисты подсмотрели, наблюдая за стаями рыб. Дело в том, что особи в косяке непрерывно следят друг за другом, благодаря чему никогда не сталкиваются и могут двигаться в нужном направлении как единый организм. Инженеры Volvo теперь стараются научить свои будущие машины передвигаться подобно рыбам в косяке.

Важной составляющей успеха должна стать также способность автомобилей общаться друг с другом. В этом преуспела компания Nissan. Ее роботизированный концепт способен обмениваться информацией с себе подобными моделями и принимать решения, исходя из общей обстановки на дороге.

Так что не исключено, что автомобили к середине столетия будут чувствовать себя на дороге, как рыбы в воде.

# ПО КРЫШАМ НА КОЛЕСАХ

*В Москве появится первая в мире «пилотная» дорога, которая пройдет по крышам домов. Распоряжение о разработке подобного проекта подписал мэр Москвы Юрий Лужков.*

Новая автомобильная дорога пройдет по трассе ЛЭП на участке от 3-го транспортного кольца через территорию производственной зоны «Котляково» до МКАД (Южный административный округ). К разработке будут привлечены специалисты компании «ШтрассенХауз», известной своими разработками по прокладке автомагистралей.

Разговоры о прокладке таких дорог «на втором этаже» в Москве ведутся уже несколько лет. В частности, еще в 90-е годы XX века столичные архитекторы и инженеры, чтобы расширить пропускную способность московских магистралей, предлагали сделать их двухъярусными. Прежде всего, это предложение касалось Садового кольца, на котором уже тогда случались пробки.

В дальнейшем предполагалось провести надстройку второго яруса для движения автомобилей над железнодорожными путями, идущими из центра города к Московской кольцевой автодороге (МКАД). Специалисты объяснили свой выбор тем, что каждое утро в город въезжают 450 000 автомобилей и вечером столько же выезжает. Именно для них в первую очередь и будут созданы новые «многослойные» трассы. Таким образом, у большинства весьма загруженных сегодня «вылетных» магистралей появятся дублиеры.

В этом начинании столичных властей поддержало Министерство транспорта России. Кроме того, столич-





К остановке транспорта на «втором этаже» можно будет подняться по эскалатору.

ное правительство договорилось с руководством Российских железных дорог, которое позволило начать строительство автомобильных трасс над участками Московской железной дороги на Курском, Павелецком и Рижском направлениях, а также над открытым участком Филевской линии метро.

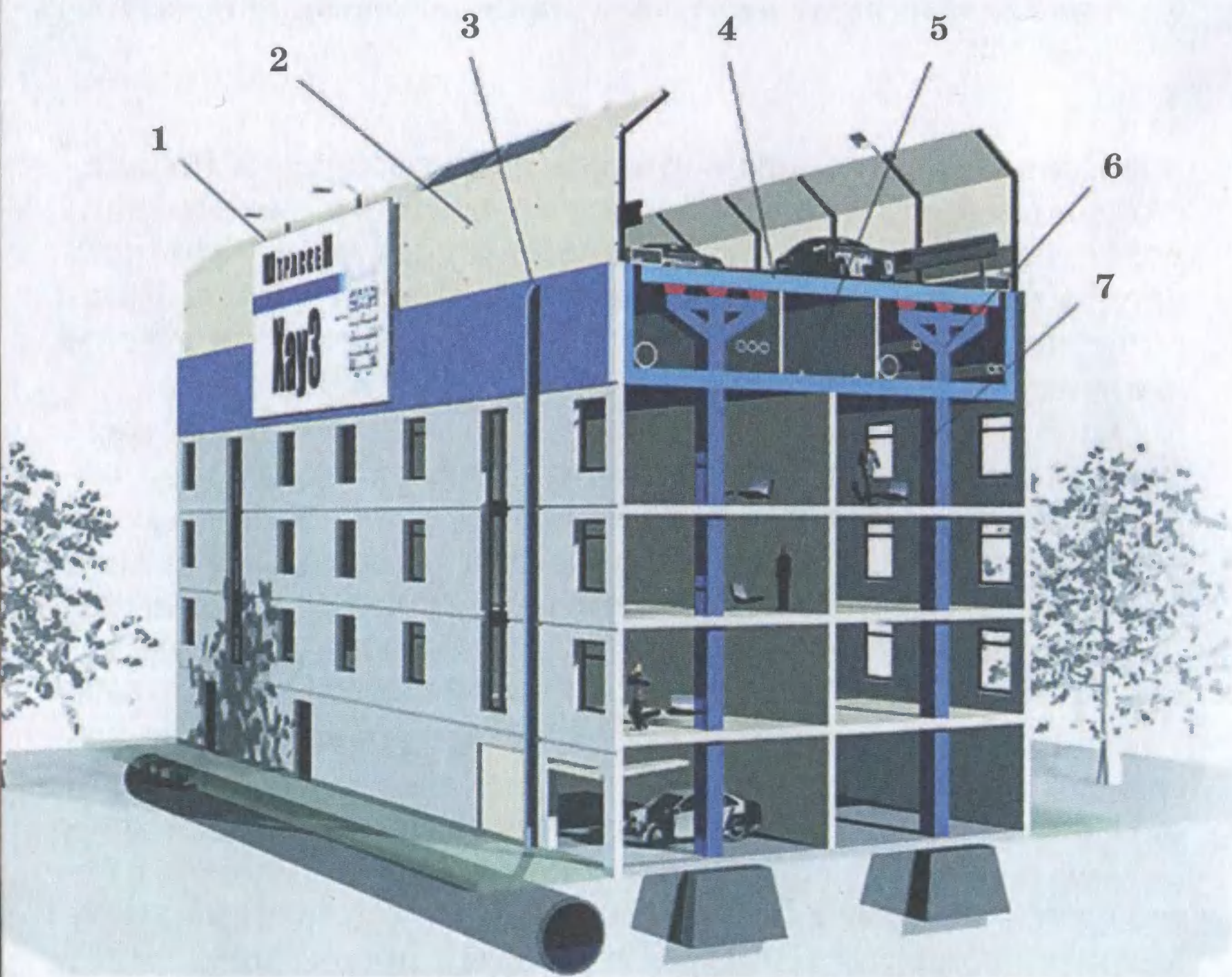
Общественный градостроительный совет при мэре Москвы также одобрил проект «второго этажа» на отрезке Киевского направления от Третьего транспортно-го кольца до Минской улицы. Эта магистраль станет южным дублером Кутузовского проспекта — современной трассой с тремя полосами движения в каждом направлении. Кстати, и некоторые участки четвертого транспортного кольца могут быть построены над железной дорогой.

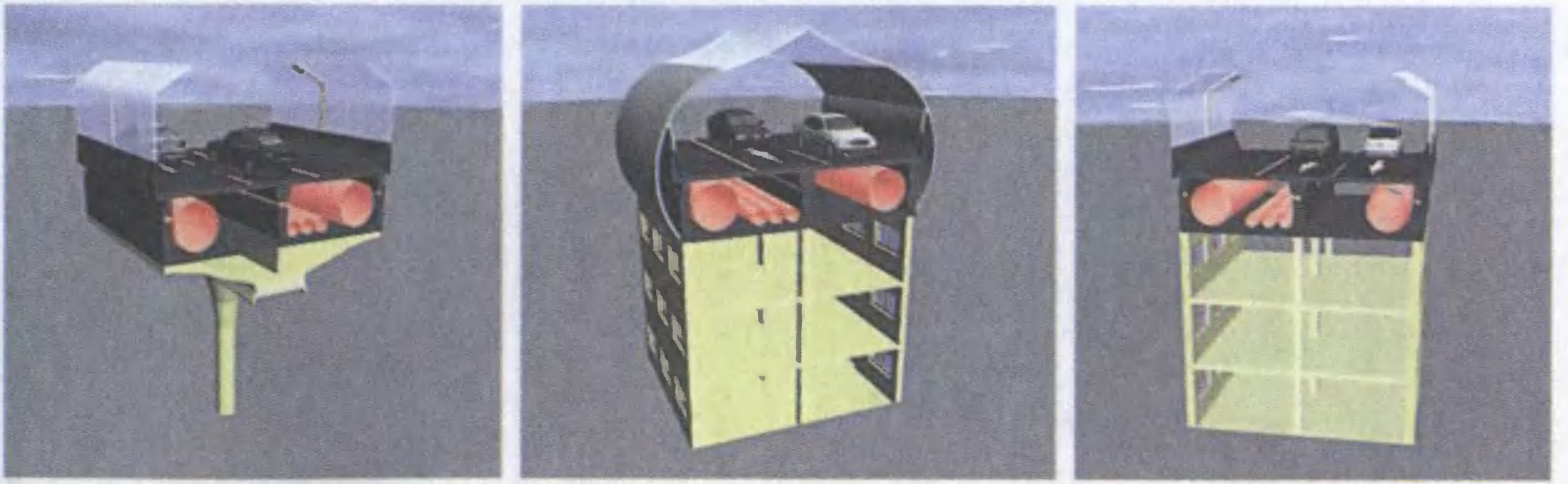
И вот теперь эти начинания начинают конкретизироваться в виде проекта «Баварская миля», который планируется реализовать в Южном округе с помощью немецких специалистов. Предложенный проект предлагает

построить некую «китайскую стену» в виде гигантского здания высотой в несколько этажей и протяженностью в десятки километров. По плоской крыше здания пройдет бессветофорный автобан, а под крышей разместятся гаражи, склады, технические помещения, коммуникации. Дом-стена-дорога пересечет радиальные магистрали, перекидываясь над ними виадуками. По мнению экспертов, такие сооружения дадут Москве порядка 15 млн. кв. м дополнительных дорог, 1,5 млн. парковочных машиномест и 75 тыс. кв. м полезной площади.

К сказанному остается добавить, что аналогичный проект был опубликован на страницах нашего журнала (см. «ЮТ» № 7 за 2009 г.). Его автор — первоклассник из прогимназии № 1773 г. Москвы Артем Дубенсков.

1 — рекламные площади; 2 — щиты шумоизоляции; 3 — отвод сточных вод; 4 — дорожное полотно; 5 — транспортная система Cargo Car; 6 — опора; 7 — офисные, жилые, торговые площади.





Варианты устройства дороги на «втором этаже».

«Свой проект я придумал, когда однажды вечером ждал папу с работы, — рассказал он нашему корреспонденту. — А он все не едет и не едет, потому что застрял в пробке. И тогда я подумал: надо создать транспортную систему, которой пробки будут нипочем»...

Суть идеи Артема заключается в следующем. Во многих крупных городах дома строят сериями. Например, тянется вдоль проспекта вереница практически одинаковых 9-этажек. И если протянуть между ними транспортные пути, то городской транспорт типа монорельса можно будет пустить над крышами домов.

Проиллюстрировал свою идею Артем с помощью макета, изображающего два небоскреба; между ними протянута кольцевая резинка, к которой прикреплены два вагончика. Включил электромотор — закрутились шкивы, на которые натянута резинка, тронулись в путь вагончики...

На самом же деле вместо резинки могут быть протянуты, например, струны, подобные тем, о которых мы тоже рассказывали. Известный изобретатель А. Юницкий предлагал в свое время протягивать такие струны между опорами где-нибудь на Крайнем Севере, где обычную дорогу из-за вечной мерзлоты и снежных заносов строить и эксплуатировать затруднительно. А вот если пускать вагончики по натянутым тросам, то это окажется весьма неплохим выходом из положения. Подобный транспорт вполне может пригодиться и в крупном мегаполисе.

Будем надеяться, что в скором будущем мы увидим подобные двухэтажные магистрали в действии.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**СЛОВНО НА ДИКИХ ЗВЕРЕЙ** собирается охотиться полиция Таиланда на местных хулиганов и бузотеров. Стоит кому-то нарушить общественный порядок, как сеть,

выпущенная из специального ружья, тут же опутает его с головы до ног. В упакованном виде нарушителя доставят в полицейский участок, где ему придется долго вы-

путываться из создавшейся ситуации, как в прямом, так и в переносном смысле.

**НОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ** — ионно-литиевые батарейки типа 18650, диаметром 18 мм и высотой 65 мм — японская корпорация «Панасоник» планирует поставить на рынок весной 2010 года. Батарейки будут выпускаться в двух вариантах — емкостью 3,4 и 4 ампер-часа, что значительно превосходит по емкости имеющиеся аналоги.

Их использование, полагают специалисты корпорации, позволит существенно

уменьшить размеры переносных компьютеров и других электронных приборов, а также в 2 — 3 раза продлить работу без подзарядки.

**ПОЛЕТ НА БАТАРЕЙКАХ. В США** завершена разработка одноместного экспериментального самолета с электродвигателем. С одной подзарядки аккумуляторов он способен пролететь 80 км со скоростью 480 км/час. Вес летательного аппарата — 135 кг; это один из самых маленьких и легких самолетов в мире. Чтобы поместиться в нем, пилот вынужден лежать в фюзеляже, а не сидеть, как обычно.



**САМЫЙ БОЛЬШОЙ ВЕЛОСИПЕД** с тремя колесами построен американским изобретателем Артуром Дилланом. Он приводится в движение усилиями двух человек, которые могут взять с собой еще и пассажира, для которого имеется специальное кресло. Понятное дело, никакой практической пользы от такой конструкции не предвидится, однако изобретатель и его друзья полагают, что огромный велосипед вполне может послужить в качестве аттракциона.



**ПРЯМО НА ДИСК** вместимость в 30 гигабайт пишет изображение новая видеокамера фирмы Hitachi. Таким



образом теперь уже не нужно будет возиться с пленками. Подключил отснятый диск к своему компьютеру — и сразу смотри собственное кино.

**МИКРОЧИП С ЖИДКОСТНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ** создали сотрудники корпорации IBM вместе с исследователями из Института Фраунгофера (ФРГ). Идея на первый взгляд весьма проста. В толще кремниевое «бутерброда» оставляют микроскопические капилляры диаметром около 30 микрон, по которым и циркулирует охлаждающая жидкость.

Однако на деле создателям такого микрочипа при-

шлось потратить около 5 лет, прежде чем удалось создать первый работоспособный образец, предназначенный для работы в суперкомпьютерах.

**МОДУЛЬНОЕ СРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ** создали польские оружейники. Оно представляет собой своего рода «конструктор», то есть набор деталей и узлов, из которых стрелок очень быстро может собрать автомат, ручную пулемет или снайперскую винтовку. Первые образцы такого оружия должны поступить в Войско Польское в 2014 году.

Как полагают многие эксперты, именно модульные конструкции наиболее перспективны в настоящее время.

**ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ВОЕННЫХ** создает свой прототип космонавта-робота команда японских исследователей из Уни-

верситета Цукубы. Механические конечности крепятся к ногам человека, как это показано на снимке, и, управляемые сенсорами, управляющими нервными импульсы человека, позволяют больному ходить, а здоровому нести тяжелый груз или двигаться вдвое быстрее.



# КРИСТАЛЛЫ С АЛЬТАИРА

*(из цикла «Шерлок Холмс в XXII веке»,  
или Новые записки доктора Ватсона»)*

*Фантастический детектив. Окончание.*

Вернувшись в свою квартиру, я обнаружил в почтовой ячейке маленький фонокристалл и листочек с текстом:

«Уважаемый мистер Ватсон! Подумайте на досуге о том, стоит ли проявлять повышенный интерес к миру мертвой материи. Если же предпочитаете усложнять себе жизнь, я попросил бы вас прослушать кристалл, но не раньше вторника. Я также хотел бы, чтобы вы удержали от опрометчивых шагов вашего друга Холмса. Доброжелатель».

Наглость послания возмутила меня. Я связался с Холмсом.

— Да, — сказал он, ознакомившись с письмом, — «мертвая материя» — это, несомненно, альтаирские кристаллы. Что ж, отложите фонокристалл до вторника. Тем более что я уже примерно представляю, о чем вам хочет поведать этот доброжелатель.

Утром я застал своего друга расстроенным.

— Ватсон, — сказал он, — я только что получил известие о смерти Хоупа. Явно насильственной.

— Что вы говорите! — Я был потрясен. — Но ведь это означает, что Голдмен...

— Да, он мог испугаться разоблачений Хоупа и принять меры. Зачем только тот ему позвонил! Но у Голдмена твердое алиби. Последние сутки он не покидал квартиры.

— А от чего умер Хоуп?

— Представьте себе, от удушья!

К нашему приходу тело бедняги уже увезли. Обилие полицейских наводило на мысль, что они из-за своей бе-



столковости успели уничтожить все следы предполагаемого убийцы. Мы подошли к убитой горем миссис Хоуп и выразили соболезнования.

— Я умоляю вас, Холмс, — сказала она слабым голосом, — найдите виновного в смерти моего мужа! Была бы рада помочь вам, но вчера ничего особенного не происходило. Разве что часов в девять вечера зашел робот-посыльный. Видимо, он ошибся адресом, так как принес подборку журналов, которую мы не заказывали.

Бережно поддерживая миссис Хоуп под руку, Холмс проводил ее в дом. Однако, как только она скрылась, он быстро подошел к стоящему во дворе утилизатору отходов, поднял крышку и заглянул внутрь.

— Кажется, нам повезло, — сказал Холмс.

Он достал из утилизатора маленькую металлическую коробочку, открыл ее и вытряхнул на ладонь щепотку коричневой пыли.

— Теперь картина преступления ясна.

— Слушайте, Холмс, я совершенно сбит с толку.

— Терпение, мой друг, терпение! — невозмутимо ответил Холмс. — Все решится завтра. Мы не располагаем уликами, достаточными для суда. Придется спровоцировать преступника на действия. Этим я и займусь.

— Вместе со мной, — твердо сказал я.

— А почему бы и нет? Думаю, вам это не повредит, — неожиданно ответил Холмс.

Мы сидели все в той же голубой гостиной. Лицо миссис Хоуп было бледным, но в ее взгляде я уловил надежду. Сначала разговор касался малозначащих тем, а потом Холмс решился перейти к делу.

— Миссис Хоуп, — сказал он, — вашей жизни угрожает опасность. Не могли бы вы сейчас отправиться ко мне домой и провести там несколько часов? Полицейский, который стоит у входа, проводит вас. А нам с Ватсоном здесь предстоят кое-какие дела.

Ну что ж, приступим! — сказал Холмс, когда она вышла, достал вчерашнюю коробочку, открыл ее и высыпал на пол уже знакомый мне коричневый порошок. — А теперь предлагаю погулять часа полтора.

Вернувшись к дому, мы увидели возле дверей самоходную тележку с пузатым металлическим баллоном.



— Да, это я вызвал ее, — сказал Холмс, предупредив мой вопрос. — Идите за мной, только осторожно.

Мы миновали прихожую. Холмс помедлил, затем резко распахнул дверь гостиной.

То, что я увидел, заставило меня отшатнуться. Посреди комнаты располагалась голубая сфера с длинными извивающимися щупальцами. До меня не сразу дошло, что интерьер комнаты приобрел другой цвет — кремовый.

— Полюбуйтесь! — произнес Холмс. — Вот он, похититель и убийца. А точнее — орудие в руках преступника.

Между тем «шар» рыскал из стороны в сторону, словно искал что-то, но не находил, и это его бесило.

Холмс вынул из внутреннего кармана плоскую стеклянную фляжку с бесцветной жидкостью и отвинтил пробку. Я почувствовал резкий неприятный запах.

«Шар» замер на мгновение, затем опал, сплюснулся в блин и медленно пополз к нам.

Холмс достал маленький передатчик и что-то проговорил в него. Из-за наших спин с негромким гудением выдвинулась самоходная тележка. Холмс откинул крышку баллона и вылил жидкость внутрь.

— А теперь отойдем, — сказал он.

В полном молчании мы наблюдали, как голубая масса, разлившаяся по полу, поднимается по колесу тележки и втягивается в горловину баллона. Наконец она полностью исчезла внутри, Холмс захлопнул крышку и укрепил ее металлическими захватами.

— Полдела сделано. — Он держался неестественно спокойно. — Давайте присядем, и я охотно поделюсь с вами ходом своих мыслей.

Вы, конечно, уже догадались, что все началось с сигарного пепла. Я провел анализ и обнаружил, что в табачке содержатся листья одного из растений, обитающих на Мицаре-2. Это меня насторожило. Я заказал литературу, и вот что мне удалось узнать. Мицар-2 — это очень холодная планета. И разумные обитатели Мицара-2 — эти самые голубые шары, чтобы собрать как можно больше энергии Солнца, превращаются в тончайшую пленку. Вы понимаете теперь, что за краска была на полу комнаты несчастного Хоупа?

Я кивнул.

— Итак, происхождение «краски» не вызывало сомнений. Я разыскал маляра. По снимку Голдмена, полученному мною в справочной службе, тот узнал человека, который нанял его для работ в доме Хоупов и даже снабдил баллоном краски. В баллоне, разумеется, находился мицарец. После покраски он, естественно, остался в доме ждать нужного момента. Ну, а дальше все ясно. Придя к Хоупам, Голдмен как бы невзначай стряхнул на пол пепел своей сигары, в которую предварительно добавил листьев того самого растения. Это был сигнал к началу операции. Мицарец дождался, когда хозяева отправятся спать, и, действуя согласно полученной инструкции, просочился под дверь музейной комнаты. Ну, а открыть сейф было для него парой пустяков. Он сунул в замочную скважину щупальце и, когда его мякоть заполнила все углубления и бороздки, на мгновение сделал это щупальце твердым. Получилось нечто вроде ключа, который мицарец и повернул в замке. Забрав кристаллы, похититель открыл окно и передал их ожидающемуся Голдмену.

— Но мы же не обнаружили никаких следов под окном! — вырвалось у меня.

— Очевидно, преступник надел антигравитационный пояс и висел в воздухе, не касаясь дорожки. Он взял кристаллы и был таков. Мицарец же отправился на прежнее место.

— Зачем?

— Наслаждаться полученной дозой порошка. Мицарцам хватает миллиграммов, чтобы впасть в нирвану на несколько месяцев. Когда Хоуп так неосторожно высказал Голдмену свои подозрения, преступник понял, что бывшего владельца кристаллов пора убрать. На этот раз он послал робота, поручив ему незаметно просыпать на пол новую порцию допинга для мицарца. Выйдя из дома, робот, чтобы замести следы, выкинул коробочку в утилизатор. К сожалению, Хоупу не повезло. Очевидно, мицарец обволок его голову тонкой пленкой и лишил доступа воздуха.

— Но зачем это странное существо сделалось подручным убийцы?

— Я же объяснил, Ватсон, все дело в порошке. На Мицаре-2 он запрещен, и Голдмену ничего не стоило

уговорить одного из подпольных любителей удовольствия перебраться в безопасное место, чтобы без помех предаться наслаждению.

— Феноменально, Холмс! — восхищенно произнес я.

— Добрый день! — раздался от двери голос Голдмена, и он сам шагнул в гостиную, держа в руках пластмассовую коробку. Вместе с ним вошли двое высоченных громил с абсолютно непроницаемыми физиономиями.

— Я ценю ваш ум, Холмс, — произнес Голдмен. — Ни одна из этих полицейских ищеек не сумела бы распутать подобное дело. Но игра еще не окончена. У меня к вам деловое предложение. Вы забываете о моем существовании, возвращаете мицарца, а взамен я отдаю вам это. — Он извлек из коробки роскошную друзу великолепных нежно-сиреневых кристаллов.

— Я знаю, — продолжал Голдмен, — что вы не отступитесь, пока не найдете кристаллы. Так возьмите их! Не будем портить отношения из-за двух килограммов кремнийорганики с кое-какими включениями.

Холмс побледнел.

— Негодяй! — воскликнул он. — Как вы смеете предлагать мне сделку, убийца! Неужели вы не знаете, что я не торгую своей совестью?!

Голдмен усмехнулся и подошел поближе. Телохранители, держа руки в карманах, последовали за ним.

— Советую вам подумать, Холмс. Один мой знак — и от вас останется горстка пепла. Считаю до трех. Раз...

Холмс бросился на него, но он не оценил реакцию Голдмена. Тот отпрыгнул, а телохранители мгновенно выдернули из карманов маленькие излучатели. Из их стволов вырвались бесшумные голубые молнии, и Холмс упал.

— Холмс! — заорал я, кидаясь к моему другу. Но сердце великого сыщика уже не билось.

— Черт возьми! — процедил Голдмен. — Кажется, он мертв. Впрочем, это мы уладим. Я думаю, вы, Ватсон, окажетесь более покладистым?

Я поднялся, пошатываясь от горя.

— Вас ждет страшная кара, Голдмен! Вы только что убили благороднейшего человека на земле. И я клянусь...

— Руки вверх! — раздался спокойный, до неправдоподобия знакомый голос. Я почувствовал, как волосы у ме-

ня на голове медленно поднимаются. В дверях, с излучателем в руке, живой и невредимый, стоял... Холмс!

Лицо Голдмена исказилось. Не оборачиваясь, он сделал знак своим подручным, чтобы они бросили оружие. Из-за спины Холмса вышли трое полицейских с электронными наручниками. Я отказывался что-либо понимать...

После того, как бронированный гравикар, куда препроводили преступников, взмыл в небо, Холмс с сочувствием посмотрел на меня.

— Натерпелись же вы, Ватсон! Но, в сущности, все очень просто. Мой двойник, которого они подстрелили, — обыкновенный андроид.

Он подошел к кристаллам, стоящим на столике, и, достав стеклянную палочку, легонько ударил один из них. Послышались изумительные звуки, как будто кто-то перебирал гирлянду крошечных хрустальных колокольчиков.

— Небесная музыка! — восхищенно прошептал я.

Однако Холмс, казалось, был чем-то озабочен.

— А знаете, Ватсон, — сказал он, — я вычитал, что эти кристаллы отлично горят. Проверим? — И, не давая мне опомниться, он выхватил зажигалку. В одно мгновение кристаллы были охвачены веселыми оранжевыми язычками.

— Что вы наделали, Холмс! — закричал я.

— Успокойтесь, Ватсон! Перед вами — искусная подделка. Настоящие альтаирские кристаллы должны гореть голубым пламенем!

У меня подкосились ноги. Хорошо, что кресло оказалось рядом.

— Я совершенно измотан, Холмс! Объясните, ради бога, где же настоящие?

— Об этом, надеюсь, следствию расскажет Голдмен. Не думаю, чтобы он спрятал их далеко. Но как было провернуто дело! Полчаса назад один из моих людей позвонил преступнику и намекнул ему, чтобы он поспешил к дому Хоупов, пока его не опередил некто Холмс. И, как видите, птичка попалась! Ну, а теперь я должен вас покинуть. Встретимся завтра!

Утром, к моему удивлению, Холмс пришел ко мне сам.

— Вы не забыли, Ватсон, какой сегодня день? — спросил он.

— Вторник... Ах, да! Вы, вероятно, хотите вместе со мной послушать тот загадочный фонокристалл!

— Вот именно. Надо же раскрыть последнюю тайну! Кстати, подлинные альтаирские кристаллы уже найдены. Преступник во всем сознался.

Я включил кристаллофон.

— Здравствуйте, Ватсон! — раздался самоуверенный голос Голдмена. — Насколько я понял, вы не вняли голосу рассудка. В таком случае знайте: вы никакой не Ватсон. Более того — даже не человек.

Помните свой внезапный обморок? Все было подстроено. Я нейтрализовал вас особым биополем, а потом мои подручные быстренько изготовили похожего на вас андроида и переписали ваше сознание в его чистый мозг. И зачем вы заикнулись про Мицар-2? В общем, ваше тело находится сейчас в особой холодильной камере. Если же попытаетесь вернуть свое тело силой, то конец наступит немедленно. Вечером жду вас к себе. Вы получите назад свое тело, а мы — заверения, что вы про нас забудете и Холмса от поисков отговорите. Итак, жду вас, доктор!

Я был совершенно раздавлен.

— Что же это?.. Выходит, я — робот?!

— Отнюдь, Ватсон! — жизнерадостно воскликнул Холмс. — Голдмен признался, где спрятано ваше тело. Сегодня ночью, пока вы спали, по моей просьбе медики произвели обратную пересадку. Вы уже снова человек. Понимаете теперь, почему я все-таки разрешил вам идти с собой? Ваша искусственная оболочка была качественнее, чем мой андроид, она не боялась даже лазеров!

— Но как вы узнали, что я?..

— Элементарно, Ватсон. Раньше вы не позволили бы себе надеть зеленый галстук с коричневым костюмом!

Я развел руками:

— Преклоняюсь перед вашим талантом, Холмс! Но объясните мне одну вещь: как вы догадались, что кристаллы ненастоящие?

— Ну, это проще простого, — ответил Холмс. — Мне доводилось слушать запись мелодии подлинных альтаирских кристаллов. Вы же знаете, дорогой Ватсон, что я скрипач-любитель!



**В этом выпуске мы поговорим о том, как извлечь электричество из ядра Земли, зачем нужна «твердая газировка» и как еще можно усовершенствовать процесс изготовления печатных плат.**

**Есть идея!**

## **ПРОНИКНЕМ В ГЛУБЬ ЗЕМЛИ!**

«Сейчас бурят сверхглубокие скважины, но до ядра Земли буровая установка добраться не может, а ведь из него можно безгранично черпать электроэнергию», — пишет Андрей Дмитриев из Нижнего Новгорода.

И поясняет свою идею.

Согласно одной из теорий, геомагнитное поле нашей планеты возникает за счет движения потоков расплавленного железа в ядре Земли. Под действием магнитного поля планеты возникает электрический ток, который в свою очередь поддерживает это поле. И если опустить на достаточную глубину электроды-токосъемники, то можно будет, наверное, использовать энергию Земли на благо людям.

Придумал Андрей и способ достичь больших глубин. Сначала нужно пробурить сверхглубокую скважину. А потом залить в нее, например, ртуть. Жидкий металл станет пробиваться вниз через трещины в земной коре, и если ртуть непрерывно подливать сверху, то процесс пойдет со все возрастающей скоростью.

Согласитесь, идея интересная. Вот только Андрей, видимо, не знал, что нечто подобное уже предлагал лет 20 тому назад профессор планетологии Калифорнийского технологического института Дэвид Стевенсон. Он опубликовал в научном журнале «Нейчур» статью, в которой предложил вскрыть земную кору управляемым взрывом, после чего залить в образовавшуюся дыру 100 000 т расплавленного железа и опустить туда специальные контрольно-измерительные приборы.

Согласно расчетам профессора, железо собственной силой тяжести проложит себе путь к земному ядру за

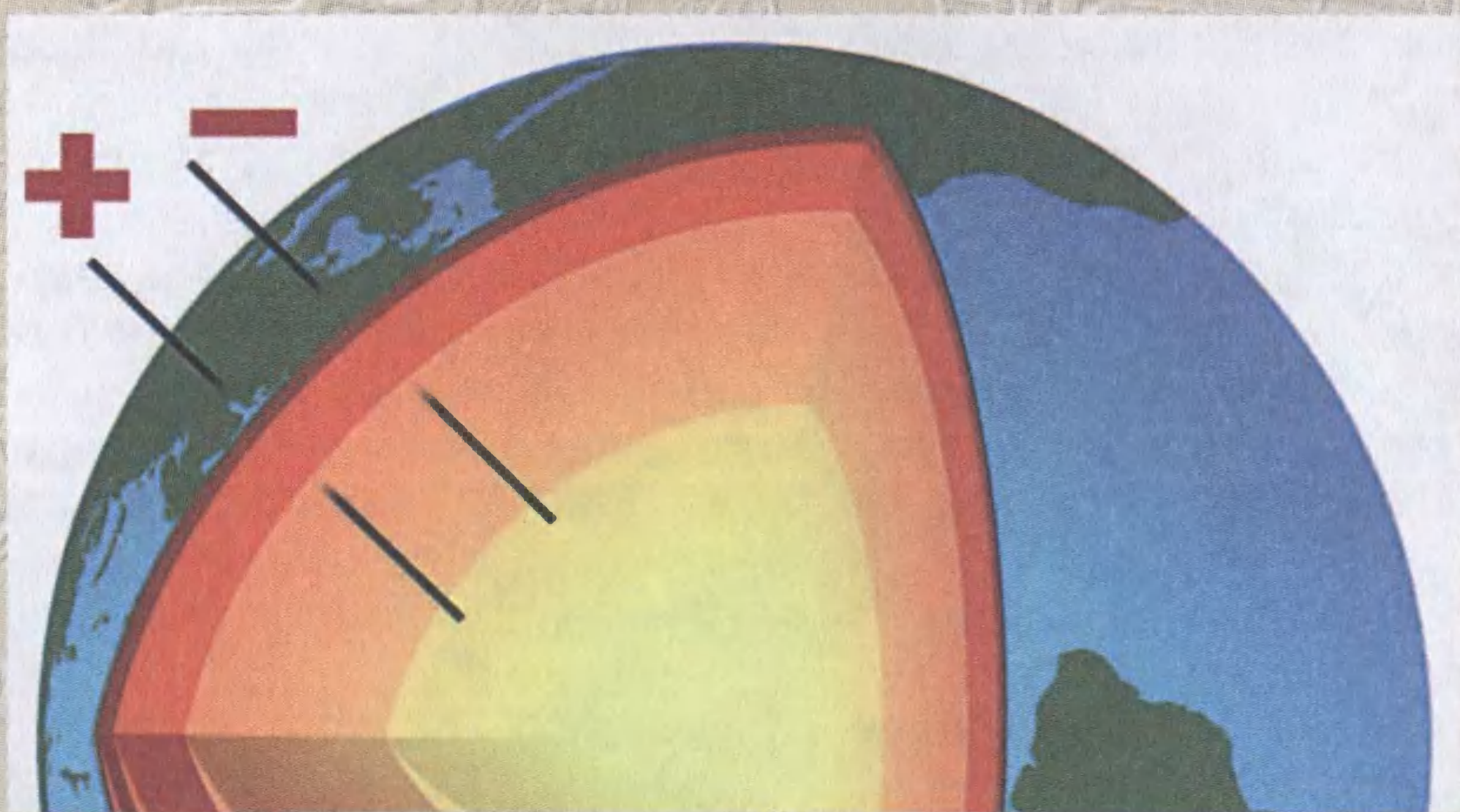
неделю! Все это время приборы будут передавать наверх сведения о составе и свойствах вещества мантии и ядра.

Еще перспективнее, на наш взгляд, идея доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией сравнительного изучения Земли и планет Института физики Земли РАН О.Б. Хаврошкина и его коллег. Суть проекта под названием «Горячая капля» такова.

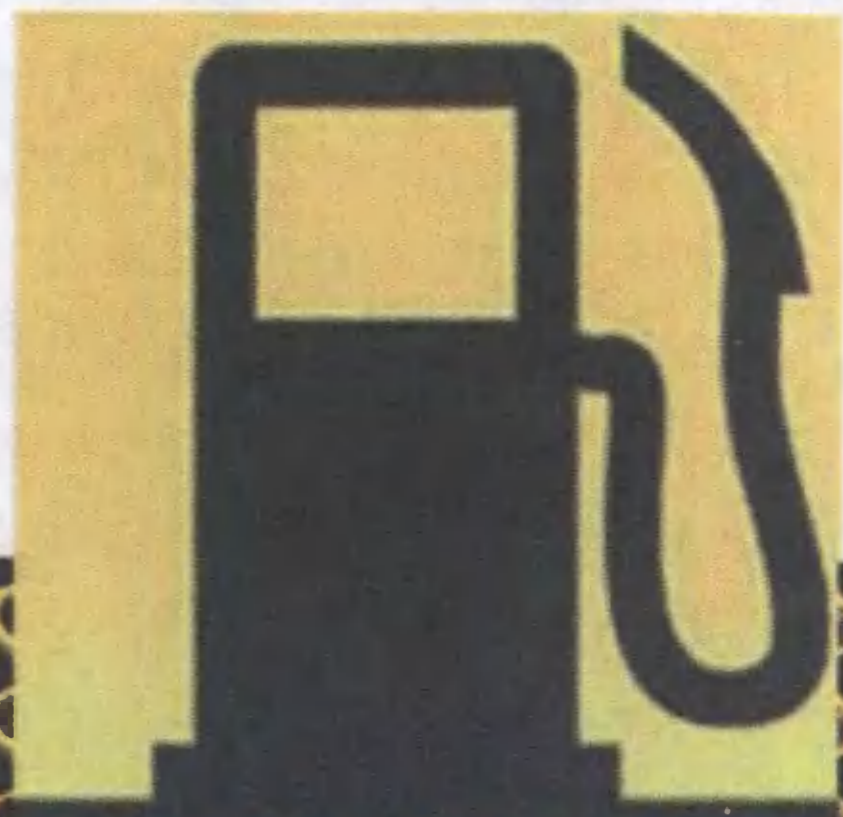
Представьте металлическую оболочку, скажем, из вольфрама и молибдена или иных тугоплавких материалов диаметром несколько метров. В этот шар загрузим отработанное ядерное топливо, состыкуем контейнер с научной аппаратурой и отправим все это в глубь Земли.

Создать такой «тонущий реактор» вполне можно уже сегодня. Если собрать вместе порядка 100 т радиоактивных отходов, они сами начнут разогреваться. Причем если средняя температура плавления горных пород порядка  $800^{\circ}\text{C}$ , то контейнер может раскалиться и до  $1200^{\circ}\text{C}$ ! В итоге он начнет плавить под собой горную породу и погружаться все глубже, поскольку трансурановые элементы, из которых состоят отходы, обладают большим удельным весом.

Прикрепленная же к нему аппаратура попутно бы сообщала на поверхность о строении земных недр. Получив дополнительные сведения о строении глубинных слоев планеты, можно было бы подумать и о получении электроэнергии из ядра планеты.



МЕЧТА  
О «ТВЕРДОЙ  
ГАЗИРОВКЕ»



«Время от времени появляются сообщения о пожарах на бензовозах, которые перевозят десятки тонн горючего. Погасить их невероятно трудно. А уж если в море загорится танкер, в трюмах которого тысячи тонн нефти, то его уже не спасти.

И тут на глаза мне попала упаковка пленка, состоявшая из двух слоев полиэтилена, между которыми помещались пузырьки, заполненные воздухом. Обычно в такую пленку заворачивают фотовспышки, фотоаппараты и другую технику, которая не любит сильных сотрясений и ударов. Предполагается, что при падении коробки с фотоаппаратом воздушные пузырьки, лопаясь, примут на себя энергию удара, сохранив технику в целости.

«А что, если подобным же образом паковать и горючее? — подумал я. — Пузырьки с тем же бензином будут меньше подвержены опасности взорваться, поскольку топливо не испаряется. «Выжать» же его по мере необходимости довольно просто, надо всего лишь пропустить упаковку с пузырьками через валки прессы. Пузырьки полопаются, и бензин вытечет в представленную емкость»...

«Что вы скажете по этому поводу?»

Алексей Рябов, г. Рязань



Идея Алексея в целом правильная, но, к сожалению, далеко не новая. Вот что рассказал по этому поводу профессор, доктор технических наук Борис Иванович Лосев.

Когда-то в их семействе был такой случай. При переезде на дачу из бидона вытек весь керосин, поскольку в емкости оказалась течь. И Борису пришлось идти в соседнее село, за несколько километров, снова покупать керосин, чтобы было чем заправить примус и приготовить еду. Он шел и думал: «Вот бы сделать твердый керосин! Его можно было бы складывать, как дрова, в штабеля. Он никогда бы не выливался, не испарялся!»

Потом Борис закончил школу, химико-технологический институт имени Д. И. Менделеева, стал главным инженером на заводе в Баку. И ему приходилось часто видеть, как из порта выходят танкеры с горючим. Многие из них держали путь в Астрахань. Там морские танкеры отдавали бензин речным судам, которые везли его вверх по Волге. В одном из портов горючее перегружали еще раз, в металлические цистерны, и отправляли дальше до какого-нибудь сибирского города. А потом бензин в железных бочках развозили на машинах и санях по отдаленным районам Крайнего Севера. При этом около четверти ценного горючего проливается, испаряется на пристанях, железнодорожных станциях, складах!

И тогда Б.И. Лосев вспомнил о своей давней идее и всерьез задумался над тем, как бы паковать бензин таким образом, чтобы его было удобно транспортировать. В технической литературе он обнаружил, что на Западе иногда используют так называемое «капсулированное горючее» — в виде небольших шариков с оболочкой из желатина или полиэтилена.

Но капсулированное горючее имеет существенный недостаток: из-за пустот между шариками объем его примерно на треть больше, чем объем жидкого бензина. Тогда Борис Иванович предложил свести нерациональные промежутки к минимуму, взяв за основу... пчелиные соты. Как известно, капельки меда находятся в крошечных восковых ячейках, тесно прижатых друг к другу. Сами соты твердые, а мед, заключенный в них, жидкий; если соты сжать, мед потечет.

Изобретатель испробовал немало разных веществ, пока не нашел пористый пластик, который не растворяется в бензине. В итоге был создан «твердый бензин» — вещество желтоватого цвета, напоминающее по структуре голландский сыр. Так же, как и сыр, оно имеет поры и легко режется на кусочки.

Поджечь твердый бензин не так-то просто: брикеты загораются с трудом и горят медленно. Зато легко и быстро можно их погасить любыми подручными средствами. Хранить их можно в любых условиях — под навесом или брезентом, вовсе под открытым небом и даже под водой.

Вернуть же твердый бензин в жидкое состояние совсем нетрудно. Пресс, так называемый регенератор, состоящий из двух вращающихся валков, сжимает брикеты, и бензин выливается. Заправляйте им баки автомашин, судов, вездеходов...

Вслед за твердым бензином наши изобретатели получили и твердые газы — например, бутан и метан. А ныне они работают над аккумуляторами водорода — газа, который считается весьма перспективным топливом будущего. Только его загоняют уже не в «соты», а в молекулярные структуры пористых наноматериалов.

...Вот какие метаморфозы претерпела за многие десятилетия мечта мальчишки, которого послали когда-то в соседнее село за керосином.

Возвращаясь к напечатанному...

## ЕЩЕ РАЗ О ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

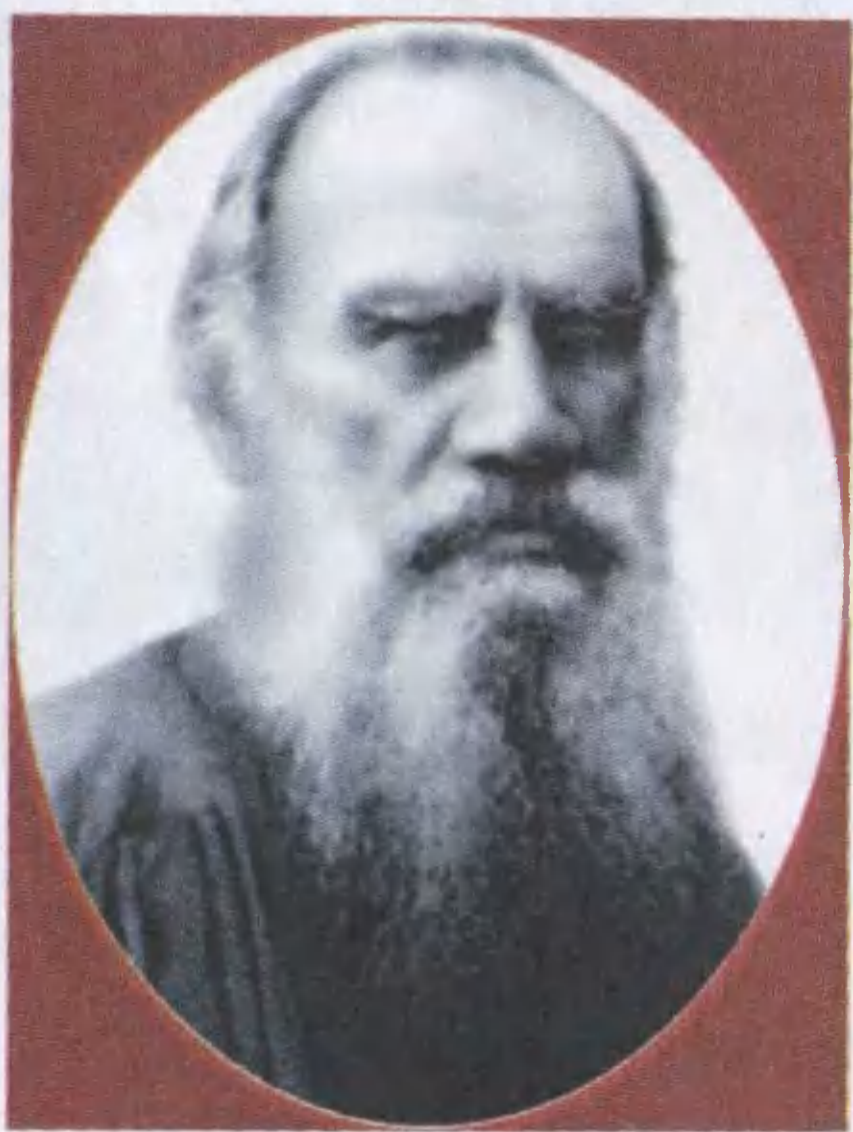
«В «ЮТ» № 3 за 2010 г. было опубликовано мое письмо относительно применения гальванопластики при изготовлении печатных плат из фольгированного стеклотекстолита, — пишет нам из с. Александровка, что в Республике Алтай, Петр Симоненко. — А недавно я подумал: «Почему бы не сделать наоборот — наносить дорожки на плату из нефольгированного стеклотекстолита». Сделать это можно, например, так. Нанести чертеж будущих дорожек на плату чем-нибудь электропроводным — например, клеем, который сверху присыпа-

ется мелкими железными опилками. Когда клей высохнет, подсоединим будущие дорожки к минусу источника питания, предварительно соединив все их между собой временными перемычками. После этого опускаем плату в гальваническую ванну с электролитом, подсоединяем к плюсу электроисточника медную пластинку, опущенную в тот же электролит, и ждем, пока дорожки покроются слоем меди».

У этого способа есть один недостаток, — самокритично добавляет Петр. Возможно, дорожки будут плохо держаться на плате. Тогда придется покрыть их сверху слоем, скажем, эпоксидки, которая заодно послужит и изоляцией.

Способ же выгоднее предыдущего в тех случаях, когда количество печатных дорожек невелико и под рукой нет фольгированного стеклотекстолита.

Тест



## ЗАДАЧА ЛЬВА ТОЛСТОГО

Великий писатель придумал эту задачу для церковно-приходской школы в Ясной Поляне и давал ее лично на занятиях во втором классе.

Продавец торгует шапками. Каждая стоит 10 руб. Подходит покупатель, меряет шапку и соглашается купить, но у него есть только 25 руб. Продавец посылает мальчика с этими 25 руб. к соседке разменять. Мальчик прибегает и отдает две купюры по 10 и одну по 5 руб. Продавец отдает шапку и сдачу 15 руб. Через какое-то время приходит соседка и говорит, что 25 руб. фальшивые, требует отдать ей деньги. Продавец возвращает ей деньги.

Вопрос: на сколько обманули продавца? На решение дается минута.

Ответ смотрите в следующем номере.

# ОКНА



**БЕЗ ПРОБЛЕМ**

*Сейчас множество фирм предлагают отреставрировать старые окна. Но все, что делают мастера, вам тоже по силам.*

## *Наука мыть окна*

Казалось бы, что хитрого в мытье окон? Взял тряпку, тазик с теплой водой, да и за дело. А в результате на стеклах почему-то остаются грязные разводы.

Опытные мастера советуют приниматься за мойку окон в нежаркую и безветренную погоду, так как на солнце и при ветре стекла сохнут чересчур быстро и на них могут появиться радужные разводы.

Далее, перед мытьем невредно протереть рамы и стекла мягкой влажной тканью, стирая с них пыль. А если рамы и подоконники чересчур грязны, то моют в первую очередь их. При этом хорошо добавить в воду несколько капель нашатырного спирта или использовать средства для чистки и мытья окрашенных поверхностей, которые продаются в хозяйственных магазинах.



Мыть сами стекла тоже лучше не просто водой, а с использованием специальных средств. Это может быть, например, старая проверенная «Секунда» или одно из многочисленных современных средств в аэрозольной упаковке. Средство либо растворяют в воде в необходимой пропорции, как указано в инструкции, либо просто прыскают на стекло и протирают его чистой мягкой тряпкой. Мастера используют для этой цели также специальные губки.

### *Уход за оконными переплетами*

После того как окна высохнут, посмотрите критическим глазом на их переплеты. Хороший хозяин всегда следит, чтобы нижние части оконных переплетов и коробок были в хорошем состоянии.

Нижний поперечный брусок оконного переплета, называемый отливом, снабжен снаружи и снизу желобком-слезником. Он предназначен для отвода воды, стекающей со стекол. Если этот слезник хотя бы наполовину залеплен краской, он уже не выполняет своих функций. Поэтому проследите за тем, чтобы слезник был свободен от лишних слоев краски.

В окнах старой конструкции может также отлететь за зиму замазка, поддерживающая стекло. Прочистите паз, в который вставлено стекло, и тщательно удалите из него пыль. Паз для стекла покрасьте, при этом не бойтесь, что краска проникнет между деревом и стеклом, так как это только улучшит результат работы. Пока краска полностью не высохла, промажьте фальц свежей замазкой. Для этого скатайте из замазки колбаску и вдавливайте ее пальцами в фальц, затем промажьте фальц шпателем, уберите остатки замазки, нажимая шпателем на стекло и на край фальца.

Если окна плохо пригнаны, они пропускают холодный воздух, пыль, капли дождя, а также уличный шум. Герметизировать их проще всего с помощью самоклеящихся прокладок для пазов. Прокладки бывают различной ширины, толщины и готовятся из разных материалов: войлока, губчатой резины, профилированных резиновых трубок, губчатого синтетического материала (например, поролона).

Наиболее хороши прокладки из поролона. Этот материал легко принимает форму заполняемого им пустого пространства и не мешает закрывать двери или окна. Приклеивать прокладку к пазу просто — ее придавливают пальцами. Однако перед этим нужно тщательно очистить паз от грязи, соскоблить краску, которая начинает отслаиваться, проследить за тем, чтобы не осталось никаких следов влажности. Тогда прокладка приклеится как следует.

### *Замена стекла*

Если вы обнаружили треснувшее стекло, лучше его заменить, не дожидаясь, пока оно окончательно разобьется. Для этого снимите оконную раму, если это возможно, и положите ее плашмя на стол, чтобы удобнее было работать.

Удалите замазку (стамеской или долотом), слегка ударяя по стамеске молотком, все время в направлении вдоль фальца. Удалите также остатки разбитого стекла и тщательно очистите еще раз паз от остатков замазки и крошек стекла.

На месте установки нового стекла снимите внутренние размеры, прибавляя к ним по 4 мм в высоту и в ширину, чтобы таким образом образовались со всех сторон зазоры в 2 мм. Хорошо сделать замеры в нескольких местах, так как оконная рама обычно подгоняется не строго под прямым углом, древесина быстро изнашивается и бруски рамы слегка перекашиваются.

Вырежьте по размерам новое стекло. Возьмите нужное количество замазки и несколько специальных гвоздиков без головок (шпилек).



Нанесите на все пазы масляную краску тонким слоем, разведя ее в бензине. Не дожидаясь, пока она полностью высохнет, вставляйте новое стекло. Закрепите его шпильками, забивая их на расстоянии примерно в 10 см от угла рамы скользящими движениями молотка параллельно стеклу.

Разомните замазку кистью руки, скатайте колбаску и вдавите ее в паз большим пальцем. Чтобы снять лишнюю замазку, попавшую на стекло и на раму, проведите шпатель к себе, прижимая его лезвием к стеклу и одновременно к верхнему краю паза. Прочистите то же самое на всех четырех сторонах рамы, четко обозначая при этом углы рамы лезвием стамески (шпателя).



### *Как правильно красить?*

Если после частичного ремонта вы пришли к выводу, что неплохо бы теперь и покрасить заново все окно, то сначала снимите старую краску в тех местах, где она непрочна держится, зашпаклюйте оголившуюся поверхность и подождите, пока шпаклевка высохнет. Если она легла не совсем ровно, отшлифуйте поверхность шкуркой и очистите от пыли. Чтобы заодно с переплетом не покрасить и стекла, прикройте стекла у рам самоклеющимся малярным скотчем. В крайнем случае можно нарезать полосы из газеты и приклеить их, используя вместо клея мыло.

Красят окна обычно масляными или нитрокрасками. При этом хорошо бы выяснить, какой краской красили окна ранее, и взять краску того же сорта. Иначе она вскоре может начать снова шелушиться.

После того как высохнет первый слой краски, критически осмотрите свою работу и там, где краска легла плохо, из-под нее видно дерево, покрасьте еще 1 — 2 раза.

## *Дереву рано в отставку*

В последние годы многие, вместо того чтобы возиться с ремонтом и окраской старых окон, предпочитают поставить новые — пластиковые. Но не спешите гнаться за модой. Имеют такие окна и свои недостатки. Чаще всего пластик обвиняют в абсолютной герметичности — воздух при закрытом окне не циркулирует, так что комнату требуется постоянно проветривать либо нужно заранее позаботиться о системе приточной вентиляции, которая обеспечивает принудительную подачу воздуха. Кроме того, след от удара, царапины или трещины останутся на пластике навсегда.

Поэтому некоторые производители предпочитают делать ставку на окна деревянные. Но не те, что устанавливали в домах в прадедовские времена или 30 — 40 лет тому назад.

Окна из цельной древесины сейчас оснащают современной фурнитурой и уплотнительным контуром, так что их, как и пластиковые, не приходится клеивать на зиму. Одно плохо: дерево — материал капризный, от влаги может начать деформироваться.

Появившиеся не так давно окна из клееного бруса начали делать, чтобы свести на нет недостатки древесины. За счет того что рамы делают из нескольких слоев, подобно фанере, евроокна сохраняют форму, не растрескиваются от перепадов температуры и влажности.

Деревянные окна за счет микропор пропускают воздух, даже когда они закрыты, поэтому в комнате поддерживается оптимальный уровень влажности. Кроме того, им несложно придать любую конфигурацию, будь то стандартный прямоугольник, оригинальная арка или треугольник.

Деревянное окно может быть покрыто лаком или окрашено, причем даже в разные цвета с наружной (под оттенок фасада) и внутренней (под цвет интерьера) сторон. Плюс ко всему окна долговечны и надежны, защищают от шума и сохраняют тепло. А чтобы повысить стойкость деревянных конструкций к огню, влаге и перепадам температур, их пропитывают специальными составами.

А. ПЕТРОВ



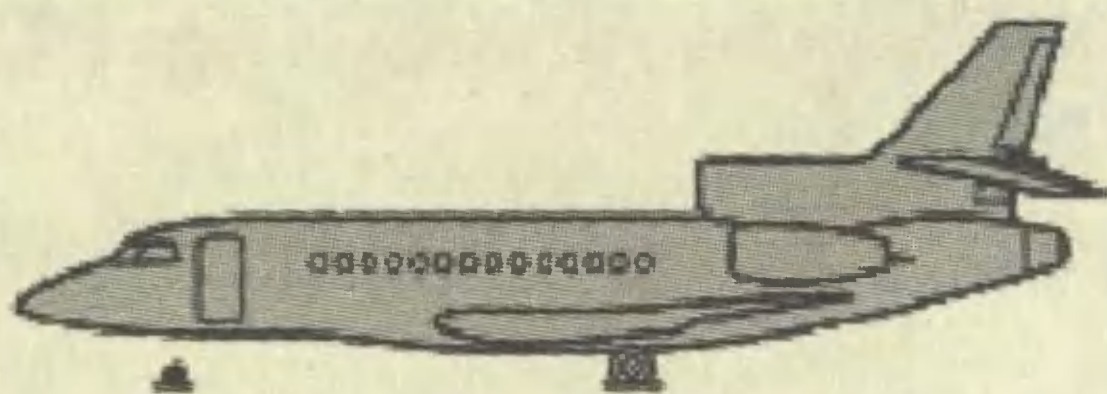
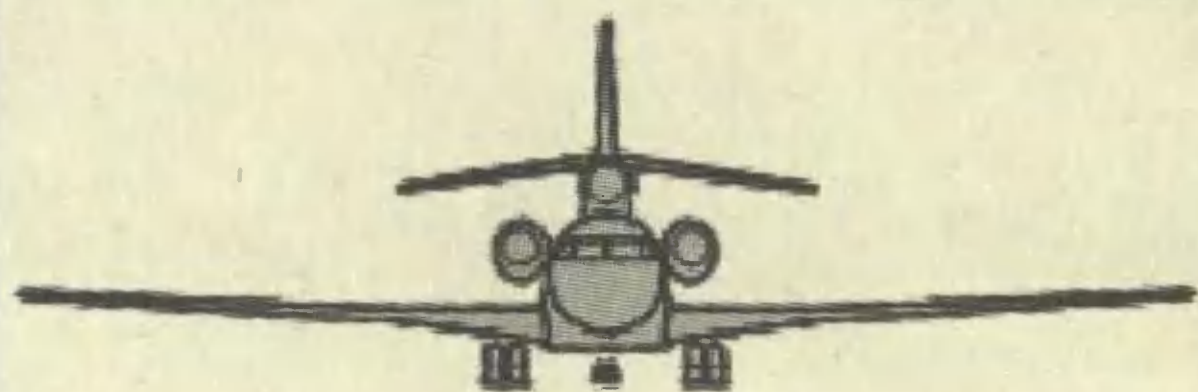


Реактивный самолет Dassault Falcon 7X  
Франция, 2005 г.



Спортивный грузовик КамАЗ-4911  
Россия, 2004 г.





Французская авиакосмическая компания Dassault Aviation («Дассо Авиасьон») была основана в 1930 году французским авиаконструктором Марселем Блохом и получила название Société des Avions Marcel Bloch.

После Второй мировой войны М. Блох сменил имя на Марсель Дассо, и компания была переименована в Avions Marcel Dassault. В 1971 году последовало еще одно переименование, и, наконец, в 1990 году компания получила свое последнее название — Dassault Aviation.

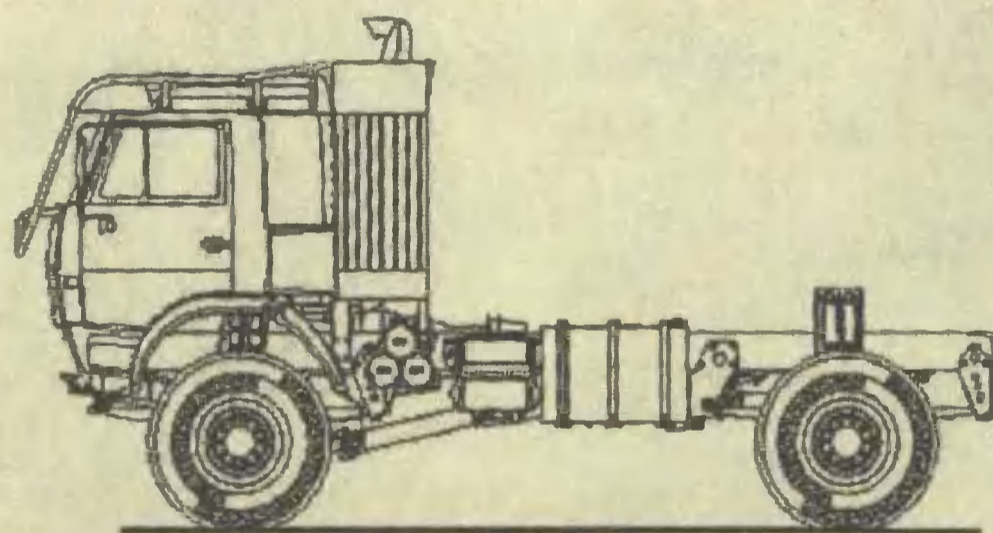
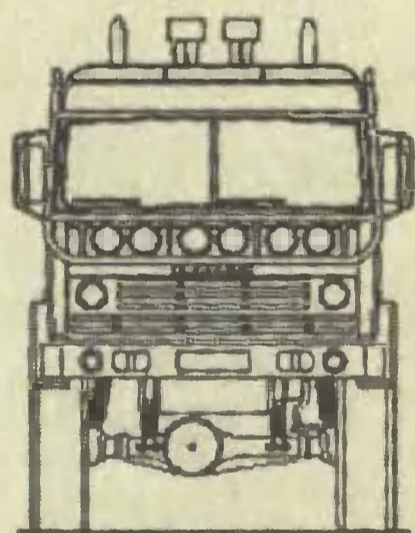
Самолеты сверхбольшой дальности 7X оснащены крылом, по эффективности на 30% превосходящим аналоги. С таким крылом самолет может достигать скорости, равной 0,9 числа Маха, до есть почти достигать сверхзвуковой барьер. Из других технических новинок можно отметить

электродистанционную систему управления самолетом, впервые использованную на машине деловой авиации.

Кроме того, 7X — это первый самолет, полностью разработанный и построенный с помощью компьютерных технологий.

#### Технические характеристики:

Длина самолета .....	23,19 м
Высота .....	7,79 м
Размах крыльев .....	25,17 м
Ширина салона .....	2,34 м
Высота салона .....	1,88 м
Максимальный взлетный вес ...	31 300 кг
Крейсерская скорость .....	904 км/ч
Дальность полета .....	11 000 км
Практический потолок .....	15 550 м
Длина салона .....	11,9 м
Количество пассажиров .....	15
Объем багажного отделения .....	4,45 м <sup>3</sup>



Один из первых серьезных ралли-марафонов, в котором приняли участие автомобили КамАЗ, проходил в 1989 году по Северной Африке. Спустя два года стартовало сразу пять серийных КамАЗов, и все они сумели дойти до финиша, заняв неплохие места в зачете. А в 2004 году публике был представлен специальный спортивный автомобиль, точнее, спортивный грузовик с индексом 4911.

КамАЗ-4911 может проезжать тысячи километров без остановок со скоростью более 160 км/ч, потому что, как утверждают его создатели, он продуман до мелочей.

Машина оснащена специально разработанным двигателем мощностью 730 л.с., который позволяет автомобилю преодолевать любые препятствия, в том числе

подъемы до 36 градусов. Коробка передач имеет 16 ступеней. Кабина грузовика рассчитана на трех человек. Для экипажа этого вполне достаточно.

#### Технические характеристики:

Колесная формула .....	4x4
Длина автомобиля .....	7,300 м
Ширина .....	2,500 м
Высота .....	3,590 м
Полная масса .....	12 т
Грузоподъемность .....	6,5 т
Мощность двигателя .....	730 л.с.
Максимальная скорость .....	165 км/ч
Время разгона до 100 км/ч .....	16 с
Расход топлива на 100 км. ....	30 л
В экстремальных условиях .....	82 л
Вместимость топливных баков .....	900 л

# ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

*Завершаем начатый в «ЮТ» № 1 рассказ о том, как самостоятельно составить заявку на изобретение, подготовленный патентным поверенным РФ А.П. Ефимочкиным и руководителем НТТМ в Московском отделении ВОИР М.А. Степанчиковой.*

## *11. Формула изобретения*

Формула изобретения предназначена для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом.

Формула состоит из трех частей: первая часть — ограничительная — содержит признаки, которые остались от прототипа; вторая часть содержит только одно слово «отличающееся (ийся, аяся)». В третьей, последней части, отличительной, перечисляются все новые признаки (узлы, блоки, элементы, соединения, ингредиенты и т.д.) и их соединения, как между собой, так и с признаками прототипа.

Формула изобретения составляется без разделения пункта на ограничительную и отличительную части, в частности, если она характеризует: индивидуальное химическое соединение; штамм микроорганизма, линию клеток растений или животных; применение по определенному назначению; изобретение, не имеющее аналогов.

При составлении пункта формулы без указанного разделения после родового понятия, отражающего назначение, вводится слово «характеризующееся», «состоящая», «включающий» и т.п., после которого приводится совокупность остальных признаков, которыми характеризуется изобретение.

Формулу следует составлять так, чтобы, следуя ее тексту, любой пользователь мог изобразить ваше изобретение. Формула должна быть полностью основана на описании, т.е. характеризуемое ею изобретение должно быть раскрыто в описании. Формула должна выражать сущность изобретения, иначе говоря, содержать совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного заявителем технического результата.

Признаки изобретения выражаются в формуле изобретения таким образом, чтобы обеспечить возможность понимания специалистом на основании уровня техники их смыслового содержания. Замена характеристики признака в формуле изобретения отсылкой к описанию или чертежам, содержащимся в заявке, допускается лишь в том случае, когда без такой отсылки признак невозможно охарактеризовать, чтобы обеспечить возможность понимания специалистом на основании уровня техники их смыслового содержания.

Признак формулы может быть охарактеризован общим понятием, выражающим функцию, свойство и т.п., охватывающим различные, частные формы его реализации. Для этого в описании должны быть приведены сведения, подтверждающие, что именно характеристики, содержащиеся в общем понятии, в совокупности с остальными признаками обеспечивают получение указанного технического результата.

Признаки могут быть выражены в виде альтернативы (т.е. союзом «или») при условии, что при любом допускаемом указанной альтернативой выборе в совокупности с другими признаками, указанными в формуле изобретения, достигается один и тот же технический результат.

По структуре формула может быть однозвенной и многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов. Однозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения с совокупностью признаков, не имеющей развития или уточнения. Однозвенная формула может быть применена для характеристики группы изобретений, т.е. вариантов.

Многозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения с развитием и/или уточнением

совокупности его признаков. Многозвенная формула, характеризующая одно изобретение, имеет один независимый пункт и следующий (следующие) за ним зависимый (зависимые) пункт (пункты). Многозвенная формула для группы изобретений имеет несколько независимых пунктов, каждый из которых характеризует одно из изобретений группы. При этом каждое изобретение группы может быть охарактеризовано с привлечением зависимых пунктов, подчиненных соответствующему независимому. Пункты многозвенной формулы нумеруются арабскими цифрами последовательно, начиная с «1», в порядке их изложения.

При изложении формулы, характеризующей группу изобретений, следует соблюдать следующие требования. Независимые пункты для отдельных изобретений не содержат ссылок на другие пункты формулы. Зависимые пункты формулы группируются вместе со своим независимым пунктом. Пункт формулы излагается в виде одного предложения. Независимый пункт формулы изобретения характеризует изобретение совокупностью его признаков, определяющей объем испрашиваемой правовой охраны, и излагается в виде логического определения объекта изобретения. Независимый пункт формулы изобретения должен относиться только к одному изобретению.

Допускается характеризовать в одном независимом пункте формулы несколько изобретений — вариантов, если они различаются признаками, выраженными в виде альтернативы. Зависимый пункт формулы изобретения содержит развитие и/или уточнение совокупности признаков изобретения, указанных в независимом пункте, т.е. признаки, характеризующие частные случаи выполнения или использования изобретения.

Изложение зависимого пункта начинается с указания родового понятия, изложенного, как правило, сокращенно по сравнению с приведенным в независимом пункте, и ссылки на независимый пункт и/или зависимый пункт, к которому относится данный зависимый пункт, после чего приводятся признаки, характеризующие изобретение в частных случаях его выполнения или использования.

## *12. Особенности формулы изобретения, относящегося к устройству*

Признаки устройства излагаются в формуле так, чтобы характеризовать его в статическом состоянии. Указание на его подвижность допускается при реализации определенной функции (например, с возможностью торможения, с возможностью фиксации).

## *13. Особенности формулы изобретения, относящегося к веществу*

В формулу изобретения, характеризующую химическое соединение с установленной структурой, включается наименование соединения по одной из принятых в химии номенклатур или обозначение соединения и его структурная формула (назначение соединения может не указываться).

## *14. Особенности формулы изобретения, относящегося к способу*

При использовании глаголов для характеристики действия (приема, операции) как признака способа, их излагают в действительном залоге в изъявительном наклонении в третьем лице во множественном числе (нагревают, увлажняют, прокаливают и т.п.).

## *15. Особенности формулы изобретения, охарактеризованного в виде применения по определенному назначению*

Для изобретения, охарактеризованного в виде применения по определенному назначению, используется формула следующей структуры: «Применение... (далее приводится название или характеристика продукта или способа) в качестве... (приводится заявляемое назначение указанного продукта или способа)».

## *16. Заключение*

Подготовка материалов заявки — процесс сложный, и в самом подробном методическом указании невозможно отразить все нюансы оформления изобретений. Но в настоящем пособии представлена достаточная ин-

формация, чтобы начинающий изобретатель (учащийся или студент) смог самостоятельно подготовить заявку на получение патента.

При тщательно проведенном патентном поиске и подготовке описания и формулы изобретения экспертиза может сразу принять решение о выдаче патента.

Но, возможно, следующим этапом будет подготовка ответа на Запрос или Уведомление экспертизы по существу представленного технического решения. При этом следует доказательно отвечать на аргументы, доводы и вопросы экспертизы.

При возникновении трудностей в процессе подготовки ответа для экспертизы ФИПС следует обратиться за консультацией в Московский Дом художественного и технического творчества по тел. 684-5589.

**P.S.** На этом мы заканчиваем публикацию сокращенного варианта работы А.П. Ефимочкина и М.А. Степанчиковой. К сказанному выше остается добавить, что на сайте «Юного техника» — <http://utechnik.org> вы найдете приложения, которые невозможно опубликовать в журнале из-за нехватки места. А именно:

Гражданский кодекс РФ, ч. 4 (извлечения).

Заявление заявки на получение патента на изобретение (полезную модель), 1 с.

Заявление заявки на получение патента на изобретение (полезную модель), 2 с.

Заявление заявки на получение патента на изобретение (полезную модель), 3 с.

Шаблон описания заявки на изобретение (полезную модель).

Шаблон формулы изобретения (полезной модели) на устройство (схему).

Шаблон формулы изобретения на способ.

Шаблон реферата.

Форма квитанции для оплаты пошлин.

Форма заявления об освобождении от уплаты пошлин.

Положение о патентных и иных пошлинах и другие документы.



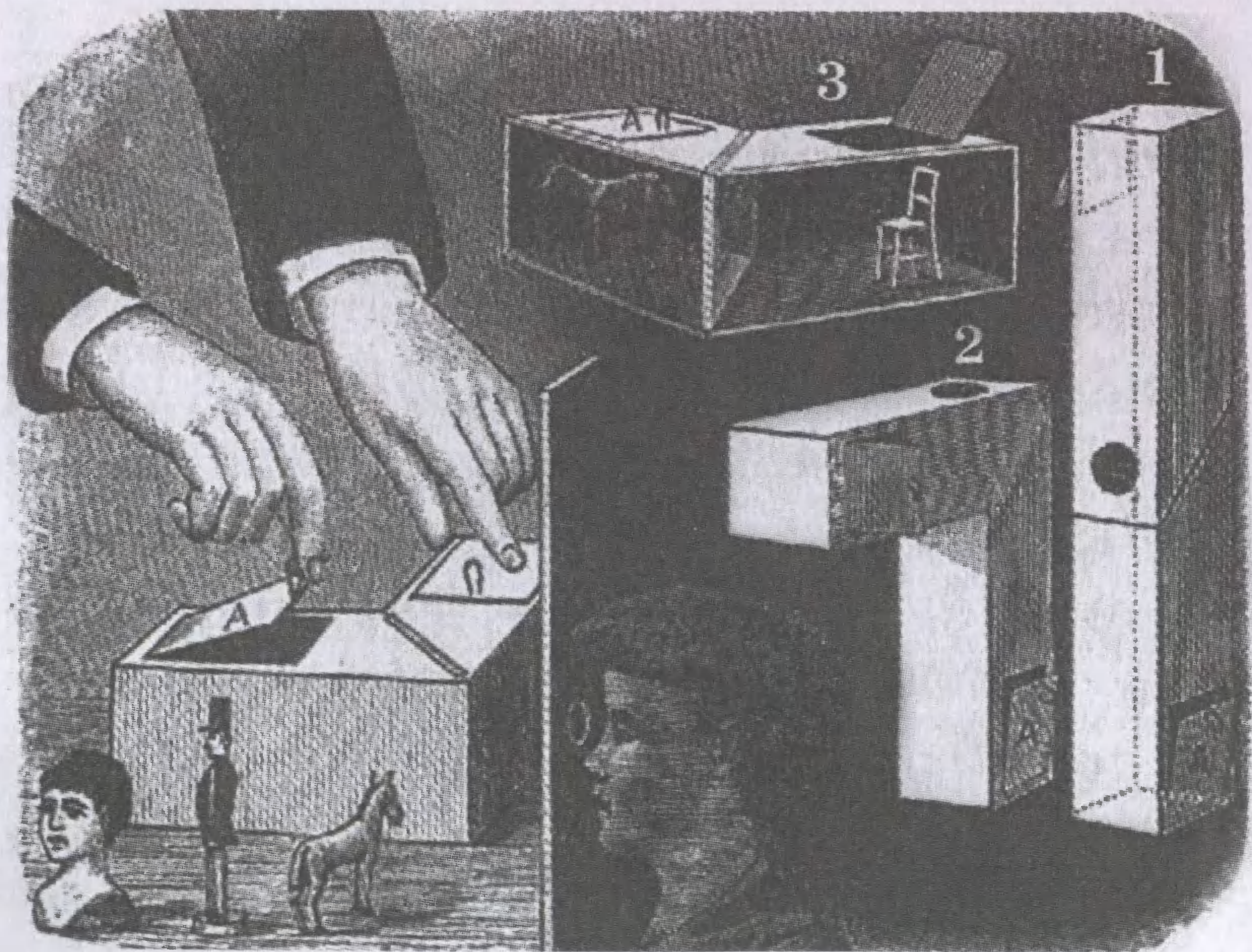
# ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

## ВОЛШЕБНЫЙ ЯЩИК

Приготовьте для опыта: толстый картон, бумагу, клей, стекло 7х12 см, две маленькие игрушки, ножницы.

Склейте из толстого картона ящик с крышкой 10 см шириной, 10 см высотой и 60 см длиной. Возле концов ящика, в двух противоположных сторонах, в одной справа, в другой слева, прорежьте по дверце размером 9х9 см. Дверцы подвесьте на «петлях» из материи, чтобы они могли открываться и закрываться.

Разрежьте теперь ящик (например, лобзиком) на две равные части наискось под углом в  $45^\circ$  (рис. 1).





В длинной боковой стенке одной из коробок прорежьте круглое окошечко; центр его должен находиться в 5 см от открытой части коробки и на середине ее высоты. Склейте теперь эти две коробки вместе, как показано на рисунке 2.

Для этого вам придется проклеить все швы полосками бумаги, только в верхней плоскости (той, в которой оказались обе дверцы) на стыке коробок оставьте щель длиной 7 см. Через эту щель вдвиньте стекло размером 7x12 см и укрепите его в вертикальном положении.

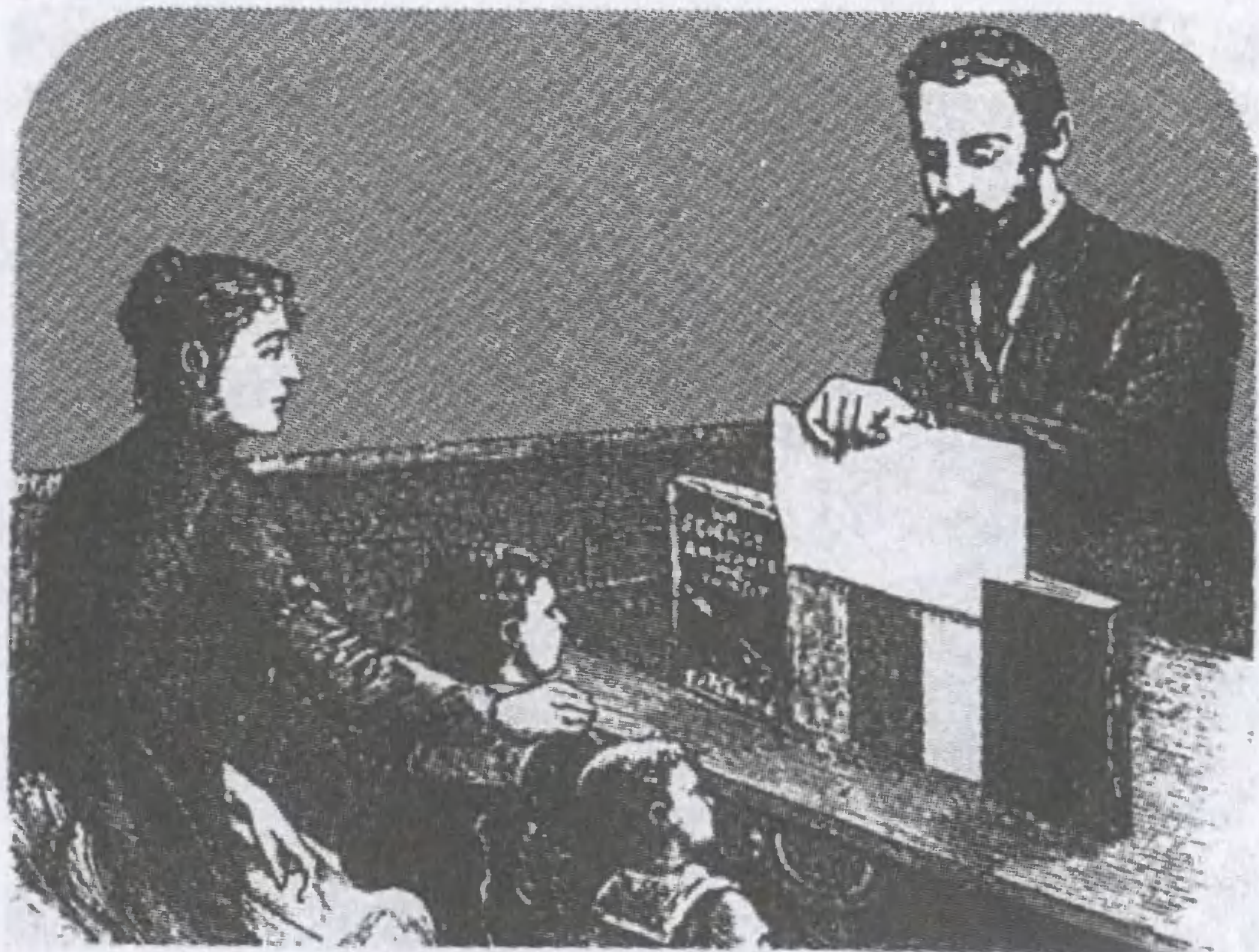
Теперь наша конструкция стала похожа на гигантский угольник.

Поставь две разные игрушки в два отделения, как раз под дверцами, как на рисунке 3 (на нем не показаны передние стенки, чтобы видно было внутреннее устройство ящика). Допустим, в одном отделении у нас стоит игрушечный ослик, в другом — игрушечный стул. Откройте дверцу над стулом, а дверцу над осликом закройте. Если теперь заглянуть в круглое окошечко, то ослика не будет видно, поскольку он находится в полной темноте. Но если стул в это время освещен ярким светом солнца или лампы, он отразится в стекле, как в зеркале, и вы увидите его на том самом месте, где только что стоял ослик.

Откройте теперь дверцу над осликом и захлопните дверцу над стулом. Сквозь стекло вы увидите ослика, а стул исчезнет.

Когда будете показывать этот волшебный ящик товарищам, спрячьте его за картонной ширмой, в которой прорезано окошечко против окошка в ящике. И никто не догадается, каким образом один предмет быстро превращается в другой.

Можно поставить в отделения ящика два пузырька: один пустой, другой, например, с красной жидкостью. Сперва покажите зрителям полный пузырек и объявите, что в одно мгновение опорожните его, не дотрагиваясь до него. Потом захлопните одну дверцу, откройте другую — и пузырек покажется пустым. И, наоборот, точно так же можно наполнить пустой пузырек, не приоткрываясь к нему.



## ЦВЕТНЫЕ ПОЛОСКИ

Приготовьте для опыта: две толстые книги, лист бумаги, кусок белого картона, карандаш или краски (оранжевую, черную, зеленую).

Поставьте книги на стол на расстоянии 25 см одну от другой. Обрезы книг находятся друг против друга и служат для того, чтобы поддерживать между страницами края вертикального листа бумаги с тремя раскрашенными полосками: оранжевой слева, черной посередине и зеленой справа. Этот лист бумаги будет служить неподвижной таблицей.

Возьмите кусок белого картона в 30 см шириной и покажите его зрителям. Он будет служить подвижным экраном. Вложите нижние углы картонки между страницами книги перед цветным листом, чтобы он мог скользить вертикально, покрывая лист бумаги.

Приподнимите на несколько минут экран и попросите зрителей внимательно смотреть на цветные полоски. Затем опустите экран, чтобы он покрыл цветную таблицу, но пусть зрители не спускают с нее глаз. Через несколько секунд они увидят на белом экране три полосы: голубую, белую и красную. Это дополнительные цвета оранжевого, черного и зеленого.

Кстати, дополнительными цветами называются пары цветов, которые при смешении дают белый цвет. Например, если вы наложите голубой светофильтр на

оранжевый, то вместе они должны выглядеть бесцветными. На самом деле, такое бывает редко, поскольку очень трудно подобрать идеальные пары.

## ГЛАЗА НА СПИНЕ

Приготовьте для опыта: зеркальце и картонную коробочку, которую можете склеить сами.

Суть фокуса такова. Представьте: уличный торговец продает маленькие коробочки и кричит: «Последнее изобретение! Чудо оптики! Аппарат, который дает возможность видеть, что делается у вас за спиной! Глядя в этот чудесный ящичек, я сейчас скажу, что делается позади меня. Вот прошел человек с зонтиком. Вот проехала повозка. Вот идет женщина с черной сумочкой в руках. Покупайте, спешите убедиться!»

При этом он задирает голову вверх, смотрит в окошечко, прорезанное в ящичке, и в самом деле уверенно говорит о том, что творится сзади него.

Если же вы откроете этот ящичек, то увидите, что, кроме двух окошечек — на торцевой стороне коробки и на боковой, — внутри по диагонали укреплено зеркальце. Оно расположено вертикально под углом в  $45^\circ$  к стенкам, в которых прорезаны отверстия. Вот и все несложное устройство этого «чуда оптики».



# РАДИО- ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Если вы уже пробовали собирать конструкции, опубликованные в «Юном технике», то, возможно, не раз задумывались, чем измерить напряжение или ток в цепях. Сегодня поговорим об этом.

Простейший и абсолютно необходимый радиолюбительский прибор — это авометр (ампервольтметр), или, в просторечии, тестер (от английского *test* — испытывать, пробовать). Он позволяет измерять токи (амперы), напряжения (вольты) и сопротивления (омы). Сейчас его несложно купить, но возникает вопрос: а какой именно выбрать?

**Стрелочный или цифровой?** Допустим, настраиваете вы радиоприемник, подсоединив вольтметр к его выходу и имея задачу получить максимум напряжения сигнала. По стрелке ясно видно, растет напряжение или падает. А на цифровой шкале — сплошное мелькание многознач-



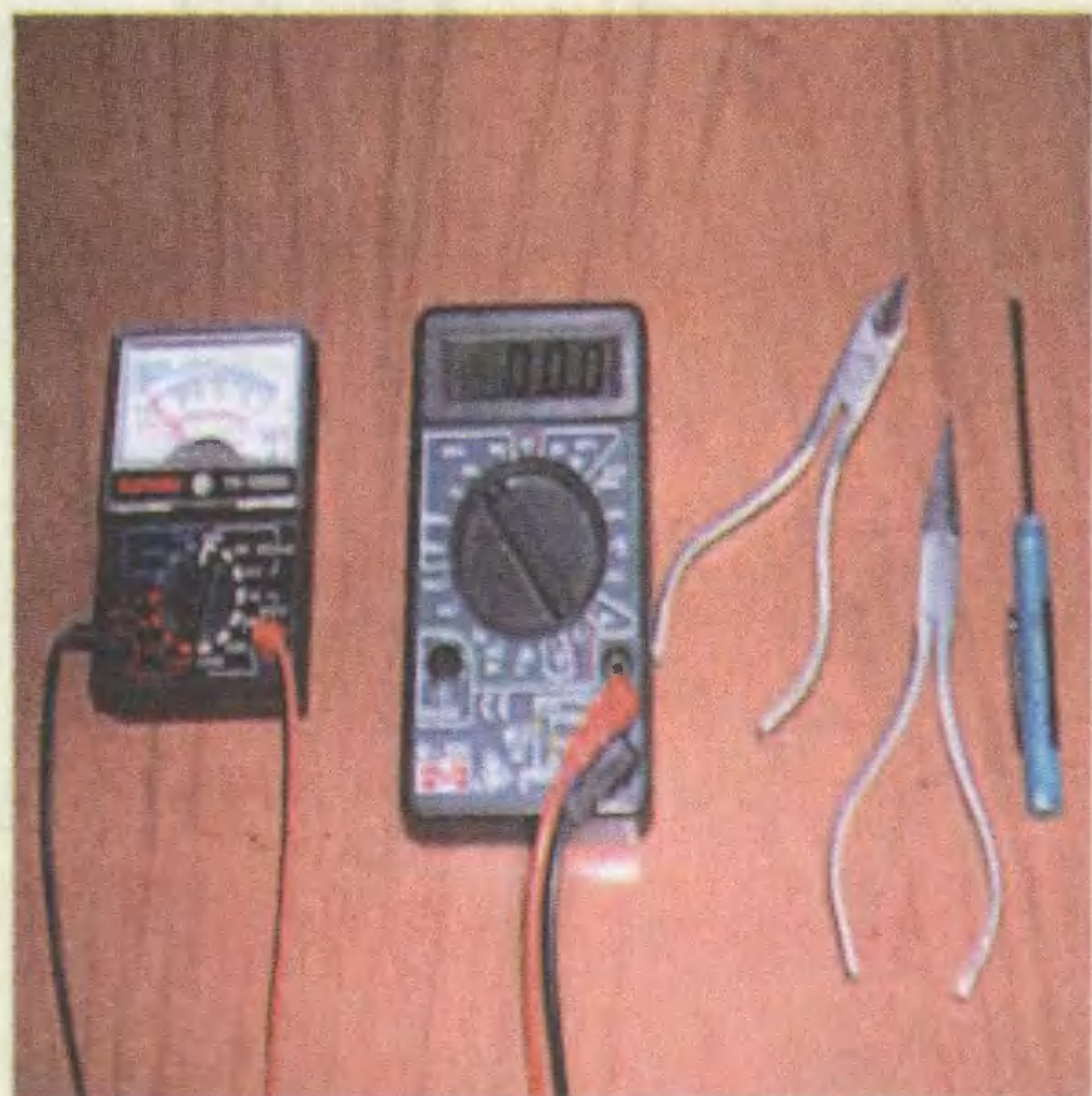
ных чисел, и вы непрерывно решаете: последующее показание больше предыдущего или меньше? Получается не настройка, а мученье. Возразят: у цифрового прибора больше точность! А нужна вам она? Допуск на номиналы радиодеталей (резисторов, конденсаторов) составляет 10...20%, редко 5%, а уж детали с допуском 1...2% встречаются довольно редко и считаются прецизионными (особо точными). Такие же отклонения допустимы и в режимах транзисторов, и в питающих напряжениях, поэтому точности измерения в 5...10% вам более чем достаточно. В то же время цифровой тестер, показанный на фото, дает точность выше 0,1% (ошибка на единицу в третьем-четвертом знаке). А для работы ему нужна батарейка, и

прибор надо не забывать выключать, чтобы не разрядить ее. Вот и судите...

Заодно на снимке показаны и необходимые вам инструменты: кусачки-бокорезы, пассатижи-утконосы и миниатюрная отвертка. Но ближе к делу. В основе измерений лежит закон Ома, который радиолюбителю надо знать, как «Отче наш». Вообще-то вы о нем можете прочитать в любом школьном учебнике физики. Для облегчения запоминания предлагаю такую форму:

$U$
$I \cdot R$

Здесь  $U$  — напряжение в вольтах,  $I$  — ток в амперах и  $R$  — сопротивление в омах. Допустимо брать ток в миллиамперах, тогда сопротивление будет в ки-



ломах. Закройте пальцем знак величины, которую надо найти, и прочитайте ответ. Например,  $U=I \cdot R$ . Или:  $I=U/R$ . Наверное, вы уже заподозрили, что, зная закон Ома, совсем не обязательно измерять все три величины — вполне достаточно двух, а третья вычисляется. Это действительно так, и чаще всего приходится пользоваться вольтметром. С него и начнем.

**Вольтметры.** Прикоснувшись выводами вольтметра к выводам какого-либо резистора, включенного в работающем устройстве, вы измеряете падение напряжения на нем —  $U$ . А сопротивление резистора  $R$  обычно известно — написано на его корпусе. Теперь вы знаете все. Например, напряжение на резисторе 1 кОм составило 5 В, значит, ток через этот резистор равен 5 мА.

Вольтметр хорош тем, что он не требует изменений в работающем устройстве — ничего не надо отпаивать или отсоединять. Но он и не должен нарушать работы устройства, следовательно, ток через вольтметр должен быть пренебрежимо мал по сравнению с током в измеряемой цепи. Значит, вольт-

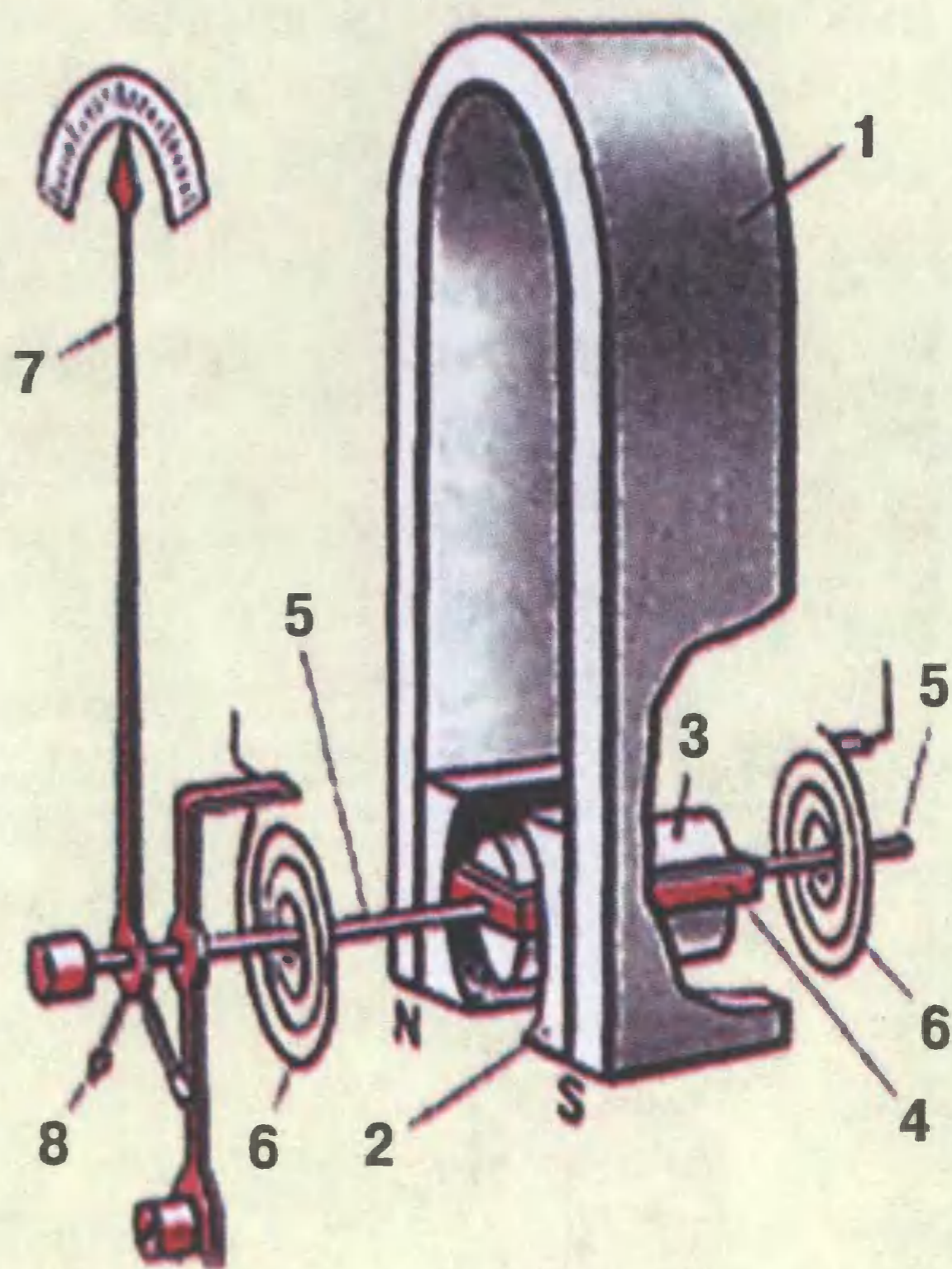
метр должен быть высокоомным устройством. Внутреннее сопротивление вольтметра не часто указывают в его инструкции, и для цифрового прибора (на фото), имеющегося у автора, пришлось определить его экспериментально. Оно оказалось равным 1 МОм на всех пределах измерения постоянного напряжения. Много это или мало? Смотря в каком случае — в приведенном примере при напряжении 5 В ток через вольтметр составит 5 мкА, что в тысячу раз меньше тока в цепи, и практически никакой погрешности прибор не внесет. А если вы измеряете падение напряжения на мегаомном резисторе, погрешность будет очень большая.

Сейчас в обиходе почти исключительно приборы (измерительные головки) магнитоэлектрической системы (рис. 1). В них имеется постоянный магнит 1 с полюсными наконечниками 2 и сердечником 3, между которыми создается однородное магнитное поле. В нем может поворачиваться рамка 4 с обмоткой из многих витков тонкого провода, закрепленная на оси 5. Ток в рамку

подается через спиральные пружинки 6, создающие момент, противодействующий повороту рамки. С осью соединена стрелка 7 с противовесами 8, сбалансированными так, чтобы стрелка не отклонялась при поворотах и наклонах всего прибора. В современных малогабаритных приборах подковообразные магниты уже не используют, а намагничивают неподвижную арматуру 2 и 3.

Достоинство головок магнитоэлектрической системы в том, что вращающий момент, действующий на рамку, прямо пропорционален току через нее. Поэтому

Рис. 1



шкала прибора получается линейной. Головку можно характеризовать двумя параметрами: током полного отклонения  $I_0$  и сопротивлением обмотки рамки  $R_0$ .

По закону Ома можно сосчитать и напряжение, прикладываемое к головке для полного отклонения стрелки. Но пока это еще не вольтметр и не амперметр, чтобы их построить, нужны добавочные сопротивления и шунты. Да и головки бывают разные — у одних рамка намотана очень тонким проводом и содержит много витков, у других — более толстым, а витков в ней меньше. Для вольтметров лучше подходят первые, с минимальным током полного отклонения. Хорошие вольтметры получают из головок с  $I_0 = 50$  мкА, а самая чувствительная головка, которую я держал в руках, имела ток полного отклонения 10 мкА! В любом случае ток, потребляемый вольтметром от измеряемой цепи, будет равен току, проходящему через головку.

Если мы хотим построить многопредельный вольтметр, нужно использовать несколько добавочных сопротивлений, по числу пределов. Их можно

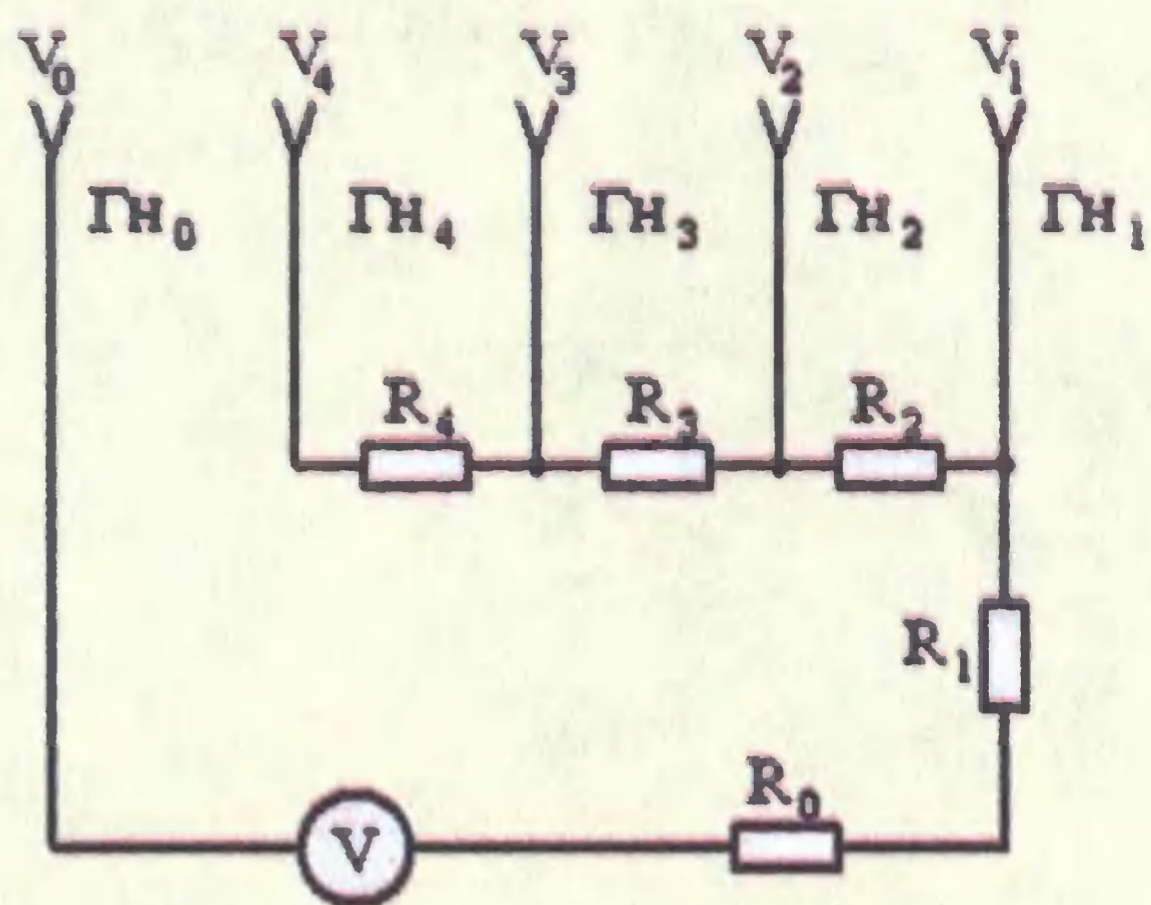


Рис. 2

переключать обычным поворотным переключателем, как в тестерах. Но можно поступить и проще, сделав несколько гнезд, по числу пределов измерения, и переставляя щуп в нужное гнездо (рис. 2).

Нулевое гнездо  $\Gamma_{н0}$  — общее, его обычно соединяют с отрицательным выводом головки и вставляют в него щуп с проводом черного цвета. В большинстве устройств «минус» питания соединен с общим проводом, и сюда же подключают этот щуп. Рядом с общим гнездом размещают самое высоковольтное гнездо  $\Gamma_{н4}$ , а дальше всех — самое низковольтное  $\Gamma_{н1}$ . Гнезд и соответственно добавочных резисторов может быть и гораздо больше.

В. ПОЛЯКОВ,  
профессор

(Окончание следует)

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ  
КЛУБ



Вопрос — ответ

*Говорят, что теперь к армии мальчиков начнут готовить с 10-летнего возраста. Не слишком ли рано?*

*А. К. Семенова, мама будущего призывника,  
Москва*

Недавно правительство России утвердило Концепцию федеральной системы подготовки граждан к военной службе до 2020 года. Документ предлагает создать банк данных на всех допризывников, завести на каждого электронный паспорт и заносить в него данные о всех болезнях, начиная с 10-летнего возраста. Официальная цель: следить за здоровьем подрастающего поколения, чтобы к 2016 году 80 процентов мальчишек были годны к строевой службе, а к 2020-му — все 90 процентов!

Для справки: сейчас половина потенциальных защитников Родины не может служить в армии по состоянию здоровья.

*После землетрясения на Гаити спасателям удалось найти живым мужчину, который провел под завалами 27 суток. Как ему удалось выжить?*

*Игорь Ипатов,  
г. Ставрополь*

По словам Дмитрия Колесникова, президента Школы выживания, мужчине повезло, поскольку рядом с ним под завалами оказалась полость, куда собиралась дождевая вода. Кроме того, на Гаити тропический климат, так что человеку не грозила опасность замерзнуть.

И сам он тоже оказался на высоте положения. В таких случаях первое — не впадать в панику. Попав в ловушку, ощупайте и осмотрите себя: нет ли где ранений, переломов и прочих повреждений. По возможности, остановите кровь с помощью повязки, сделанной из лоскутов одежды. При переломе попробуйте наложить самодельную шину.

Далее осмотритесь вокруг. Продукты, фонарь, те-



лефон, теплую одежду подвиньте ближе. Капающую воду собирайте в любую емкость. Поменьше двигайтесь, чтобы не тратить силы и кислород, если вдруг оказались в герметически закрытом пространстве. Найдите какую-либо железку и периодически громко стучите ею по металлической балке, арматуре стеновых панелей, чтобы вас услышали спасатели. Не впадайте в отчаяние, думайте о своих близких, которые очень надеются, что вы все-таки выживете, несмотря ни на что.

*Говорят, согласно последним данным, расстояние между Землей и Солнцем увеличилось. Почему это произошло? Чем это нам грозит?*

*Наталья Комарова,  
г. Тверь*

Зафиксированное астрономами увеличение расстояния между Землей и Солнцем можно объяснить накоплением загадочного темного вещества, полагает профессор Лоренцо Йорио из итальянского Национального института ядерной физики. Он установил, что скорость изменения параметров орбиты Земли со-

ответствует постепенному накоплению в Солнечной системе темного вещества. Эта загадочная субстанция проявляет свое присутствие во Вселенной только через гравитационное взаимодействие и никаким иным образом.

Проведенные в последние годы измерения указывают на то, что значение астрономической единицы (а. е.), равной среднему расстоянию между Землей и Солнцем, с каждым годом увеличивается. Профессор Йорио связал эти изменения массы с параметрами орбит планет Солнечной системы. По его расчетам, за последние 4,5 млрд. лет планеты приблизились к Солнцу на 0,01 — 0,10 а. е. Причем в случае Земли, которая движется по эллиптической орбите, это привело к весьма неожиданному эффекту: ежегодно большая полуось орбиты, равная примерно одной астрономической единице, увеличивается на... 2 — 5 см.

Если вычисления ученого верны, описанный эффект должен повлиять на эволюцию планеты. Но очевидны эти изменения станут лишь в весьма отдаленном будущем.

## А почему?

Как в Древнем Египте построили первую в мире ирригационную систему? Бывают ли почтовые марки в форме сердца? Почему город Ярославль так называется? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в Голландию, в уникальный музей под открытым небом, рассказывающий о прошлом этой страны.

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

## ЛЕВША

Любители строить модели старинных парусных судов познакомятся с традициями арабских корабелов VIII столетия и по предлагаемым разверткам смогут выклеить бумажную модель арабского торгового парусника тех времен.

Любителям электроники журнал расскажет о необычном применении оптической компьютерной мыши и опубликует схему бесконтактного управления бытовыми электроприборами и системой освещения.

Юные механики узнают о еще одном нетрадиционном способе, при помощи которого могут передвигаться механизмы, и смогут построить оригинальную бесколесную модель.

А известный изобретатель Владимир Красноухов порадует вас своей новой головоломкой. И как всегда, «Левша» даст 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**

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](mailto:yut.magazine@gmail.com)

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 15.04.2010. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ №650

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.005173.05.09

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

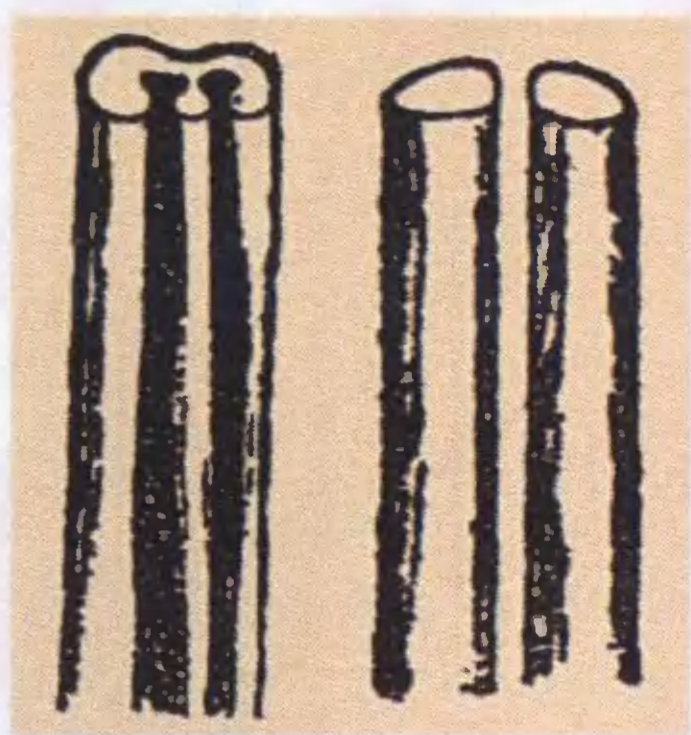
Шелк изобретали, по крайней мере, дважды. Первый раз это сделала природа, создав в незапамятные времена червячков-шелкопрядов, которые, перед тем как превратиться в бабочек, заворачиваются в коконы из тончайшей шелковой нити.

Однако получение натурального шелка — долгая и хлопотная операция, требующая ручного труда. Поэтому многие изобретатели и ученые несколько раз пытались получить шелковую нить искусственным путем. В 1667 году о такой возможности высказался англичанин Роберт Гук, но затем идея была на 100 с лишним лет забыта. Лишь в 1855 году швейцарец Жорж Аудемарс получил патент на изготовление искусственного шелка.

Зная, что в состав натурального шелка входят азот, углерод, водород и кислород, он в своих опытах воспользовался молодыми побегами тутового дерева, растительные клетки которого содержат целлюлозу. Обработывая их азотной кислотой, химик превратил побеги в нитроцеллюлозу, которую растворил в смеси спирта и эфира, прибавляя каучук. Дальше Аудемарс окунал заостренную палочку в полученный раствор и вытягивал на ее конце шелковую нить. Такой способ, согласитесь, был мало пригоден для промышленного производства.

В 1884 году иное решение проблемы нашел граф де Шардонне. Однажды во время одного из опытов граф опрокинул на столик в своей лаборатории бутылку с коллодием. Вскоре раствор превратился в клейкую массу. Когда граф случайно задел ее одеждой, за ним потянулись вязкие нити.

Шесть лет потратил граф на изыскания. Применив в своих опытах тот же раствор, что и Аудемарс (3 г нитроцеллюлозы на 100 г смеси разных частей эфира и алкоголя), он заменил вытягивание нити на конце палочки продавливанием раствора в слегка подкисленную воду через отверстие диаметром в 0,1 мм. При этом спирт и эфир растворялись в воде, а нитроцеллюлоза затвердевала в виде непрерывной нити.



# 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



### СПОРТИВНЫЙ КОМПАС

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Почему «резаный» мяч летит по дуге, отклоняясь вправо или влево в зависимости от закрутки?
2. Почему трамваю достаточно одного контактного провода, а троллейбусу нужны два?
3. Почему зимой на окнах с одним стеклом образуются морозные узоры, а при двойном остеклении, как правило, нет?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 1 — 2010 г.

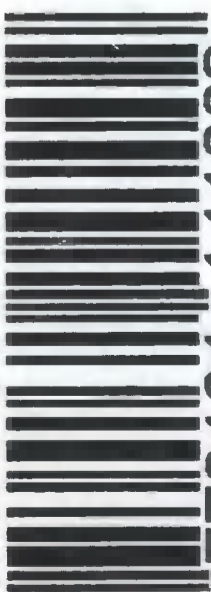
1. Согласно формулам А. Эйнштейна, при достижении материальным объектом скорости света время для него останавливается, а масса становится равна бесконечности. И чтобы он превысил скорость света, нужна бесконечно большая энергия.
2. Для снайперской стрельбы на дальние расстояния лучше использовать оружие большего калибра (например, 12,7 мм), так как чем больше масса пули, тем меньше на ее полет влияет ветер.
3. Тряпка впитывает воду из-за эффекта капиллярности, который возникает вследствие разности давлений; атмосферное давление больше давления в тонких капиллярах.

В этот раз жюри отдало предпочтение 11-летнему Сергею ПУХНАЧЁВУ из с. Волчно-Бурлинское Алтайского края, приложившего к своим ответам еще целый трактат, посвященный проблемам скорости света. Близки к победе были М. Бахтин из с. Елховка, А. Никитинская из г. Прохладный, А. Саитов из г. Баймак, Р. Сорокин из с. Убеево, Д. Дрюков из г. Томска и А. Луций из г. Тверь.

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >