

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

809

ИЗ ЧЕГО НАШ МИР СОЗДАН?

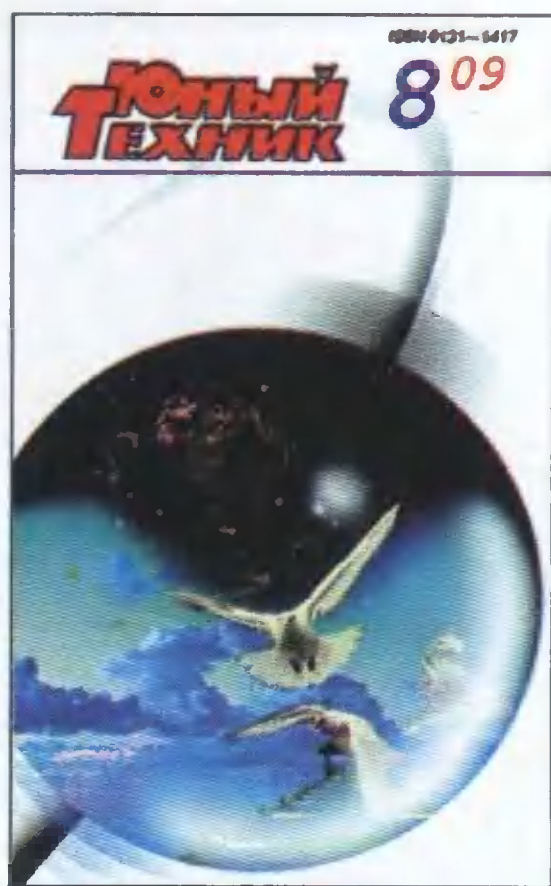
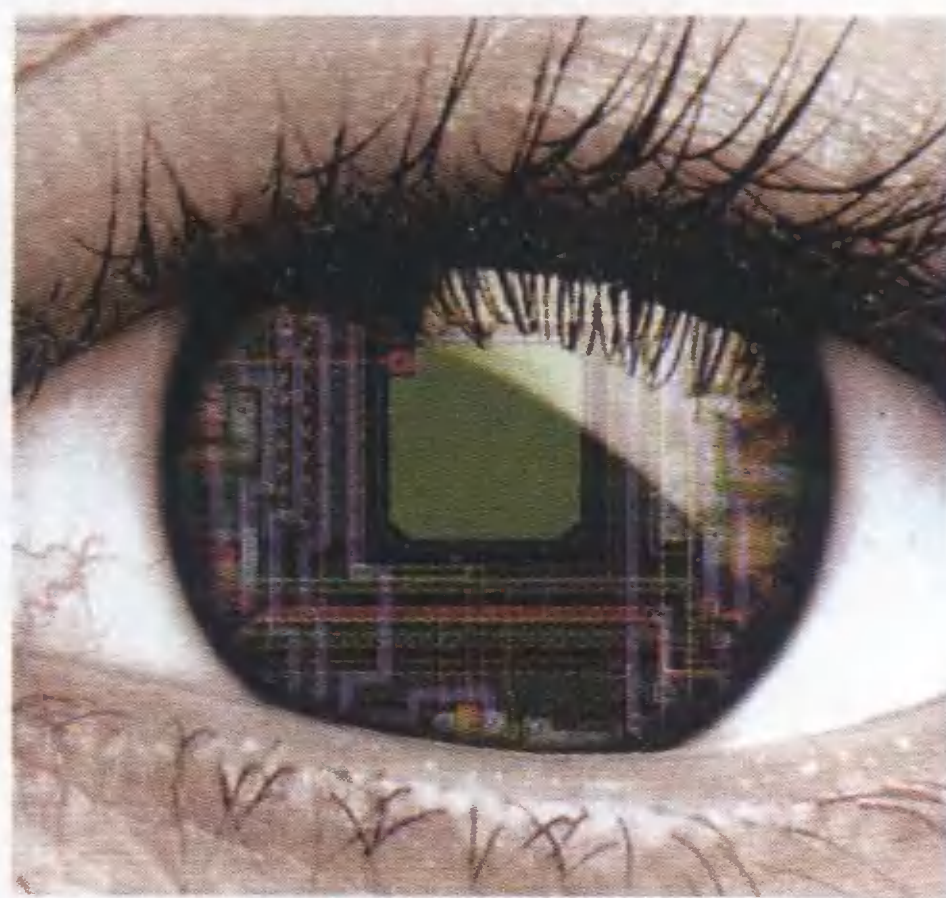
*Знакомьтесь с необычной
версией ученых.*





Знакомьтесь...
телевизор.

➤
32

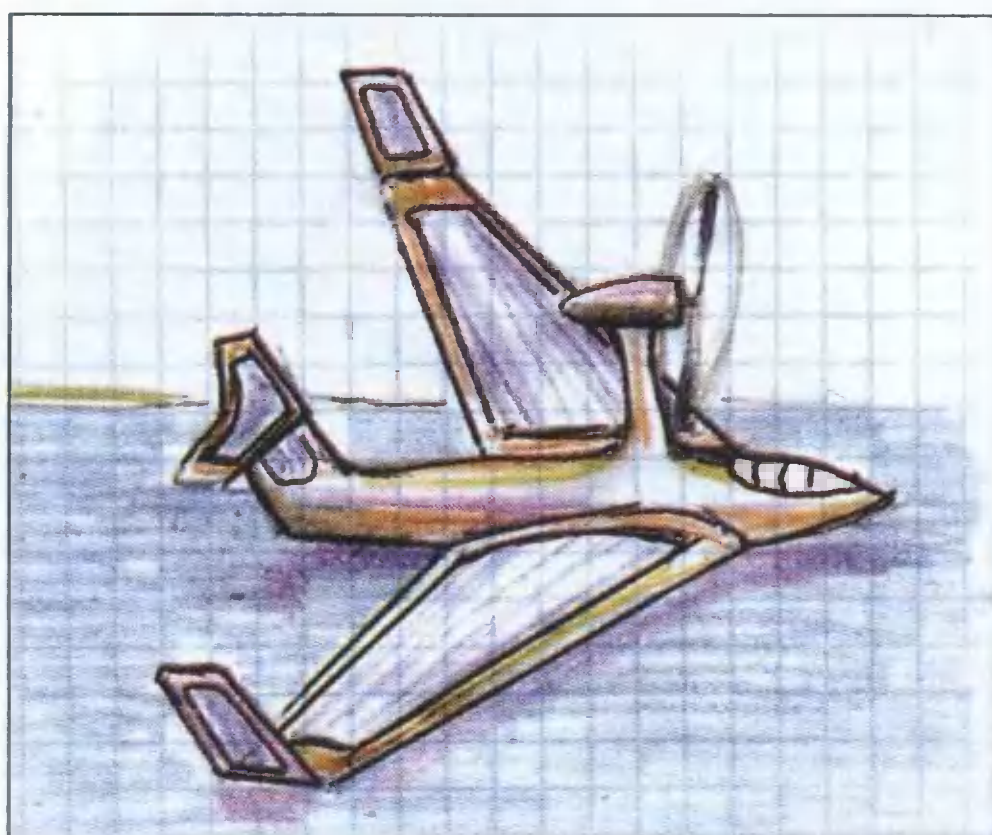


24

◀
Вселенная
всего из одного
электрона!...



52 ▼ Читатели изобретают.



36 ▲ Что мы знаем о грозе?

12

➤
Вот он, полюс!



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

№ 8 август 2009

В НОМЕРЕ:

Высокие технологии близкого будущего	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Кто куда, а мы — на полюс...	12
Слет на Воробьевых горах	15
Чем пахнет в пустоте?	20
Вселенная всего из одного электрона?..	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Телевизор вместо обоев?	32
Тайны грозы	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Пещера. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	65
Термомагнитный двигатель	68
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

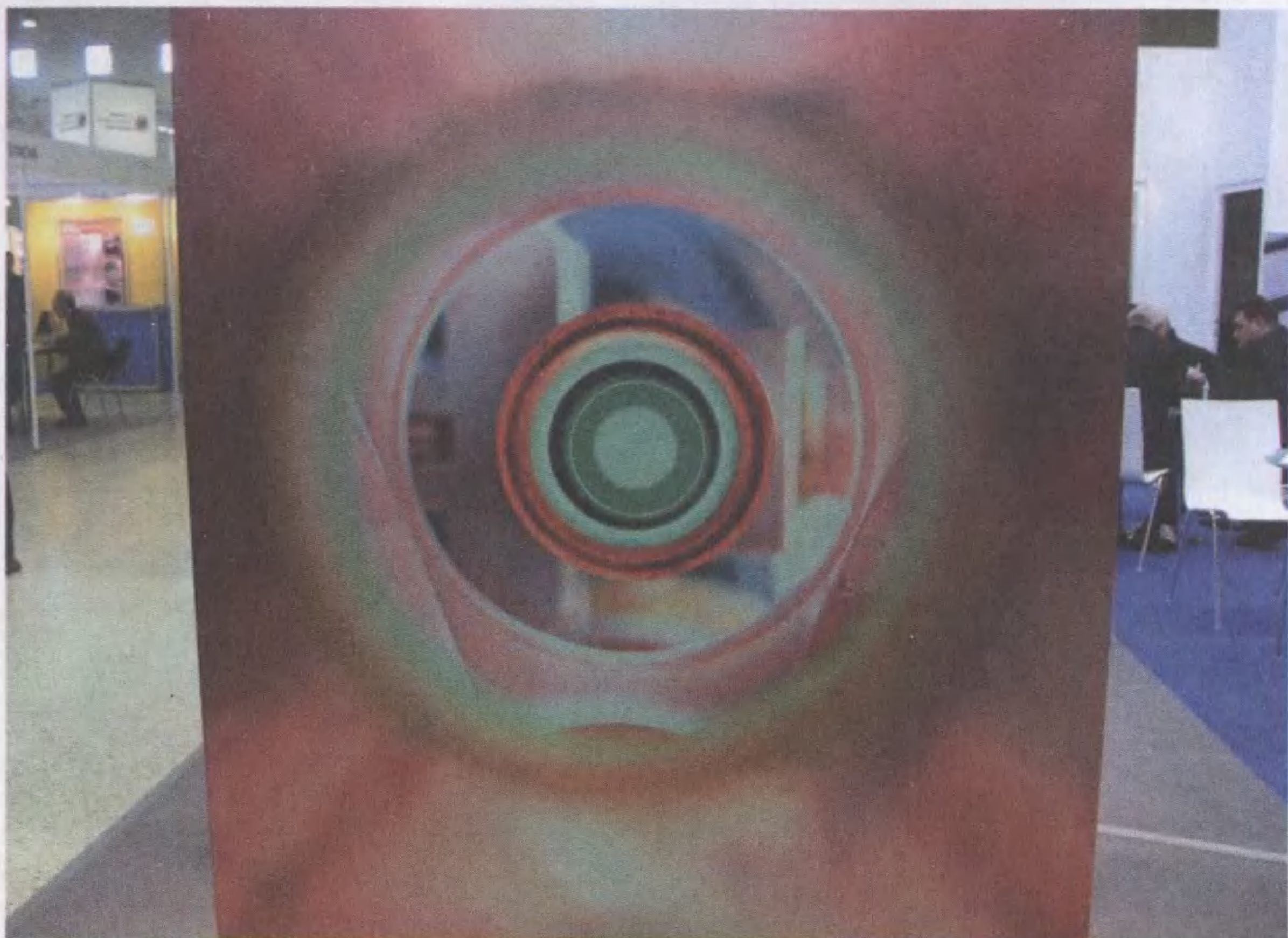
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛИЗКОГО БУДУЩЕГО

Юбилейный, 10-й по счету международный форум «Высокие технологии», как обычно, привлек внимание большого количества специалистов и просто посетителей, которым интересно знать, что именно появится завтра на рынке, о рекордных достижениях каких именно машин, аппаратов и систем будут писать газеты через несколько лет. Побывали на выставке и наши специальные корреспонденты Владимир ЧЕРНОВ и Виктор ЧЕТВЕРГОВ. Вот что они там увидели и узнали.

Космос не только для туристов

Даже заплатив за билет десятки миллионов долларов, как это сделал космический турист Чарлз Шимоньи, которому первый полет в 2007 году обошелся в 39, а второй в 2009-м — в 54 миллиона, на орбиту попасть человеку со стороны становится все труднее. Дело в том, что на МКС оборудованы рабочие и спальные места для 6 человек, а на «Союзе» по-прежнему три посадочных места. Так что для туристов мест уже не остается — все они расписаны за специалистами разных стран на много месяцев вперед.





Доставлять туристов в космос теперь намерены частные фирмы. В США готовится к эксплуатации система, разработанная под руководством Берта Рутана (о ней мы уже писали в «ЮТ» № 3 за 2007 г.). У нас подобными работами занимаются на Московском экспериментальном заводе имени В.М. Мясищева, в МАИ и некоторых других организациях.

Профессор МАИ Геннадий Малышев и его ученики предлагают для этих целей использовать систему «Аэрокосмическое ралли». В ее состав войдет суборбитальный ракетоплан, который будет стартовать со сверхзвукового самолета-носителя МиГ-31С, наземный комплекс обслуживания, структура спортивно-физической и профессиональной подготовки потенциальных экипажей.

Кроме прогулок туристов, этот комплекс может быть также использован для совершенствования и испытаний аэрокосмической сверх- и гиперзвуковой техники. С его помощью будут отрабатываться новые концепции ракетопланов, решаться проблемы аэродинамики, теплозащиты и т.д.



Впрочем, и госкорпорации готовят новые проекты, отметил начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. Он объявил о завершении конкурса по созданию новой перспективной транспортной системы. По его словам, РКК «Энергия» возьмет все лучшее не только из своего проекта, но и из проекта Центра имени Хруничева.

А. Краснов уточнил, что новый корабль будет доставлять на низкую околоземную орбиту экипаж из шести человек, а на окололунную орбиту — до четырех человек. Кроме того, он должен возвращать на Землю до 500 кг грузов, в то время как сейчас на «Союзах» можно возвращать до 250 кг.

«Внешний облик будущего корабля будет рассекречен к концу 2010 года», — заявил журналистам президент — генеральный конструктор Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» Виталий Лопота. Но уже сейчас можно сказать, что он будет близок к новому американскому кораблю «Орион». Внешняя схожесть, по словам главы РКК «Энергия», объясняется тем, что сходные задачи диктуют и схожие формы кораблей. Лопота также сообщил, что рабочее название корабля — «Русь». Но оно еще будет уточняться.

Грядут перемены и на орбите. МКС со временем заменит новая станция, которая наряду с научными задачами станет площадкой сборки кораблей для полета к Луне, Марсу и другим планетам.

Товорящее крыло

Оригинальные разработки показали и сотрудники Всероссийского института авиационных материалов. Вот что рассказал об одном из экспонатов генеральный директор ВИАМа академик Евгений Каблов.

«Одной из последних разработок нашего института является создание композитов, которые позволяют информировать пилота о предельных нагрузках на ту или иную часть конструкции, — сказал академик. — Суть здесь вот в чем. В углепластик, из которого изготовлено, скажем, крыло самолета, введено световодное оптоволокно, в сечение которого введена так называемая брэгговская решетка. При этом волокно под нагрузкой изменяет спектр отраженного световодного сигнала. Это изменение, в свою очередь, позволяет судить о степени нагрузки и деформации крыла в тот или иной момент полета. Причем для этого пилоту не нужно смотреть на приборы. Сама система сообщит ему об этом синтезированным голосом».

Первые испытания системы предполагаются на самолете «Беркут», для которого должны быть изготовлены новые крылья. «Кроме механических перегрузок, новая система позволяет также измерить температуру практически по всей конструкции самолета, — рассказал один из ее разработчиков, начальник сектора вихретоковых методов неразрушающего контроля ВИАМ Дмитрий Сиваков. — При этом используется оптический сигнал, который обладает высокой помехозащищенностью и способен передаваться на значительное расстояние».

Подобные системы можно использовать не только в авиации, но и на земле. Скажем, в атомной энергетике с ее помощью можно будет постоянно вести диагностику состояния атомных котлов. Кроме того, такие системы пригодятся в огромных небоскребах, при эксплуатации мостов.

Летающие поезда

Эта демонстрационная модель вот уже полгода кочует с выставки на выставку. И когда она попала нам на глаза в третий раз, мы решили все же разобраться, почему многие посетители задерживаются у стенда МАИ, демонстрирующего некую железную дорогу в миниатюре с вагонами, один из которых находится сверху пути, а другой почему-то сбоку.

Один из авторов разработки, Роман Ильясов, легким щелчком отправил вагончики в путь. И те с огромной скоростью начали бегать по кольцевой дороге, не останавливаясь. Между тем никаких моторчиков в самих вагонах не было. Да и колес тоже.

Оказывается, вагончики имеют магнитную подвеску и никакого видимого контакта с дорогой и, стало быть, сопротивления трения, кроме воздушного, не испытывают.

Вообще-то подвески на основе магнитной левитации в мире существуют уже несколько десятков лет. Однако, как правило, магниты у них слишком тяжелы и громоздки, а вагоны, особенно на поворотах при высокой скорости, не всегда надежно себя ведут — могут сойти с пути.

Этих недостатков лишена система, разработанная молодыми учеными МАИ совместно со специалистами из ФПО «Новые транспортные технологии». Принцип ее действия таков. Трасса выложена рядами постоянных магнитов, причем так, что полярность их на всем протяжении одинакова. Под вагоном установлена подвеска с низкотемпературным сверхпроводником, становящимся таковым при температуре минус 182°С.

Сверхпроводник, изготовленный с помощью спекания из порошков иттрия, бария, сверхчистой меди в присутствии кислорода, обладает необычным свойством. Будучи охлажденным жидким азотом до состояния сверхпроводимости, этот материал как бы запоминает структуру данного магнитного поля. При случайном изменении положения сверхпроводника относительно этого поля в подвеске появляются токи и возникают силы, стремящиеся вернуть ее, а с ней и весь вагон в первоначальное положение.



Двигаться поезд может с помощью самых разнообразных двигателей — линейных электрических, реактивных, ДВС с пропеллерами... Скорость при этом может достигать 500 км/ч. Единственная помеха — встречное сопротивление воздуха. Но если такие вагоны будут использоваться в тоннелях, где можно создать разреженную атмосферу, скорость может стать хоть сверхзвуковой!

Все это кажется пока фантастическим. Но уже изготовлена рабочая модель вагона на такой подвеске грузоподъемностью 500 кг, проведены ее испытания. Так что, вполне возможно, в недалеком будущем и на земле появится достойный конкурент авиации.

Небоскреб для автомобилей

Припарковать автомобиль в большом городе так же непросто, как и проехать, не застревая в транспортных пробках, из пункта А в пункт В в часы пик. Интересный выход из положения предлагают специалисты ООО «Тушинский машиностроительный завод». Здесь разработана вертикальная автоматизированная автостоянка МАС-251. Это установленный на фундаменте каркас из металлических профилей, на которых подъемник производит установку поддонов с автомобилями.

В нижнем ярусе расположена въездная зона с подъемными воротами, постом оператора, оборудованием системы управления. Парковка и выдача авто-



мобилия осуществляются без участия водителя. Система автоматически распределяет автомобиль на свободную ячейку, а также выдает его владельцу.

Вместимость — до 60 автомобилей. Занимаемая площадь — 124 кв. м. Среднее время выдачи автомобилей — 2,5 минуты. Высота комплекса — до 26 м.

Для борьбы с юзом

Стоит на дороге образоваться гололеду, и хоть из гаража не выезжай. Автомобили то и дело идут юзом, неизбежны столкновения...

Значительно уменьшить неприятности позволит система, разработанная сотрудницей Санкт-Петербургского ЦНИИ «Электроприбор» Татьяной Беляевой. В основе ее лежит так называемый микромеханический гироскоп. Он состоит из механической и электронной частей в виде двух кристаллов размером со спичечную головку. Механическая часть устанавливается на колесе, а электронная, фиксирующая скорость (диск диаметром 3 мм), — на корпусе автомобиля. При вращении диска на него начинает воздействовать кориолисово ускорение. От емкостных датчиков, имеющих на гироскопе, идут сигналы о величине угловой скорости и ничтожнейших ее изменениях.

Эти сигналы, в свою очередь, используются для работы современной антиблокировочной системы, которая теперь точно знает в любой момент, вращаются ли колеса автомобиля при различных дорожных условиях или нет. Скажем, при попадании на ледяную корку колесо крутится, но проскальзывает, угловая скорость его изменяется. И, поняв это, автоматическая блокировочная система сама примет меры, чтобы машина не пошла юзом.

Передача по лучу

Во времена нашего детства была весьма популярна такая игрушка. Между двумя пустыми спичечными коробками натягивалась нитка, и получался своеобразный телефон. Если в одну коробочку, как в микрофон, один говорил даже шепотом, то другой, приложив вторую коробочку к уху, отчетливо все слышал.

— Принцип связи не изменился, — улыбнулся таким воспоминаниям представитель ООО «Мостком» Андрей Голыгин, — только техническое оснащение стало совсем другим...

Ну, а если говорить серьезно, то система лазерной связи работает так. Представьте себе

ситуацию. По обе стороны проспекта стоят два высоких здания, а между ними — оживленная автотрасса. Как связать оба здания между собой?

Можно, конечно, проложить кабель. Но для этого нужно будет перекрыть на время уличное движение, разрыть дорогу, уложить кабель, а потом снова восстановить дорожное покрытие. Дорого и неудобно.

Куда проще наладить между зданиями воздушное сообщение. При этом не надо тянуть провод по воздуху, это тоже далеко не всегда удобно, а достаточно установить на крыше каждого здания оборудование для атмосферной оптической лазерной связи, разработанное и выпускаемое сотрудниками Рязанского приборного завода.

Между домами протянется тонкий луч лазера. По нему и будут перекачивать огромные объемы информации со скоростью от 2 Мбит до 1 Гбит в секунду. Система связи работает надежно на расстоянии до 7 км и в жару, и в холод, и днем, и ночью. Единственный ее враг — густой туман, который бывает не так уж часто.

Броня из углерода

Бронежилетами и бронешлемами на поле боя никого не удивишь. Только вот беда: зачастую эта защита бывает весьма тяжелой и громоздкой, что затрудняет передвижение бойцов, заставляет их быстрее уставать. И вот специалисты Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева создали новую броню на основе углеродного композита, который, обладая той же прочностью, что и обычная броня, легче ее в 2 — 3 раза и почти на 70% прочнее.



ИНФОРМАЦИЯ

УПРУГИЕ ВОЛНЫ В ЗЕМНЫХ НЕДРАХ.

Группа специалистов под руководством президента Российской академии естественных наук профессора Олега Кузнецова получила премию Правительства России за разработку инновационных сейсмоакустических технологий разведки и разработки нефти и газа.

В эту разработку, по словам профессора, входят сразу четыре технологии. Три из них нацелены на разведку горных массивов на предмет обнаружения в них залежей углеводородов и оптимизацию методики такой разведки. А еще одна технология обеспечивает волновое воздействие на горные пласты с целью увеличения их нефтеотдачи.

Все методики основаны на результатах новейших исследований и разработок наших геофизиков. Часть работ выполнена в Государственном

научном центре ВНИИ геосистем, часть в Дубнинском госуниверситете, часть — на кафедре геофизики МГУ. То есть в основе лежали весьма серьезные работы, в том числе впервые были установлены эффекты распространения упругих волн в пористых насыщенных средах. На основе этих эффектов и были придуманы новые технологии.

ПЛАЗМОЙ — ПО МОРОЗУ. Такой оригинальный способ борьбы с холодом предложили ученые Томского политехнического университета. Как известно, наибольшее количество тепла утекает из квартиры через оконные стекла. Так вот, если с помощью плазменной установки на обычное стекло нанести особое покрытие, состав которого специалисты держат пока в секрете, то такая пленка пропускает солнечный свет, но отра-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

жает тепловое инфракрасное излучение.

Теперь остается создать такую конструкцию окна, чтобы зимой пленка была внутри помещения и не пропускала тепло на улицу, а летом, наоборот, оказывалась снаружи и не допускала излишнее тепло внутрь, обеспечивая комфортную прохладу.

Интересно, что первоначально данная технология предназначалась лишь для нанесения особого покрытия на космические аппараты. Но затем выяснилось, что космическая технология вполне удобна и для использования в быту.

ДАДИМ ОТПОР ПИРАТАМ! В России создан эффективный гранатомет для борьбы с морскими пиратами. «Он получил обозначение ДП-64 и представляет собой универсальную систему защиты, позволяющую бороться как с подводными диверсантами, так и с

пиратами, атакующими надводные корабли», — сообщил генеральный директор предприятия «Базальт» Владимир Кореньков.

По его словам, выстрел из нового гранатомета производится без образования реактивной струи. Это позволяет применять ДП-64 в закрытых помещениях и на судах без опасения повредить какие-либо надстройки.

Гранаты, выпущенные из ДП-64, поражают на дальности в 500 метров подводных пловцов и все виды легких надводных целей. Силами экипажа, применяющего ДП-64, несложно организовать круговую оборону судна. Причем гранатометы можно устанавливать на турели и управлять ими дистанционно. К тому же, такое оружие можно оснастить не только боевыми гранатами, но и отпугивающими.

ИНФОРМАЦИЯ

КТО КУДА, А МЫ — НА ПОЛЮС...



Три десятилетия тому назад группа отважных лыжников под руководством Дмитрия Шпаро впервые в мире совершила поход к Северному полюсу на лыжах.

С той поры много воды утекло и растаяло льдов. Но интерес к экспедициям на «макушку» Земли у экстремалов не пропал. И вот весной нынешнего года опытные путешественники Матвей Шпаро и Борис Смолин привели сюда ребят — участников Второй российской молодежной экспедиции «На лыжах — к Северному полюсу».

В группу, кроме руководителей, вошли семеро юношей и девушек в возрасте от 16 до 18 лет из разных областей России. Все они были отобраны по результатам всероссийского конкурса, объявленного в декабре 2008 года Клубом «Приключение» при содействии вице-спикера Госдумы, известного полярника Артура Чилингарова.

Председатель жюри — заместитель министра спорта, туризма и молодежной политики Г.П. Алешин — считает, что отбор был строгим, но справедливым; в группу действительно попали лучшие из лучших.

«Нам пришлось очень тщательно прокладывать маршрут, учитывая направление ледового дрейфа, чтобы движение было попутным, — рассказал Матвей Шпаро. — В итоге мы прошли 110 километров и достигли цели через 6 суток».

За неделю юным покорителям высоких широт довелось пережить немало приключений. Чего стоили хотя

бы переправы через полыньи: их приходилось одолевать... вплавь, одевшись в специальные гидрокостюмы!

А накануне встречи с полюсом, уже вечером, когда путешественники собрались было на ночлег, расчеты показали: если упустить время, то из-за дрейфа льдов заветная точка к утру «уедет» довольно-таки далеко в сторону. И тогда группе придется потратить еще как минимум день, чтобы ее догнать. Поэтому решено было отложить отдых и продолжить путь. В итоге после 7-километрового марш-броска усталые, но довольные путешественники 22 апреля все-таки достигли полюса.

Примечательно, что в составе киногруппы, сопровождавшей экспедицию, был и Владимир Леденев — участник знаменитой экспедиции Дмитрия Шпаро 30-летней давности.

На Северном полюсе рядом с флагом России были установлены флаги пяти регионов, чьи представители вошли в молодежную команду. На заднем плане историческая палатка экспедиции Дмитрия Шпаро 1979 г.





Десять минут привала — и снова в путь.

Рассказывая о пройденном и пережитом, руководители Клуба «Приключение» не стали скрывать и планов на будущее — в 2010 году должна состояться очередная — третья молодежная арктическая экспедиция. Принять в ней участие могут молодые люди в возрасте от 16 до 18 лет, имеющие опыт походов I категории сложности в любом виде туризма и принимавшие участие в соревнованиях «Лыжня России».

Заявки на участие в экспедиции с вашими координатами присылайте в редакцию, мы передадим их в Клуб «Приключение».

Традиционный кругосветный хоровод. В месте, где сходятся все 360 меридианов, совершить кругосветное путешествие можно всего за одну минуту.



СЛЕТ

НА ВОРОБЬЕВЫХ ГОРАХ

Хотите получить приглашение в Москву, пожить несколько дней в общежитии МГУ, повидать столицу, университет и его аудитории, ректора, да еще и принять из его рук приз?

Ваше желание вполне может сбыться, если вы последуете примеру ребят, с которыми недавно познакомился в МГУ наш специальный корреспондент Станислав ЗИГУНЕНКО.

В актовом зале великолепной новой Фундаментальной библиотеки МГУ меня привело электронное приглашение на церемонию закрытия и награждения призеров и победителей Третьей Всероссийской интернет-олимпиады «Нанотехнология — прорыв в будущее».

Что такое олимпиада, каждому известно с незапамятных времен. А в наши дни, кроме спортивных ус-

Выступает ректор МГУ академик В.А. Садовничий.





Здание Фундаментальной библиотеки МГУ.

пехов, на олимпиадах еще демонстрируют свои познания и умения юные таланты в области математики, физики, химии и прочих наук. Но при чем здесь Интернет и нанотехнологии?..

И вот я сижу в зале и вместе с другими присутствующими слушаю выступление ректора МГУ, который рассказывает, как родилась эта идея и что из нее получилось. Академик В.А. Садовничий, как и другие ведущие ученые России, весьма озабочен положением дел с образованием в стране. Единый государственный экзамен, как он считает, не позволяет оценить творческий потенциал выпускника. А ведь наша наука всегда отличалась тем, что опиралась на людей творческих, создававших оригинальные научные школы, имевшие известность во многих странах мира.

И опускать планку ректору МГУ совсем не хочется. А потому он решил вместе с коллегами выявлять луч-

шие умы с помощью олимпиады. Интернет дает возможность продемонстрировать свои силы ребятам даже из самой далекой глубинки, а отличившиеся затем смогут оказаться на самом переднем крае науки, приложить свои силы к развитию самой передовой отрасли нынешних познаний — нанотехнологии.

Заместитель председателя оргкомитета олимпиады, декан факультета наук о материалах МГУ, академик Ю. Д. Третьяков с помощью цифр и диаграмм показал, как год от года олимпиада стремительно набирает обороты. «В соревновании приняло участие больше 6000 школьников, студентов и их учителей, — сказал он. — Это в 2,5 раза больше, чем в прошлом году. Они представляют 1400 населенных пунктов, причем не только России, но и еще 24 стран ближнего и дальнего зарубежья» ...

Участники самого различного возраста. Так, скажем, свои силы в интернет-олимпиаде 2009 года попробовали даже ученики четвертого(!) класса. И хотя в силу очень уж юного возраста в призеры никто из них не попал, опыт участия в таких олимпиадах очень полезен.

Потом еще были приветствия лауреата Нобелевской премии академика В.Л. Гинзбурга, генерального директора Российской корпорации нанотехнологии РОСНА-НО А.Б. Чубайса, представителей Госдумы России, администрации г. Москвы... И наконец, собрание перешло к самому приятному и волнующему моменту — награждению победителей и призеров. Их оказалось несколько десятков. Перечислить всех невозможно, поэтому дадим слово хотя бы некоторым из них.

Абсолютным победителем среди школьников по физике стала 10-классница Анастасия Гусач из г. Азова.

— Честно сказать, не ожидала такого результата, — сказала она. — Была рада уже тому, что попала в Москву на очный тур. И сокрушалась по поводу того, что не успела за отведенные полтора часа закончить решение всех задач. Кое-что осталось незавершенным...

Но, как выяснилось, другие ребята успели сделать еще меньше. А потому Настя, хоть и была в рейтинге после интернет-тура всего лишь семнадцатой, в конце концов, оказалась чемпионкой 2009 года.

Представитель Беларуси, 11-классник из г. Витебска, математик Егор Ясинский был по-мужски краток:

— Сюда попал, как все: в марте этого года зашел на сайт МГУ, увидел объявление об интернет-олимпиаде и тексты заданий. Попробовал их выполнить. Послал их по электронной почте и попал в зачетную десятку. Пригласили в Москву. И вот теперь я — призер...

Студент-химик из Оренбургского государственного университета Дмитрий Лазарев участвует в подобных соревнованиях не в первый раз:

— В прошлом году я не продвинулся дальше заочного интернет-тура. В этом году вот оказался в лауреатах. В следующем году, возможно, войду в число победителей...

— А зачем это вам надо?..

— Здесь собираются очень интересные люди, есть с кем и о чем поговорить. Кроме того, МГУ предоставляет для работы новейшее оборудование, и получить опыт работы на нем — большая удача. А кроме того, олимпиада не дает закиснуть мозгам. Главное ведь быть всегда в тонусе...

P.S. В заключение церемонии награждения академик В.А. Садовничий сообщил еще одну весьма приятную новость. Он решил вынести на ученый совет МГУ (и приглашает последовать своему примеру ректоров других вузов) предложение о том, чтобы ребята, получившие первые места в своих номинациях, могли поступить в МГУ и иные престижные учебные заведения страны и ближнего зарубежья без вступительных экзаменов, причем на бесплатное отделение. Вот это, пожалуй, самый лучший приз-сюрприз!

Кстати...

К ВАМ ПРИЕХАЛ НАНОКЛАСС...

По случаю возле библиотеки МГУ был припаркован специализированный трейлер, привлекавший внимание надписями на боках. Я заглянул внутрь и попал в... передвижной класс-лабораторию, где каждый желающий может познакомиться с новейшими приборами, освоить азы нанотехнологии.



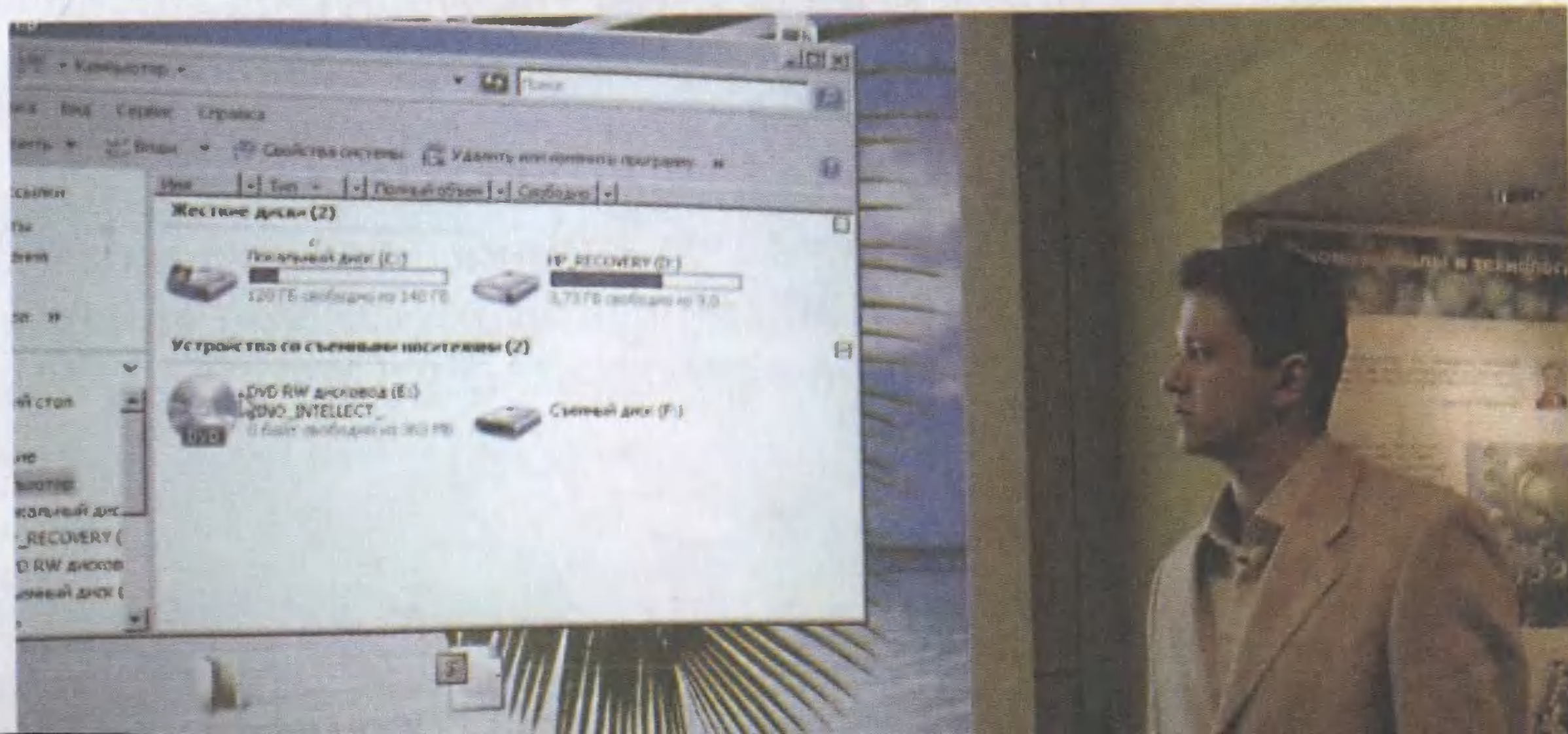
С какими ничтожными величинами приходится иметь дело нанотехнологам, представитель Московского комитета по науке и технологиям Николай Цыганов пояснил на таком наглядном примере: «Вот вы, глядя в зеркало, машинально провели рукой по волосам, пригладили прическу. А за эту секунду ваши волосы подросли на нанометр»...

А дальше он рассказал, для чего нужен такой класс и как проводятся в нем занятия.

— К сожалению, даже столичные школы еще не обладают электронными микроскопами и прочим оборудованием, которое бы позволило школьникам получить хотя бы первое представление о том, что такое нанотехнология. Вот и приходится ездить из школы в школу, демонстрируя все то лучшее, чем располагает отечественная наука.

Приезжает такой трейлер в школу, паркуется и течение 1 — 2 дней, все, кто хочет, может послушать в таком классе ознакомительную лекцию по нанотехнологии, а потом выполнить любую из двух десятков лабораторных работ, дающих представление о методах, способах и возможностях нанотехнологии.

Объяснения в наноклассе ведутся с помощью компьютера, изображения с дисплея которого транслируются с помощью оптической системы на большой экран.





ЧЕМ ПАХНЕТ В ПУСТОТЕ?

Недавно услышал по радио, будто космос пахнет ромом, а на вкус Вселенная — как сочная малина. Это что — астрофизики так шутят?.. И вообще, как можно «унюхать» или попробовать на вкус что-либо в космосе? Ведь для распространения запаха нужно, чтобы молекулы пахучего вещества как-то распространялись в пространстве, могли достичь чьего-либо носа или иного органа для распознавания запахов или вкусов...

Илья Калиниченко, г. Ставрополь

Попробуем разобраться во всем по порядку. Гастрономическое исследование Вселенной, как сообщает электронное издание Lenta.ru, проводила группа специалистов из разных стран. Ученые обследовали газопылевое облако Стрелец В2 (Sagittarius В2, или сокращенно Sgr В2), расположенное в нашей галактике Млечный Путь. Огромный сгусток газов и частиц различного состава располагается на расстоянии 120 парсеков от центра нашей Галактики. Его масса превосходит массу Солнца в 300 миллионов раз.

Конечно, на самом деле никто туда не летал, не принюхивался и на вкус ничего не пробовал. Просто астрономы изучали спектры излучения веществ, присутствующих в регионе Sgr B2, известном под названием Большая колыбель молекул (Large Molecule Heimat). «Колыбель» эта представляет собой плотное сгущение горячего газа, окружающее молодую, совсем недавно, по космическим меркам, сформировавшуюся звезду. Большая часть из обнаруженных астрономами органических молекул образовалась именно здесь.

Таким образом, с помощью 30-метрового телескопа из Института миллиметровой радиоастрономии ученые обнаружили в облаке два особых соединения. Одно из них со сложным названием этилформиат, как ученым известно по земному опыту, и придает малине ее вкус. Второе вещество — n-пропилцианид — «отвечает» за характерный запах рома. Химическая формула этилформиата — C_2H_5OCHO , а n-пропилцианида — C_3H_7CN .

К сказанному можно добавить, что этилформиат и n-пропилцианид далеко не первые органические соединения, найденные в космическом пространстве. Интерес же к органике возник вот откуда. Ученые давно уже спорят, как возникла жизнь на нашей планете. Одни полагают, что первые органические соединения были синтезированы непосредственно на Земле в теплой воде первичного океана под воздействием разрядов молний. Другие считают, что в качестве своеобразных химических реакторов выступали вулканы. Ну, а третьи утверждают, что органические соединения попали на Землю уже в готовом виде на борту природных «космолетов» — астероидов и комет.

И вот ныне сторонники панспермии — теории распространения во Вселенной жизни посредством космических «агентов» — получили существенное подтверждение своей правоты. Пока ведь никому не удалось убедительно показать на практике, что в природных земных условиях неорганическое соединение может превратиться в органическое. А вот органику в космосе уже обнаружили. Находят споры микробов или органические соединения и внутри упавших на Землю метеоритов.

Причем космические «пассажиры», как полагают, путешествуют внутри комет и астероидов даже от га-

лактики к галактике. «Небесные странники» не только выполняют транспортную функцию, но также защищают своих «пассажиров» от агрессивных внешних воздействий, например, жесткого космического излучения.

В 1969 году ученые получили убедительные доказательства правомерности этой теории. Анализ изотопного состава углерода в органических соединениях, найденных на метеорите Мурчисон, показал, что эти вещества образовались за пределами нашей планеты.

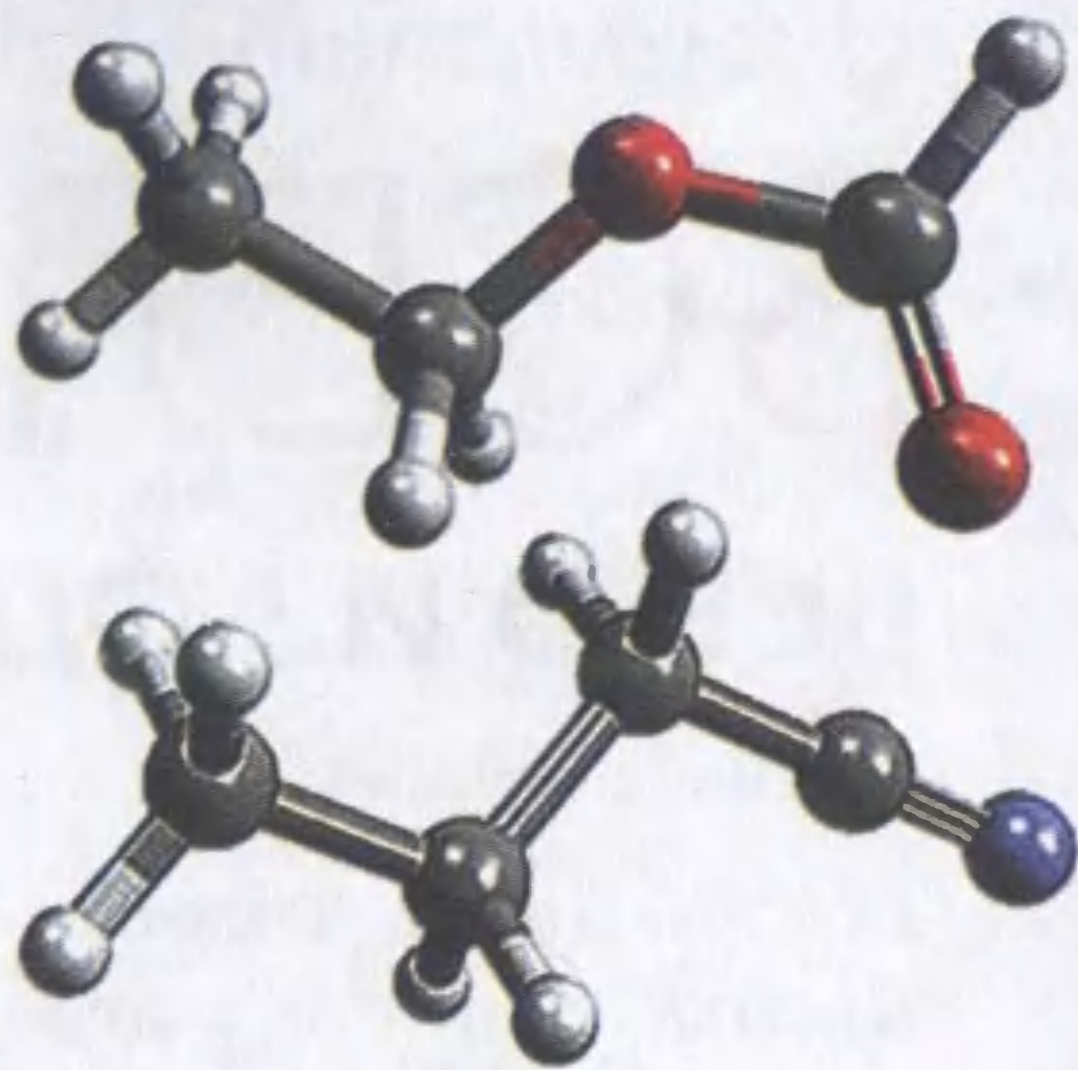
Метеорит принес на Землю урацил и ксантин. Если бы астероид упал не в XX веке, а на несколько миллиардов лет раньше, то история жизни на Земле могла бы начаться с этого момента. Урацил и ксантин являются веществами-предшественниками, из которых образуются молекулы ДНК и РНК. А в этих молекулах, как известно, записана генетическая информация обо всех организмах, населяющих нашу планету.

Этилформиат и n-пропилцианид дополнили список потенциальных «прародителей жизни». Правда, они не являются предшественниками нуклеиновых кислот или белков, но их обнаружение доказывает, что космос может служить источником сложных органических веществ. И даже если ни одно из них никогда не попадало на Землю, это знание само по себе очень важно для понимания законов развития Вселенной.

Простые соединения излучают на одной характерной частоте. Чем больше различных атомов входит в состав вещества, тем больше линий появляется в спектре его излучения. При этом «разглядеть» каждую отдельную линию становится все сложнее. В случае богатых химическими соединениями источников, каким является Sgr B2, астрономам еще необходимо вычленить линии, соответствующие тем или иным индивидуальным веществам, из общего спектра звездного излучения. Этилформиату и n-пропилцианиду соответствуют 36 спектральных линий, а всего телескоп выявил в Большой колыбели молекул 3700 линий.

Астрономам также удалось обнаружить в космосе и более сложные молекулы. В 2004 году исследователи из Университета Толедо в Огайо, изучавшие туманность Красный Прямоугольник, нашли в ней молекулы антра-

Компьютерное изображение этилформиата (вверху) и n-пропилцианида (внизу).



цена и пирена. Эти соединения представляют собой циклические углеводороды и содержат 24 и 26 атомов соответственно.

Но каким образом во Вселенной образуются органические молекулы? Расстояния между небесными телами огромны, и в первом приближении космос представляет собой пустое пространство. Лишь в отдельных его участках наблюдается некоторое увеличение плотности материи. Например, в газопылевых облаках, из которых рождаются звезды. Молекулы газа в таких «населенных пунктах» расположены достаточно близко для того, чтобы сталкиваться друг с другом. Кроме того, молекулы могут оседать на частицах пыли и реагировать в «спокойной обстановке».

Впервые мысль о возможности образования органических соединений при столкновении космических частиц, двигающихся с очень высокими скоростями, была высказана несколько лет назад российскими учеными, работавшими под руководством Георгия Манагадзе из Института космических исследований РАН.

Прежде всего, таким путем в космическом пространстве образуются простейшие молекулы, например, метанол или формальдегид. Для синтеза сложных веществ необходим более изощренный технологический процесс. Компьютерные модели показывают, что небольшие молекулы выступают в качестве строительных блоков для создания более крупных соединений. По мнению ученых, этилформиат и n-пропилцианид образовались именно таким путем.

Итак, получается, что в космическом пространстве вполне могут образоваться пахучие вещества. Но вот «унюхать» непосредственно этот запах ни человек, ни иное земное существо в безвоздушном пространстве не смогут. Да и распробовать Вселенную на вкус тоже никому не удастся.

ВСЕЛЕННАЯ

ВСЕГО ИЗ ОДНОГО ЭЛЕКТРОНА?..

Помните: чтобы быть верной, идея должна быть совсем уж сумасшедшей? Видимо, этой мыслью и руководствовался известный американский теоретик Ричард Фейнман, разрабатывая вот такую теорию...

В начале XX века английский теоретик Джеймс Максвелл составил систему уравнений, позволившую описать поведение электромагнитного излучения.

При этом неожиданно выяснилась одна деталь. Решение максвелловых уравнений для света дает не один, а два ответа. Один из них описывает «запаздывающую» волну, которая представляет собой обычное движение света из одной точки в другую. А вот второй — некую «опережающую» волну, которая, по идее, физически представляет собой луч света, уходящий назад во времени.

В течение сотни лет «опережающее» решение попросту отбрасывалось как не имеющее практической ценности, в то время как «нормальное» решение достаточно точно предсказывало поведение радиоволн всех диапазонов. А вот физикам-теоретикам опережающая волна все эти годы не дает спокойно спать. Уравнения Максвелла — один из столпов современной науки, поэтому к любому их решению следует относиться очень серьезно, рассуждали ученые.

Интерес к опережающим волнам проявили и мистики; появились даже рассуждения о том, что эти волны могут нести послания из будущего. Конечно, опережающие волны не позволят нам лично посещать прошлое — это все же не машина времени, — зато, как считают некоторые исследователи, помогут организовать отправку в прошлое сообщений с предупреждениями о ключевых событиях, которые еще не произошли.



Р. Фейнман



Так это или не так, решил выяснить американский теоретик Ричард Фейнман, которого всегда занимала идея вернуться в прошлое. И вот, анализируя работы английского теоретика Поля Дирака, согласно которым получалось, что у электрона обязательно должен быть брат-близнец, имеющий положительный заряд, Фейнман обнаружил нечто странное. Если изменить направление времени в уравнении Дирака на обратное и одновременно изменить знак заряда электрона, то вид уравнения остается прежним.

Другими словами, у Фейнмана получилось, что электрон, движущийся назад во времени, — это то же самое, что позитрон, который движется во времени вперед! Опять-таки, с точки зрения здравого смысла, такое математическое упражнение не имеет физического обоснования. И будь на месте Фейнмана кто-либо другой, он, вполне возможно, выбросил бы это решение в мусорную корзину. Но Ричард, будучи человеком, который всегда любил разного рода чудачества и загадки, решил пойти на поводу собственного любопытства.

Продолжая копаться в этом загадочном решении, Фейнман заметил нечто еще более странное. Обычно если

электрон и позитрон сталкиваются, они оба аннигилируют с одновременным выделением гамма-кванта энергии. Но если рассматривать позитрон как электрон, движущийся назад во времени, то реакцию аннигиляции можно представить себе и так. Летел себе электрон. Затем он неожиданно резко развернулся во времени и направился обратно, высвободив в момент разворота некоторое количество энергии. Другими словами, процесс аннигиляции электрона и позитрона — это просто момент разворота частицы во времени! Таким образом, Фейнману удалось заодно раскрыть тайну антивещества: это обычное вещество, движущееся назад во времени.

Теперь представим, что у нас есть некоторое количество антивещества, и мы сталкиваем его с обычным веществом, порождая сильнейший взрыв. В этот момент аннигилируют между собой триллионы электронов и триллионы позитронов. Но можно, по Фейнману, интерпретировать этот процесс и так, что один-единственный электрон выписывает зигзаги и мечется вперед-назад во времени триллионы раз подряд.

Обсуждая этот парадокс со своим научным руководителем Джоном Уилером, Фейнман даже высказал мнение, что во Вселенной, возможно, вообще имеется всего один электрон. И большего количества не надо...

В самом деле, представим себе, что некогда из хаоса Большого взрыва родился один-единственный электрон. Когда-нибудь, через несколько триллионов лет, этот электрон доживет до катастрофы и гибели Вселенной; тогда он развернется и направится назад, к моменту Большого взрыва, где еще раз поменяет направление движения во времени.

Так что, обладая большой фантазией, можно предположить, что этот электрон с огромной скоростью постоянно путешествует во времени туда-сюда. А тогда вся наша Вселенная XXI века — всего лишь временной срез путешествий этого электрона, который, словно карандаш на бумаге, рисует нам портрет Вселенной. Конечно, многим эта гипотеза может показаться очень странной, даже безумной, но она, между прочим, объясняет, почему все электроны, как показывает опыт, совершенно одинаковы.

Но если антивещество представляет собой обычную материю, движущуюся назад во времени, то нельзя ли с его помощью послать сообщение в прошлое? Ответ прост: нельзя. Если мы мысленно или на бумаге меняем направление оси времени для позитрона и отправляем его в прошлое, то это ничего не значит, мы всего лишь выполняем некую математическую операцию. Практически же антивещество очень трудно получить и еще труднее закодировать в античастице некую информацию.

...В общем, получается, что Фейнман занимался чисто умозрительными построениями?.. А вот и нет! Продолжая развивать свою безумную идею, он, в конце концов, построил полную квантовую теорию электрона — квантовую электродинамику. И в 1965 году эта работа принесла Фейнману и его коллегам Джулиану Швингеру и Синъитиро Томонаге Нобелевскую премию. А самой теорией физики пользуются и поныне, проводя исследования на ускорителях и предсказывая заранее, что должно получиться в итоге. И знаете, их предсказания зачастую оказываются точны.

Максим ЯБЛОКОВ

Кстати...

ФЕМТО ВМЕСТО НАНО?..

Ричард Фейнман — не единственный любитель сумасшедших идей. Профессор Александр Болонкин, наш бывший соотечественник, ныне проживающий в США, тоже отличается разработкой на редкость парадоксальных идей. Мы уже писали, к примеру, о E-существах — электронных двойниках реальных людей, с помощью которых любой желающий сможет обрести такое виртуальное бессмертие (подробности см. в «ЮТ» № 2 за 1999 г.). Очередная его идея касается фемтотехнологии, которая будет работать даже не с отдельными молекулами и атомами, как нынешняя нанотехнология, а с их частицами.

Как известно, любой атом состоит из ядра и облака электронов. В свою очередь, ядро содержит в себе протоны и нейтроны. Размеры их равны долям фемтомет-

ра, который в миллион раз меньше нанометра. Как раз из составных частей атомных ядер Александр Болонкин и предлагает создавать материалы будущего.

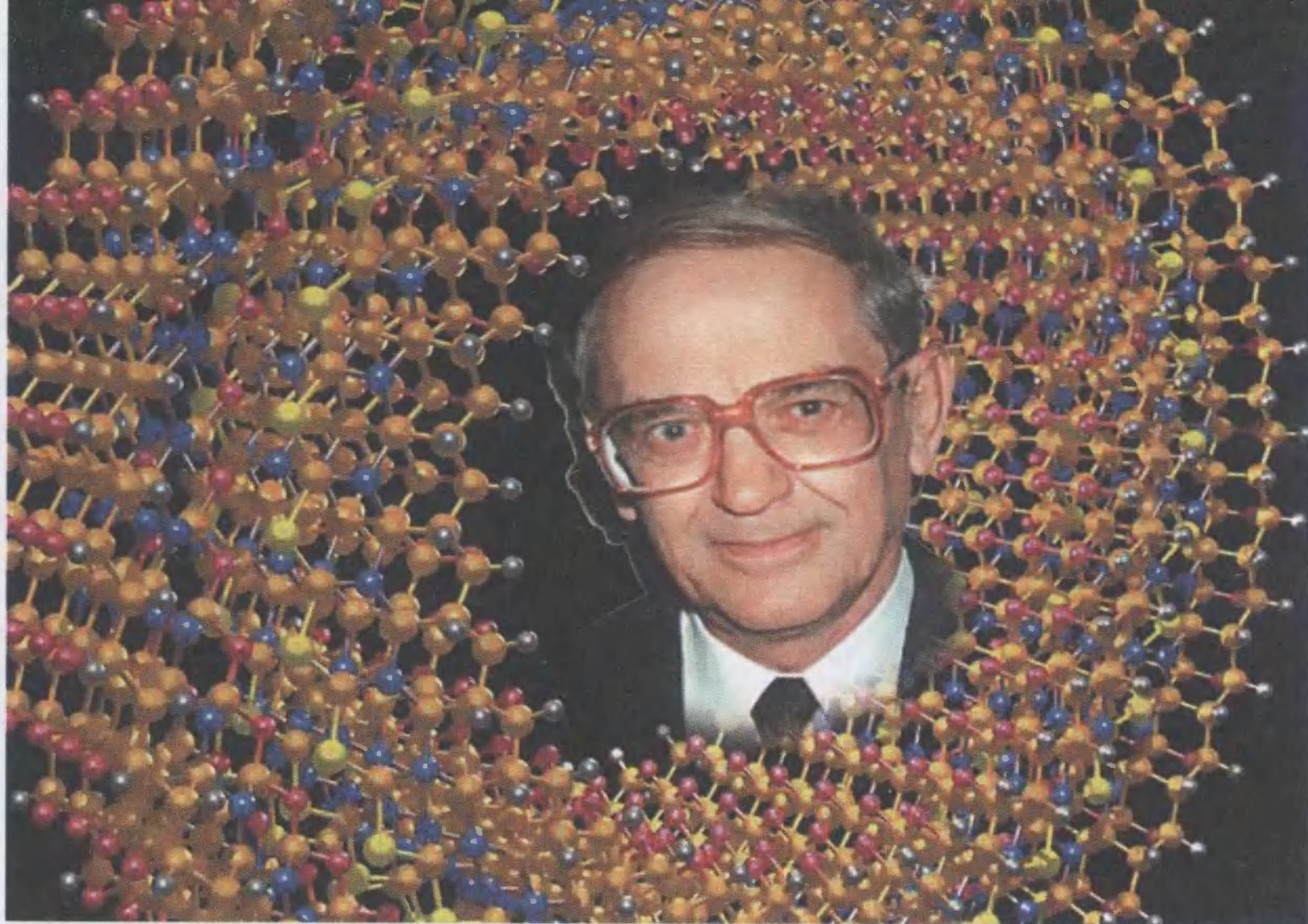
«Давно известно, что внутри атомного ядра господствуют силы, в миллионы раз большие, чем силы взаимодействия между атомами и молекулами, — поясняет он. — Исходя из этого, можно предположить, что и материалы, составленные из таких частиц, также будут обладать свойствами, которые и не снились сегодняшней науке»...

Фемтоматерия, или, как ее называет сам профессор, АБ-материя (по первым буквам собственного имени и фамилии), будет обладать фантастической прочностью и твердостью — в миллионы раз выше, чем у нанотрубок, не говоря уже об обычных материалах. Кроме того, фемтоматериалы смогут выдерживать температуры в миллионы градусов и не пропускать тепло. По мнению профессора, они будут также абсолютно непроницаемы для любых газов, жидкостей, твердых тел и даже радиации. И при этом окажутся совершенно невидимыми как для человеческого глаза, так и для специальных приборов. Наконец, они не подвержены коррозии, а время их службы сопоставимо с продолжительностью существования Вселенной.

Прочтя такой перечень, даже фантасту остается лишь развести руками в удивлении. Подишь ты! Неужто такое возможно на самом деле?..

Профессор Болонкин отвечает на этот вопрос утвердительно. Более того, по его расчетам, космолет с фемтоагрегатом сможет путешествовать до самых далеких планет, достигая при этом скорости, равной 0,1 скорости света. Авиалайнер, оснащенный супермаховиком весом всего лишь 100 граммов, все время службы отлетает без единой дозаправки. А автомобиль, имеющий вместо двигателя всего лишь двухграммовый маховик, заставит водителя напрочь забыть о бензоколонке.

Болонкин также полагает, что его идея позволит создавать электронных разумных существ, не уступающих по интеллекту нам с вами, но размером меньше микроба. Основу их составят микросхемы, в миллиарды раз меньшие нынешних чипов.



Профессор А. Болонкин.

В начале 2009 года Александр Болонкин сделал доклад по фемтотехнологии для своих коллег по Корнеллскому университету. Они признали идею хотя и любопытной, но и весьма спорной.

Того же мнения придерживается и большинство отечественных специалистов. Так, скажем, по словам Сергея Магницкого, доцента лаборатории фемтосекундной нанофотоники физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, сама возможность формирования АБ-материи вызывает серьезные сомнения. Создавать ее придется из нуклонов — протонов и нейтронов, составляющих атомные ядра. Но ныне известно, что в природе атомы сверхтяжелых элементов, в которых около 100 нуклонов, очень нестабильны. По всей вероятности такая же неустойчивость будет наблюдаться и при синтезе фемтоматерии.

В общем, получается, что пока профессор Болонкин просто подкинул фантастам интересную идею для научно-фантастического рассказа. Однако стоит вспомнить, что и идеи, впервые высказанные в 1959 году физиком Ричардом Фейнманом, который, кроме прочего, считается ныне еще и одним из отцов-основателей нанотехнологии, тоже долгое время считались чем-то вроде околонаучного бреда.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

САМЫЙ БЫСТРЫЙ «СОЛНЦЕМОБИЛЬ»

Житель Арабских Эмиратов Сакар бин Саиф модернизировал поразившую его на Dubai Motor Show модель, движущей силой которой являлась солнечная энергия, доведя ее скорость до невообразимых ранее 50 км/ч.

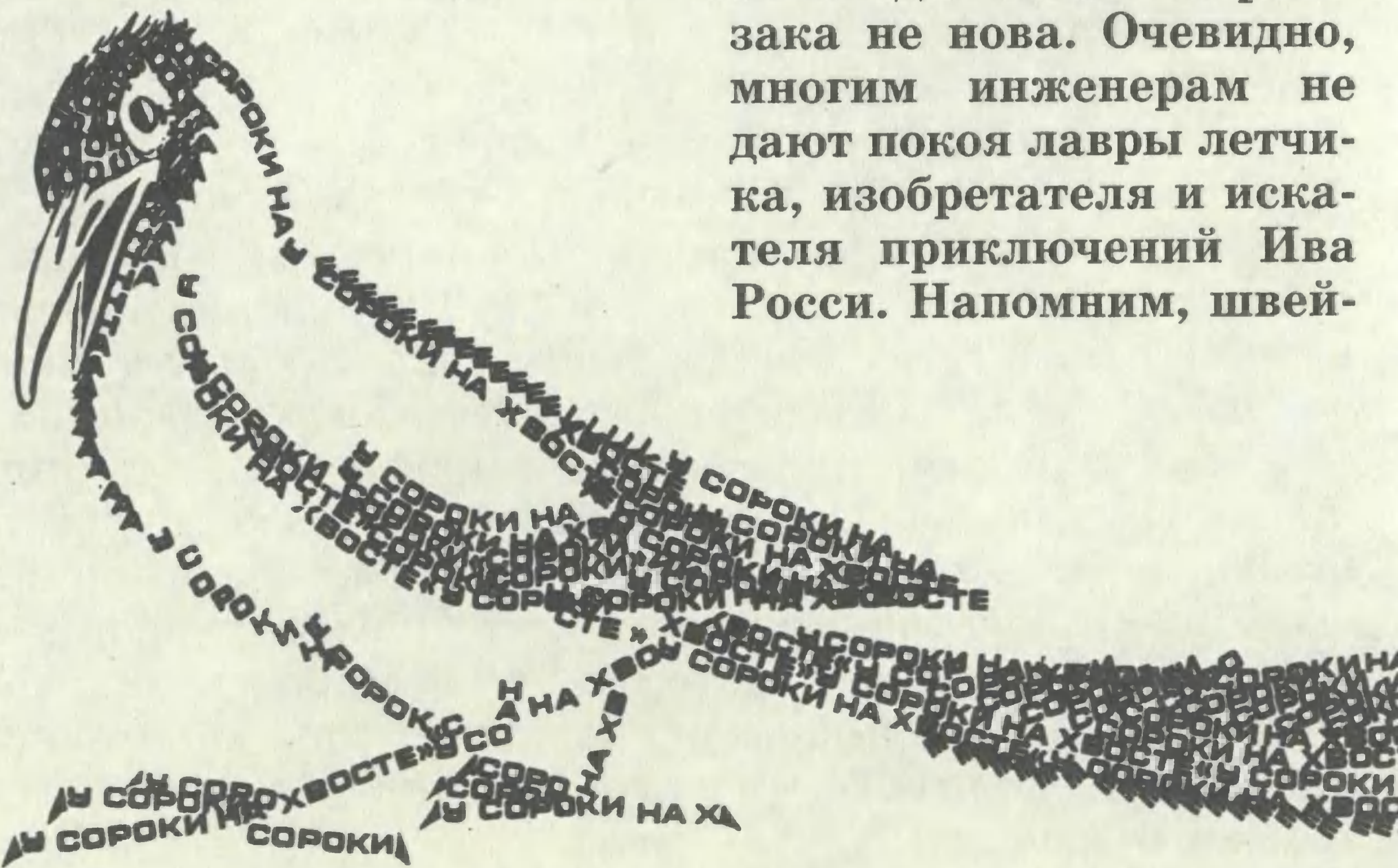
Впервые Сакар узнал о транспортных средствах на солнечных батареях в 2007 году на Дубайской международной автовыставке. «Солнцемобили» настолько впечатлили изобретателя-самоучку, что Сакар сразу же задался целью их оптимизировать. Это ему вполне уда-

лось — прототип, построенный молодым арабом, в настоящее время признан самым быстрым автомобилем на планете, передвигающимся на солнечных батареях.

ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ САМОЛЕТ-РЮКЗАК

Американская компания Atair Aerospace построила опытный реактивный самолет-рюкзак EXO-Wing и представила его в Нью-Йорке. На этом аппарате человек, десантировавшийся с достаточно большой высоты, может улететь на приличное расстояние. А дальше в дело вступит обычный парашют.

Стоит сказать, что сама идея самолета-рюкзака не нова. Очевидно, многим инженерам не дают покоя лавры летчика, изобретателя и искателя приключений Ива Росси. Напомним, швей-



царец не один год выполняет зрелищные полеты на крыльях, снабженных миниатюрными турбореактивными двигателями.

Но Росси — самоделщик-одиночка, а его самолеты — штучные изделия. Atair Aerospace же имеет все шансы сделать такой самолет серийным. Эта компания специализируется на парашютных системах, беспилотных летательных аппаратах и парапланах, причем строит их для военных, так что дальнейшая судьба EXO-Wing находится в руках минобороны США.

Экспериментальный самолет-рюкзак выполнен из композитных материалов. Под его крыльями закреплены два турбореактивных двигателя. Общий вес устройства позволяет человеку носить эти крылья на себе без особого труда, и компания называет EXO-Wing самым маленьким в мире реактивным пилотируемым самолетом.

ВЕЛОСИПЕД КАК ГЕНЕРАТОР ЭНЕРГИИ

Велосипед — полезный, экологичный и экономичный вид транспорта. Но и в нем есть потери энергии, использовать которые предлагает американский изобретатель Деко Гудман с помощью устройства «Commuter Cyclists Sustainable Energy Source», которое запасает энергию, высвобождающуюся при велосипедной езде.

Генератор Гудмана состоит из нескольких элементов, которые прикрепляются к разным частям велосипеда. Например, на спицы колеса крепятся магниты и катушки медной проволоки, а в крепление сиденья вставляются пьезоэлектрические элементы.

В задней части рамы велосипеда устанавливается аккумулятор, в котором запасается электроэнергия; ею можно питать фонарик, маленький магнитофон или подзарядить сотовый... Система аккумулирует энергию, высвобождающуюся при торможении, кручении педалей, съезде с горки вниз и даже от тряски на дорожных неровностях.

ТЕЛЕВИЗОР

ВМЕСТО ОБОЕВ?

Говорят, в скором будущем исключительно все телевизоры станут цифровыми и объемными. Так ли это? Какие новинки готовы представить зрителям специалисты телеиндустрии?

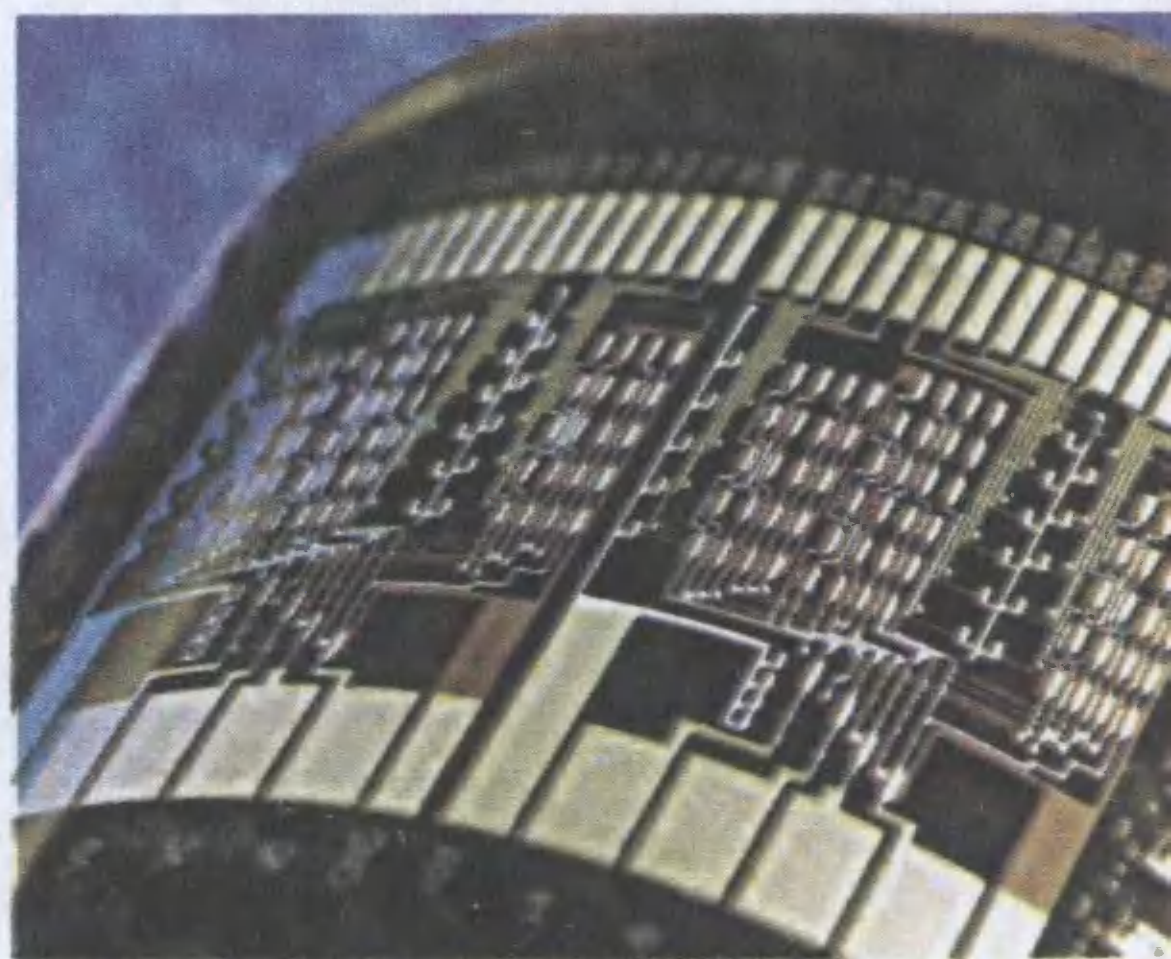
Алексей Пивоваров, г. Москва

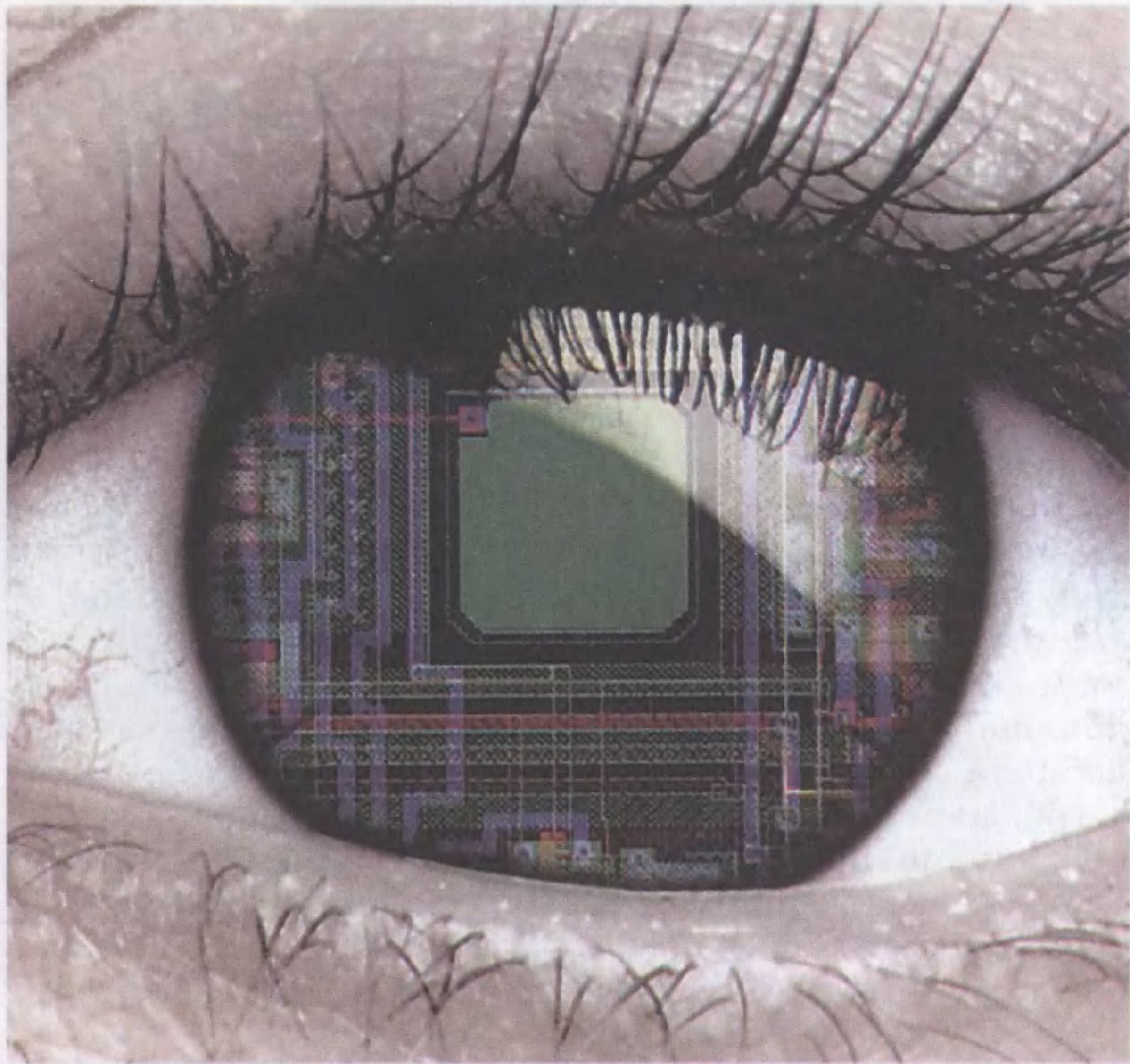
По мнению британских специалистов, аналоговое телевидение с электронно-лучевыми кинескопами уже отжило свой век. В конце прошлого столетия на смену ему пришли новые — жидкокристаллические и плазменные экраны.

А совсем недавно японцы выпустили в продажу цифровой телевизор нового поколения — на основе токопроводящего пластика. И хотя цена новинки пока около 5000 долларов, эксперты уверены: через несколько лет такие дисплеи станут вполне доступны. Их же преимущества перед ЖК-мониторами и плазменными панелями очевидны уже сейчас — это яркость и насыщенность картинки, хорошая передача цвета, низкое энергопотребление. При этом толщина японского телевизора не превышает одного... миллиметра! В идеале такой экран можно свернуть в рулон. Или наклеить на стену подобно обоям.

И это еще не все. Наряду с домашними кинотеатрами, которые вскоре будут иметь

Современная микроэлектроника позволяет свернуть экран в рулон.





Телевизор в глазу — не лишняя ли деталь?..

настенные экраны практически неограниченных размеров, заменяя ковры и обои, все большее распространение получают телевизоры, дающие объемное изображение.

Исследователи полагают, что именно трехмерные «телеки» станут самыми востребованными в ближайшем будущем. И хотя это будет не абсолютное трехмерное изображение, у зрителя все же возникнет ощущение объемности. Люди как бы заглянут в глубину экрана.

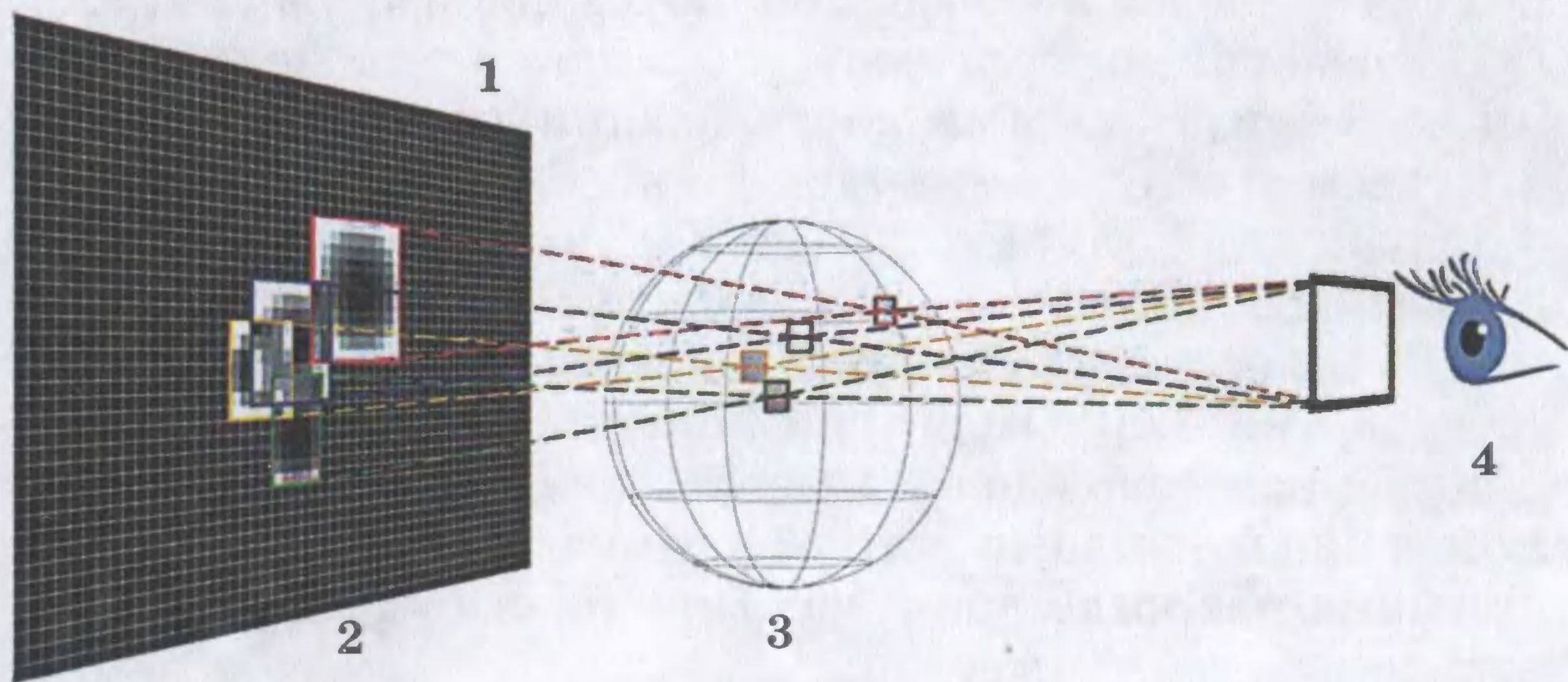
Эти телевизоры сделаны по тому же принципу, что и открытки с трехмерными картинками. Телеэкран будет транслировать девять изображений одной сцены, но под разными углами, что обеспечит устойчивое восприятие объемности, даже если человек будет пересаживаться с места на место.

«В обычной жизни, если вы смотрите на объект с расстояния два метра, ваши глаза видят слегка разное изображение, так как они расположены в нескольких сантиметрах друг от друга. На основе этой разницы мозг создает ощущение объемности и глубины восприятия. Чтобы добиться такого же эффекта при просмотре телепрограмм, мы будем посылать такие же, слегка разные, изображения, что заставит мозг воспринимать их объемность», — пояснил один из разработчиков голографических телевизоров компании «Филипс», Ханс Дриссен.

Подобные телевизоры в течение ближайших 5 лет предполагается установить в аэропортах и торговых центрах, чтобы люди привыкали к объемному изображению. Ориентировочная цена первых стереотелеприемников будет около 3000 долларов. Отчасти это обусловлено тем, что для трехмерного телевидения понадобится еще и снимать специальные программы в трехмерном формате.

В дальнейшем системы объемного телевидения позволят создать шлем, надев который телезритель не только увидит объемное изображение и услышит стереозвук, но будет также ощущать в зависимости от сюжета тепло и холод, всевозможные запахи, дуновение ветра... Словом, инженеры обещают задействовать

Схема объемного голографического ТВ: 1 — голографический дисплей; 2 — субголограмма; 3 — видимое объемное изображение; 4 — наблюдатель.





Плоский телевизор можно повесить на стену.

с помощью этого шлема четыре из пяти чувств человека — лишь дотронуться до изображаемого объекта будет нельзя. Впрочем, и этот недостаток обещают поправить, добавив к шлему пару интерфейс-перчаток.

«Благодаря неким цифровым татуировкам зрители смогут также ощущать и эмоции актеров», — говорит руководитель группы британских исследователей Ян Пирсон.

Наконец, лет через десять, обещают специалисты, телепередачи начнут транслировать прямо в глаза. Для этого зрителю достаточно будет надеть особые очки или вставить контактные линзы, на которые и станут транслировать изображение.

Впрочем, далеко не все в восторге от такой перспективы. Некоторые ученые предупреждают: не стоит увлекаться трехмерными играми с человеческим мозгом. Еще не известно, какое действие может оказать на здоровье человека и его зрение просмотр программ, заставляющих нас видеть то, чего нет на самом деле.

А. ПЕТРОВ

ТАЙНЫ ГРОЗЫ

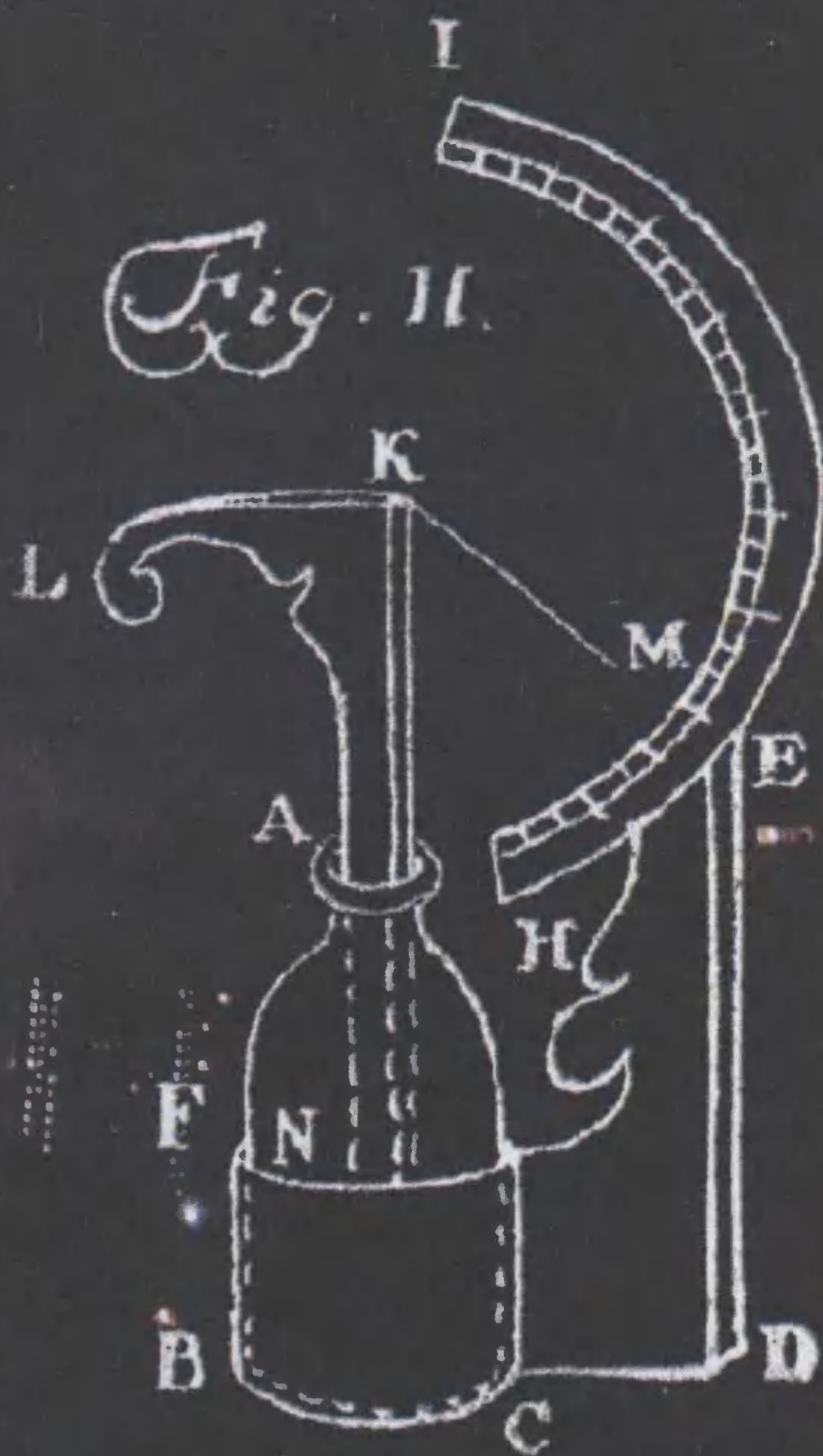
Молния — явление очень распространенное. По подсчетам ученых, гигантские электрические искры длиной в десятки километров, имеющие скорости порядка 1000 км/ч, температуру около 30 000 градусов и напряжение в миллиард вольт, проскакивают в атмосфере до 8 млн. раз в сутки.

И в то же время молния — одно из самых загадочных явлений, природу которого начинают по-настоящему понимать только в наши дни.

Откуда берется чудовищная сила грозы? В незапамятные времена грозу считали явлением божественным. Однако со временем люди поняли, что молния — это гигантская электрическая искра. Знание это далось не просто. Вспомним хотя бы эксперименты Георга Рихмана, запускавшего воздушного змея в грозовую тучу. «И вышла из него Электрическая сила через пальцы, разодрав башмак», — писал по случаю смерти своего сподвижника Михаил Ломоносов.

Гибель Рихмана приостановила попытки понять природу грозы. Но не надолго. Удары молний в шпиль церкви, в первые многоэтажные здания, а то и пороховые склады требовали безотлагательных мер по защите строений от «небесной искры». И здесь мы должны сказать спасибо американцу Бенджамену Франклину, предложившему конструкции первых громоотводов.

Люди продолжают исследовать грозу и поныне. Наиболее удобное место для этого на планете — полигон неподалеку от городка Дарвин, в Северной Австралии. Никто не знает почему, но грозы здесь гремят почти каждый день. Причем очень сильные — за несколько часов можно наблюдать до 1500 разрядов. Именно здесь с помощью радаров, ракет и самолетов ученые ищут ответы на многие интересующие их вопросы.



Прежде всего: откуда гроза берет электричество для молний? Наиболее распространенная гипотеза сегодня такова. Облака действуют подобно гигантской электростатической машине. На большой высоте капельки воды замерзают и превращаются в кристаллы льда. Хаотично перемещаясь под действием воздушных потоков внутри облака, они трутся друг о друга, приобретая электрические заряды разного знака. Причем отрицательные, как показали измерения, проведенные не столь давно с помощью летающей лаборатории — нашего высотного самолета «Стратосфера», арендованного австралийцами, — скапливаются в нижней части, а положительные — в верхней. Кроме того, положительный заряд обычно имеет и поверхность нашей планеты. Таким образом, при накоплении достаточной разности

потенциалов происходит электрический пробой между различными частями облака, а также между облаком и землей.

Так гласит теория. Но согласуется ли она с практикой?

Чтобы между двумя разнополярными электродами, расположенными в метре друг от друга, в воздухе проскочила искра, необходимо напряжение не менее миллиона вольт. Но ведь молнии бывают длиной в десятки километров. Здесь для пробоя нужны напряжения в десятки миллиардов вольт. Но бывают ли в облаках такие потенциалы?

Специалисты Центра по изучению молний во Флориде с помощью ракет, которые запускали прямо внутрь грозовых облаков, убедились, что напряжения в молнии зачастую недостаточно, чтобы пробить многокилометровый воздушный промежуток. Тем не менее, молниевые разряды все же происходят. Каким образом?

Ответ на этот вопрос ученые нашли даже не в атмосфере — в далеком космосе. Представьте, где-то далеко-далеко от нас, в дальней галактике, взорвалась звезда, породив излучение. Космические лучи рано или поздно достигают Земли и атакуют атмосферу. При пролете же через воздушное пространство возникает гамма-излучение, порождающее рентгеновские лучи. А они, в свою очередь, создают в атмосфере проводящие каналы из ионизированного воздуха...

Гипотеза красивая. Впрочем, даже высказавший ее Джозеф Двайер, профессор из университета Флориды, не был уверен в ней до конца, хотя в атмосфере и были экспериментально обнаружены импульсы рентгеновского излучения, совпадающие по времени с разрядами молний.

Во-первых, взрывы сверхновых не такое уж частое явление во Вселенной, а между тем молнии сверкают на земном шаре едва ли не ежесекундно. Во-вторых, сами космические лучи не обладают достаточной мощностью, чтобы пробить весь многокилометровый слой воздуха. Наконец, в конце 90-х годов XX века в грозовом облаке с помощью аппаратуры, размещенной на воздушных шарах, экспериментально зафиксировали резкую вспышку гамма-излучения с энергией фотонов

до 100 Кэв. Обычно излучение, создаваемое космическими лучами, в 1000 раз слабее! Что придает столь огромную мощность вспышкам гамма-излучения?

Ответ на этот вопрос настолько заинтересовал исследователей, занимающихся изучением грозы, что в 1991 году они собрались в Национальной лаборатории в Лос-Аламосе, США, для его обсуждения.

Многочасовые прения так ни к чему и не привели, и огорченные ученые стали разъезжаться по своим лабораториям. Был среди них и заведующий сектором взаимодействия радиоволн с плазмой Физического института РАН, академик Александр Викторович Гуревич.

«На обратном пути мне пришлось полтора часа провести в аэропорту Альбукерке в ожидании вылета, — вспоминает он. — Делать было нечего, я просто сидел и думал о загадках грозы. И неожиданно мне стал понятен новый физический механизм электрического пробоя — того явления, которое теперь называется пробоем на убегающих электронах. Это новое физическое явление, в основе которого лежит классический механизм взаимодействия быстрых частиц с веществом, замечательные особенности которого были открыты Резерфордом еще в начале прошлого столетия»...

Чтобы пояснить наглядно, что же такое пробой на убегающих электронах, академик приводит такой пример из жизни. Вы бежите через толпу, она вас сдерживает, вы все равно рветесь вперед. При этом ваша скорость временно уменьшается, но нарастает желание вырваться на простор. И когда вы наконец вырываетесь из толпы, энергия, которую тратили на преодоление торможения, теперь приводит к тому, что скорость ваша резко возрастает. Примерно то же происходит и в атмосфере, по которой распространяется молниевый разряд.

Иными словами, картина молниевых разрядов видится ныне ученым такой. После того как в облаке накопился достаточный электрический заряд, в атмосфере происходит формирование так называемого лидера — ионизированного канала, по которому заряд, словно по проводу, может перемещаться на большие расстояния.

Интересно, что лидер движется к земле не плавно, а скачками. В итоге сам разряд молнии выглядит зигзагообразным.

Как все в точности происходит, остается пока загадкой. Но примерный сценарий сегодня таков. Формированию первичного лидера способствует ионизация воздуха с помощью космических лучей. Однако при обычном разряде электроны движутся довольно медленно, так как им мешают постоянные столкновения с молекулами воздуха, сила сопротивления которого возрастает с увеличением скорости. Но если в мощном электрическом поле электрон разогнать до скорости в 6 млн. м/с (приблизительно 2% скорости света), то сила сопротивления начинает уменьшаться (бегун словно бы вырывается из толпы). И такие убегающие электроны способны разогнаться почти до скорости света, приобретая огромную энергию и вызывая пробой в атмосфере.

Однако чтобы описанный процесс начался, требуется наличие затравочных электронов с высокими начальными энергиями. В 1925 году шотландский физик Чарлз Томсон Рис Вильсон предположил, что энергичные электроны возникают при распаде радиоактивных изотопов и столкновении частиц космических лучей с молекулами воздуха, а затем ускоряются в электрических полях грозовых туч. Беда лишь в том, что согласно модели Вильсона радиоактивный распад и космические лучи создают слишком мало убегающих электронов.

В 1991 году Александр Гуревич скорректировал модель Вильсона, показав, что в очень сильных электрических полях убегающие электроны могут появляться в результате ускорения всегда имеющихся свободных электронов низкой энергии, которых в атмосфере вполне достаточно.

Казалось бы, проблема решена. Но эксперимент того же Гуревича показал: чтобы низкоэнергетические электроны ускорялись до пороговой энергии убегания, необходимо электрическое поле, приблизительно в 10 раз большее, чем обычное поле пробоя, которое, в свою очередь, намного больше, чем поля, наблюдаемые во время грозы.

Лишь спустя несколько лет совместными усилиями Александр Гуревич, Геннадий Милих из Мэрилендско-

го университета и Роберт Руссель-Дюпре из Лос-Аламосской национальной лаборатории предложили модель лавины релятивистских убегающих электронов. Согласно ей, убегающие электроны создают эффект лавины. Немногие начальные электроны создают все больше затравочных энергичных электронов, сталкиваясь с молекулами воздуха и выбивая другие высокоэнергетические электроны. Те тоже разгоняются и сталкиваются с еще большим количеством молекул воздуха, выбивая еще больше энергичных электронов...

Поскольку такой процесс может быть запущен всего одним энергичным стартовым электроном, постоянно имеющегося фона космических лучей и радиоактивных распадов вполне достаточно, чтобы возникла лавина убегающих электронов. Причем для развития событий по описанному сценарию требуется в 10 раз меньшее электрическое поле, чем нужно для обычного пробоя в сухом воздухе.

На высотах же, где происходят грозы, плотность воздуха ниже, чем на уровне моря. Поэтому электрическое поле, необходимое для пробоя на убегающих электронах, составляет приблизительно 150 кВ/м, то есть соответствует величинам, регистрируемым внутри грозовых облаков.

Причем, когда при пробое на убегающих электронах высокоэнергетичные частицы ионизируют большое количество молекул воздуха, те, в свою очередь, создают рентгеновское излучение высокой энергии, а также гамма-лучи (так называемое тормозное излучение), которые и регистрируются при замерах.

Окончательно убедиться в правильности новой теории наши исследователи надеются с помощью специализированного спутника «Чибис», который с помощью грузового корабля «Прогресс» будет выведен в космос в середине нынешнего, 2009 года. А если его одного окажется недостаточно, то в будущем исследователи надеются создать систему малых спутников, которые станут пристально следить за грозами на земном шаре и наконец-таки позволят разгадать все загадки этого уникального природного явления.

С. НИКОЛАЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



МОРСКОЙ СКОРОХОД — новый корабль ВМС США HSV-X1 — предназначен для перевозки войск. Это судно на воздушной подушке способно развивать рекордные скорости даже по суше. Так, во время недавних маневров 815-тонная машина, на борту которой были люди, транспорт, артил-

лерия и вертолеты, развил скорость около 40 узлов (приблизительно 70 км/ч).

Такое транспортное средство, полагают специалисты, пригодится при преследовании пиратов, которые час-тенко спасаются бегством на мелководье, недоступном обычным военным кораблям.

НЕ СПИ, ВОДИТЕЛЬ! Интересную систему контроля за состоянием водителя разработали немецкие специалисты. Бортовой компьютер отслеживает изменения скорости движения, характера и скорости вращения рулевого колеса, включение указателей поворота и нажатия на педали тормоза и газа. На основе этих данных в течение первых минут поездки составляется индивидуальный стиль вождения шофера. И как только он начинает меняться, система, распознав характерные признаки переутомления водителя, поднимает тревогу с помощью звукового сигнала.

НАНОСЕТИ ДЛЯ МАСКИРОВКИ придумали шведские специалисты. Они предложили для сухопутных войск Австралии особые покрытия, способные снизить заметность бронетехники не толь-

ко при наблюдении в видимых лучах, но также в инфракрасном диапазоне и лучах радара. Дело в том, что новая ткань сильно поглощает как инфракрасное излучение, так и радиоволны. Такая способность основана на свойствах нановолокна, лежащего в основе ткани.

ГЕЛИОСТАНЦИЯ ДЛЯ ТЕЛЕСКОПА мощностью 20 тыс. кВт будет построена физиками Токійского государственного университета в чилийской пустыне Атакама, расположенной на высоте 5100 м над уровнем моря. Она будет питать энергией инфракрасный телескоп, который планируется установить в 2014 году.

Сама станция разместится на площадке площадью в 20 га и заодно позволит обеспечить электричеством близлежащий чилийский городок Сан-Педро с населением в 5000 человек.

ИСКУССТВЕННУЮ ДНК удалось создать японским химикам. Они утверждают, что их технология способна совершить революцию в геномной терапии, а также послужить строительным материалом для компьютеров будущего.

До сих пор в электронике ДНК использовалась лишь в экспериментах для создания простых схем. Теперь же, когда японцам удалось изготовить искусственную ДНК, где все четыре элемента «рукотворны» и в них могут быть заложены любые сведения, появилась надежда, что подобные молекулы найдут применение в системах хранения огромного количества информации.

КАЧЕЛИ ДЛЯ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ. Так, пожалуй, можно назвать новый аттракцион Sky Swatter, который построила американская фирма S&S Power. Он

представляет собой качели длиной 30 м и весом 50 т, которые смонтированы между двумя башнями-опорами высотой по 20 м каждая. Пневматическое устройство поднимает качели, делаящие затем полный оборот, за время которого пассажиры трижды кувыркаются то вперед, то назад. Минималь-



ный рост пассажира 120 см, так что к полетам-кувыркам допускаются дети с 10 лет.

СЕЙФ ДЛЯ ЛЮДЕЙ разработала американская компания Zytch Engineering из г. Вестминстера, штат Мэриленд. Отталкиваясь от идеи, показанной в фильме «Комната страха», она создала убежище, внутри которого в случае вооруженного нападения на дом целое семейство может разместиться и ждать приезда полиции. Стенки комнаты пуленепробиваемые, и, как показали испытания, даже шестерым квалифицированным взломщикам придется помучиться несколько часов, прежде чем они проделают брешь в этой конструкции. Причем сделать это бесшумно им не удастся.

РОБОТ, которому не нужны аккумуляторы, создал американский изобретатель



Майкл Гольдфарб. Вместо электродвигателей для движения конечностей робота он приспособил паровые машины. Только вместо сжигания топлива и кипячения воды они пропускают перекись водорода через катализатор. Получается кислород и пар. Майкл считает, что сила робота при этом возрастает в 40 раз.

ПЕЩЕРА

Фантастический рассказ

Вход в Пещеру закрывала длинная неопрятная «борода» зеленовато-бурых нитчатых растений. Она свисала с каменного карниза, как большая занавеска, грубо сплетенная руками каких-нибудь дикарей. Герман Лазарев раздвинул «бороду» и, слегка пригнувшись, шагнул внутрь.

Вспыхнул свет — освещение провели сюда еще во время первой экспедиции. Заискрилась, заиграла переливчатым блеском причудливая бахрома каменных сосулек, прилипшихся к своду. Когда Герман приводил в Пещеру кого-нибудь из новичков, он притворялся, что сыт этой красотой по горло. Шествовал с видом всезнающего космического волка от прибора к прибору и сухо разъяснял их назначение. А в душе, конечно, радовался новой, пусть даже тысяча первой, встрече с подземной диковиной. Как со старым другом, который не может наскучить...

Но в этот раз население Базы еще досматривало последний сон, и покрасоваться Герман ни перед кем не мог. Впрочем, сейчас ему было совсем не до того. Шелест, с которым сомкнулись над входом пряди травяной «бороды», показался ему чуть ли не грохотом задвигающейся каменной плиты. Он чувствовал, как в груди у него шевелится холод, как ноги заплетаются, отказываясь ступить, как кто-то большой и невидимый шепчет: «Не ходи дальше! Проверь свои приборы и поворачивай!»

Герман остановился. Только сейчас он предельно четко осознал, что, возможно, никогда больше не увидит ни этих сказочных картин, ни коллег, ни своих родных.

Перед ним раскинулся целый лес сталагмитов. Среди них были огромные, как колонны античного храма, и крошечные, размером с карандаш, одиночные и сросшиеся, как друзья горного хрусталя, идеально гладкие и по-



Handwritten text, possibly a scale or measurement, located in the lower-left corner of the collage.

Additional handwritten text, possibly a title or description, located below the scale bar in the lower-left corner.

крытые многочисленными замысловатыми натеками, — бесцветные и окрашенные в нежные сиреневые, розовые и зеленоватые тона. Создавалось впечатление, что этот лес непременно должен звучать, подобно гигантскому органу, что каждый окаменевший ствол таит в себе определенный звук, что партитура грандиозного хора давно написана и лишь ждет исполнителя.

Ничуть не хуже выглядели заросли сталактитов, свисающих с высоченного куполообразного свода. Яркие освещенные, они представляли феерическое зрелище. Герман стоял и смотрел, а глупый, почти ребяческий восторг, который он всегда старался сдерживать, переполнял его, заставляя забыть о том, что предстояло сделать.

Удивительно, но этот великолепный зал вовсе не был главной ценностью Пещеры. За ним шла длинная мрачная Горловина, а в ее-то конце и находилась «святая святых» — Сокровищница. Такая близкая, манящая — и в то же время недоступная...

Герману полагалось, как обычно, начать с проверки приборов класса «Н» — ярко окрашенных датчиков, размещенных у подножия самых крупных сталагмитов. Но он, впервые нарушив график работ, направился прямо туда, где могучие стены «органного зала» сужались, образуя Горловину.

Экспедиция, открывшая планету, обнаружила на ней небывалые залежи руд цветных металлов. Постепенно расширяя район поисков, люди составляли карту месторождений. Первые две недели прошли в будничной работе. А в начале третьей одна из групп наткнулась на Пещеру. Собственно, пещер в этой гористой местности было великое множество. Но не таких.

Пройдя узкую Горловину, планетологи оказались в ее последней, слегка расширенной, части. Тогда-то они и увидели нечто, принятое поначалу за скопление гигантских пещерных светлячков. Но, подойдя поближе, ученые поняли, что это огромная светящаяся паутина.

Паутина была невероятно красива. Лучи всех цветов радуги красочным веером расходились из ослепительно белой точки, неподвижно висящей в центре проема. Вокруг нее, соблюдая строгую радиальную симметрию, распола-

гались восемь других, не столь ярких, но тоже испускавших лучи. Наконец, каждая из восьмерки была, в свою очередь, окружена ореолом еще более слабых точек...

Люди замерли, ошеломленно разглядывая ажурное чудо. Наконец начальник группы стряхнул с себя почти гипнотическое оцепенение и связался с Базой.

Так началось изучение Пещеры. Первым делом сюда провели свет, установили множество разных датчиков, а уж потом занялись непосредственно Паутиной. Просветить ее не удалось никакими приборами, поэтому действовать решили «методом тыка».

Простейшие предметы можно было спокойно вводить в Паутину и вытаскивать обратно — они ничуть не менялись. А вот записывающая аппаратура, несмотря на все уровни защиты, мгновенно выходила из строя. Попробовали послать робота — он продвинулся за призрачный барьер на полкорпуса и застыл. После этого выловили в Горловине несколько местных тварей и запустили внутрь. Но они вели себя столь же странно: сразу прекращали шевелиться, и если оставались за Паутиной полторы-две минуты — то навсегда. Если же их вытаскивали раньше, то постепенно приходили в себя, но еще долго двигались заторможенно.

Наконец на планету прибыли настоящие специалисты по контактам. Они-то и выяснили, что разноцветные волны, время от времени пробегающие по Паутине, носят не случайный характер, а подчиняются очень сложной закономерности. «Возможно, это запись какой-то информации», — решили ученые и приступили к расшифровке. Потрудиться им пришлось изрядно, но, в конце концов, получился следующий текст:

«Мы, представители великой цивилизации (следует непереводимое название), приветствуем вас, разумные. За светящейся преградой находится сокровищница знаний. Вся мудрость нашей цивилизации сосредоточена здесь. Разумные! Пройдите через преграду — и обогатитесь. Но помните: каждый из вас, попав в хранилище, утратит всякую связь с себе подобными и никогда к ним не вернется. Знайте: только мыслящее существо способно проникнуть в информаторий, заменить себя кем бы то ни было вы не сможете. О том же, что ожида-

ет вас в дальнейшем, вы узнаете, лишь пройдя через преграду. Примите обдуманное решение!»

Расшифровка сообщения вызвала настоящую бурю. Ученые разбились на два лагеря. Одни были готовы пожертвовать собой во имя науки: они доказывали, что человечеству представился уникальный случай и не использовать его могут только глупцы. Другие называли глупцами их самих. «Ради чего так рисковать? — спрашивали они. — Ради знаний? Но ведь Земля их никогда не получит. Значит, хотите всего-навсего потешить собственное любопытство. Не слишком ли дорогой ценой?»

Страсти опасно накалились, и самые горячие головы пришлось отправить домой. Тогда-то и разработали инструкцию, категорически запрещающую непосредственный контакт с Паутиной. Участники следующих экспедиций обязаны были лишь наблюдать, записывать и ждать, какое решение примут на Земле. А поскольку там брать на себя ответственность никто не спешил, изучение Пещеры топталось на месте. Это длилось до тех пор, пока Герман Лазарев не решился на отчаянный шаг.

Горловина тоже была ярко освещена, но боковые ответвления, встречавшиеся через каждые десять-пятнадцать шагов, казались размазанными по стенам неровными пятнами чернильного мрака. Герман знал, что эти длинные запутанные ходы, как будто специально кем-то прорубленные в камне, населяют полчища примитивных животных — мокрых, слизистых и абсолютно безглазых, с невероятной скоростью пожирающих друг друга и с еще большей скоростью плодящихся. Когда первые планетологи пробирались по Горловине, они шли буквально по спинам суетившихся под ногами скользких тварей.

Наиболее слабые создания не могли противопоставить своим врагам ничего, кроме умения быстро бегать. Вот они-то, спасаясь от хищников, частенько выскакивали из боковых ходов прямо на освещенное пространство. Охотники редко бросались за ними, боясь подвергнуть обжигающему действию света свои кожные рецепторы.

Существа, возникающие из тьмы перед самым носом Германа, были безобразны до отвращения. Раздувая многочисленные перепонки на бесформенном теле, они

громко шлепали по камню широкими плоскими лапами, убираясь из-под ног человека. Иногда из одного прохода в другой, торопясь миновать Горловину, перепархивала стайка местных летучих мышей, абсолютно голых, с зеленоватой пупырчатой кожей. Средневековому человеку эти твари напомнили бы души грешников, неприкаянно скитающиеся в мрачном подземелье.

Герман шел свободно, не глядя под ноги. У него не было ощущения новичка, который каждую секунду с трепетом ждет, что из следующего ответвления выскочит гигантская суставчатая конечность и вцепится в горло. Но, приближаясь к последнему изгибу Горловины, Герман почувствовал, что его бьет мелкая дрожь.

Он постоял перед Паутиной — не для того, чтобы обратиться с духом, а просто затем, чтобы в последний, возможно, раз полюбоваться игрой радужных волн. Затем протянул руку и погрузил пальцы в разноцветное кружево. Ничего не произошло.

Поначалу запрет вступать с Паутиной в контакт не вызывал у Германа никаких вопросов, но настал момент, когда он всерьез задумался. Что это — мудрое наставление или свидетельство трусовости разработчиков?

Казалось бы, лезть в Паутину действительно глупо. Ну, получишь ты великие знания, и кому они нужны? Обрати-то из Пещеры не выпустят! И хорошо еще, если по ту сторону радужного барьера останешься собой. Кто знает истинную сущность авторов послания? Может, это какие-нибудь суперкристаллы, переплетения неведомых полей, а то и разумные машины? И каждого, кто к ним попадает, они переделывают по своему образу и подобию. Веселенькая перспектива!

Но Герман — возможно, первым из землян — увидел и другой, неожиданный, вариант.

«Пусть хозяева переделывают меня, как им угодно, — рассуждал он. — Но знания-то я получу, и в конце концов они помогут вернуться к людям. Конечно, не сразу. На первых порах я буду напоминать слепого щенка, попавшего в лабиринт. Но когда-нибудь накоплю столько информации, что смогу вернуть себе прежний облик и покинуть Пещеру!»

С тех пор как к нему пришла эта мысль, Герман мог думать только об одном. И, дождавшись удобного дня, начал действовать. Встал раньше всех, набросал записку с объяснением своего поступка и положил ее в ящик стола. Когда Германа хватятся, обязательно осмотрят его комнату и наткнутся на записку. Но будет поздно...

Герман зажмурился и сделал несколько шагов вперед. Остановился, не открывая глаз, словно боясь увидеть рядом скопище отвратительных чудовищ, шевелящих мохнатыми щупальцами. Отметил только про себя, что неровный бугристый «пол» Горловины сменился гладким твердым покрытием.

Герман открыл глаза. Он стоял на голубой пластиковой дорожке, по сторонам которой возвышались панели с разнообразной аппаратурой. Вид у нее был совершенно земной. Это потрясло Германа. Какое-то время он разглядывал знакомые приборы, пытаюсь понять, в чем подвох. Наконец, справившись с изумлением, зашагал по узкому коридору.

За самой большой панелью, упирающейся в потолок, коридор делал поворот. Дойдя до угла, Герман остановился. Перед ним открылось небольшое помещение. В конце его находился стол — самый обыкновенный, каких много на Базе. А за столом сидел человек.

На вид ему было лет тридцать пять. Ничем не примечательное лицо со спокойным, чуть насмешливым выражением. Строгий официальный костюм. На столе две чашки (похоже, с кофе) — и больше ничего.

— Здравствуйте, — сказал человек.

Герман отказывался верить своим глазам. Увидеть здесь, в Пещере, какую-нибудь рыхлую мыслящую субстанцию — еще куда ни шло. Но человека?!

— Здравствуйте, — повторил незнакомец. Он взмахнул рукой, и голубой пластик перед столом вспучился, образовав довольно удобное кресло. — Садитесь. Угощайтесь.

Медленно переставляя ноги, Герман приблизился к креслу и опустился в него.

— Вы, наверное, ожидали встретить здесь фиолетового слона на ходулях? — дружелюбно спросил незнакомец. — Но мы не можем без подготовки показать вам

наше истинное обличье. Куда приятнее беседовать с кем-то из своих, не так ли?

Герман не отвечал. Он до сих пор не мог прийти в себя.

— Мы следили за каждым вашим шагом, — продолжал человек за столом, — и ждали в гости. А чтобы вы особенно не пугались, создали здесь земной антураж.

— Он-то меня и ошеломил... — ответил Герман, овладев наконец даром речи.

— Вот этого мы не предвидели, — улыбнулся незнакомец. — Кстати, можете называть меня Лойдом. Я вижу, вы ждете объяснений. — Он поудобнее устроился в кресле и продолжил: — Это был тест. Испытание.

— Испытание, затянувшееся на столько лет?

— Да, — просто ответил Лойд. — У нас свои критерии для установления контакта и свой отсчет времени. Вы уже, конечно, поняли, что мы не собираемся запираить вас в Пещере. Можете выйти в любую минуту. И знания получите — теперь мы вам доверяем. Но, согласитесь, прежде чем отдавать их, нам следовало кое в чем убедиться. Паутина — это испытание. Мы надеялись, что среди вас найдется кто-то, кто сумеет пересилить себя и шагнуть сквозь преграду.

— А если бы никто не рискнул?

— Тогда бы не было контакта. Мы не можем иметь дела с цивилизацией, для которой безопасность важнее жажды знаний. Но вы отважились. Поздравляю вас.

Лойд наклонился вперед и протянул землянину руку.

— Но откуда вы знаете, — зачем-то попытался противоречить Герман, отвечая на рукопожатие. — Может быть, я исключение, человек с неуравновешенной психикой?

— Нет. — В глазах Лойда заплясали крошечные смешинки. — Не исключение.

Он вышел из-за стола и подошел к Герману.

— Когда вы поживете с мое (а я лет на двести старше вас), то поймете, что можно судить о целой цивилизации по одному-единственному ее представителю. Что ж, для первой встречи, пожалуй, достаточно. Ступайте, обрадуйте своих друзей.

Когда Герман выбирался из Пещеры, Паутины уже не было.

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом номере мы расскажем о проектах экраноплана на солнечной энергии Юрия Орлова из Караганды, танка без смотровых щелей москвича Ивана Каткова, а также о способе передачи электроэнергии без проводов Вадима Крылова из Вологды.

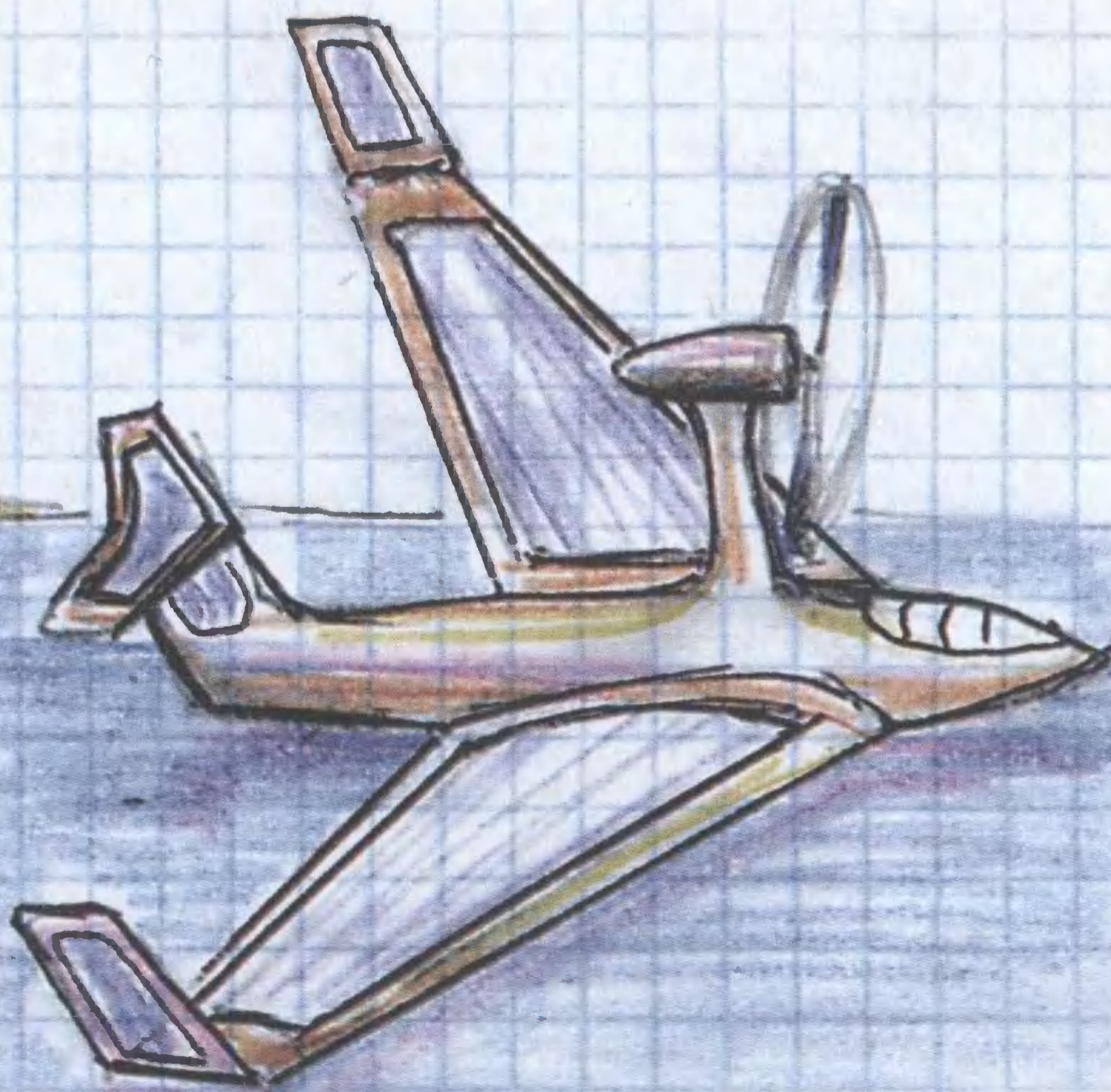
АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1116

СОЛНЕЧНЫЙ ЭКРАНОПЛАН ДЛЯ СТЕПЕЙ, ПУСТЫНЬ...

...и океанских просторов предлагает Юрий Орлов.

Как пишет Юрий, солнечные батареи — слабый источник энергии, с одного квадратного метра солнечных батарей, применяемых на МКС, удастся получить не более 100 Вт. Так что очевидно, что самолету в воздухе энергии солнечных батарей маловато. Но у экраноплана — самолета, предназначенного для полетов на очень малой высоте, между крылом и поверхностью, над которой он

Экраноплан
с солнечными
батареями
на крыльях.



Французский солнечный самолет.

летит, возникает воздушная подушка и мощность, необходимая для полета, снижается в несколько раз.

Поэтому Юрий предлагает установить на верхней поверхности крыла экраноплана солнечные батареи и получить аппарат, пригодный для полета в солнечную погоду над степями, пустынями или поверхностью воды. При этом часть энергии, получаемой от солнечных батарей, должна запасаться в аккумуляторах, чтобы аппарат мог летать в ночное время.

Юрий совершенно прав в своих расчетах. Экспериментальные самолеты летают на таких батареях со скоростью до 140 км/ч. Но это предельно облегченные одноместные машины, непригодные для практических целей. При той же площади крыльев экраноплан с солнечными батареями сможет не только летать, но и перевозить грузы.

Экспертный совет ПБ единодушно принял решение присудить Юрию Орлову Авторское свидетельство.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

ТАНК БЕЗ СМОТРОВЫХ ЩЕЛЕЙ...

...предлагает Иван Катков. Его предложение мы даем почти без сокращения.

«Внутри танка установлены плоские телевизионные экраны, соединенные с телекамерами, которые располагаются снаружи в бронированных капсулах. Телекамеры дают на экранах объемное изображение, которое экипаж наблюдает при помощи специальных очков, обычно применяемых в системах объемного телевидения, — пишет Иван и поясняет: — Человек видит мир объемно и способен точно оценивать расстояние до предметов, если они не дальше 90 м. Этого хватает для обыденной жизни, но недостаточно для вождения машины с большой скорос-



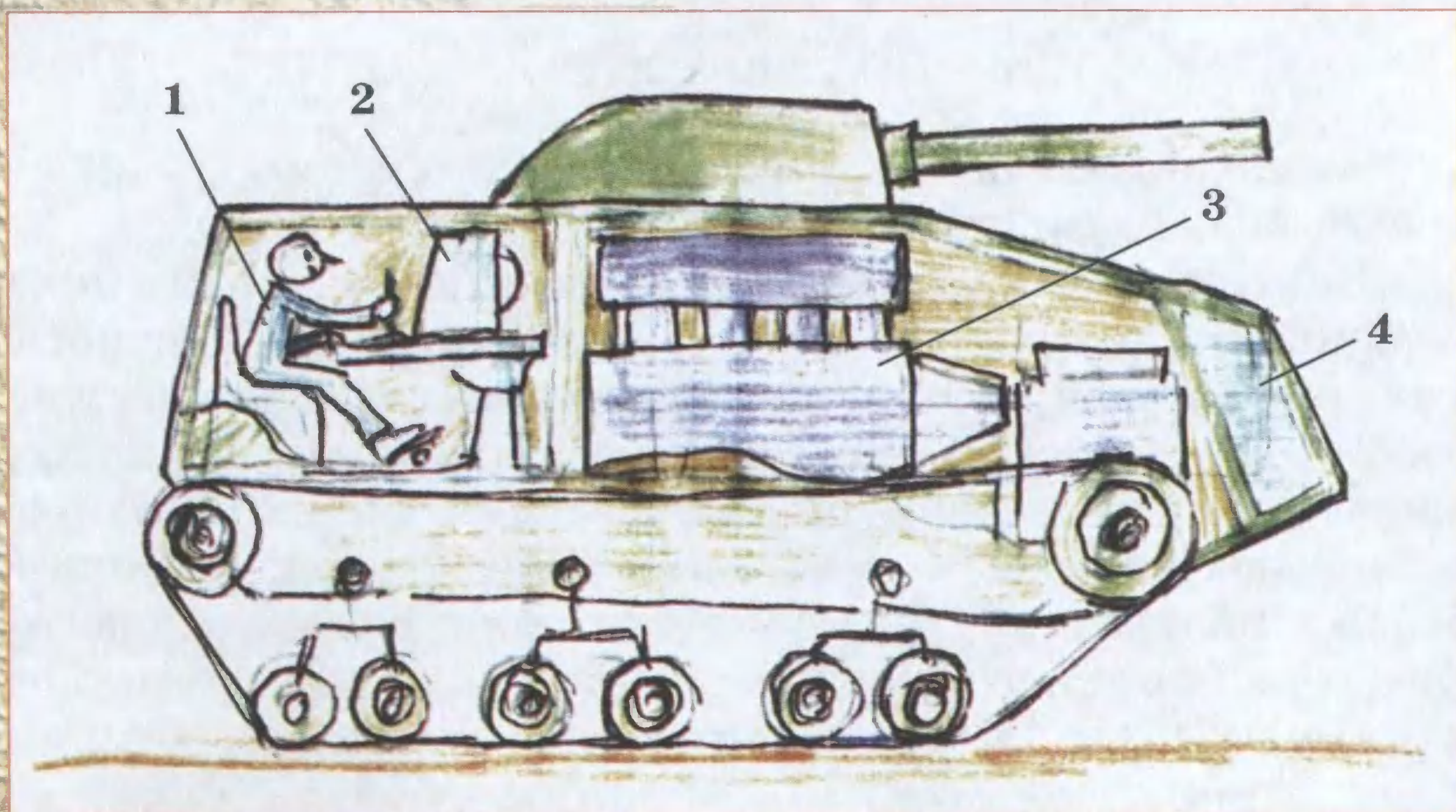
тью и тем более для ведения современного танкового боя, происходящего на дистанции в 2 — 3 км».

Предел дальности точного определения расстояния, добавим, объясняется небольшим (всего 5 — 7 см) расстоянием между глазами человека. Военные об этом недостатке зрения знают уже более ста лет и потому применяют стереотрубу — прибор, который при помощи линз и зеркал как бы увеличивает расстояние между глазами человека и позволяет ему на самых больших расстояниях точно определять, что ближе, а что дальше. Применяют этот принцип и в танковых прицелах.

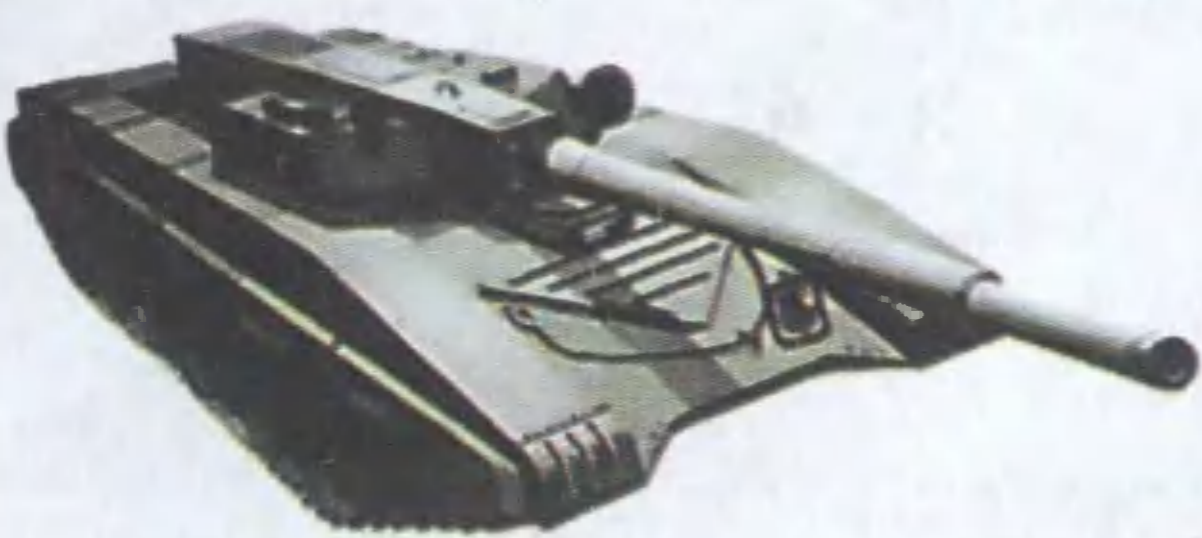
Тот же эффект даст наблюдение через две разнесенные телекамеры. Одна из них будет создавать на экране изображение для правого глаза, другая — для левого. Надев очки, при помощи которых смотрят 3-D телевидение, экипаж сможет точно оценивать дальность и вести бой на больших дистанциях.

Далее Иван пишет, что в его танке, так же, как в израильском танке «Меркава», должно быть сделано все возможное для безопасности экипажа. Топливный бак располагается впереди за броневым щитом. За ним двигатель, далее за противопожарной перегородкой находится сидящий у экранов экипаж. Управление маши-

Танк без смотровых щелей: 1 — водитель; 2 — монитор; 3 — двигатель; 4 — лобовая броня и топливный бак.



Современный российский дистанционно управляемый танк.



ной производится при помощи джойстиков...

К слову сказать, танки «Меркава» показали себя как машины, защищающие экипаж, действительно хорошо. Всего в различных военных конфликтах было подбито 50 танков «Меркава», при этом погибло 9 человек. В танках же обычной компоновки, где экипаж впереди, а двигатель позади, число погибших было бы в несколько раз больше. В телеуправляемом танке, который описал Иван, люди будут защищены еще лучше.

Вряд ли Иван мог знать, что проект подобного танка лет десять назад обсуждался на страницах одного итальянского военно-технического журнала. Решение о его создании принято не было, и вот почему.

Экипаж находится в танке, но управляет им, в сущности, дистанционно — глядя на экраны и работая джойстиком. Так какой же смысл ему сидеть в танке? Лучше соединить телекамеры и джойстик радиоканалом, а экипаж разместить в совершенно безопасном месте.

По этому пути пошли инженеры США и Германии. Уже есть образцы танков «Абрамс» и «Леопард», на борту которых нет экипажа. Пушки заряжает робот, а сигналы с командного пункта (КП) подаются по оптоволоконному кабелю. При этом сам КП с водителями танка может быть где угодно, хоть на другом берегу океана!

Тем же путем идут и у нас в России. На рисунке вы видите дистанционно управляемый танк, над созданием которого работают инженеры «Производственного объединения «Уралвагонзавод». Кстати, первые дистанционно управляемые танкетки были созданы в СССР в 1941 г. для боев с фашистами на улицах Москвы. В Москву гитлеровцам пробиться не удалось, и танкетки были забыты.

Экспертный совет присуждает Ивану Каткову Почетный диплом.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ...

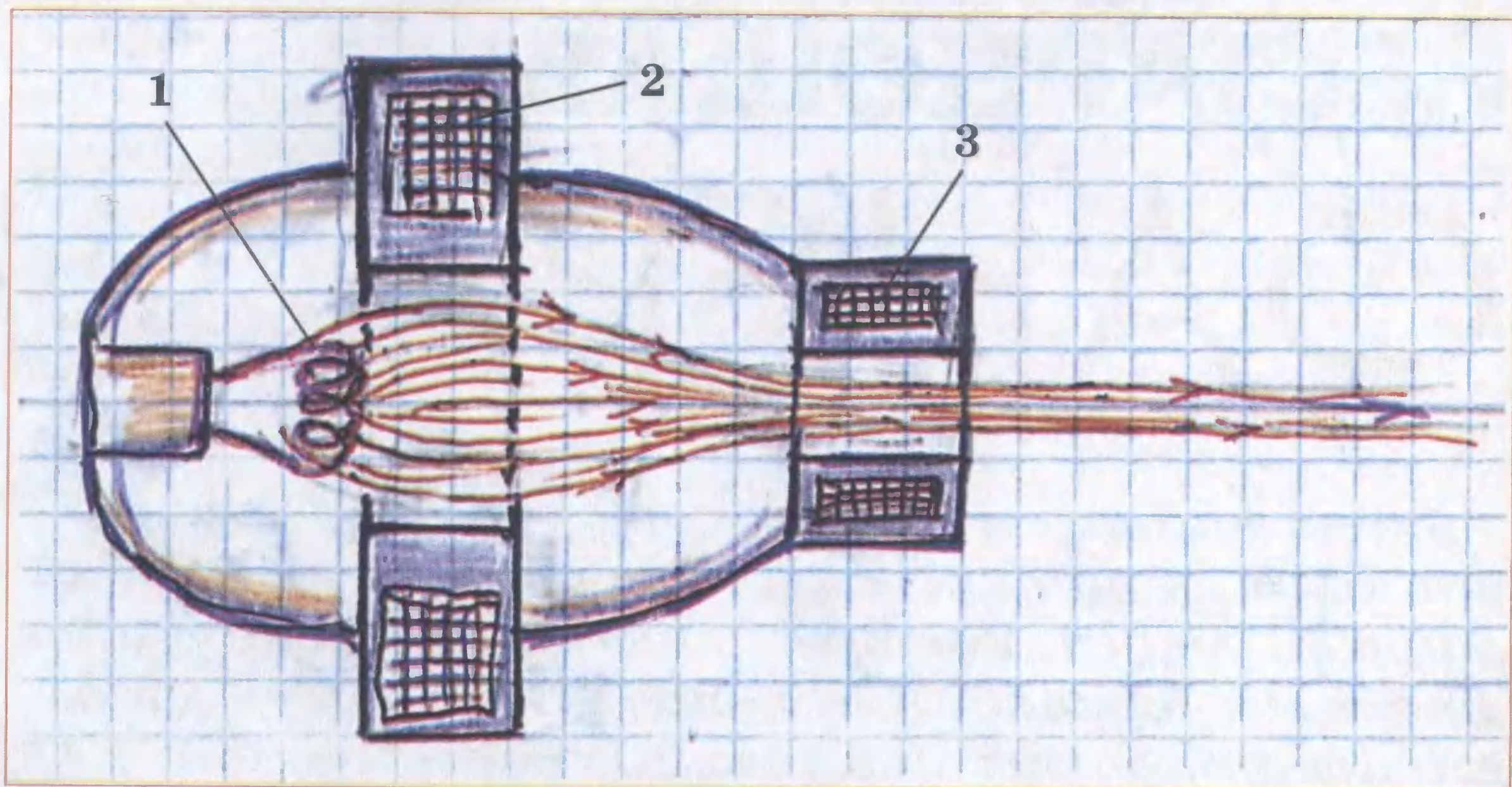
...без проводов предлагает Вадим Крылов.

«Энергию следует передавать при помощи пучка электронов...» — пишет Вадим. Вообще-то с этим процессом сталкивался каждый, сидя перед телевизором. Электронно-лучевой кинескоп содержит так называемую электронную пушку, которая посылает на экран тонкий пучок электронов, который, пробегая по экрану, заставляет его светиться.

Трудно спорить: энергия к элементам экрана передается при помощи пучка электронов. Но ведь внутри кинескопа вакуум, и электронам ничто не мешает. В воздухе же электронный пучок начнет рассеиваться в результате столкновения с молекулами, и его энергия превратится в тепло, пройдя всего лишь несколько метров.

Словом, передача энергии с помощью электронного пучка возможна, но на столь малое расстояние, что не имеет практической ценности. Вадим предлагает способ посылать электроны на большие расстояния, убрав с их пути воздух. Более того, Вадим считает, что электроны могут сделать это сами: если плотность тока в пучке будет достаточно велика, то под ударами электронов воздух нагреется, расширится и сам уйдет с пути электронов. Образуется пустой канал, по которому электроны будут проходить так же легко, как в вакууме кинескопа. А новые молекулы, пытающиеся заполнить образовавшуюся пустоту, поток электронов будет тотчас выметать.

Как это сделать? Вадим описывает устройство, способное создать достаточно мощный поток электронов. Оно состоит из раскаленной вольфрамовой нити, испускающей электроны, и двух магнитных линз. Одна из них сфокусирует электроны в одну точку, а другая создаст параллельный пучок. Вадим надеется, что путем увеличения напряжения и силы тока электронного пучка можно устранить действие воздуха и добиться передачи энергии электронов на очень большие расстояния.



Устройство для передачи электроэнергии пучком электронов: 1 — нить накала; 2 — собирающая магнитная линза; 3 — рассеивающая магнитная линза.

Однако Вадим, к сожалению, не учел так называемый пинч-эффект. Поток электронов можно представить себе как множество проводников, по которым в одном направлении течет ток. Они, как известно, притягиваются друг к другу. В результате поток электронов начинает сжиматься. Но это сжатие происходит неравномерно по длине потока. В результате поток скручивается и рвется на части.

Это должно произойти и в данном случае. К тому же эффект усилят оставшиеся в канале пучка и вокруг него молекулы воздуха, причем помешать передаче энергии может даже ветер. Но возможно, что при каких-то условиях (например, посылая ток отдельными импульсами, предельно увеличивая плотность) добиться передачи электроэнергии на большие расстояния все же удастся.

Экспертный совет награждает Вадима Крылова Почетным дипломом.

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Напоминаем: пишите, пожалуйста, ваши адреса и телефоны. Старайтесь снабжать ваши письма разборчивыми рисунками.

НЕСТАРЕЮЩАЯ

ФАНЕРА

Трудно найти человека, который бы не имел понятия, что такое фанера. Однако не так уж много и людей, которые знают, когда появился этот материал, каких видов он бывает и как его использовать наилучшим способом.

Профессор Михаил Акимович Григорьев, еще в 70-е годы прошлого века написавший учебник «Материаловедение для столяров и плотников», вполне справедливо полагает, что к изобретению фанеры мастеров побудила практическая необходимость. Дело в том, что древесина — прекрасный материал, но обладает одним крупным недостатком. Он — слоистый, то есть расколоть древесину вдоль слоев намного легче, чем пилить или рубить поперек. А такое строение приводит к тому, что материал этот неравнопрочный.

С этим недостатком волей-неволей приходилось мириться до тех пор, пока древесину использовали лишь в наземном строительстве да для сооружения кораблей. А вот когда в небо взлетели первые самолеты, оказалось, что для их создания нужен материал, который был бы одинаково прочен в любом направлении. И тогда древесину стали резать на тонкие пластины и склеивать так, чтобы направления ее волокон в слоях чередовались крест-накрест.

Дело пошло быстрее, когда были сконструированы специальные ножи, которые срезали тонкий слой древесины — шпона — сразу вдоль всего вращающегося бревна, постепенно «разматывая» его, словно рулон бумаги.

По числу слоев шпона сейчас различают трехслойную, пятислойную и многослойную фанеру. Число слоев в большинстве случаев нечетное. При четном числе

слоев шпона два средних слоя должны иметь параллельное направление волокон.

Прочный, сравнительно дешевый и легкий материал нашел себе широкое применение в отечественной авиации. Дело дошло до того, что в начале Второй мировой войны немцы презрительно называли наши самолеты У-2 «Рус-фанер». Но о скепсисе забыли, когда выяснилось, что эти неприхотливые самолетчики прекрасно справляются с ролью легких ночных бомбардировщиков. Подбравшись к переднему краю противника, наши летчицы убивали газ и неслышно планировали вдоль траншей и окопов противника, точнехонько сбрасывая бомбы прямо на головы вражеских солдат.

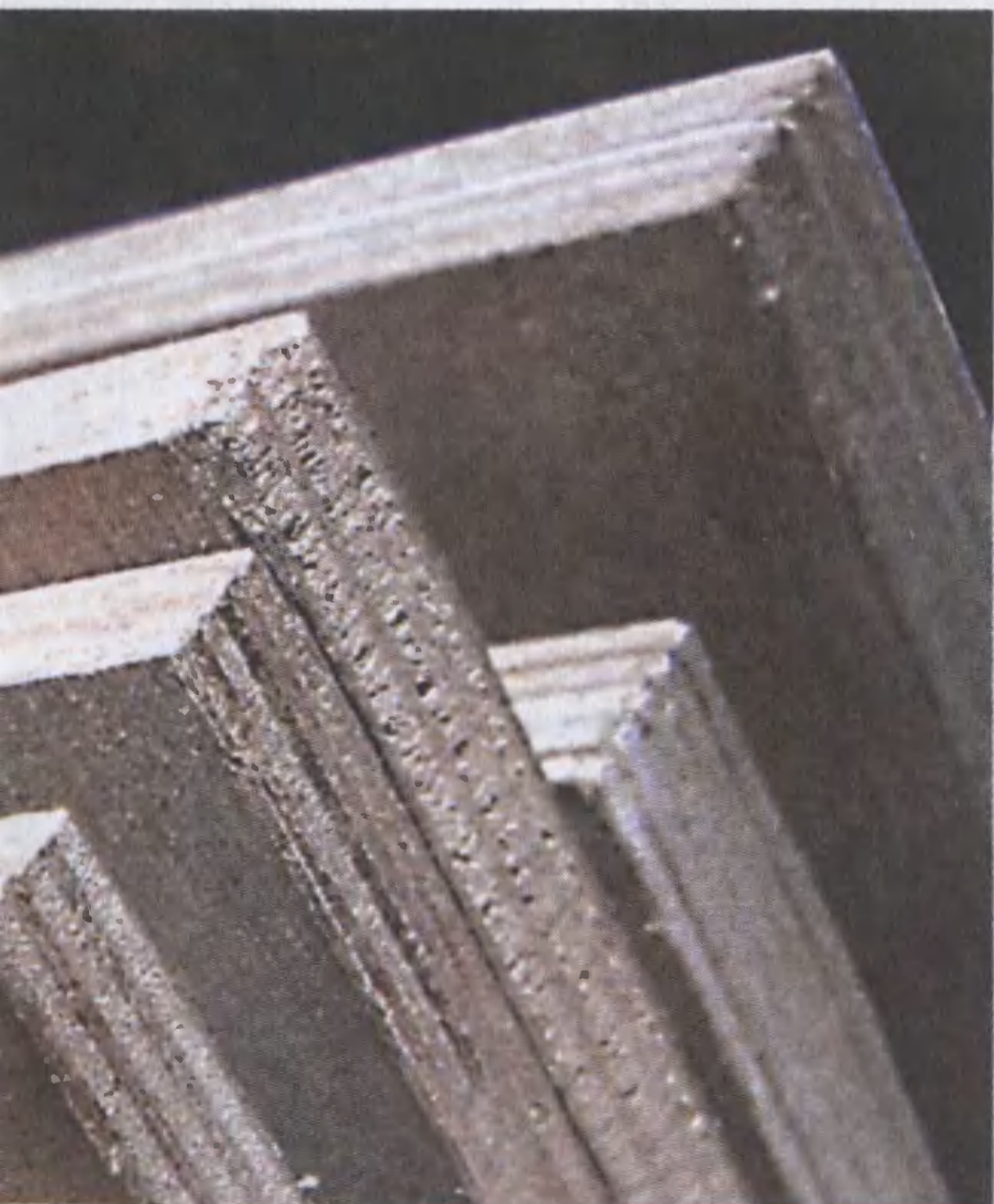
Широко использовалась фанера, а также дельта-древесина со специальной пропиткой и для производства одного из самых массовых истребителей Второй мировой войны Ла-5. Именно на таком самолете воевал трижды Герой Советского Союза Иван Кожедуб.

Однако спустимся с небес на землю. И поговорим о том, как и где используется фанера в повседневном быту и какую фанеру лучше всего применять в том или ином случае.

Фанера ныне выпускается следующих марок: ФСФ —

склеенная фенолоформальдегидными клеями; ФК — склеенная карбамидными клеями; ФБА — склеенная альбумино-казеиновыми клеями. При пропитке слоев бакелитовым лаком и последующем их склеивании получают бакелизированную фанеру марки ФБ.

Фанеру применяют в мебельной промышленности, судостроении, вагоностроении, автостроении, радиотехнической промышленности, в строительстве. По сравнению с пиломатериалами фанера обладает, как сказано, почти равной проч-





ностью во всех направлениях; мало коробится и растрескивается; легко гнется и удобна для перевозки; сквозных трещин в ней не бывает; листы фанеры имеют большие размеры.

Отделывают фанеру синтетическими пленками, прозрачной бумагой, пропитанной клеями, жидкими прозрачными материалами. В зависимости от качества древесины наружных (лицевого и оборотного) слоев и обработки шпона листы фанеры бывают пяти сортов (в порядке снижения качества): Е — элита, без види-

мых дефектов; 1 сорт — возможно наличие небольшого количества сучков и прожилков; 2 сорт — есть видимые дефекты, закрытые заплатами из шпона; 3 и 4 сорта годятся лишь в качестве всевозможных оснований, прикрываемых сверху декоративными покрытиями.

Длину листа определяют по направлению волокон древесины наружного слоя. По виду обработки поверхности фанера может быть нешлифованной или шлифованной с одной или двух сторон.

При изготовлении фанеры используют древесину березы, сосны, ели, а также клена и бука. Если продавец говорит, что она произведена из одного из перечисленных пород дерева, то он имеет в виду материал прежде всего наружного слоя.

Основное же сырье для фанеры — береза и сосна. Нередко их комбинируют, но в России на первом месте стоит береза. А вот в Беларуси в ход идут и осина, и ольха...

Древесина березы имеет красивый естественный рисунок, податлива при обработке. Если фанеру отшлифовать и покрыть лаком, текстура заиграет еще больше. И все это при высокой прочности, обеспечиваемой специальными клеевыми смолами.

Фанерой средней влагостойкости из этой породы дерева лучше отделывать внутренние поверхности помещения. Материалу повышенной влагостойкости можно доверить уже большие нагрузки — например, при работе над фундаментом здания сделать из фанеры опалубку. При этом использовать одни и те же листы можно до 12 раз.

Для возведения некапитальных перегородок и стен хорошо подойдет фанера из хвойных пород (чаще всего в ход идет сосна). Естественное повышенное содержание смол делает ее влагостойкой даже без спецпропитки.

Сегодня заводы выпускают фанеру толщиной 2; 3; 6,5; 9; 12; 15; 18; 21; 24; 27 и 30 мм. Из тонкой фанеры делают тару, используют в мебельном производстве. Листы толстой фанеры частенько кладут на пол, а поверх монтируют листы ламината или раскатывают рулоны линолеума.

Различаются также фанерные листы и по размерам. Основными считаются четыре формата: 1525x3050, 1250x2500, 1220x2440 и 1525x1525 мм.

Марка ФСФ благодаря своей универсальности сегодня самая популярная: она имеет значительную прочность и износостойкость, обладает повышенной водостойкостью и легко поддается ламинированию, окраске, лакированию.

Фанеру ФК изготавливают только из березового шпона, она считается наиболее экологичной. Этот материал можно применять для отделки внутренних помещений, а также для изготовления мебели, в том числе детской. Для таких работ часто используют декоративное шпонирование из дуба, бука и других пород. Встречаются и необычные виды покрытий, например из пробковой крошки, значительно повышающей звукоизоляционные свойства фанеры.

Ламинированную фанеру делают из березовой ФСФ, нанося на нее пленочное покрытие (бумагу, пропитанную фенольной синтетической смолой) с одной или двух сторон. Как правило, защита имеет темно-коричневый цвет.

Помимо красоты, покрытие может придавать ламинированному материалу также повышенную прочность,

стойкость к огню. В последнем случае в ход идет асбестовая бумага, пропитанная антипиреном (средством, защищающим от пламени и высоких температур).

Если от материала требуется значительная устойчивость к истиранию, прочность при изгибе, невосприимчивость к атмосферным воздействиям и ударным нагрузкам, его покрывают тонкими листами металла либо пропитанным специальной смолой стеклотканевым материалом (так называемым препрегом). Последний вид фанеры толщиной от 10 до 18 мм имеет марку ФОП.

Некачественный шпон и плохая проклейка материала могут стать причиной деформации стен и потолков, рассыхания покрытий. Поэтому лучше покупать фанеру у тех фирм, которые не первый год на рынке, дорожат своей репутацией и делают все возможное, чтобы сохранить клиентуру.

Большое разнообразие видов фанеры, ее производителей предполагает и разные цены. Например, на ФК разброс цен в розничной торговле составляет 10 — 40 тыс. руб. за 1 куб. м, а на ФСФ — 12 — 50 тыс. руб. за 1 куб. м в зависимости от сорта, породы дерева и прочих нюансов.

Сегодня фанерные щиты все чаще монтируют по технологии «шип-паз», особенно когда ставят вертикальные перегородки и покрытия. Так работа движется быстрее и сборная конструкция надежнее. Кроме того, закрепляемые листы не проседают. Фиксирующим составом выступает резорциново-фенольный или паркетный клей. Если крепление кажется недостаточно надежным, можно использовать дополнительно небольшие гвозди или саморезы.

Пилить фанеру лучше пилами с относительно мелкими зубьями, рабочие части которых изготовлены из твердых сплавов. Дело в том, что смолы, применяемые для скрепления слоев фанеры, обладают свойством быстро затуплять металл. Кстати, в домашних условиях большие листы фанеры иногда бывает удобно раскраивать по размеру полотнами от слесарных ножовок по металлу.

Г. МАЛЬЦЕВ

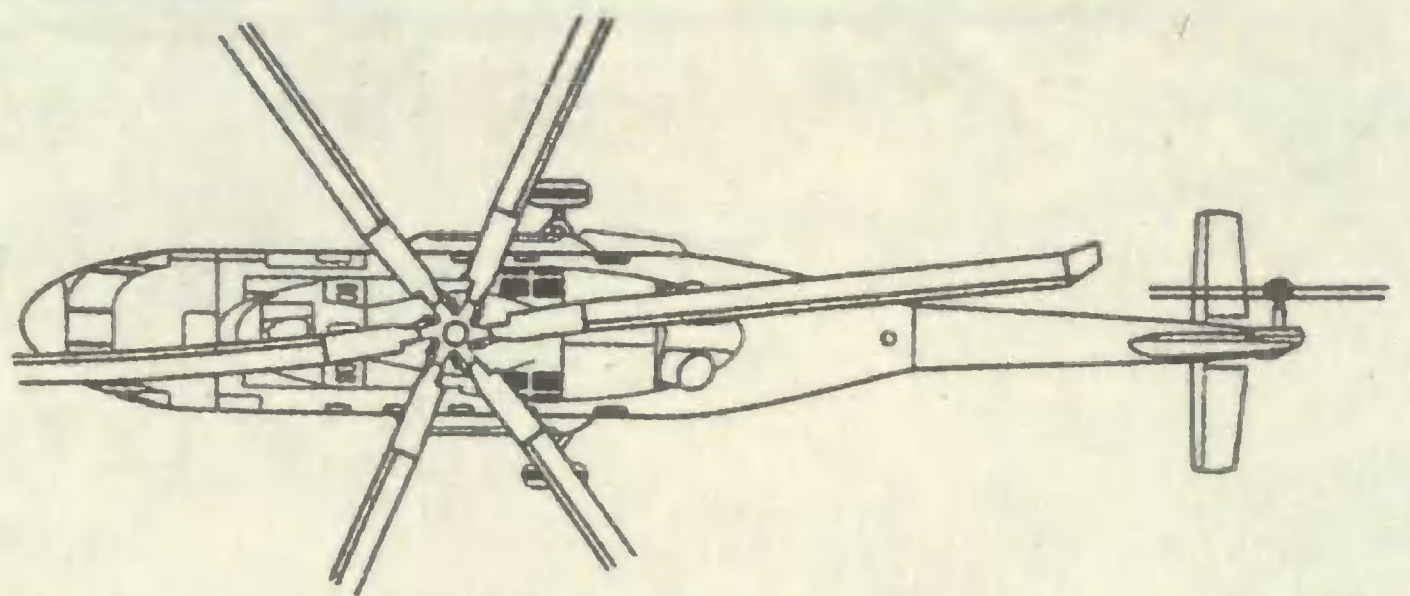
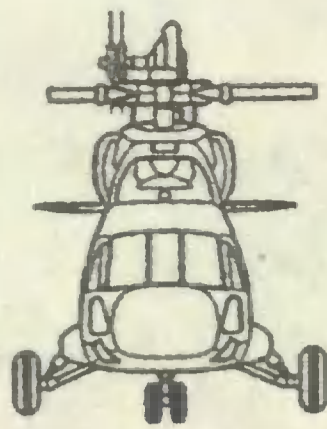


Средний транспортно-пассажирский
вертолет Ми-38
СССР — Россия, 2003 г.



Автомобиль Saab 9-4X BioPower
Швеция, 2008 г.





Многоцелевой турбореактивный вертолет средней дальности Ми-38 был спроектирован преимущественно для замены парка вертолетов Ми-8 и Ми-17 и впервые показан на Парижском авиасалоне 1989 г. в виде модели.

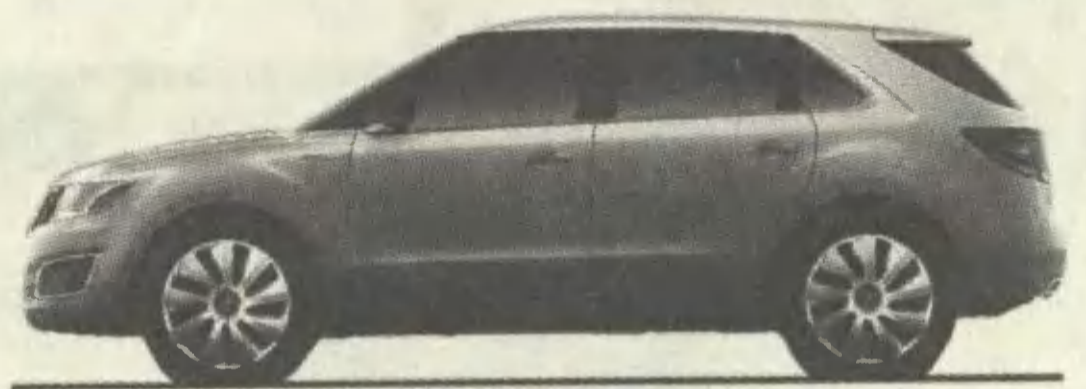
К 1999 г. проведено рабочее проектирование, завершена постройка опытных образцов для статических и динамических испытаний, а в 2003 году на Казанском вертолетном заводе была завершена постройка прототипа для начала летных испытаний.

В настоящее время разработано несколько вариантов Ми-38, включая военный вспомогательный и специальный пассажирский на 32 пассажира, специализированный грузовой с тросовой бук-

сировкой, санитарный, а также вариант для воздушного наблюдения.

Технические характеристики:

Высота вертолета	5,56 м
Длина	25,22 м
Ширина	4,50 м
Диаметр несущего винта	21,1 м
Диаметр рулевого винта	3,84 м
Масса пустого вертолета	8,30 т
Нормальная взлетная масса	14,20 т
Максимальная взлетная масса	15,60 т
Мощность двигателей	2x2 500 л.с.
Максимальная скорость	285 км/ч
Радиус действия	325 км
Практическая дальность	820 км
Практический потолок	5200 м
Экипаж	2 чел.



Автомобиль впервые был представлен в Детройте, на автосалоне NAIAS 2008. Машина построена на платформе Theta, разработанной концерном General Motors (она была использована при создании компактного внедорожника Saturn Vue и машины Cadillac BRX). Так что автомобиль, как и его сородичи, обладает полным приводом, в том числе задним дифференциалом с повышенным внутренним трением.

Основная особенность Saab 9-4X Bio-Power в том, что он оснащен уникальным экологичным двухлитровым двигателем с турбонаддувом, способным работать на биотопливе. Такой двигатель может выдавать от 245 до 300 л.с. в зависимости от применяемого топлива.

Стоит сказать, что биотопливо имеет более высокое октановое число, чем бензин, и это позволяет повысить степень

сжатия. Эффективность двигателя повышает также система непосредственного впрыска топлива и механизм изменения фаз газораспределения для впускных и выпускных клапанов. Специальная система впрыскивает топливо непосредственно в камеру сгорания, обеспечивая более полное сгорание топливовоздушной смеси, что повышает мощность и топливную экономичность двигателя. Пока серийный выпуск автомобиля отложен на 2010 год.

Технические характеристики:

Длина автомобиля	4,476 м
Ширина	2,080 м
Высота	1,684 м
Колесная база	2,814 м
Объем двигателя	1998 см ³
Максимальная скорость	235 км/ч
Время разгона до 100 км/ч	8 с

Том Тит
ПРОДОЛЖАЕМ
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ



научные развлечения



МОНЕТА В ВОДЕ

Приготовь для опыта: тарелку, бокал, воду, монету, бумагу, спички, охотничью спичку и пластилин.

С помощью этого забавного опыта мы знакомимся с законом атмосферного давления, то есть того давления, которое оказывает на земной шар окружающая его атмосфера. Попробуй вынуть монету из тарелки с водой, не замочив при этом пальцев.

Вот как это делается. Возьми бокал и держи его за ножку. Потом зажги кусочек бумаги, немного подержи его внутри бокала и быстро опрокинь бокал на тарелку около монеты, но не прикрывай ее. Тотчас же вода, как по волшебству, поднимется в бокал, и монета останется на пустой тарелке. Все это происходит оттого, что воздух в бокале расширяется, согретый горячей бумагой. Когда же бокал ставят в воду, стекло резко остывает и внутри его образуется пустота, позволяющая давлению воздуха оттеснить воду внутрь бокала.

Можно проделать тот же фокус более красивым способом. Вместо бумаги возьми охотничью спичку и воткни ее в кусок пластилина. Зажги спичку, поставь ее с пластилиновой подставкой на тарелку с водой и накрой сверху бокалом. Вода немедленно полезет кверху, словно притянутая насосом.

МАСЛО И ВОДА

Приготовь для опыта: банку, крышку, стакан, шило, 2 тонкие соломинки, пластилин, сверло, 2 скорлупки грецкого ореха, 1 широкую соломинку или трубочку, бутылку темного стекла, пробку, воду и растительное масло.

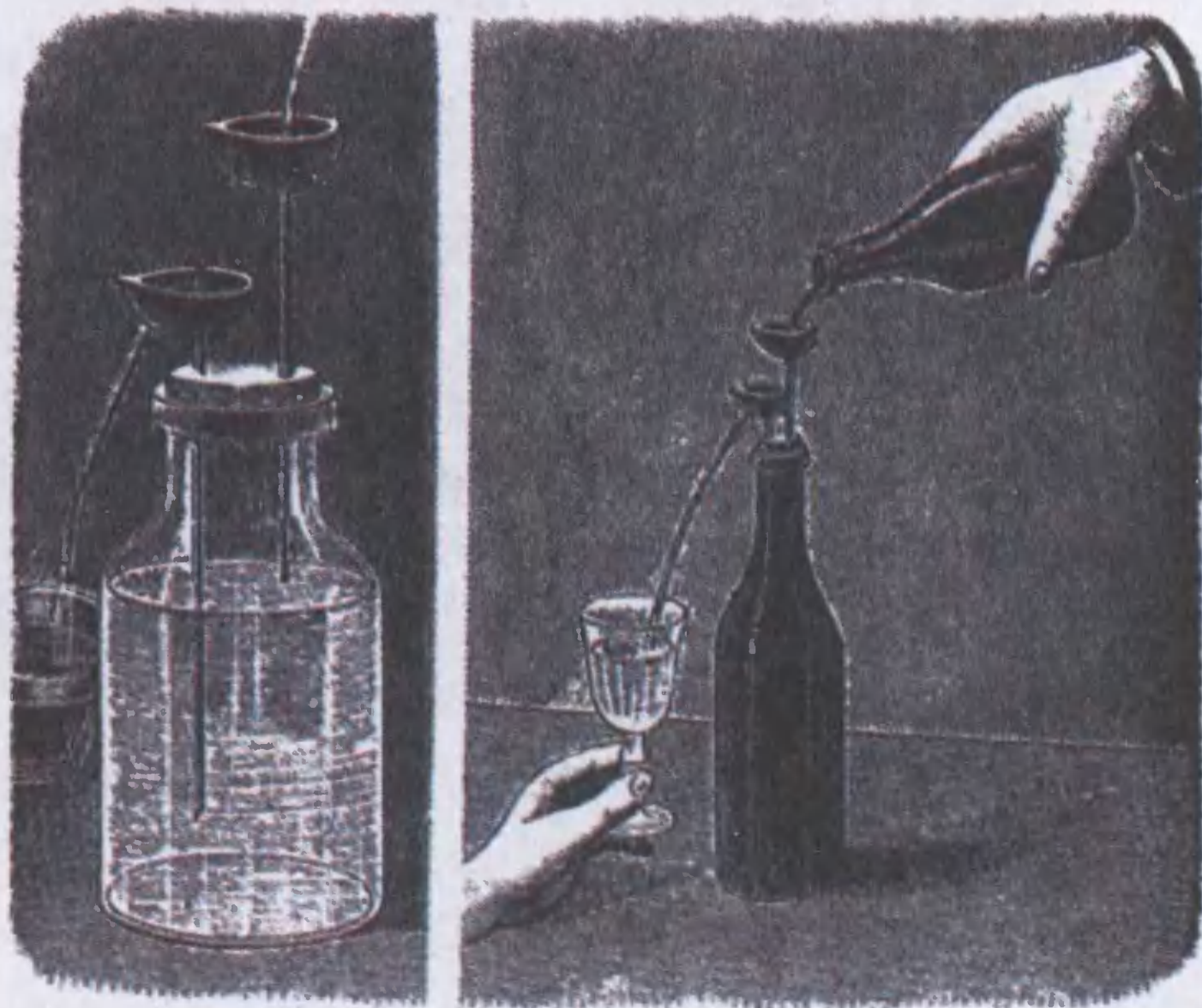
Налей воды в банку на три четверти и сделай в крышке две дырки для двух соломинок, каждая из которых имеет длину около 15 см. Одна соломинка погружена глубоко в воду, как это показано на рисунке, другая не достает до воды. Закрепи соломинки пластилином, чтобы они не болтались. Герметично закупорь банку, залепив все щели пластилином.

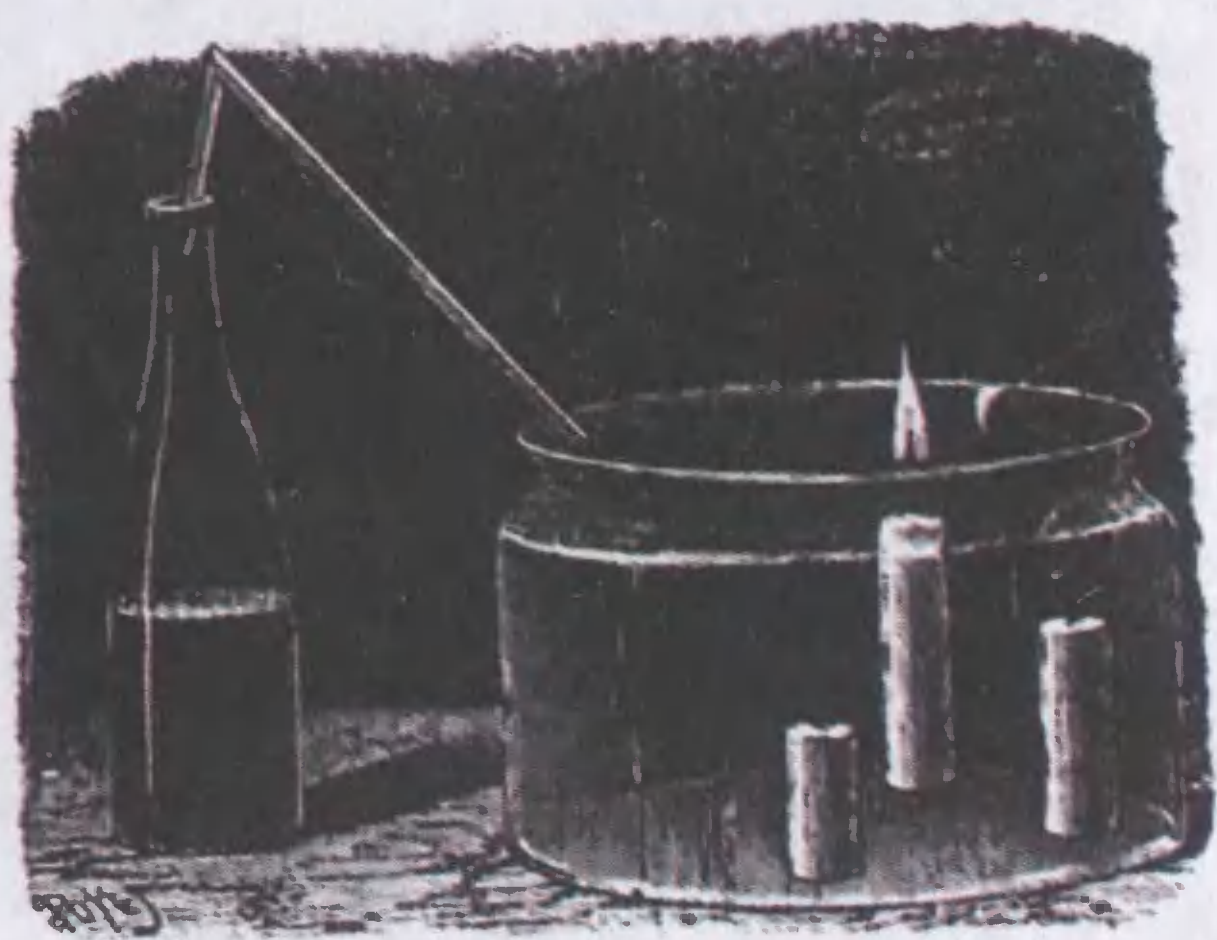
К верхним концам соломинок приладь ореховые скорлупки с просверленными дырочками. Если ты станешь лить воду в верхнюю скорлупку, то она будет стекать в банку и выгонять такое же количество воды из банки через другую соломинку в нижнюю скорлупку. К этой второй скорлупке приладь широкую соломинку или трубку, чтобы вода вытекала через нее в стакан.

После таких несложных приготовлений можно показать поразительный фокус.

Возьми вместо банки бутылку темного стекла, чтобы не видно было, что в ней происходит, и объяви зрителям, что сейчас превратишь масло в воду. Лей в верхнюю скорлупку масло, например, подсолнечное. Оно будет плавать в бутылке на поверхности воды, между тем как из нижней скорлупки потечет в стакан чистая вода.

Не забудь только, что бутылка должна быть закупорена герметично: все щели залепи пластилином.





КАК ПОГАСИТЬ СВЕЧУ, НЕ ПРИКАСАЯСЬ К НЕЙ И НЕ ДУЯ НА НЕЕ

Приготовь для опыта: линейку, клей, бумагу, бутылку, широкую банку, воду, уксус, соду, 3 свечи разной высоты, пластилин и резиновую грушу.

Оберни четырехугольную линейку несколько раз бумагой, сильно пропитанной клеем, вынь осторожно из бумаги линейку и высуши получившуюся трубку. Затем сделай в ней два косых выреза и, согнув ее под углом, тщательно заклей отверстия. У тебя получится сифон, одна часть которого втрое больше другой. С помощью изогнутой трубки-сифона мы можем переливать газ из одного сосуда в другой.

Наполни бутылку до половины водой с уксусом (одна часть уксуса на две части воды) и брось в нее немного соды. Ты сразу заметишь, что из воды выделяется газ. Это углекислота. В противоположность кислороду углекислота гасит пламя.

На дно широкой банки поставь несколько зажженных свечей разной высоты. Всунь короткий конец сифона в горлышко бутылки, а длинный установи на край банки. Герметично, то есть очень плотно, залепи горлышко бутылки пластилином и с помощью резиновой груши вытяни воздух из трубки.

Углекислота начнет подниматься по трубке и переливаться невидимо для нас (так она прозрачна) в банку. Углекислоты набирается в банке все больше и больше, она достигает сначала самой маленькой свечки. Пламя бледнеет и гаснет. Затем гаснет вторая и третья свеча.

Из этого опыта мы видим, что удельный вес углекислого газа больше, чем удельный вес воздуха, потому-то он и ложится на дно сосуда, а воздух оказывается сверху.

ТЕРМОМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Вполне возможно, что уже скоро появятся двигатели, которые в корне изменят наш мир. Автомобили станут расходовать в 5 — 7 раз меньше топлива, чем сегодня, да к тому же будут бесшумными и не давать выхлопа. Эти двигатели смогут обходиться и вообще без топлива, работая, например, от солнечного тепла. Речь идет о термомагнитных двигателях.

Вот как устроен один из них, предложенный в 1964 г. Э. Реслером и Р. Розенцвейгом. Вход и выход гидравлической турбины соединены трубой, получается замкнутый контур. Наполнен контур жидкостью, но не простой, а магнитной. Она представляет собой смесь частиц железа или его окислов с какой-нибудь жидкостью.

На трубе контура последовательно установлены нагреватель, электромагнитная катушка (соленоид) и холодильник.

Если подать в катушку ток, то жидкость втянется в нее с обеих сторон и ее давление внутри катушки станет намного выше, чем в контуре, но, если подогреть жидкость с одной стороны магнита, в контуре возникнет поток. Дело в том, что у железа и его окислов есть любопытное свойство: при нагревании способность притягиваться к магниту уменьшается, а при определенной температуре (в так называемой точке Кюри) притяжение пропадает вовсе. Так что, если нагревать жидкость вблизи катушки, нагретая часть магнитной жидкости станет притягиваться слабее, чем горячая, и поток двинется по трубе к месту нагрева. Турбина заработает.

Далее магнитная жидкость попадет в радиатор, охладится, и ее магнитные свойства восстановятся.

Турбина обладает способностью автоматически увеличивать свой крутящий момент при росте сопротивления и, наоборот, вращаться быстрее, когда сопротивление

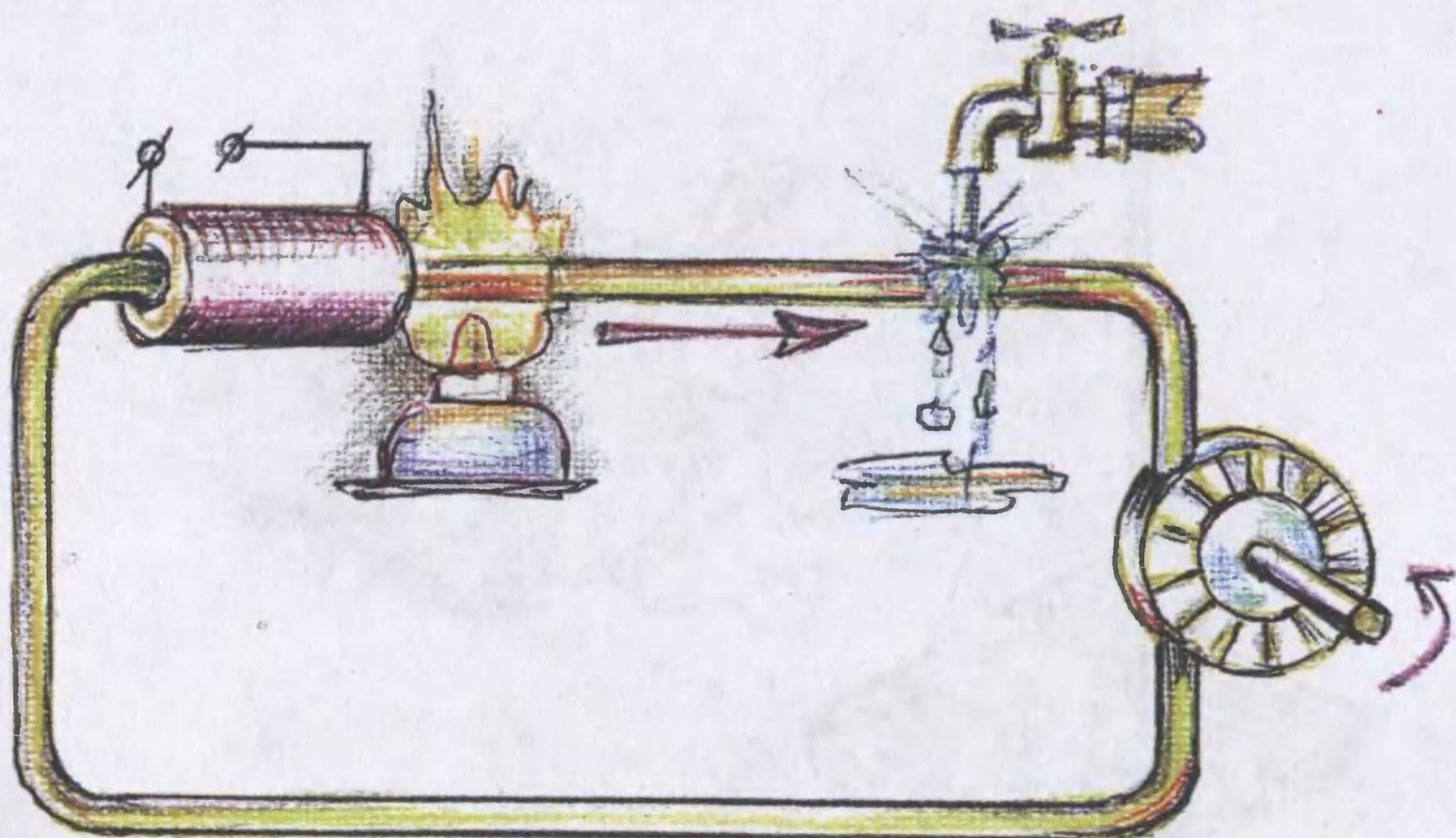
уменьшается. Потому автомобилю с термомагнитным двигателем даже не нужна будет коробка передач. На всех мощностях двигатель будет работать предельно экономично. Этим, кстати, и объясняется низкий расход топлива, который ожидают от автомобилей с термомагнитным двигателем.

Добавим к этому, что, поскольку на лопатки турбины будет попадать уже холодная жидкость, для их изготовления подойдут недорогие материалы, например, алюминий.

Термомагнитные двигатели пока не вышли из стен лабораторий, поскольку для получения высокого КПД нужна высокая температура, а магнитных жидкостей, способных долго работать в таких условиях, пока нет.

В 1990-х годах аргентинский изобретатель М. Инвар предложил применить в термомагнитном двигателе смесь тонкого железного порошка с гелием. При определенных условиях частицы порошка оказываются отделены друг от друга газовой пленкой и приобретают такую же свободу перемещения, как молекулы жидкости. Такая смесь порошка и газа может течь, словно жидкость. Ее называют «псевдожидкостью». Предложенная М. Инваром псевдожидкость может неограниченно долго выдерживать температуру точки Кюри железа

Термомагнитный двигатель Э. Реслера и Р. Розенцвейга.



(738° С), а термомагнитный двигатель на ее основе может иметь КПД более высокий, чем дизель.

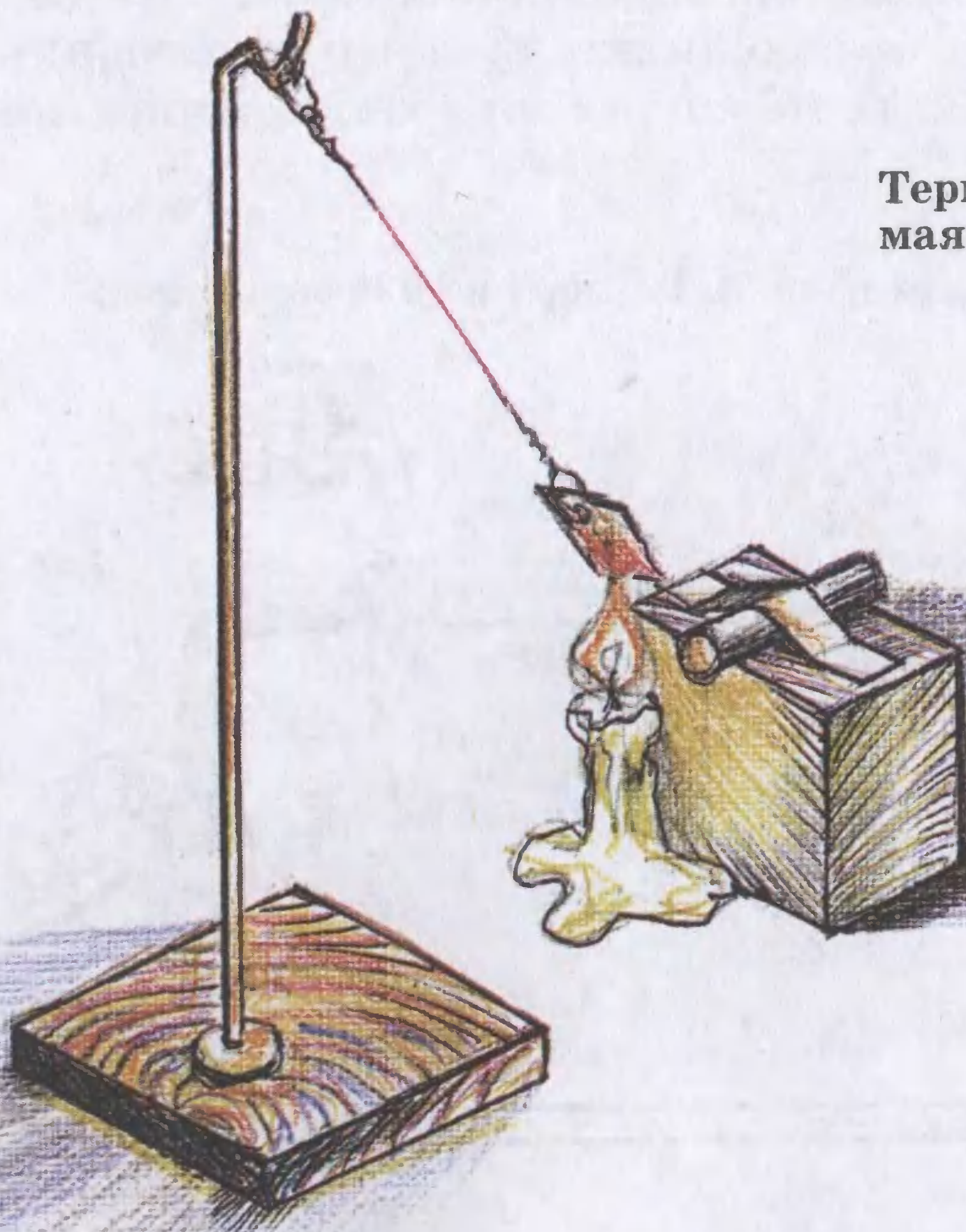
Модель термомагнитного двигателя можно сделать своими руками. Мощность ее ничтожно мала, но, тем не менее, она доказывает возможность получения механической энергии за счет нагревания и охлаждения железа в магнитном поле.

Укрепите с помощью скотча на краю деревянной подставки сильный магнит из китайской защелки для мебели.

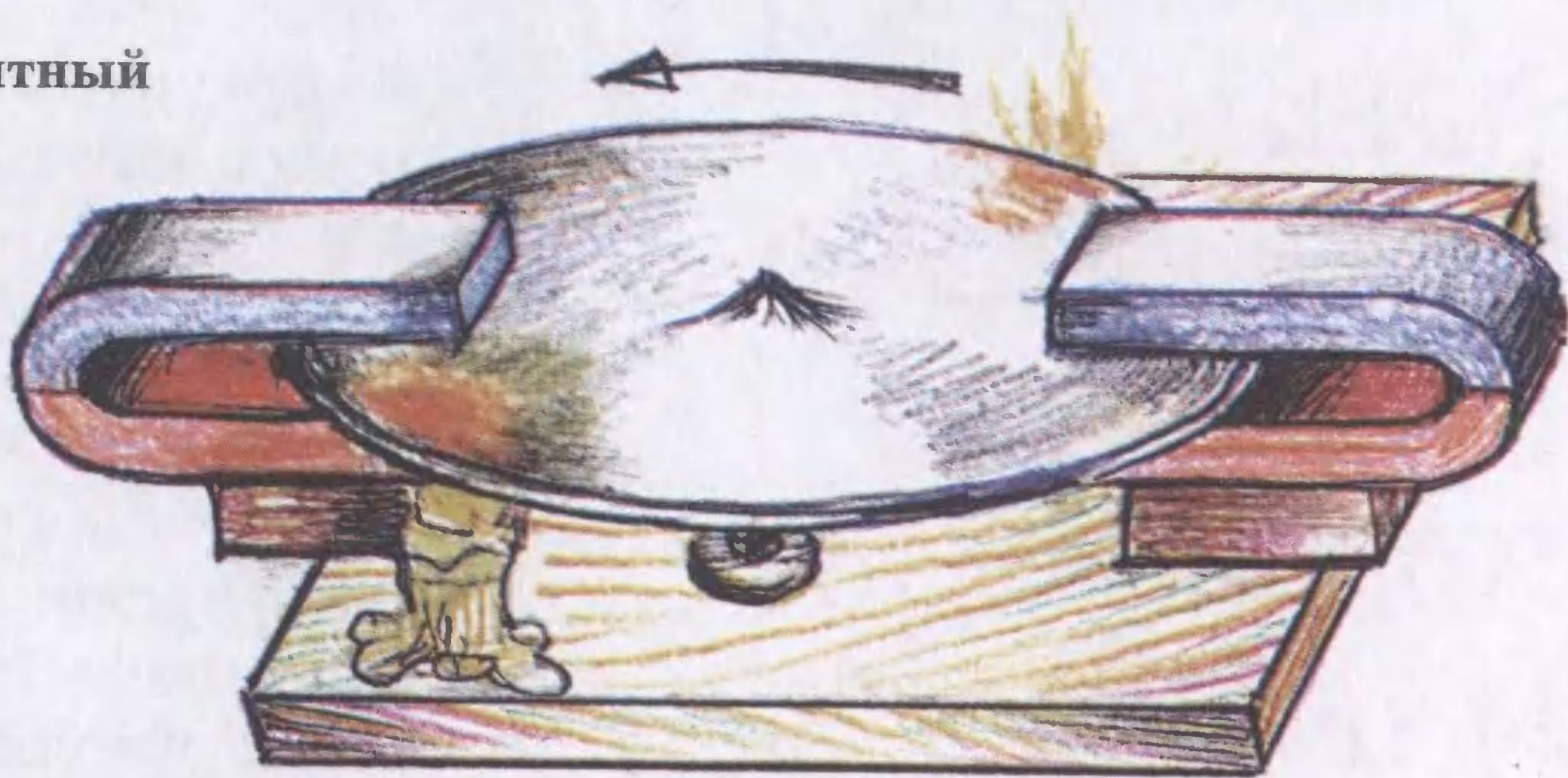
На самодельном штативе подвесьте на тонкой медной проволочке кусочек жести от консервной банки размером 2х3 см. Затем подвиньте магнит так, чтобы он притянул жестянку, но до самого магнита она не доставала. Если теперь поставите около магнита школьную газовую горелку или просто свечу так, чтобы она нагрела жечь до точки Кюри, то в какой-то момент она перестанет притягиваться к магниту. Через некоторое время кусочек жести остынет, и процесс повторится. У вас получится своеобразный термомагнитный маятник.

В литературе описан простой магнитный двигатель, дающий вращательное движение. Для его изготовления

Термомагнитный маятник.



**Термомагнитный
двигатель
с жестким
дискком.**



нужен жестяной диск (аккуратно вырезанная крышка консервной банки), два сильных подковообразных магнита и деревянная подставка 20x40 см. В середине подставки установите остро заточенный гвоздь. В центре диска при помощи керна или острого дюбеля сделайте углубление и поместите его на острие гвоздя. После этого поставьте магниты на подставку и расположите их так, чтобы диск устойчиво держался на острие. Если поставить свечу недалеко от диска, участок диска, нагревшись, начнет терять свои магнитные свойства, а сам диск станет медленно вращаться.

Во всех этих опытах железо можно заменить никелем. Он так же обладает способностью притягиваться к магниту. Но потеря магнитных свойств у никеля (точка Кюри) имеет температуру 370°C , а потому опыты получаются гораздо четче и быстрее.

Разбив старую радиолампу, вы найдете в ней крохотный кусочек никеля. Для термомагнитного маятника в самый раз!

Ну, а вообще-то на железе и никеле свет клином не сошелся. В 1999 г. в институте Физики АН Грузии сделали термомагнитный двигатель с диском из гадолиния. У него температура точки Кюри всего 19°C . Двигатель начинает работать, стоит попасть на диск лучику солнца!

В принципе и никель, и гадолиний можно купить. Стоят эти материалы недешево, но для опытов нужны буквально граммы.

А. ИЛЬИН
Рисунки автора

ЭЛЕКТРО- СТАТИЧЕСКИЕ ГРОМКО- ГОВОРИТЕЛИ И ТЕЛЕФОНЫ

(Окончание. Начало см. в предыдущем номере.)

Головные электростатические телефоны изготавливаются точно так же, но пластины выбираются поменьше, порядка 5...10 см. Они могут быть круглыми или овальными. После сборки излучателей к ним остается приделать лишь поролоновые валики, прилегающие к ушам, и изголовье. Телефоны получаются тонкими и очень легкими. Выводы двух излучателей соединяются параллельно. Отсутствие короткого замыкания в излучателях надо проверить любым омметром.

Для испытаний излучателя использовался детекторный приемник, схема которого показана на рисунке 3.

Его колебательный контур образован емкостью антенны (примерно 6 пФ на метр длины провода) и индуктивностью катуш-

ки L1. Детектор собран по схеме удвоения напряжения на диодах VD1, VD2. Резистор R1 нужен, чтобы излучатель разряжался при отрицательных полуволнах звукового сигнала. Поляризирующее напряжение возникает при детектировании несущей принимаемого амплитудно-модулированного сигнала, на него наложены звуковые колебания, т. е. получается как раз то, что и нужно для правильной работы излучателя (см. рис. 16).

Антенной служил провод длиной вместе со снижением около 25 м, высота провода над крышей дома не превосходила 6 м. В качестве катушки L1 использовалась длинноволновая магнитная антенна портативного транзисторного приемника, настройка велась передвижением ферритового стержня. При приеме на восточной окраине Москвы радиостанций «Маяк» (198 кГц) и «Радио России» (261 кГц) амплитуда высокочастотного напряжения на катушке достигала нескольких десятков вольт и описанный излучатель с отражательной доской «озвучивал» небольшую тихую комнату. Таким образом, полу-

чился, вероятно, впервые в мире, громкоговорящий детекторный приемник с электростатическим громкоговорителем. Электростатические же телефоны, сделанные по описанному способу и подключенные к приемнику, во время музыкальных программ создавали незабываемое впечатление присутствия в концертном зале.

Резистор R1 лучше подобрать по наилучшему звучанию — увеличение его сопротивления приводит к завалу верхних частот, во-первых, из-за емкости самого излучателя (а она может составлять многие сотни пикофарад), и во-вторых, из-за возрастания добротности контура, который меньше шунтируется входным сопротивлением детектора, зато общая громкость звука возрастает. Полезно установить подстроечный резистор сопротивлением 4,7 МОм последовательно с постоянным 1...1,5 МОм.

Лучшие результаты дают дифференциальные конструкции электростатических громкоговорителей, в которых пленка не испытывает постоянной силы притяжения, вызванной поляризующим напряжением, и колеблется легче, встречая только сопротивление воздуха. Пример такой конструкции дан на рисунке 4. Однако здесь нужны два противофазных звуковых напряжения одинаковой амплитуды, получаемые от трансформатора с симметричной вторичной обмоткой (обычно она повышающая). Нужна и двухслойная пленка с металлизацией в середине. Другой вариант — использовать однослойную пленку, но пластину со стороны металлизации покрыть изолирующим лаком.

Ненадолго вернемся к теории. Здесь у нас как бы два электростатических громкоговорителя, сложенных вместе. Один создает звуковое давление p_1 при приложенном напря-

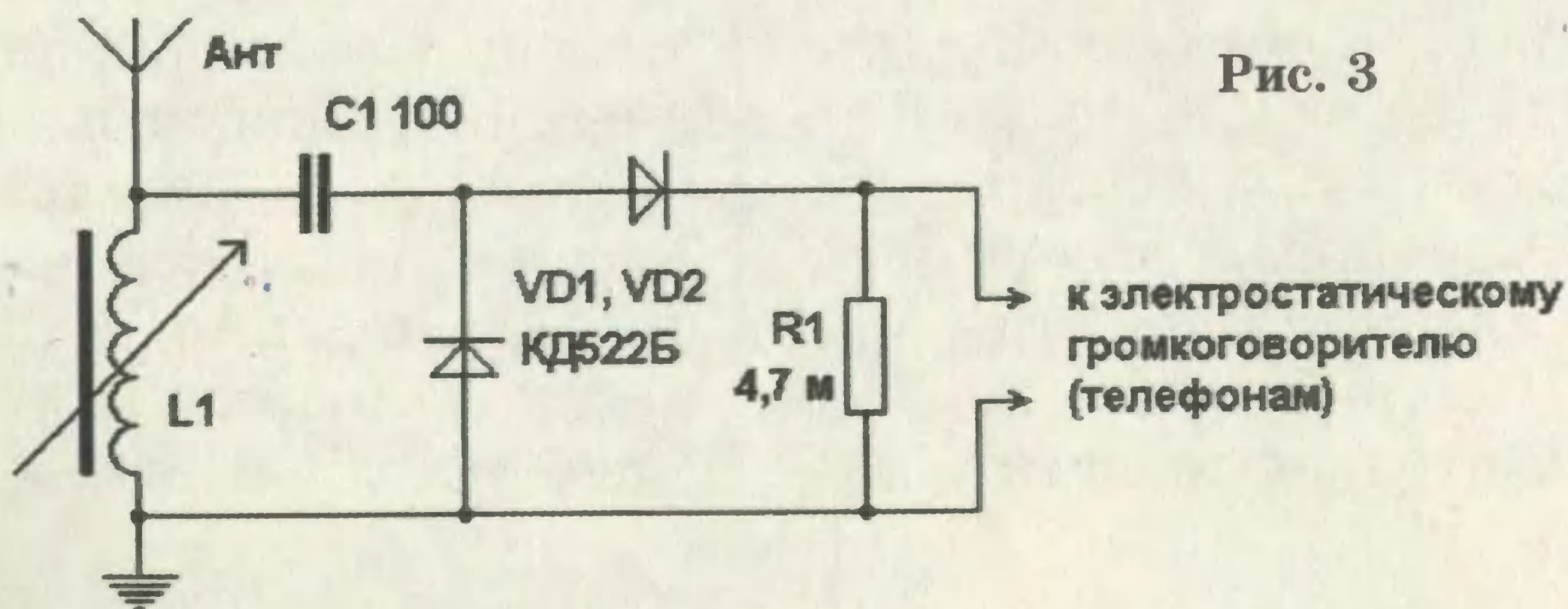


Рис. 3

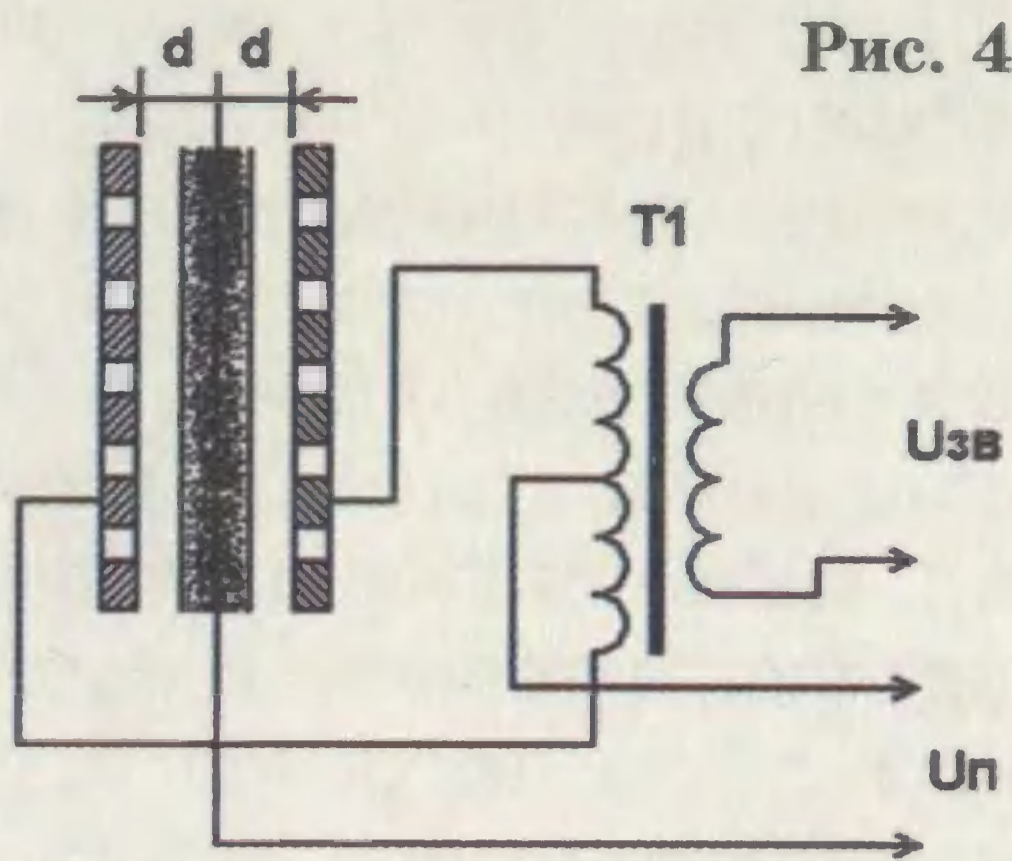


Рис. 4

жении $U_1 = U_{\text{п}} + U_{\text{зв}}$, другой — p_2 при напряжении $U_2 = U_{\text{п}} - U_{\text{зв}}$, причем p_2 направлено в другую сторону. Общее звуковое давление будет равно разности $p = p_1 - p_2$. Пользуясь формулами из первой части нашей теории, выразим через приложенное напряжение: $p = p_1 - p_2 = \epsilon_0 \cdot E_1^2 - \epsilon_0 \cdot E_2^2 = (\epsilon_0/d^2) [(U_{\text{п}} + U_{\text{зв}})^2 - (U_{\text{п}} - U_{\text{зв}})^2]$. Возведя в квадрат сумму и разность напряжений, увидим, что квадраты напряжений сокращаются. Это означает компенсацию «квадратичных» искажений. Получаем: $p = 4\epsilon_0 \cdot U_{\text{п}} \cdot U_{\text{зв}}/d^2$. Как видим, дифференциальный громкоговоритель линеен и его отдача прямо пропорциональна поляризующему напряжению и обратно пропорциональна зазору между пленкой и пластинами.

Поляризующее поле не обязательно создавать вне-

шним источником. Есть диэлектрики (полиэтилен, например), способные сохранять поверхностный заряд годами. Их называют электретами. Из обыкновенной полиэтиленовой пленки можно изготовить электретную, нагрев ее почти до температуры плавления и медленно остудив в сильном электрическом поле. Поверхностный заряд электретной пленки сам и создаст поляризующее поле, нам останется приложить к неподвижным перфорированным пластинам звуковое напряжение.

Заинтересовавшимся читателям предлагаем самим разобраться в работе дифференциального излучателя и подумать, как подключить его к детекторному приемнику. Будет замечательно, если удастся обойтись без трансформатора. Подсказка: ничто не мешает подключить к катушке (рис. 3) и второй детектор, но с обратной полярностью диодов, тогда получим выпрямленное напряжение другой полярности. Сообщайте нам о результатах: лучшие предложения, а тем более, описания испытанных конструкций мы постараемся опубликовать.

ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЕМ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Может ли приемник работать без батареи? Конечно, если это детекторный приемник. Ему вполне достаточно энергии, принятой антенной от местных радиостанций. В нем и транзисторов-то нет, только два диода.

Самое важное — приемник. Тот, который сегодня вам рекомендуем, сделан лет уж десять тому назад специально для полевых

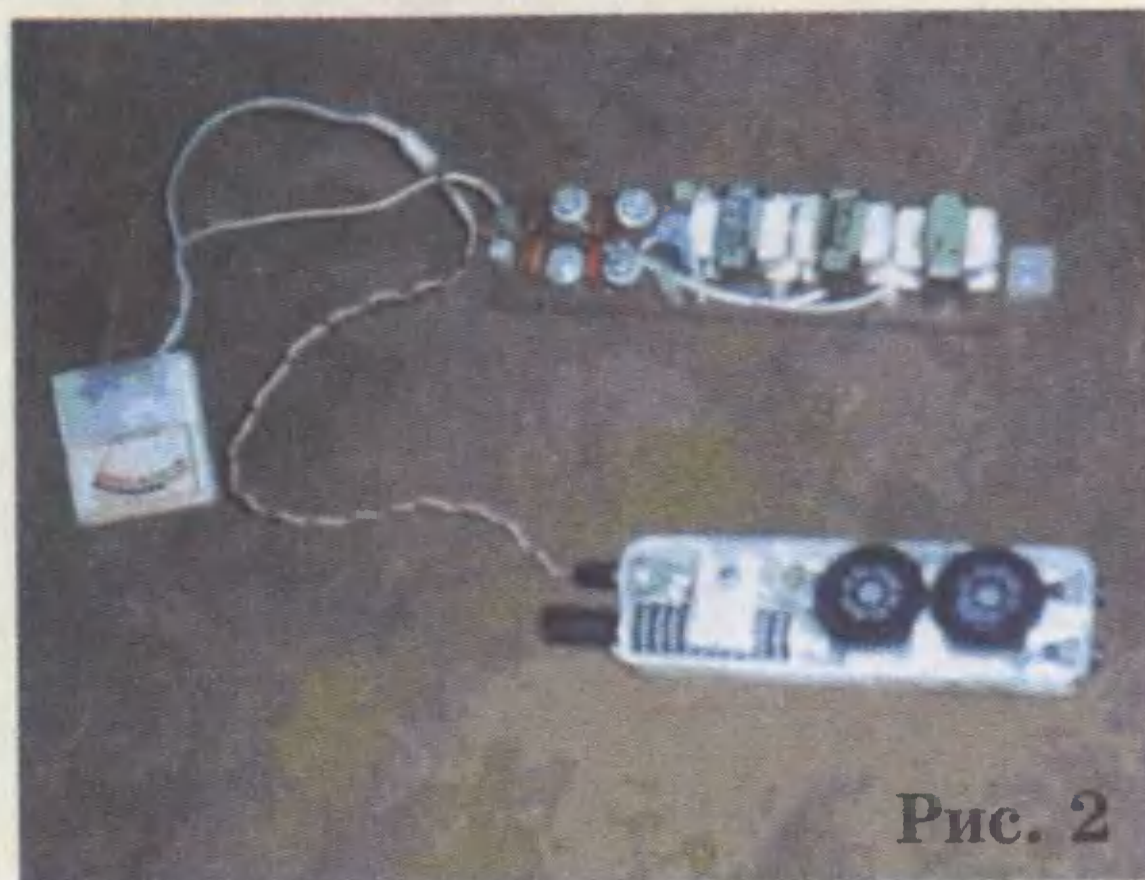


Рис. 2

экспериментов. Для испытаний в любых условиях элементов настройки в нем даже с запасом (рис. 1).

Схема несколько отличается от стандартной для детекторных приемников, прежде всего, детектором на двух диодах и конденсатором связи С3, позволяющим подобрать оптимальную нагрузку контура детектором и тем самым

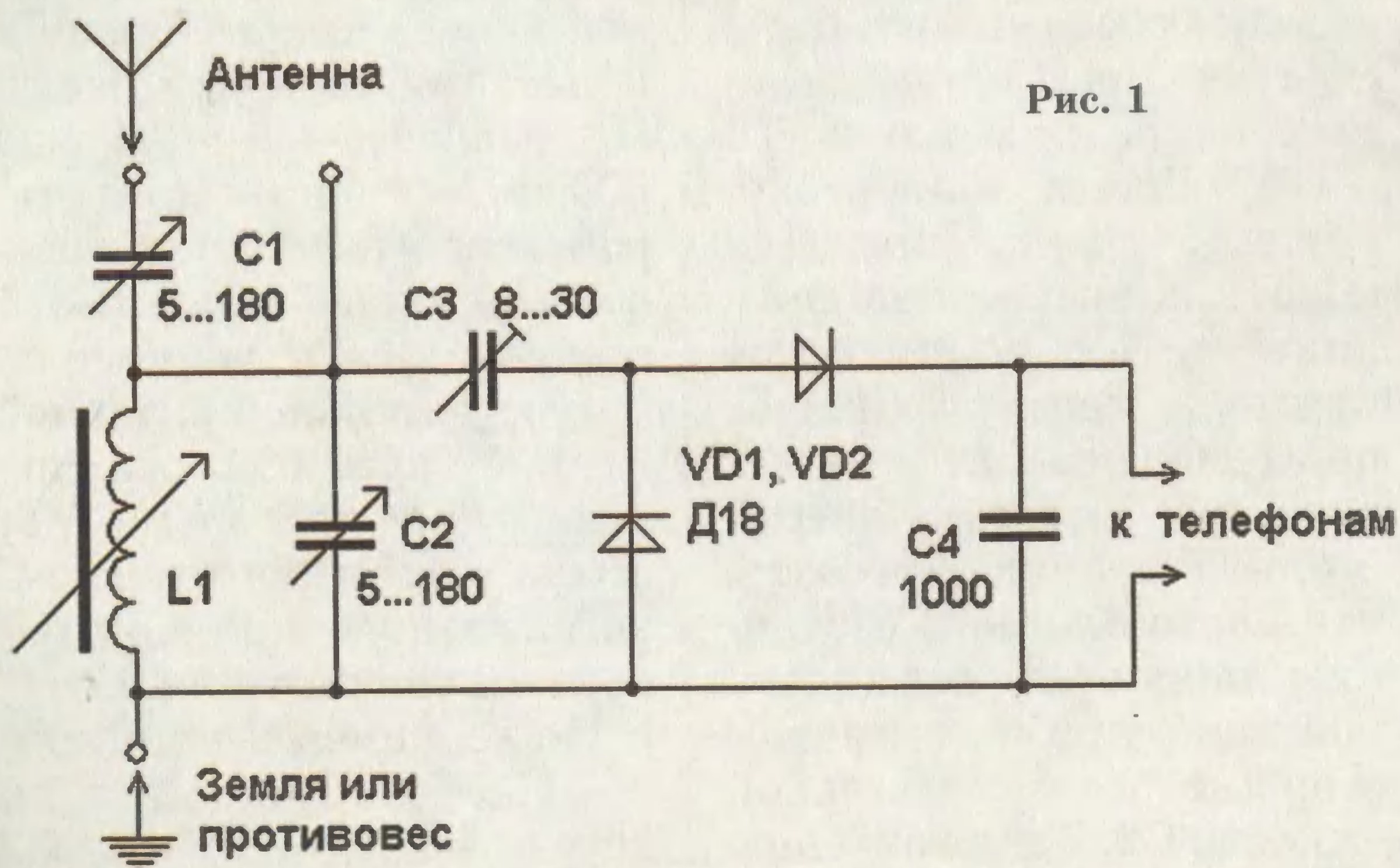


Рис. 1

получить максимальную чувствительность при достаточно хорошей отстройке от соседних по частоте, мешающих станций. При дальнейшем уменьшении емкости СЗ резонансная кривая контура становится еще острее, то есть селективность растет, но чувствительность несколько уменьшается.

Сам колебательный контур состоит из катушки L1 и конденсатора переменной емкости (КПЕ) С2. Индуктивность катушки тоже можно изменять в широких пределах, вдвигая и выдвигая ферритовый стержень (сердечник). Наличие феррита в катушке увеличивает ее индуктивность. Совместное действие этих двух элементов настройки обеспечивает перекрытие диапазонов длинных и средних волн (ДВ и СВ). Еще в контур входит емкость антенны. Для коротких антенн она невелика, и их подключают прямо к контуру (правое по схеме гнездо). Длинные антенны могут внести столь большую емкость, что настройка на СВ-станции окажется невозможной даже при выдвинутом стержне и минимальной емкости С2. Такие антенны

надо подключать через конденсатор связи С1 и уже им вести настройку. Включенный последовательно с антенной, он позволяет уменьшить вносимую емкость до минимума. Для приемника годятся только высокоомные телефоны (3,6...4,4 кОм) с большой чувствительностью, например ТОН-2, ТА-4. Параллельно телефонам включен блокировочный конденсатор С4, замыкающий токи высокой частоты, оставшиеся после детектирования, и тем самым улучшающий работу детектора. Конструкция показана на фото (рис. 2).

Сам приемник лежит справа внизу. Над ним — усилитель, использующий энергию продетектированной несущей для усиления колебаний звуковой частоты, а слева — головка на 300 мкА (индикатор от старого магнитофона), показывающая ток, отдаваемый приемником в усилитель. С чувствительной антенной длиной более 15 м эта система уже несколько лет обеспечивает автора громкоговорящим приемом без источников питания.

Но вернемся к приемнику. На фото видны ручки двух КПЕ С1 и С2

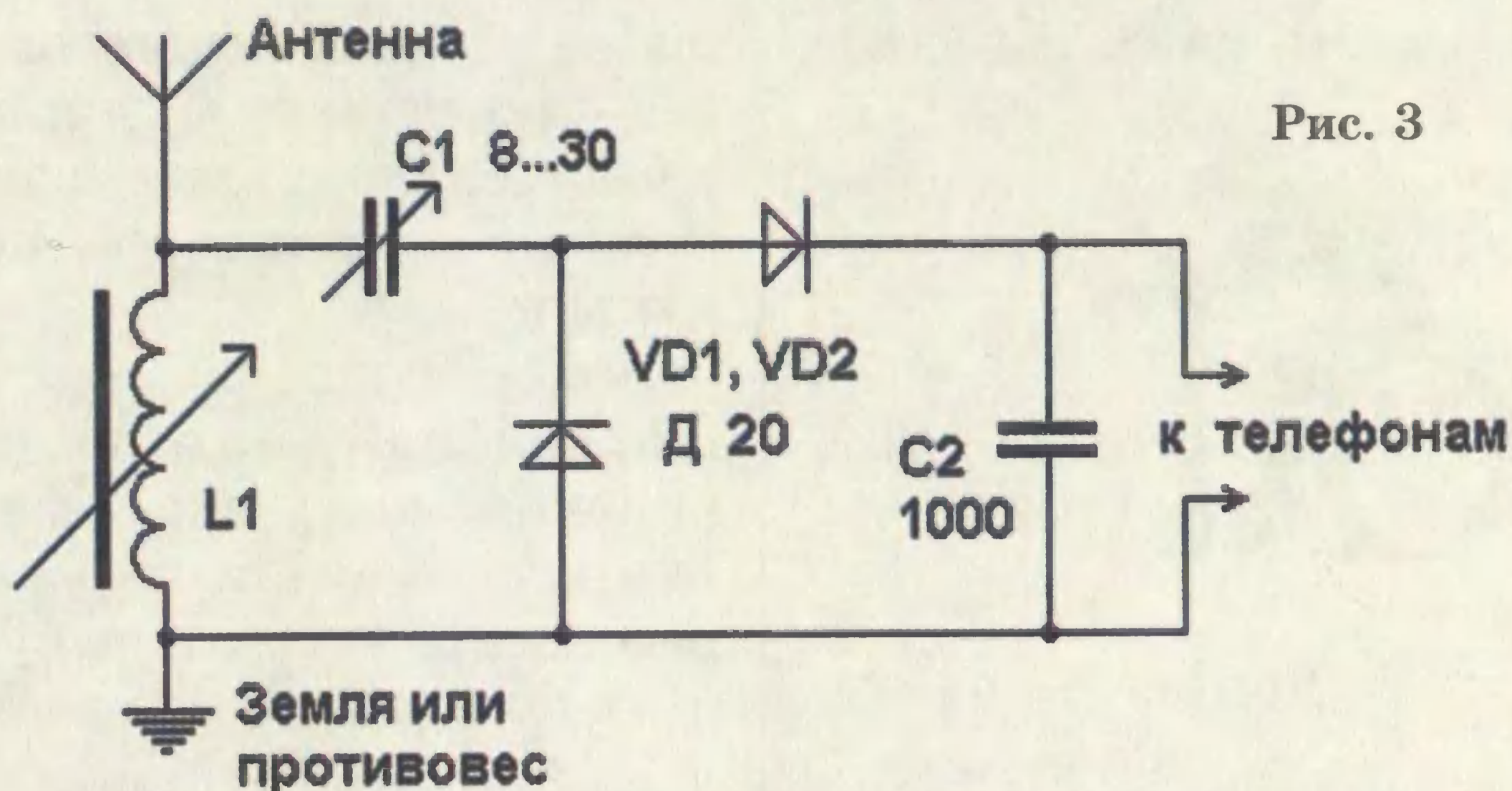


Рис. 3

(5...180 пФ) из наборов для радиоловительского творчества, выпускавшихся ранее. Годятся КПЕ и от старых транзисторных приемников. Катушка намотана на секционированном каркасе от магнитной антенны приемника «Альпинист» и содержит 230 витков провода ЛЭШО 21x0,07. Это литцендрат, содержащий 21 жилку диаметром по 0,07 мм. Годится и любой другой литцендрат, и другие каркасы от магнитных антенн. В крайнем случае можно использовать провод ПЭЛШО (с эмалевой, а поверх нее шелковой изоляцией) диаметром 0,15...0,25 мм. И уж в самом крайнем случае — провод ПЭЛ, потери в катушке при этом будут больше, а громкость приема уменьшится. Настраи-

вается катушка обломком ферритового стержня (а можно и целым) от той же магнитной антенны.

Диоды приемника должны быть высокочастотными, маломощными, германиевыми. Подойдут, например, Д18...Д20, ГД507, Д311. Чем меньше собственная емкость диода (см. справочники), тем лучше. Подстроечный С3 и блокировочный С4 конденсаторы — керамические любого типа. Собран приемник в пластмассовой коробочке размерами примерно 40x120 мм.

Отсоединив штекер усилителя, вставляемый в гнездо телефонов, приемник можно брать с собой на прогулки, в походы и «радиоэкспедиции».

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

Окончание следует



Вопрос — ответ

Говорят, если спящему человеку сунуть под нос дурно пахнущую тряпку, то ему будут сниться кошмары. Неужто это правда?

*Валентина Звонарева,
г. Клин*

Совершенно верно, такая закономерность наблюдается. Не случайно поэтому санитарные врачи настоятельно рекомендуют проветривать перед сном солдатские казармы и больничные палаты.

А недавно немецкие медики из Университетской клиники Мангейма специально поставили серию экспериментов над 15 женщинами-добровольцами, которым во время сна подносили к носу вещества, имевшие определенный запах. При этом оказалось, что запах тухлятины

вызвал у всех испытуемых без исключения дурные сновидения. А вот запах цветов, напротив, — приятные.

Более подробно о том, как можно влиять на сновидения, кому снятся сны «на заказ», мы постараемся рассказать в одном из будущих номеров журнала.

Говорят, еще в начале прошлого века чешский писатель Карел Чапек написал пьесу, в которой играли роботы. Неужто в то время уже существовали столь смышленные кибернетические существа?

*Оксана Поливанова,
г. Петропавловск-
Камчатский*

В 20-е годы XX века роботов-актеров, конечно, не было. Их роли играли артисты в соответствующих костюмах. Первый в мире экспериментальный спектакль, в котором роботы участвуют наравне с людьми, был поставлен в начале 2009 года в университетском театре японского города Осака. Пьеса называется «Я — работник» и заглядывает в будущее — вероятно, не в столь уж и далекое.

Сюжет незамысловат: пара молодоженов обзаве-

лась двумя кибернетическими помощниками по хозяйству. Но вот беда: один из них оказывается лентяем, жалуется хозяевам на однообразную работу и вступает с людьми в пространные дискуссии о смысле жизни.

Роботы играют по программе, которую в течение двух месяцев для них писали университетские компьютерщики. Пока спектакль длится всего 20 минут, но его авторы собираются к 2010 году дописать пьесу, а также программу для роботов таким образом, чтобы постановка из экспериментальных перешла в разряд стандартно репертуарных.

Интересно, можно ли в футболе пробить пенальти по воротам так, что у вратаря не будет никаких шансов парировать этот мяч? Что говорит по этому поводу физика и физиология?

*Алексей Смирнов,
г. Пенза*

Спор между форвардом и голкипером длится столько же, сколько люди на нашей планете играют в футбол — то есть более ста лет. И чаще всего в этой дуэли победителем выходит форвард. Так гла-

сит практика. А что могут сказать по этому поводу теоретики?

Эта задача решена исследователями с Британских островов. Именно там, если помните, и родился футбол. Ученые Ливерпульского университета выяснили, какую скорость развивает мяч после удара по нему футболиста, и посчитали, за какое время он преодолевает расстояние в 11 м. Кроме того, они выяснили время реакции, необходимое на прыжок вратаря.

Получилось, что, если футболист пошлет мяч в ворота со скоростью более 100,36 км/ч (а в экспериментах зафиксирована и скорость в 150 км/ч) на расстояние не более полуметра от штанги, то у голкипера, в момент удара неподвижно стоявшего на месте, теоретически нет шансов отразить удар.

Практически парировать пенальти голкипер может лишь в двух случаях. Во-первых, если форвард пробьет прямо во вратаря. И, во-вторых, если голкипер заранее угадает, куда именно направит мяч форвард, и с опережением бросится именно в тот угол.

А почему?

Что можно найти в полной пустоте? Кто и когда изобрел якорь? Существуют ли белые слоны? Давно ли появился промышленный шпионаж? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в знаменитый загородный дворец российских императоров Петергоф, вошедший в число семи чудес России.

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

ЛЕВША Одной из секретных разработок немецких авиаконструкторов периода Второй мировой войны было создание бомбардировщика Р.170, способного летать быстрее и выше любого истребителя того времени. Каким самолетом хотели удивить весь мир фашисты, вы узнаете в «Левше» и сможете выклеить его модель по представленным в журнале разверткам для своего «Музея на столе».

Для электронщиков и радиолюбителей «Левша» публикует схему электронной приставки, которая позволит на время превратить персональный компьютер в полноценный осциллограф.

Владимир Красноухов подготовил для вашего досуга новую головоломку. И как всегда, «Левша» даст несколько практических советов.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).
По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю.Н. САРАФАНОВ

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

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

Компьютерная верстка —
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 10.06.2009. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год
Общий тираж 48400 экз. Заказ №938

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

Во все времена авиаконструкторы старались создать самолеты, способные взлетать и садиться на «пяточке» — в горах или на лесной поляне, на улице города или на палубе корабля. Но даже небольшому самолету начала прошлого века для этого была нужна полоса длиной 100 — 200 м.



Уменьшить пробег можно было, построив самолет, способный летать медленно. Но уже при скорости 60 — 70 км/ч подъемная сила крыла снижается, самолет теряет управление и может упасть. Поэтому крыло стали снабжать закрылками и щитками, которые выпускали при взлете и посадке, увеличивая тем самым площадь крыла и подъемную силу на малых скоростях. Но необходимые для этого механизмы оказались тяжелы и часто отказывали.

В конце 1920-х годов американский профессор Эдвард Ланиер из университета в Майами создал крыло без каких-либо механических устройств, способное создавать подъемную силу в диапазоне скоростей от 25 до 266 км/ч.

Если обычно крылу стараются придать плавные очертания и как бы сделать продолжением фюзеляжа, чтобы не возникали лишние вихри, то крыло первого самолета Ланиера (1928 г.) у фюзеляжа имело огромную впадину, где сверху, как полагал профессор, возникает зона разрежения, а атмосферное давление, действуя на нижнюю поверхность крыла, создает подъемную силу. При максимальной скорости 150 км/ч скорость взлета и посадки самолета достигала 45 км/ч, а взлетно-посадочный пробег всего 30 — 40 м при мощности мотора около 45 л.с.

Самолет, который Ланиер построил и испытал вместе с сыном позже, в 1961 г., был более солидным — он имел вес 635 кг, мотор в 150 л.с., размах крыльев в 6,3 м и максимальную скорость 266 км/ч. Но взлетал и садился он на скорости 45 км/ч. Для этого было достаточно полосы длиной... в 18 м. Устойчиво летать самолет Ланиера мог даже при скорости 25 км/ч. В этот момент необходимая для полета мощность уменьшалась почти в 100 раз! Однако крыло Ланиера плохо работало на больших скоростях, да и надежной теории его создать не удалось.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



TORNEO ROLLERBall — игрушка и... тренажер.

Наши традиционные три вопроса:

1. Можно ли увеличить дальность оптической лазерной связи в тумане?
2. Молниеотвод и дерево одинаковой высоты расположены рядом. Куда чаще будут попадать молнии в грозу? Почему?
3. Какой способ передачи электроэнергии на Луне может быть самым экономичным?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 3 — 2009 г.

1. Вода в поверхностных слоях океана прогревается солнечными лучами, которые не проникают на большую глубину. Поэтому вода там холодная. Исключение составляют воды в районе так называемых «черных курильщиков», где воду нагревает вулканическое тепло.
2. Нет, нельзя, поскольку согласно уравнениям Эйнштейна, при достижении скорости света масса снаряда возрастает до бесконечности.
3. Да, можно. Такие экспериментальные автомобили уже ездят. Только управлять ими очень уж непривычно.

Поздравляем с победой **Алексея СМЕРНОВА**

из г. Твери. Он получает приз —

Энциклопедию легковых автомобилей.

Близки были к победе призеры прошлых номеров —
Антон СМОРКАЛОВ из г. Томска и **Алексей КИРИЛЛОВ**
из г. Сергиева Посада.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >