

# Юный Техник 11<sup>08</sup>

ЧТО РАСТЕТ  
НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ?

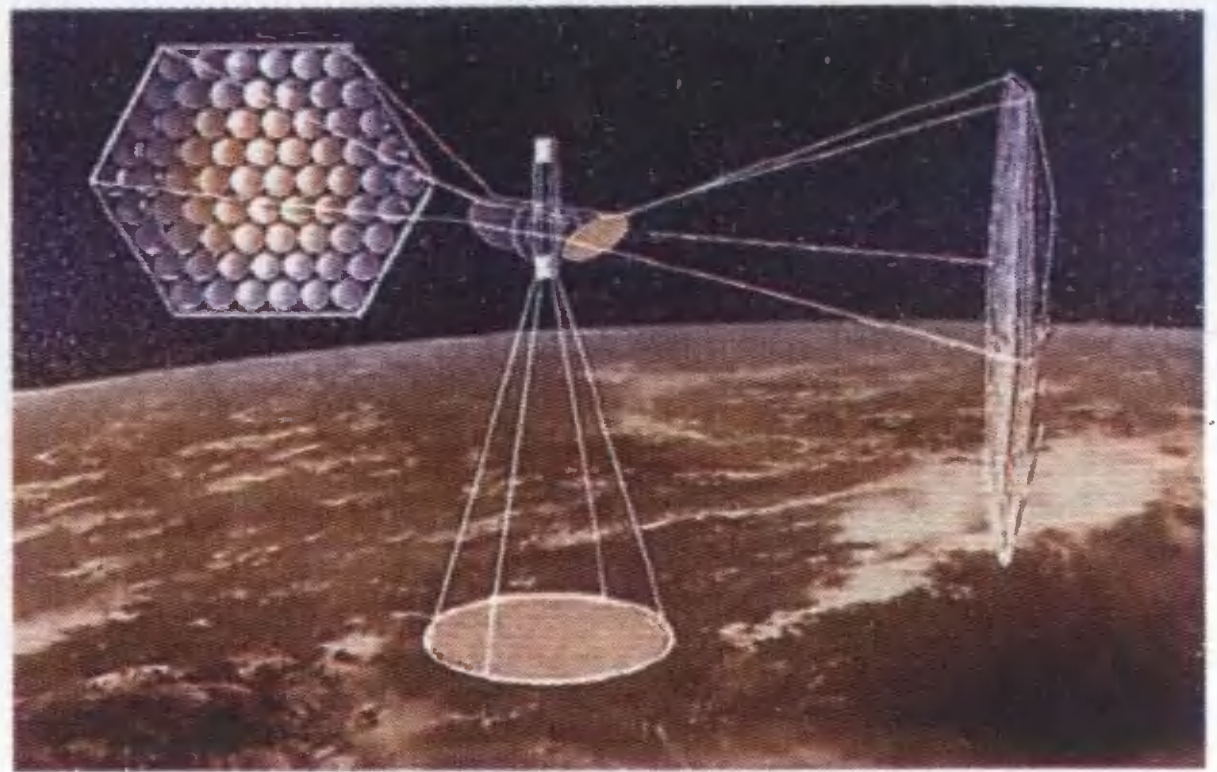


ЗОЛОТОЙ  
ФОНД  
ПРЕССЫ  
ММVII

Можно ли  
построить  
электростанцию  
на орбите?



18

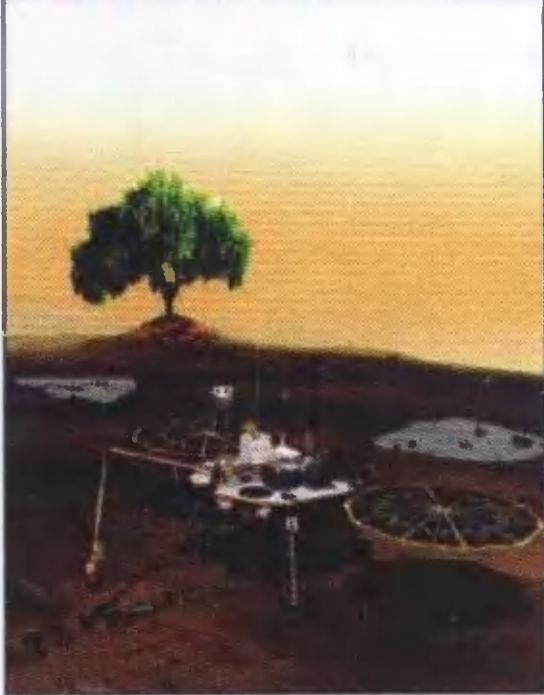


Юный  
ТЕХНИК 11<sup>08</sup>

24



Морошка на...  
Марсе?



Какая еда лучше? ▲

32



10



Gerris —  
мотоцикл-  
амфибия.

Знакомьтесь,  
обычная  
стамеска.



58



# 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

**№ 11 ноябрь 2008**

## В НОМЕРЕ:

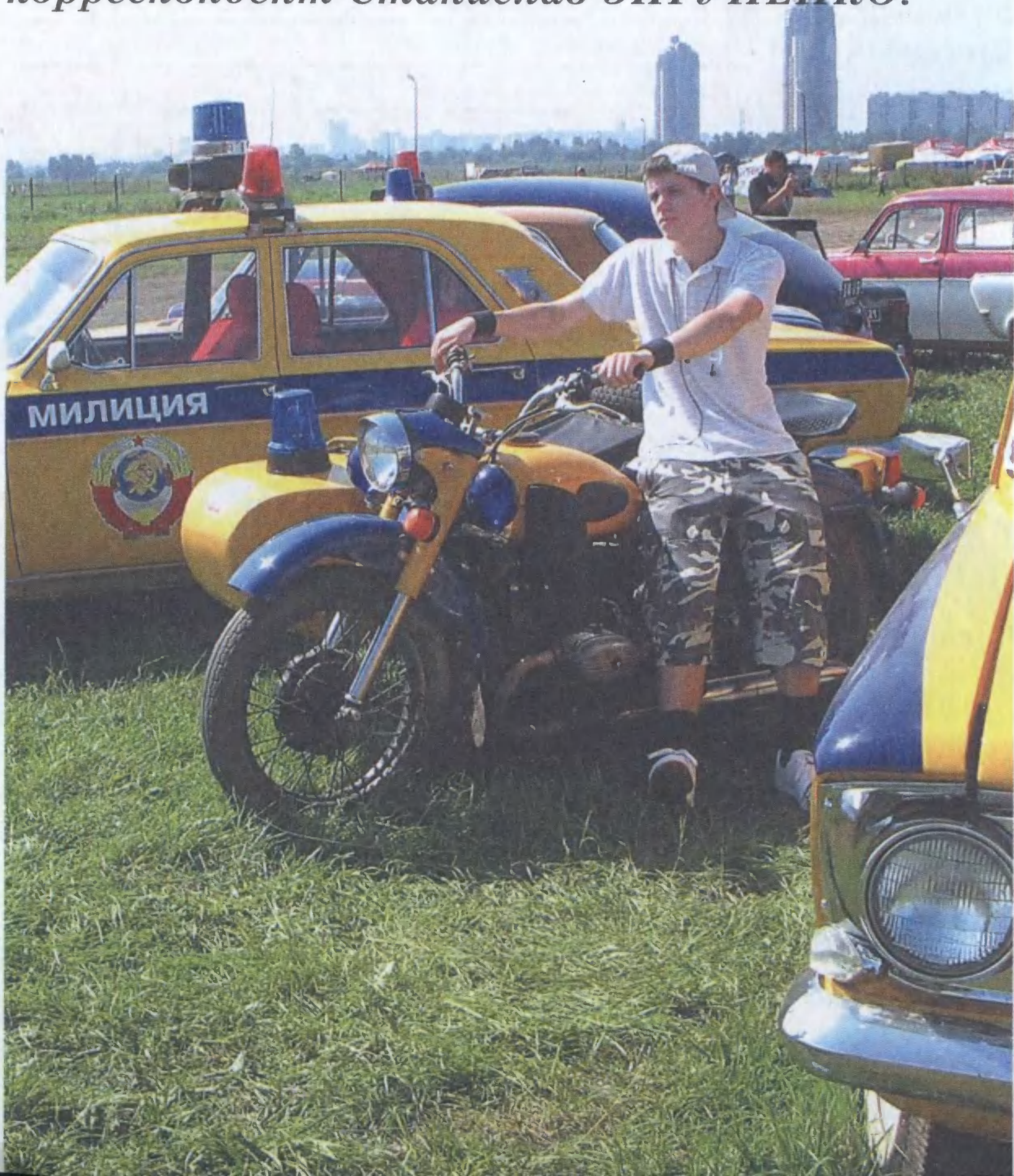
Воспоминания о лете	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>8</b>
Универсальный БАРС	10
Подлодка-призрак	14
Солнечный спутник, или Электростанция на орбите	18
Морошка на... Марсе?	24
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
Модель еды	32
Сила света	38
Охота за молнией	40
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>44</b>
Ракушка. Фантастический рассказ	46
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>54</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>ФЗФТШ объявляет набор учащихся</b>	<b>65</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>76</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет  
12 — 14 лет  
больше 14 лет

# ВОСПОМИНАНИЯ О ЛЕТЕ

*Ежегодно в конце лета любители автоэкзотики со всей страны собираются на территории аэродрома в Тушино, чтобы и на других посмотреть, и свое показать. Что именно? Это вместе с другими посетителями попытался выяснить наш специальный корреспондент Станислав ЗИГУНЕНКО.*



### *Спецавто из Долгопрудного*

— Мы здесь совершенно ни при чем. Он сам сделал свой выбор. Еще с ясельного возраста не мог равнодушно пройти мимо хотя бы одного автомобиля, — объяснила, как они оказались в Тушино, мама 12-летнего москвича Максима Полежаева.

Сам он в это время был занят фотографированием экспозиции Долгопрудненского городского клуба любителей автотостарины «Ретро-21». А когда освободился, то пояснил свой выбор так: «Тут собрана самая полная коллекция милицейской автотехники, начиная еще с «Победы»...

И в самом деле, усилиями президента клуба Юрия Сероугольникова, директора Вячеслава Крота и главного механика Тиграна Овакиняна в Долгопрудном собраны если не все, то большинство марок отечественных автомобилей, на борту которых когда-либо красовалась надпись «Милиция». Как известно, на эти автомобили ставили моторы повышенной мощности, модернизировали некоторые другие узлы. Все это оборудование с любовью реставрировано и сохранено коллекционерами.

### *BMW времен войны*

С юного возраста интересуется автомобилями и мотоциклами и другой участник экспозиции, Вартан Арутюнов.

— Интерес у меня, можно сказать, наследственный, — пояснил он. — Мой дедушка закончил Великую Отечественную войну в Берлине. А когда в 1947 году его демобилизовали, друзья собрали ему из разбитой трофейной техники мотоцикл с коляской знаменитой фирмы BMW. Так вот дедушка на том мотоцикле и вернулся из Германии домой на Ставрополье. Здесь он многие годы руководил кружками юных техников в городе Прохладном, а когда совсем состарился, предложил этот мотоцикл мне...

Вартан по примеру деда преодолел 1800 км из Ставропольского края до Подмосковья на железном «коне».

— Да, это замечательный мотоцикл, он полностью на ходу, — подтвердил он. — Более того, мы тут с друзья-

ми все еще ищем по окрестностям столицы то бездорожье, где он может застрять. Такое впечатление, что проходимость у него выше, чем у танка...

### *Мы из Ярославля*



Мотоциклистки  
из Ярославля.

Неподалеку от того места, где Вартан с друзьями выставили экспозицию старой техники военных времен, я обнаружил еще один мотоцикл. И при нем двух мотоциклисток — Дарью Симонову и Екатерину Тюляндину. Только вместо привычных мотоциклетных кожанок на девушках были лишь шорты да маечки.

— Мы здесь уже намерзли, — пожаловалась Дарья. — Первые два дня дождь лил как из ведра. А сегодня с утра 30-градусная жара. Вот мы и отогреваемся...

Что же касается мотоциклетных увлечений девушек, то с ними дело обстоит так. Их знакомые ребята — заядлые мотоциклисты. Вот девчонки за компанию с ними и прибыли в Тушино из Ярославля. Ребята собирались принять участие в соревнованиях по вождению, ну а девушки были, так сказать, в группе поддержки.

Кстати, соревнования по вождению были довольно любопытные. Оценивалась не только скорость, но и аккуратность исполнения каждого маневра. На улице или шоссе, запруженном машинами, особо не разгонишься, и поэтому маневрировать в транспортном потоке приходится с особой тщательностью.

### *Возвращенная молодость*

Члены объединения «Коллекционные автомобили» с 1987 года занимаются поиском и реставрацией старых, а то и просто старинных автомобилей. В рядах объединения как российские, так и немецкие специалисты. Дело в том, что после Второй мировой войны в нашей стране

оказалось множество немецкой техники, вывезенной в качестве трофеев военными Советской армии. Среди них попадались и вообще уникальные образцы. Так, например, в свое время на территории СССР оказался автомобиль, на котором ездил видный деятель нацистской партии Мартин Борман (сейчас, говорят, эта автомашина где-то на территории Прибалтики).

Еще одним уникальным экземпляром, доставшимся реставраторам объединения «Коллекционные автомобили», оказался кабриолет Horch 853A, изготовленный в единственном экземпляре в 1938 году по заказу министра труда нацистской Германии Роберта Лей.

Еще раньше, в 1935 году, для Берлинского автосалона был изготовлен, опять-таки в единственном экземпляре, прототип «Мерседеса» футуристического дизайна. Таких автомобилей нет в массовом производстве и поныне.

А этому предку современных автомобилей больше 100 лет! Тем не менее, на автошоу он прибыл своим ходом.





Легендарный «жук» в роли полицейского автомобиля — такое не часто увидишь...

Все эти и многие другие автомобили, прежде чем попасть к коллекционерам, прожили довольно долгую жизнь. Так что реставраторам пришлось приложить немало труда, умения и даже, если хотите, таланта, чтобы вернуть этим машинам их первоначальную красу.

Интересная деталь: оказывается, на некоторые автомобили накладывали до 20 слоев автоэмали, причем каждый сушили и полировали отдельно...

— Тут есть чему поучиться, — сказал мне будущий механик и реставратор Андрей Ветохин, который вместе со своими друзьями и коллегами Никитой Татуевым и Олегом Страховым специально приехал в Тушино, чтобы увидеть своими глазами результаты работы мастеров высочайшего класса.

Глядишь, когда-нибудь и сами ребята покажут миру, чего стоят российские мастера...

### *Любители тюнинга*

Еще одна компания, в которую вошли и 9-летний Никита Шутов вместе со своим папой Виталием Валерьевичем, прибыла в Тушино из Сызрани. И тоже по делу.



### «Запорожец» в цветочек.

— Я занимаюсь тюнингом автомобилей, — пояснил Виталий Валерьевич. — Приехал посмотреть, что интересного тут могут показать признанные асы. Ну, а сыну тоже интересно — ведь не каждый день такие машины на улице увидишь.



Никита с папой был вполне согласен. И обратил мое внимание на «Запорожец», разукрашенный своим хозяином в цветочек.

— А еще тут можно увидеть автомобили, на которых целые картины нарисованы, — сообщил он. — Красиво получается...

...Вообще за 10 дней, которые длилась программа показа, его участники могли увидеть немало удивительного. Здесь проводились и конкурсы среди байкеров, и демонстрация мототрюков, и шоу самоделок, и парад грузовиков... Здесь даже отметили Новый год! Потому как ассоциация любителей автоэкзотики объявила: для фанатов необычных автомобилей теперь год кончается и начинается на пике лета, в Тушино.

### Джип для триала.



## **ИНФОРМАЦИЯ**

**РОССИЙСКИЕ ШКОЛЬНИКИ СТАЛИ ПОБЕДИТЕЛЯМИ** престижного международного научно-инженерного конкурса ИНТЕЛ ИСЕФ, который проводит американская корпорация ИНТЕЛ — крупнейший производитель процессоров для персональных компьютеров.

В этом году в конкурсе приняли участие более 1,5 тыс. подростков из 51 страны, которые представили работы по 18 научным дисциплинам. Так, исследования 9 ребят из Москвы и Санкт-Петербурга оказались лучшими в номинациях математика, химия, информатика. В частности, Максим Гриднев (17 лет), Леонид Машинский (16 лет) и Андрей Чуринов (16 лет) из физико-математического лицея № 30 Санкт-Петербурга удостоились первого места в номинации «Компьютерные науки и программирование» за свою

работу «Разработка системы визуализации физической модели в реальном времени».

За первое место победители получили 3000 долларов, за второе — 1000, за третье — 500 долларов. Но дело не только и не столько в деньгах. «Такие ребята — достоинство нашей страны, — считает руководитель образовательных программ представительства ИНТЕЛ в России Вера Баклашова. — Их работы по достоинству оценили лауреаты Нобелевской премии и премии Филдса — высшей награды в области математики».

Кстати, международный конкурс ИНТЕЛ ИСЕФ проводится в США ежегодно уже более 40 лет. За это время более двух десятков победителей позднее стали лауреатами Нобелевских премий, а трое — премии Филдса — аналога «нобелевки» в области математики.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**МОСТ НА ОСТРОВ РУССКИЙ** будет построен в 2011 году. По словам гендиректора НПО «Мостовик» Олега Шишова, это уникальное строение пройдет от полуострова Назимова по акватории пролива Босфор Восточный до мыса Новосильского на острове Русский. Длина мостового перехода составит 3,1 км. Высота пилона — 320 метров, а высота над водной поверхностью залива Босфор Восточный — 70 м. Осуществить возведение моста планируется за 45 месяцев.

Строительство моста на остров Русский — сложнейшая инженерная задача, отметил О. Шишов. При его проектировании пришлось учитывать множество факторов: суровые климатические условия, высокую сейсмичность, обеспечение непрерывного судоходства, а также сохранение памятников истории Владивосто-

ка, расположенных на острове Русский и полуострове Назимова.

**ПРОТИВ ПТИЧЬЕГО ГРИППА** очень хорош препарат триазавирин, изобретенный уральскими учеными, сообщил научный руководитель Института органического синтеза Уральского отделения Российской академии наук, обладатель Демидовской премии 2008 года Олег Чупахин.

«В скором времени мы должны получить от Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и соцразвития разрешение испытать вакцину на людях. Испытание на животных прошло успешно. Препарат показал высокую эффективность и безвредность», — отметил О. Чупахин.

Препарат будут вводить людям, болеющим обычным гриппом. Испытания будут проходить в московском НИИ гриппа Российской академии наук.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БАРС



*Российская компания «Тюменьэкотранс» вот уже два с лишним десятка лет ведет работу над созданием комбинированного летательного аппарата для перевозки крупногабаритных грузов в малодоступные районы Сибири и Дальнего Востока. Он представляет собой гибрид вертолета, самолета, судна на воздушной подушке, экраноплана и дирижабля и совмещает в себе преимущества всех этих транспортных средств.*

Как добраться до природных ресурсов в тех местах, где на сотни километров только непроходимая тайга? Ответ на этот вопрос искали многие конструкторские бюро.

Одно время полагали, что проблему удастся решить с помощью дирижаблей и им подобных летательных аппаратов легче воздуха. Однако их практически нельзя использовать при сильных порывах ветра, а такая погода в Сибири как раз не редкость. Кроме того, дирижабли трудно разгружать без причальной мачты, потому что без груза они тут же устремляются вверх.

— Именно поэтому в КБ Тюменского индустриального института было решено сконцентрироваться на разработке так называемых гибридов, — рассказал главный конструктор проекта Александр Филимонов. — Эти аппараты включают в себя элементы дирижабля, самолета и вертолета. Их подъемная сила на 80% обеспечивается за счет гелиевых емкостей внутри корпуса. Остальное добавляют двигатели и подъемная сила

## НАД ЧЕМ РАБОТАЮТ УЧЕНЫЕ

крыльев. Таким образом, эти аппараты тяжелее воздуха и при разгрузке никуда не улетят, пока не заработают двигатели. Кроме того, такие аппараты менее чувствительны к порывам ветра, чем дирижабли.

Тюменский гибрид получил наименование БАРС — безаэродромный с аэростатической разгрузкой самолет. Если посмотреть на него сверху, то виден округлый корпус в форме тора-бублика, в котором расположены герметичные полости, заполненные гелием. В самом центре «бублика» размещены два соосных, вращающихся навстречу друг другу вертолетных винта, необходимых для вертикальных взлета и посадки, а также для зависания в воздухе. По бокам БАРСа расположены самолетные крылья для горизонтального полета на дальние расстояния. Заканчивается фюзеляж самолетным же хвостовым оперением. Ну а для посадки на неподготовленные площадки, поля и водную гладь вместо обычного шасси у гибрида есть воздушная подушка.

— Поскольку БАРС в первую очередь предназначен для транспортировки грузов в труднодоступные регионы, взлетать и садиться он может даже на сельхозполя или лесные поляны, — отмечает Александр Филимонов. — Ну а дальность действия превышает 3000 км.

Правда, скорость при этом не превышает 180 — 200 км/ч, зато стоимость перевозки, как полагает А. Филимонов, будет сравнима с доставкой груза по железной дороге. Кроме того, аппарат можно использовать для тушения лесных пожаров, аварийно-спасательных работ.

### ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Крейсерская скорость, км/ч .....	250
Скорость отрыва, км/ч .....	50...60
Высота полета, км .....	до 3
Дальность при полной нагрузке, км .....	до 1000
Перегоночная дальность с 2 пилотами на борту, км .....	3000
Диаметр подъемного винта, м .....	1,8
Взлетная масса, кг .....	2000
Количество пассажиров, чел. ....	5...6
Габариты, м .....	10x11x2,6

Однако, как признают разработчики, для массовой перевозки пассажиров такой тип летательных аппаратов мало подходит, потому что они значительно проигрывают в скорости обычным авиалайнерам.

Сейчас уже построена уменьшенная копия гибрида, рассчитанная на четырех человек. Она исправно делает пробежки по снежному полю и подскоки высотой в несколько метров. Выше пока не получается — нужно еще решить ряд проблем с устойчивостью и управляемостью.

Между тем разработчики уверены, что при продолжении работ удастся повысить грузоподъемность БАРСа до 400 т и более. Для сравнения: самый большой самолет в мире «Мрия» способен поднять в воздух 270 т.

Что получится у конструкторов, мы вам еще расскажем.

В. ЧЕРНОВ

Кстати...

## «МОТОЦИКЛ» ДЛЯ БЕЗДОРОЖЬЯ

Оригинальное транспортное средство создано в подмосковном г. Жуковском. Гибридный аппарат Gerris представляет собой нечто вроде аквабайка, только он не плавает по воде, а летит над нею. Точно так же, на воздушной подушке, он способен двигаться по суше, а также по глубокому снегу и самой зыбкой трясине.

Создатели этого оригинального аппарата полагают, что он пригодится спасателям, егерям и всем тем, кому по долгу службы часто приходится бывать там, где кончается асфальт.

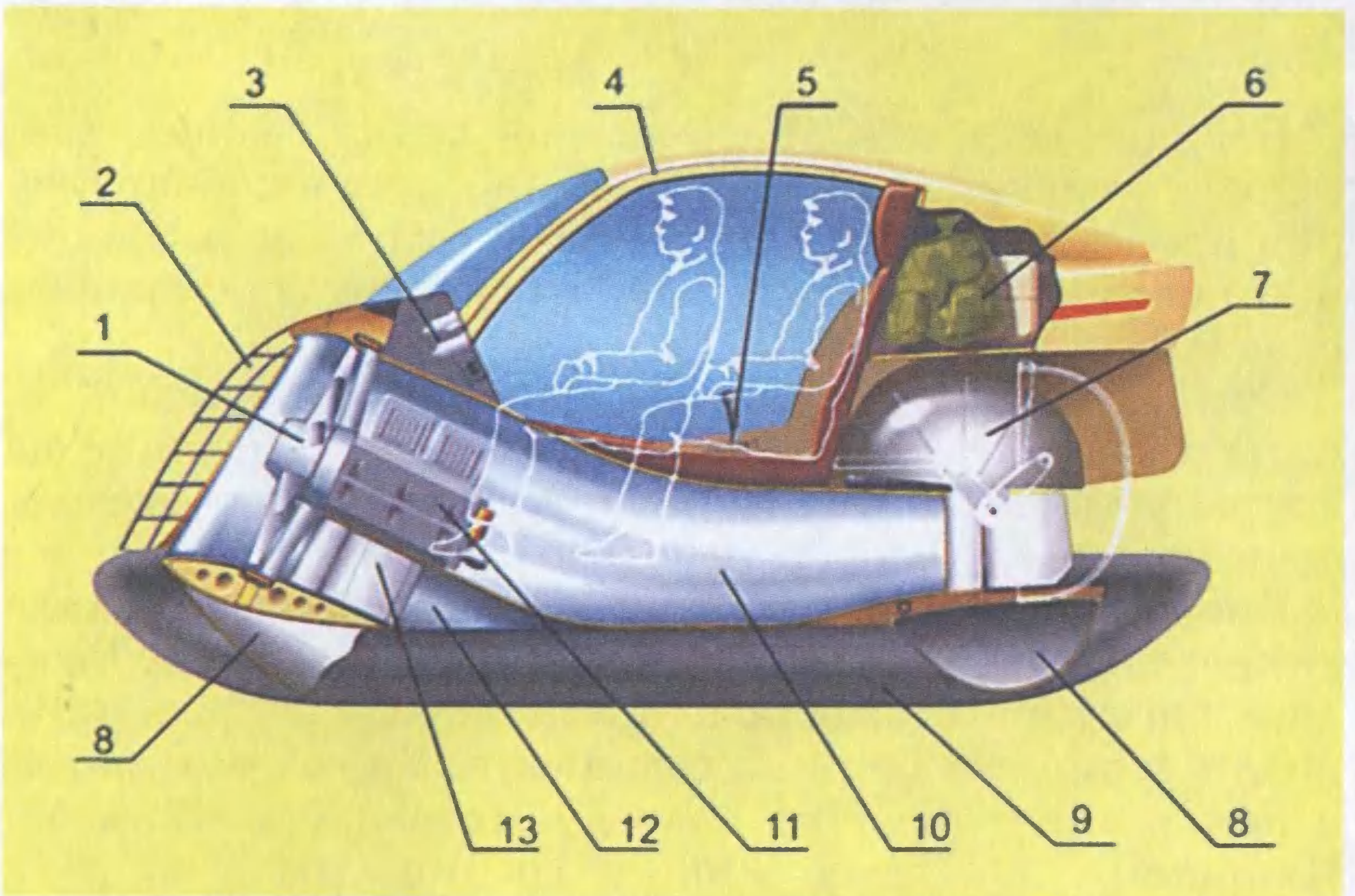
### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина, мм .....	3400
Высота, мм .....	900
Ширина, мм .....	2100
Максимальный вес, кг .....	400
Мощность двигателя, л.с. ....	100
Скорость, км/ч .....	до 130



Гибридный аппарат Gerris.

Схема устройства аппарата Gerris с закрытой кабиной. Цифрами обозначены: 1 — вентиляторная установка; 2 — защитная решетка; 3 — приборная панель; 4 — кабина; 5 — рычаг управления; 6 — багажный отсек; 7 — реверсивная камера; 8 — ограждение воздушной подушки; 9 — баллон воздушной подушки; 10 — воздушный канал; 11 — двигатель; 12 — нагнетательный канал для создания воздушной подушки; 13 — крепления силовой установки.





# ПОДЛОДКА- ПРИЗРАК

**может быть построена в скором будущем**

*Вслед за невидимыми для радаров самолетами и танками-невидимками на повестке дня создание невидимой субмарины. Ученые из Университета Дьюка (США) недавно сообщили, что вскоре продемонстрируют первые наглядные результаты — подводную лодку, действительно невидимую для сонаров — ультразвуковых локаторов, которые используют для поиска субмарин.*

Невидимая для гидролокаторов лодка сможет действовать практически безнаказанно; для ее обнаружения придется разрабатывать устройства, использующие иные физические принципы, глубоко модернизировать существующие сонары.

Суть же дела такова: материал, которым будет покрыт корпус лодки, не будет отражать падающие на него акустические волны; они будут обтекать ее корпус, а значит, не вернуться к наблюдателю.

Впервые о возможности создания такого материала высказался еще в 1968 году советский физик В.Г. Веселаго. Он пришел к заключению, что, если создать материал с отрицательным коэффициентом преломления, то в нем распространение волн существенно изменится. Например, при прохождении границы раздела двух



сред в обычных условиях волна обычно отражается от поверхности под тем же углом, что и падает. Однако, если один материал (например, воздух или вода) имеет положительный коэффициент преломления, а другой — отрицательный, отраженная волна будет следовать в ту же сторону, что и проходящая. Такая особенность и создает возможность для направления падающего излучения в обход объекта, что делает его невидимым в данном диапазоне частот.

В последние 30 лет исследования отрицательного коэффициента преломления и связанных с ним явлений ведутся по всему миру. Ученые, в частности, создали новый класс искусственно модифицированных материалов с особой структурой — так называемых метаматериалов. Упрощенно говоря, слои, направляющие волну в обход объекта, состоят из игл размером около 10 нанометров, внедренных в полимер или полупроводник по определенной схеме.

В 2006 году был показан прототип устройства из метаматериала, способного делать объекты невидимыми для микроволнового излучения, а год спустя — аналогичное устройство для инфракрасных лучей. Недавно создан и материал, делающийся невидимым в красном свете.

Однако до создания настоящей «шапки-невидимки» пока еще далеко. Ведь видимый свет, как известно, состоит из 7 цветов радуги; присутствует в нем и ультрафиолетовое излучение. А как сочетать в одном покрытии слои, которые могли бы работать во всем диапазоне видимого света, ученые пока не знают.

Но даже монохроматический вариант устройства может быть использован на практике, например, для сокрытия объектов от приборов ночного видения, которые, как правило, работают на одной длине волны в ИК-диапазоне. Другое применение — скрыть объект от систем лазерного наведения огнестрельного оружия, бомб или ракет.

Экспериментальные модели «шапки-невидимки», предназначенные для военных, появятся примерно через 5 — 6 лет, считают эксперты. Следующий этап — создание устройств, которые позволят делать объекты невидимыми для радаров в авиации и ультразвуковых сонаров в подводном флоте.

Во всяком случае, военные ведомства западноевропейских стран крайне заинтересовались открытием испанских ученых, которые сумели получить так называемые звуковые кристаллы.

Один из авторов открытия — Хосе Санчес-Дехеза из Политехнического университета Валенсии — рассказал, что новый материал, пока что существующий лишь в теории, будет состоять из расположенных на поверхности покрытия рядов крохотных микроскопических цилиндров. Они-то и станут своего рода глушителями звука и ультразвука, блокируя его отражение и распространение.

Доктор Санчес-Дехеза также сообщил, что в скором будущем собирается получить и протестировать прототип такого материала в своей лаборатории. «Он может найти практическое применение во многих сферах, например, в качестве эффективной звукоизоляции», — сказал ученый.

Однако военные в первую очередь хотят все-таки создать подлодки-призраки, невзирая на то что новые покрытия могут значительно утяжелить суда.

Кстати...

## РОССИЙСКИЕ СОЗДАТЕЛИ «ШАПКИ-НЕВИДИМКИ»

Вот, что рассказал профессор Виктор Веселаго, разработки которого используют сейчас в мире для создания метаматериалов.

«Конечно, я никогда не забывал об этой своей работе и следил за публикациями по этой и смежной темам. Я не сомневался, что рано или поздно данная идея будет реализована...

В 1964 году я с группой своих сотрудников занимался проблемой возбуждения и распространения электромагнитных волн в металле, точнее, в так называемой плазме твердого тела. Мы оказались первыми, кто наблюдал непосредственное прохождение электромагнитных волн сквозь массивные (толщиной порядка одного сантиметра) образцы висмута. Естественно, изучались различные

варианты эксперимента и, в частности, тот хорошо известный случай, когда эффективная диэлектрическая проницаемость плазмы твердого тела оказывалась меньше нуля и волна не могла распространяться, так как коэффициент преломления оказывался мнимым. И вот тогда я задал сам себе вопрос, что будет, если среда, в которой распространяется волна, будет иметь одновременно отрицательные значения и электрической, и магнитной проницаемости? Далее последовал достаточно полный анализ проблемы, и родилась основная публикация по этой теме в журнале «Успехи физических наук»...

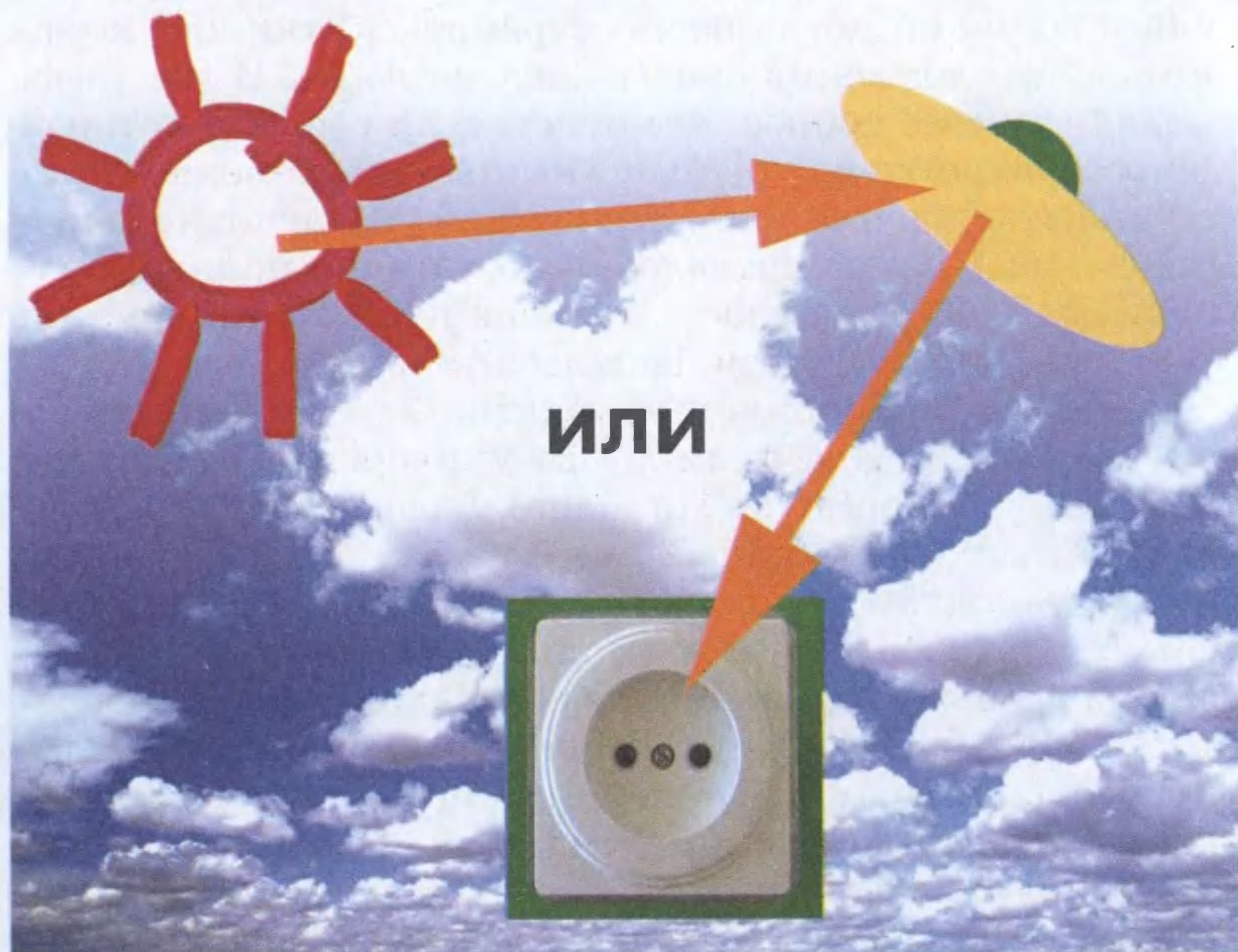
Работа над субмариной-невидимкой — не единственная в своем роде. Физики из университета Пердью в Уэст-Лафейетте (штат Индиана) уже сконструировали первый прототип «шапки-невидимки», способной укрыть от нежелательного взора любой объект в определенном диапазоне длин волн видимого света.

Во главе этой группы стоит работающий в США российский физик Владимир Шалаев. «Уже создана математическая модель такой конструкции, — пояснил ученый, — основанная на численном решении уравнений Максвелла, описывающих распространение электромагнитного излучения, которым, в частности, является и видимый свет».

Своим происхождением эффект опять-таки обязан электромагнитным характеристикам материала, из которого изготовлено устройство. При нужном распределении этих характеристик свет начинает плавно «обтекать» объект, а наблюдатель получает возможность без искажений видеть то, что ранее скрывалось в тени этого объекта.

Однако пока даже в теории подобное возможно лишь для отдельных длин волн видимого диапазона. Удастся ли сделать «шапку-невидимку» универсальной, то есть «мультиволновой», пока неизвестно. Ведь первый прототип устройства представляет собой полый стеклянный цилиндр с толстыми стенками. Внутри них, перпендикулярно к вертикальной оси цилиндра, размещены крохотные наноиголки из золота или серебра. Именно их размер и определяет, на какой длине волн будет работать «шапка-невидимка».

# СОЛНЕЧНЫЙ СПУТНИК,



## ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ОРБИТЕ

*Агентство национальной космической безопасности США (АНКБ) в конце 2007 года опубликовало доклад, в котором рекомендовало правительству финансировать разработку и строительство экспериментального спутника. Он будет получать световую энергию от Солнца и направлять ее на Землю в виде лазерного или сверхвысокочастотного излучения.*

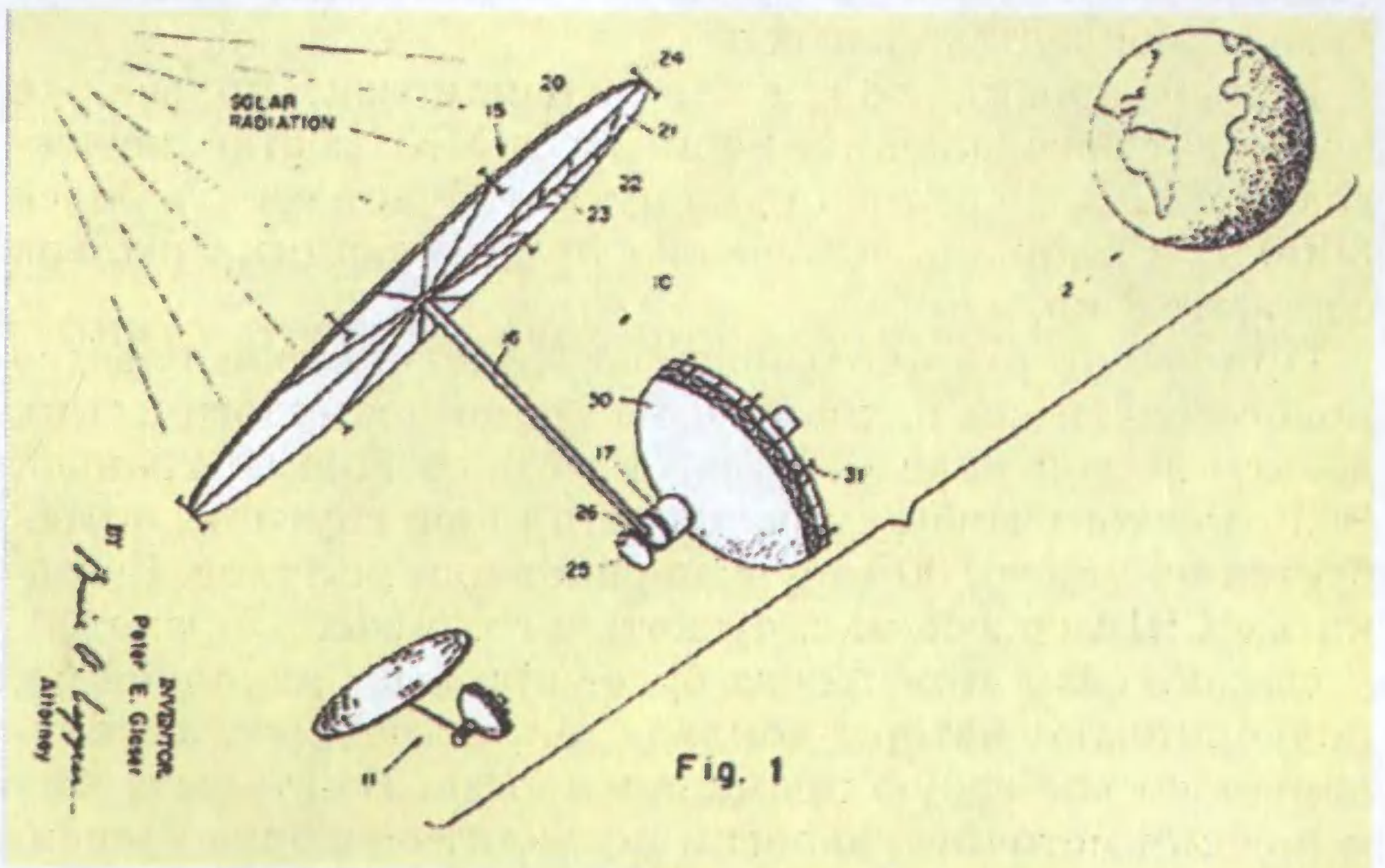
Использовать энергию светила для космических или «эфирных поселений» предлагал еще К.Э. Циолковский. Тогда, конечно, это было невозможно. Но с появлением фотоэлементов идея обрела реальность.

## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Так, в 1968 году сотрудник НАСА, американский инженер Питер Глэзер, предложил разместить на околоземной орбите такую чашу с зонтиком из фотоэлектрических панелей. Его площадь должна была достигать 50 кв. км, а для монтажа панелей на орбите должны были работать более сотни космонавтов-строителей. Само же сооружение, которое даже режиссеру «Звездных войн» Джорджу Лукасу показалось бы фантастическим, обошлось бы американскому налогоплательщику более чем в триллион долларов.

Сумма была непомерной, и к проекту вернулись лишь в 80-е годы XX века. Технологии стали более развитыми, и разговор о 100 строителях на орбите уже не шел. А потому триллион долларов эксперты Министерства энергетики США смогли ужать до 40 млрд., да и сам спутник уменьшили в размерах. В общем, проект казался уже не более сложным, чем организация экспедиции на Луну. Но разворачивать строительство все же не стали, поскольку топлива хватало и на Земле, оставались также надежды на быстрое развитие термоядерной

Так выглядел предложенный 40 лет назад проект солнечного спутника, изложенный в заявке на патент американским инженером П. Глэзером.



энергетики. А потому с солнечными спутниками решили повременить, по крайней мере, до 2030 года.

Однако нефть ныне стала дорожать не по дням, а по часам, и к проекту вернулись. Причем на сей раз к делу подключены не только эксперты НАСА, но и военные.

Хотя в докладе Агентства национальной космической безопасности говорится, прежде всего, об энергетических выгодах проекта, не будем забывать и об иных возможностях его применения.

Итак, в докладе утверждается, что даже экспериментальный спутник способен генерировать энергию в 10 мегаватт, а система «солнечных» спутников, установленных на геостационарных орбитах, сможет дать энергии больше, чем все основные наземные источники электричества, включая атомные, угольные, гидро- и ветроэлектростанции, вместе взятые.

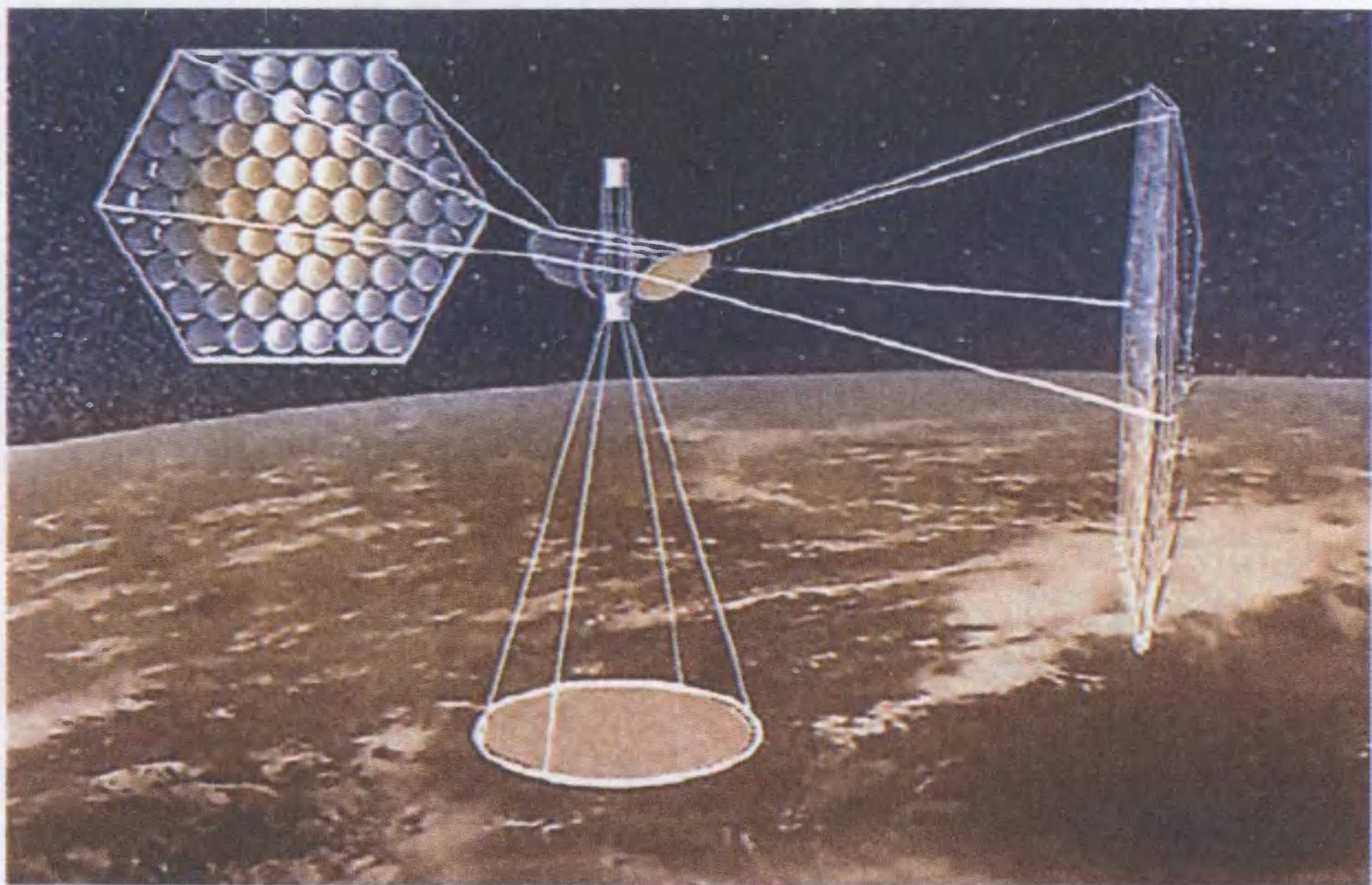
Помимо всего прочего, у солнечных спутников есть еще одно преимущество. С их помощью можно доставлять энергию в труднодоступные регионы — такие, например, как Ирак, где из-за опасностей при транспортировке топлива стоимость электричества в десять раз дороже, чем в США, и достигает доллара за киловатт-час.

Предполагается, что опытный спутник можно будет построить в течение десяти лет. В отличие от наземных солнечных батарей он будет поставлять энергию и ночью, и в облачную погоду.

Новый проект уже не так грандиозен, но все же поражает воображение. Если масса МКС составляет сегодня 232 т, то солнечный спутник будет весить более 3000 т, а площадь его фотовоспринимающих крыльев составит 3 кв. км.

При этом в отчете говорится, что пока строительство нового спутника находится на грани технологических возможностей человечества, а то и вообще за гранью. Ведь для того чтобы смонтировать такой спутник, потребуется не менее 100 запусков ракет или шаттлов. Сегодня же США способны запускать в год менее 15 ракет.

Однако если этот проект будет принят к исполнению, подчеркивают авторы доклада, он, во-первых, активизирует космическую промышленность. Во-вторых, космический источник энергии позволит ослабить зависи-



**Проект солнечного спутника современного типа. Обратите внимание, на поверхности планеты имеется довольно обширное пятно, земля в котором при некоторых условиях может быть выжжена практически дотла.**

мость мировой промышленности от добычи углеводородов. Ведь стоимость барреля нефти уже перевалила за отметку 100 долларов, да и сами запасы углеводородов на планете не бесконечны.

У военных здесь свои интересы. Установка на орбите сможет направлять в любой район Земли пучок высокой энергии, и это весьма перспективно с военной точки зрения. Ведь с его помощью в принципе можно будет буквально выжечь территорию, на которой сконцентрированы техника и живая сила неприятеля.

Таким образом, не исключено, что существует вероятность вернуться на новом уровне к идее «звездных войн», которая начала было претворяться в жизнь при президенте Рональде Рейгане.

Так что, быть может, хорошо, что создание такого проекта пока не по силам современным технологиям. К тому времени, когда строительство подобных энергетических спутников станет реальностью, обстановка в мире переменится к лучшему.



Кстати...

## ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОЕКТ

Проект создания солнечной электростанции и в самом деле весьма интересный, полагает генеральный директор и главный конструктор НПО «Энергомаш» Борис Каторгин. По его словам, в настоящее время и наши конструкторы работают над созданием космических электростанций мощностью до 1,6 гигаватт. Они будут использовать в своей работе энергию Солнца и передавать выработанную электроэнергию на Землю.

Для передачи электроэнергии из космоса рассматриваются несколько возможных вариантов — от инфракрасных волн до лазерного излучения. Причем энергия будет достигать Земли практически без потерь, несмотря на облачность, подчеркнул Каторгин.

К 2040 году японские ученые планируют вывести на околоземную орбиту первую космическую электростанцию, которая будет снабжать электрической энергией Японские острова. Лидерство Японии в области космической энергетики кажется, по меньшей мере, странным, если вспомнить, прямо говоря, слабые успехи Страны восходящего солнца в освоении космического пространства. Однако государству, на территории которого нет ни залежей нефти, ни других полезных ископаемых, волей-неволей приходится искать иные пути обеспечения себя энергией.

Тем более что создание космических электростанций уже не кажется невыполнимой задачей. Взять хотя бы основную деталь космических электростанций — солнечные батареи. Тридцать лет назад они были малоэффективными, а сейчас их КПД составляет от 42 до 56 процентов, а стоимость падает с каждым днем.

Гигантские полотнища из фотоэлектрических батарей площадью в несколько квадратных километров будут выводиться на околоземную орбиту и раскрываться, скорее всего, уже не космонавтами-монтажниками, а роботами.



Батареи станут собирать солнечную энергию, превращать ее в электрическую и в виде микроволн отправлять на Землю по технологии, известной под названием «беспроволочная передача энергии». Причем микроволны-лучи могут быть настолько слабы, что, пройдя через них, человек не почувствует даже тепла.

Об эффективности же беспроволочного способа передачи энергии говорит хотя бы тот факт, что несколько лет назад японские ученые при помощи микроволн подняли в воздух небольшой самолет.

Расположенные в отдаленных районах Земли специальные приемные станции будут собирать микроволны из космоса и переводить их в электрический ток.

Еще в 70-е годы прошлого века предполагалось, что станция будет располагаться на геостационарной орбите высотой в 36 000 км. Она хороша тем, что спутник при этом находится в одной точке над поверхностью Земли, то есть непосредственно над приемной станцией.

Мощность такой станции поначалу должна была составлять порядка 10 гигаватт, а площадь солнечных панелей около 100 кв. км. А общая масса конструкции около 50 000 т. Энергия должна была сбрасываться на Землю по лучу частотой 2,45 гигагерца.

Однако при этом, как показали расчеты, пришлось бы делать весьма солидных размеров приемную антенну на Земле и передающую на самой станции. Причем речь шла о конструкциях примерно 10 км в диаметре. Иначе просто не удалось бы достаточно точно прицелиться энергетическим лучом в заданную точку.

Ныне специалисты отдают предпочтение другому проекту. Сама станция будет располагаться на довольно низкой орбите. И, двигаясь по ней, будет запасать энергию в специальных аккумуляторах-конденсаторах, а, достигнув некой расчетной точки, прицельно сбрасывать пучок на решетку приемной антенны. При этом размеры как передающей, так и приемной антенн удастся уменьшить до вполне приемлемых размеров.

Космические электростанции, способные обеспечить землян электроэнергией, могут появиться на орбите нашей планеты уже через 15 — 20 лет, полагают современные специалисты.

# МОРОШКА НА... МАРСЕ?

*Как вы думаете, может ли расти где-то на другой планете морковка? А морошка? А репа?.. А может быть, подобные растения там уже растут?*

## *Синие мхи на Красной планете*

Американские ученые активно разрабатывают методику, позволяющую обнаружить инопланетные растения, сообщает читателям Нэнси Дзян, биометеоролог из Годдардовского института космических исследований НАСА в Нью-Йорке. А поводом стало то, что на одной из 200 с лишним планет за пределами Солнечной системы в июле 2007 года было зафиксировано наличие водяных паров.



## НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ИДЕЙ

Теперь с помощью спектрального анализа будут искать в атмосфере планет газы биологического происхождения, такие, например, как кислород или аммиак.

Второй признак — присутствие особых пигментов, подобных зеленому хлорофиллу земных растений. Причем на разных планетах эти пигменты могут быть разными — синим, красным, оранжевым.

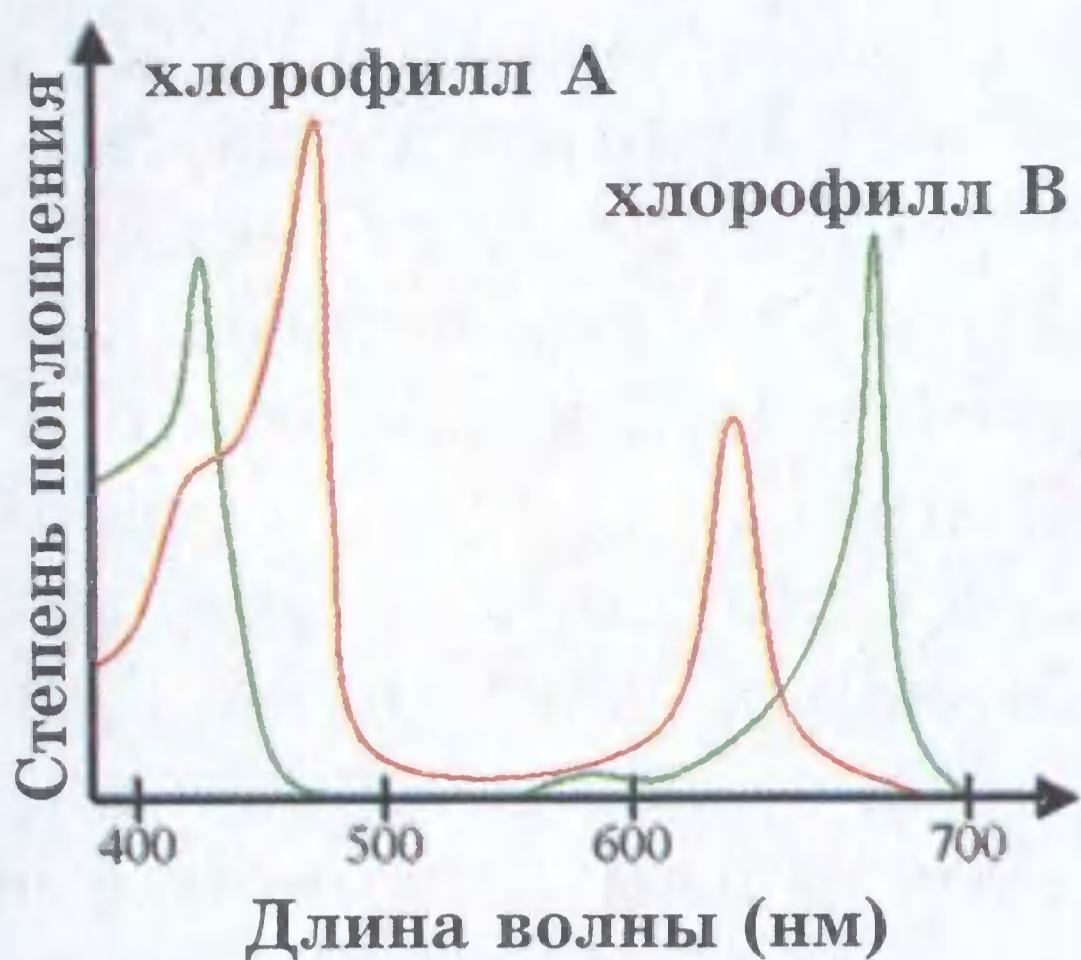
Интерес ученых понятен. Там, где есть растительность, недалеко уж до животной, а может быть, и до разумной жизни! Не случайно 60 лет назад, в 1948 году, член-корреспондент Академии наук СССР Г. А. Тихов подготовил и опубликовал доклад на сенсационную по тем временам тему о растительности на Марсе.

«В тех местах Марса, где Солнце ежедневно всходит и заходит, даже на экваторе температура в течение суток колеблется от плюс 30 до минус 50 градусов, — сообщал ученый. — Однако в полярных областях Марса, где Солнце не заходит в течение большей или меньшей части марсианского полугодия, температура меняется очень незначительно, оставаясь постоянно выше нуля. Вот эти-то полярные места и являются наиболее благоприятными для растительной жизни на Марсе»...

Далее Г.А. Тихов высказал предположение, что растительность на Марсе должна быть низкорослая. В основном это, вероятно, травы и кустарники зелено-голубого, голубого и даже синего цвета. Некоторое сходство с марсианскими растениями,

Основатель астроботаники  
Г.А.Тихов.





Распределение спектра хлорофилла А и хлорофилла В.

возможно, имеют наши можжевельник, морошка, мхи, лишай, другие северные и высокогорные растения.

«На Земле тоже есть места, для жизни малопригодные, — тундра, высокогорье, низкие температуры,

нехватка кислорода, — рассуждал он. — Но живут же и здесь какие-то растения! Так давайте узнаем — какие именно, за счет чего, как они приспособились к экстремальным условиям. А потом посмотрим, нет ли где подобных же условий и в космосе»...

Эти исследования оказались на стыке ботаники и астрономии. А потому Тихов предложил назвать новую науку «астроботаникой», став, таким образом, ее основоположником.

### *Разноцветные растения*

Так может ли расти морошка, к примеру, на Марсе?

Растительность на Земле зеленая только потому, что энергия спектра солнечного света у поверхности нашей планеты, как известно, достигает максимума на его зелено-голубом участке.

Казалось бы, отражая зеленый цвет, растения не получают самую ценную составляющую света. Это так, но интенсивность фотосинтеза не зависит от общего количества световой энергии, а определяется количеством энергии, приходящейся на один фотон, и общим количеством фотонов.

Поскольку голубые фотоны несут больше всего энергии, а Солнце излучает больше всего красных фотонов, то хлорофилл преимущественно поглощает именно красный и голубой цвета, занимая по окраске промежуточное положение между ними (см. рис.).

На других планетах цвет листы растений тоже должен зависеть от спектра излучения близлежащей звезды. А процесс фотосинтеза поневоле приспособится к спект-

ру лучей, достигающих поверхности планеты. Так, растения планет, обращающихся вокруг горячей голубой звезды, будут поглощать преимущественно голубой свет и могут иметь желто-красную окраску. Вокруг холодных

Так могут выглядеть растения на планете у голубой звезды.



звезд, таких как коричневые карлики, растения, пытаюсь получить как можно больше энергии, скорее всего, должны быть темными, даже черными.

Словом, растения во Вселенной, получается, могут быть самых разных цветов. Все зависит от того, какое солнце на них светит. Но, кстати, и на Земле у растений листья не только зеленые, можно встретить и синие, и фиолетовые. Так что не исключено, часть земных растений, в том числе и морошка, могла бы поселиться на других планетах. И этому есть некоторые подтверждения.

### *Открытия в «стране чудес»*

Вот, например, упомянутый уже Марс. Недавно выяснилось, что на нем есть вода. Правда, существует она в виде льда и очень соленая, но где вода, там и жизнь.

Сама же марсианская почва может быть пригодной для... выращивания репы и спаржи! К такому сенсационному выводу позволяют прийти первые данные анализа, проведенного бортовой мини-лабораторией аппарата Phoenix.

Как мы уже рассказывали (см. «ЮТ» № 9 за 2008 г.), высадившийся недавно на Марсе робот-исследователь Phoenix оснащен, кроме всего прочего, черпаком для забора образцов почвы, а также аналитической лабораторией для определения химического состава взятых проб.

Уже в первый месяц работы Phoenix подтвердил предполагаемое ранее присутствие в грунте Марса таких элементов, как магний, натрий и калий. Все это обнаружено в районе под названием «страна чудес» (Wonderland), расположенном неподалеку от Северного полюса планеты.

Образцы, проанализированные лабораторией Phoenix, обладают сильной щелочной реакцией (водородный показатель  $pH = 8 - 9$ ). В земных почвах с такой щелочностью живут мириады бактерий и растут многие растения, в том числе овощи.

«Фактически мы обнаружили, что почва на Марсе содержит все необходимые питательные вещества, а также воду в виде льда. Это тот тип почвы, который



можно найти во многих земных огородах», — сказал по этому поводу руководитель измерений, проводимых автоматической лабораторией на Phoenix, Сэмюель Кунавес из Университета Тафтса в Медфорде, штат Массачусетс. При этом в марсианском грунте отсутствуют токсичные компоненты. «В такой земле вполне возможно выращивать даже отличную спаржу», — подчеркнул ученый.

Кстати, еще в 1976 году, как только были получены первые данные о составе марсианского грунта, переданные космическими станциями «Викинг», сотрудники американской школы авиационной и космической медицины в Бурксе, штат Техас, начали интересный эксперимент. Биолог Сайфорт Зигель и его коллеги в лабораторных условиях искусственно воссоздали марсианскую среду обитания и провели биологические тесты на выживание земных организмов.

Результаты опытов превзошли все ожидания. Овес, рожь и бобы на этой «марсианской ферме» дали дружные всходы. Грибы и лишайники, мхи и водоросли пошли в рост. Для микробов же марсианский мир, похоже, вообще не представляет никаких трудностей; они развивались лишь немного медленнее, чем на Земле. Даже жуки, пауки и другие насекомые приспособились к непривычным для них условиям обитания.

Так что, получается, прав был астроботаник Г.А. Тихов. Со временем дело может дойти и до выращивания на Марсе морковки. И тогда мы точно будем знать, какого она цвета.

Максим ЯБЛОКОВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ДИНОЗАВРОВ ЗАЕЛИ... БЛОХИ?

Любопытную версию гибели динозавров предложили американские палеонтологи Георг и Роберта Пойнар. Они считают, что древние гиганты не выдержали жесткой конкуренции... насекомых-кровососов.

Свою теорию ученые построили на основе многолетних исследований экзотических насекомых, сохранившихся до наших дней в кусках янтаря, которые находят в Ливане, Бирме и Канаде. Это позволило восстановить сложную экосистему мелового периода,

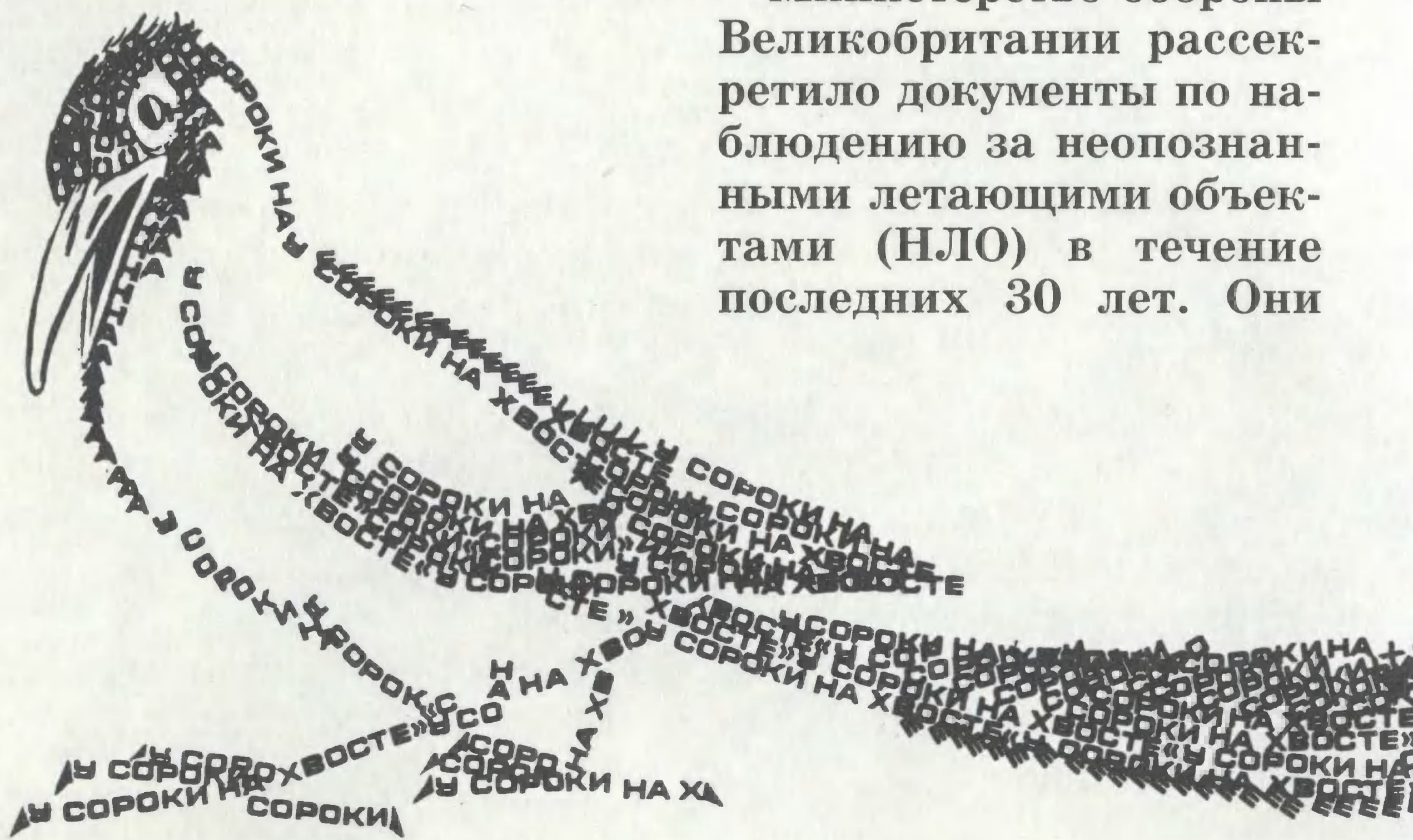
кишевшую прожорливыми кровососущими блохами, клещами, комарами и мошками.

Похожие на кинжалы огромные зубы тираннозавров не помогли им справиться с клещами и блохами. Да и попробуйте отогнать комара или муху, если от головы до хвоста сорок метров, а сам хвост слишком толст и неповоротлив, чтобы прихлопнуть насекомое.

Специалисты высоко оценили новую гипотезу, которая не противоречит никаким палеонтологическим данным.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОХОТЫ ЗА НЛО

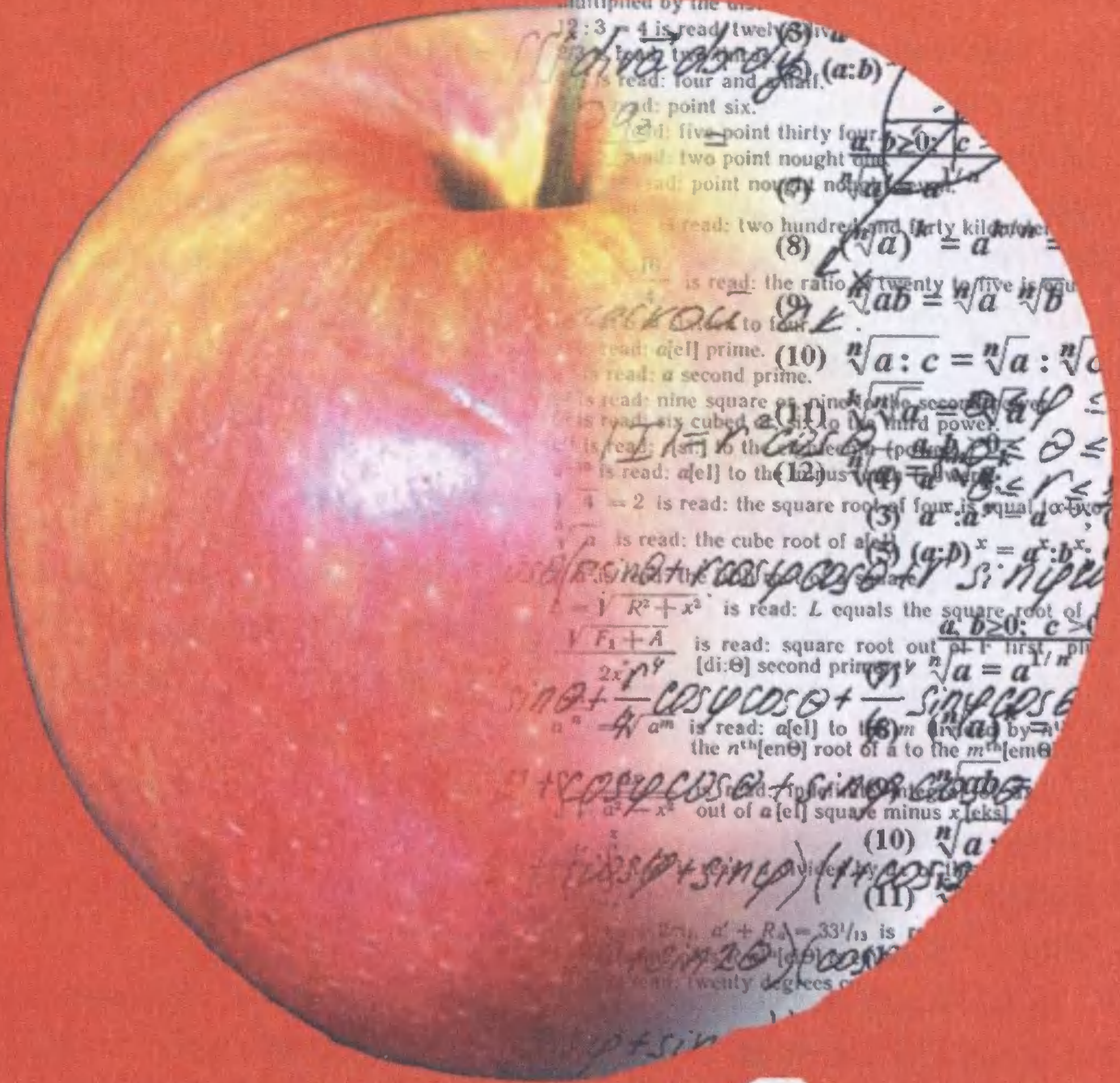
Министерство обороны Великобритании рассекретило документы по наблюдению за неопознанными летающими объектами (НЛО) в течение последних 30 лет. Они







# МОДЕЛЬ ЕДЫ



*Американские исследователи из Университета Калифорнии в Санта-Барбаре попытались создать математическую модель идеальной еды. Для чего это нужно?*

### *Идея-то замечательная...*

«Прежде всего, мы хотели выяснить, каким образом в продуктах питания получают вкус, аромат, цвет и питательные свойства, — пояснил суть дела руководитель группы ученых профессор Гленн Фредриксон. — На основе ряда опытов была разработана математическая модель синтеза жиров, белков, аминокислот...»

По словам ученого, при помощи такой модели в будущем удастся проектировать на компьютерах продукты питания с заранее заданными свойствами, используя при этом методы нанотехнологий и атомной физики».

Казалось бы, идея замечательная. Недаром герои фантастических романов пользуются услугами киберкухни, в которой нужные продукты синтезируются в мгновение ока из атомов и молекул. Однако многие специалисты утверждают, что появление идеальной еды невозможно в принципе.

### *Синтетическое молоко не пьется легко...*

Еще в 1880 году русский ученый Н. Лунин проводил опыты по искусственному синтезу коровьего молока. Определенное количество воды, белков, солей, углеводов и других веществ он смешал в нужных пропорциях и получил продукт, очень похожий по цвету, вкусу и консистенции на настоящее молоко. Однако, когда биолог стал поить им белых мышей, животные протянули на такой диете всего несколько дней и вскоре погибли.

Почему?

Исследования со временем показали, что обычные продукты содержат не только питательные вещества, но и другие неведомые компоненты, которые впоследствии получили название витаминов. Сейчас химики умеют синтезировать искусственные витамины, аминокислоты и другие вещества. Стало быть, уже можно создать искусственное молоко?

Не тут-то было! Попытки создания искусственного молока для вскармливания младенцев показали, что искусственная смесь не содержит антител, живых клеток и гормонов. В ней намного больше, чем нужно, белка, алюминия, марганца, железа и соли, из-за чего нагрузка на пищеварительную систему ребенка увеличивается втрое. Да и полностью искусственным такое молоко назвать нельзя, потому как основные компоненты получены из растительных или животных продуктов.

### *Мечта Несмеянова*

В 70-е годы XX века большое внимание проблемам искусственной пищи уделял известный наш ученый, директор Института элементоорганических соединений, академик А.Н. Несмеянов. В своей книге «Пища будущего» он писал о тех временах, когда еда на наш стол будет приходиться к нам не с сельских полей и ферм, а из химических лабораторий и промышленных комбинатов.

Резоны в том академик видел такие. Во-первых, территории под посевами, лугами на нашей планете все время сокращаются, а численность населения все растет. Во-вторых, само по себе сельское хозяйство весьма затратно. Скажем, чтобы сварить борщ, трактористы должны вспахать пашню, свекловоды — засеять поле и вырастить урожай, шоферы — отвезти свеклу на станцию, железнодорожники — доставить ее в город... И это еще не конец цепочки. С железнодорожной станции нужно еще завезти свеклу в овощехранилища. Оттуда — по мере надобности развозят по магазинам, где продавцы отвечивают товар покупателям. Те доставляют покупки домой и уж потом, на кухне, приступают к приготовлению борща. А в итоге копеечная свекла становится уже рублевой...

Еще больше затрат и хлопот при производстве молока и мяса.

Так что не случайно академик Несмеянов вместе со своим коллегой, профессором В.М. Беликовым и другими сотрудниками института и задались целью получения искусственной пищи. Они хотели по рецептам растений производить те питательные вещества, что содержатся в овощах и фруктах, научиться изготавливать искусственное молоко и синтетическое мясо.

## *Вкусна ли химия?*

Идея была хорошая. Очень многое для ее претворения в жизнь академик Несмеянов и его коллеги сделали. Например, они не только разобрались, из каких белков, жиров и углеводов состоит хлеб, но и почему он так вкусно пахнет.

Казалось, еще чуть-чуть — и еду начнут производить на химкомбинатах, словно стиральный порошок и пластмассовые игрушки.

И действительно, дело дошло даже до того, что в магазинах стали продавать синтетическую черную икру. Да только... покупать ее никто не захотел. Попробовав эту «икру» один раз, люди второй раз есть ее уже отказывались... Почему? Да прежде всего потому, что она невкусная. Да и не такая уж полезная для организма...

В общем, разница между синтетическим и натуральным продуктом известна: вроде похоже, да не то...

Положение мало изменилось и после того, как исследователи, отчаявшись понять, в чем именно разница, скажем, между синтетическими витаминами в драже и натуральными, содержащимися в овощах и фруктах, решили пойти обходным путем. Например, морковку стали выращивать не на огородах, а в специальных чанах-биореакторах — размножали растительные клетки морковки подобно тому, как размножают культуры микробов для производства антибиотиков.

Фантасты тут же откликнулись на эту идею, описывая целые морковные и свекольные «моря». Вспомнили и о «вечном хлебе», описанном еще Гербертом Уэллсом.

Но на практике опять-таки ничего толкового не получилось. Морковная масса из чана получилась настолько невкусной, неаппетитной на вид, что даже зайцы и кролики есть ее отказались. А ведь по химическому составу она ничем как будто не отличалась от природной, выращенной на огороде.

Оценил многосложность поставленной проблемы и сам академик Несмеянов. «Само собой разумеется, единственный институт не может решить все проблемы пищи будущего», — писал он.

Не смогла этого сделать до сих пор вся мировая наука. Так что не случайно и нынешнее достижение американских исследователей из Университета Калифорнии многие их коллеги расценили всего лишь как очередной шаг на пути к главной, но все еще далекой цели — созданию пищи будущего.

«Даже если американским коллегам удастся получить продукты питания с идеальным балансом питательных и вкусовых качеств, то вероятнее всего выявятся недостатки, о которых мы сейчас даже не догадываемся», — полагает, например, профессор кафедры органической химии Московского государственного университета пищевых производств, доктор технических наук Алексей Нечаев.

Впрочем, и он, и профессор Батурин, и многие другие их коллеги согласны с мнением, что искусственный синтез продуктов очень важен хотя бы для разработки, например, пищи для дальних межпланетных экспедиций — к примеру, на Марс, а также для колоний на Луне, Венере и других планетах Солнечной системы, где ради питательных свойств волей-неволей придется примириться с изъятиями вкуса.

Очередные попытки решения этой проблемы мы, члены экипажа звездолета Земля, наблюдаем уже сегодня. Даже та еда, которую мы потребляем ежедневно, весьма сильно отличается от той, которую ели люди, скажем, в Средние века. Например, в современной колбасе не так уж много мяса. Зато есть многочисленные добавки: одни из них обеспечивают ее сохранность, другие придают аппетитный вид, третьи — придают вкусный запах, четвертые помогают организму легче усваивать...

Так что со временем люди, наверное, все-таки придут к созданию искусственной пищи, близкой к идеалу. Но будет это, наверное, еще не скоро.

В. ВЛАДИМИРОВ,  
С. НИКОЛАЕВ





## НОВАЯ ЖИЗНЬ ДРЕВНЕГО ИСКУССТВА

Декоративная техника выжигания по дереву известна с древности. Но работа с раскаленными стержнями была сложна и небезопасна. Сегодня есть компактные приборы, с которыми легко выполнить самые разнообразные изделия — от настенного панно до изящного сувенира.

С выжигателями Qiddysome смогут работать самые юные художники. Их ручка не превосходит по размерам карандаш и позволяет изменять угол наклона наконечника и силу нажатия. В комплект входят краски для раскрашивания готовой работы и особые насадки. А для юных рукодельниц у Qiddysome есть набор «Блестящий мир». В нем дополнительно имеются нагреватели разного диаметра для создания на одежде аппликаций из страз и утюжок для украшения ткани наклейками.

Д. ИВАНЮШКИНА

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

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

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

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

# СИЛА СВЕТА

*«Посветите на эту резинку, и она буквально запрыгает от радости», — уверяют создатели этого удивительного материала. Причем, как пишет журнал *New Scientist*, за этой шуткой английских и немецких ученых кроется перспективное изобретение.*

Сегодня создатели роботов-андроидов стараются сделать их все более похожими на людей. А для этого, кроме прочего, им нужны не только сервомоторы, приводящие кибернетических кукол в движение, но и искусственные мускулы.

Большую часть таких «мышц» производят из полимеров, которые сокращаются, если к ним приложить электрическое напряжение. «А что, если попробовать использовать свет?» — подумали Марк Уорнер из Кембриджского университета, Великобритания, и Хейно Финкельманн из Фрибургского университета, Германия.

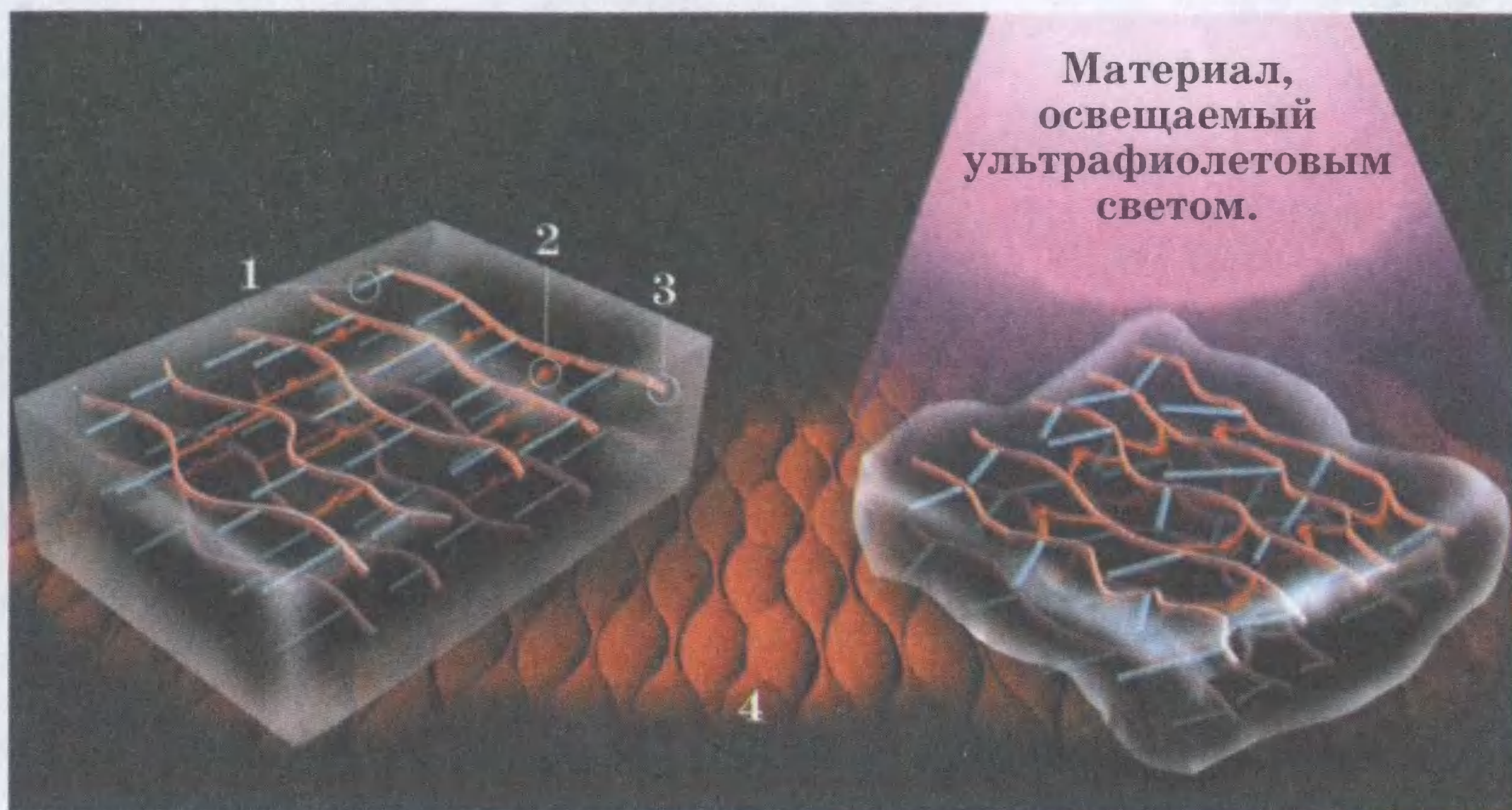
Логика рассуждений у них была примерно такая. В темноте людям свойственно спать. Стало быть, и обслуживающие их роботы в темное время суток не нужны. А с рассветом, как и люди, они пробуждаются и начинают действовать, благодаря полимерным мускулам, которые реагируют на свет.

Для этого в эластичный полимер со сложным названием «полигидрометилсилоксан» добавили своеобразные химические красители.

Под действием ультрафиолетового излучения с длиной волны 365 нанометров молекула красителя начинает поглощать свет и изгибаться, в результате чего полимер сокращается.

«Обычно время реакции составляет 1 — 2 секунды, — поясняет Уорнер. — Однако процесс может быть ускорен, если в материал добавить пластификаторы».





Так работают резиновые «мускулы»: 1 — стержнеобразные группы, придающие материалу форму; 2 — светочувствительные азо-красители; 3 — полимерная цепь; 4 — светочувствительный мускул, реагирующий на свет, а не на электрический ток.

Пластификаторы действуют подобно смазке. В результате цепи полимеров легче скользят друг относительно друга. Увеличение интенсивности ультрафиолетового излучения также уменьшает время сокращения.

«Расслабить», или вернуть искусственный мускул в исходное состояние, можно двумя способами. В темноте изогнутые молекулы постепенно распрямляются — происходит выравнивание стержней в течение нескольких часов. Однако можно выпрямить молекулы и быстро, если облучить их импульсом ультрафиолета с длиной волны 450 нанометров.

Исследователи выяснили, что величина сокращения светочувствительных мускулов может составлять от 20 до 75% от их первоначальной длины. Уже этого достаточно, чтобы создать на основе светочувствительной резины устройство для управления микрохирургическими зажимами и пинцетами. А в будущем, при дальнейшем усовершенствовании светочувствительных полимеров, на их основе можно будет конструировать и новое поколение роботов-андроидов.

Публикацию подготовил  
С. СЛАВИН

# ОХОТА ЗА МОЛНИЕЙ



Мы живем и замечаем, что между Землей и верхними слоями атмосферы потенциал около полумиллиона вольт. Воздух — хороший изолятор. Он пропускает ничтожно малый ток, и это позволяет нам не ощущать, что мы живем между обкладками гигантского конденсатора. Но использовать эту фантастически большую энергию человечество пытается уже давно.

И в XIX, и в начале XX века предпринимались попытки получить электричество из воздуха в промышленных масштабах. Так, в середине XIX века электричество из атмосферы получали американцы Лумис и Уард. Мелон Лумис успешно использовал атмосферное электричество для питания длинных, в сотни миль, телеграфных линий и для первых опытов по беспроводной связи. Но атмосферное электричество не отличается постоянством и зависит от погоды. С появлением более удобных источников электроэнергии — динамо-машин и гальванических элементов — эти опыты были остановлены. И все же одним из результатов работ того времени мы пользуемся почти каждый день. Это свинцовый аккумулятор.

## С ПОЛКИ АРХИВАРИУСА

Изначально французский изобретатель Гастон Планте создал его для накопления атмосферного электричества, но высоким напряжением атмосферного электричества заряжать аккумуляторы оказалось невозможно.

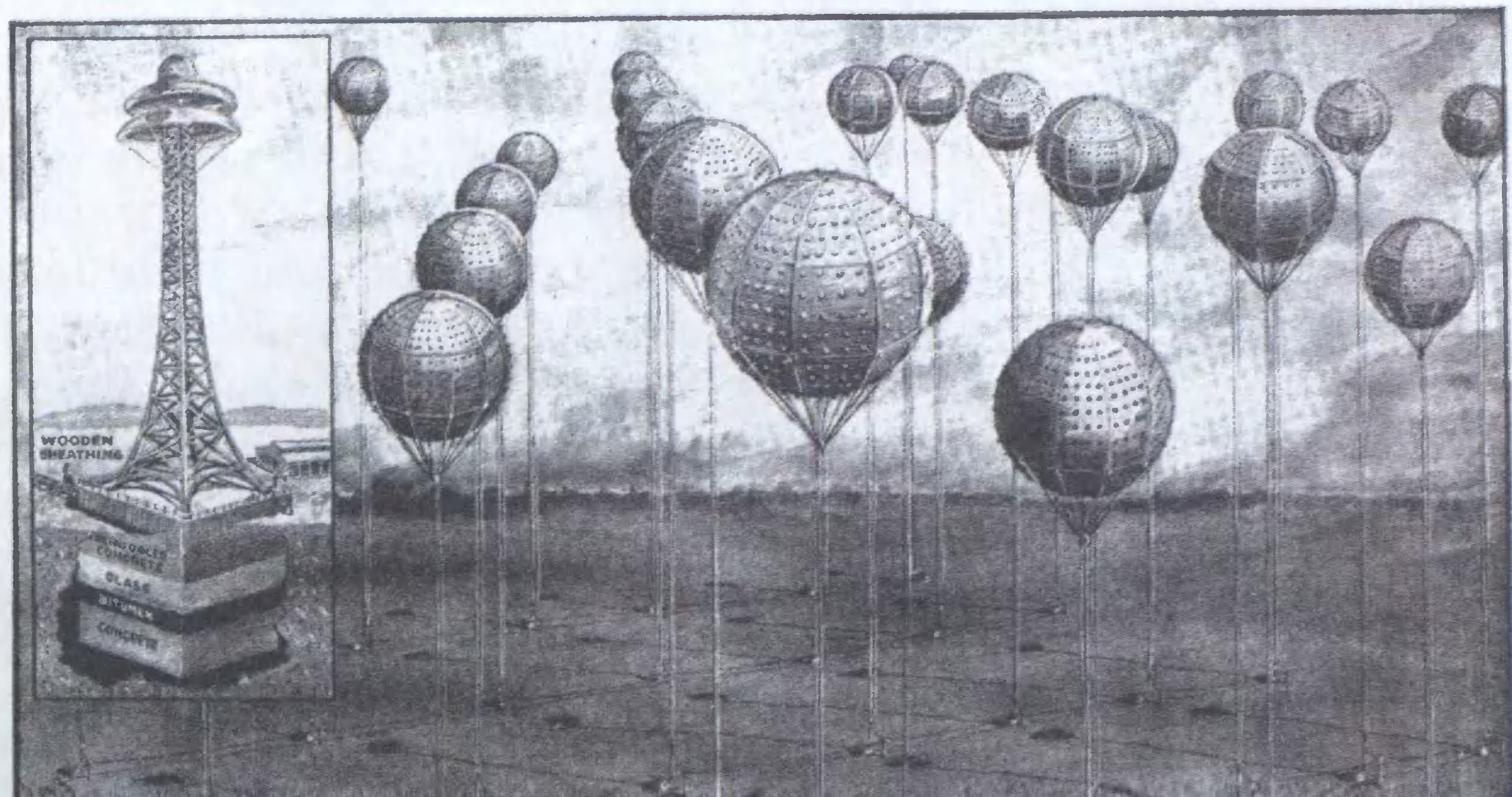
В 1898 г. немецкий инженер Генрих Рудольф предложил интересную конструкцию привязного аэростата. Он должен был иметь форму эллипсоида, покрытие из металлизированной ткани и легкую металлическую раму для сбора атмосферного электричества. На землю оно передавалось по металлическому тросу, удерживающему аэростат.

Аэростат этот не был построен. Поэтому лидером в этой области можно считать Германа Плаусона, эстонца по происхождению, жившего и работавшего в Германии и Швейцарии. Он провел эксперименты с аэростатами, изготовленными из тонких листов магниево-алюминиевого сплава, покрытых очень острыми, электролитическим способом изготовленными иглами. Иглы могли содержать также примесь радия, чтобы увеличить местную ионизацию воздуха.

В то время еще плохо знали о радиоактивной опасности и широко использовали, например, часы со стрелками, покрашенными радиоактивными составами и светящимися в темноте. Поверхность аэростата также красили цинковой амальгамой, которая в солнечную погоду давала дополнительный ток вследствие фотоэффекта.

Плаусон получил мощность 0,72 кВт от одного аэростата и 3,4 кВт от двух, поднятых на высоту всего лишь

Десятки и сотни таких аэростатов-электростанций Плаусон мечтал увидеть в небе.

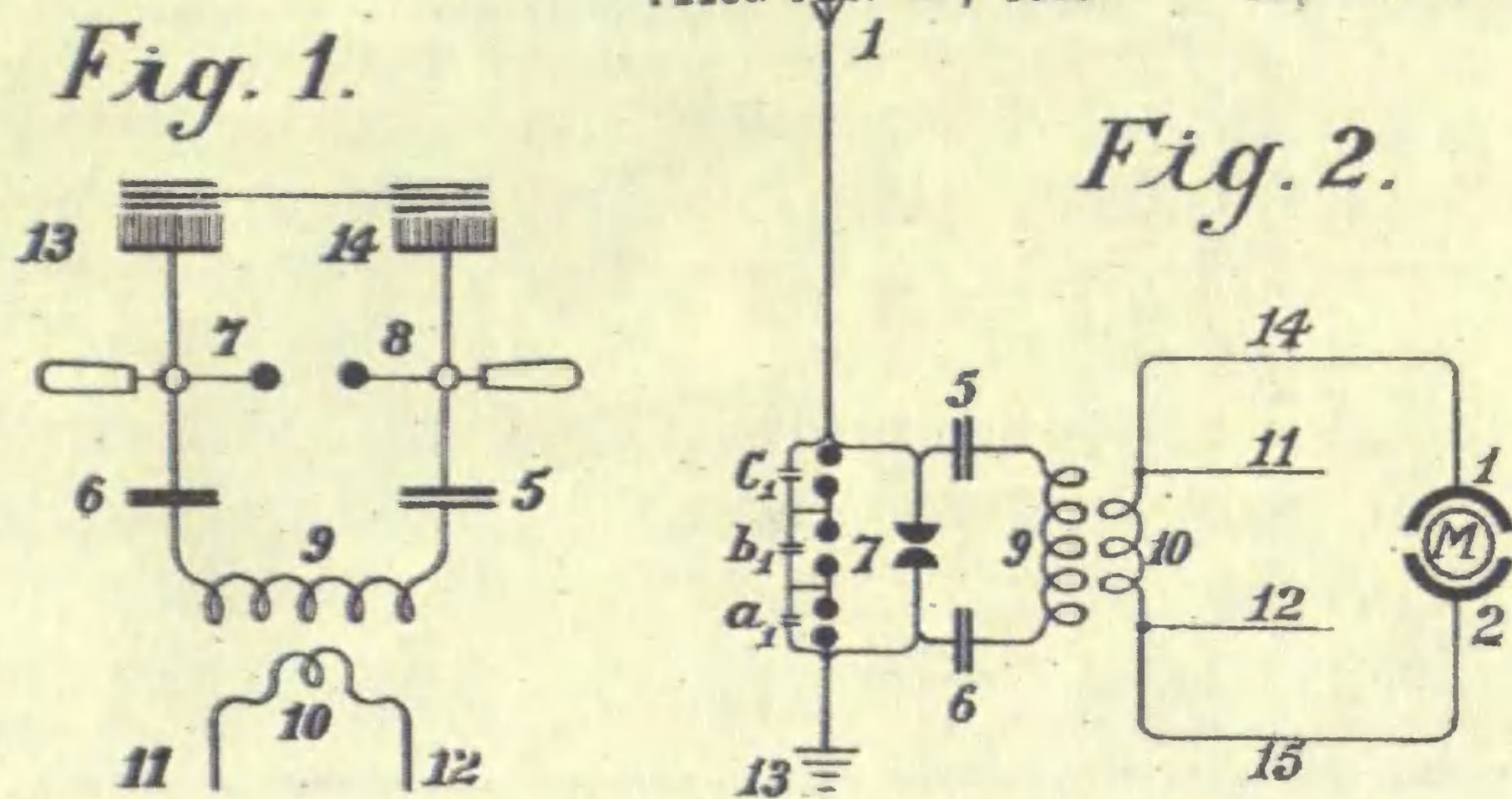


300 м. На свои устройства он в 1920-х годах получил патенты США, Великобритании и Германии. Его книга «Gewinnung und Verwertung der atmosphärischen Elektrizität» («Получение и применение атмосферного электричества») содержит детальное описание всей технологии.

Устройства для сбора электричества из атмосферы, как правило, дают высокое напряжение при весьма малом токе, поэтому необходимы преобразующие устройства для получения низкого напряжения при значительном токе. Это может сделать трансформатор, но он работает только на переменном токе, а ток из атмосферы — постоянный. Способ преобразования высокого постоянного напряжения в низкое переменное предложил еще Никола Тесла в 1890-х годах.

Идея сводилась к зарядке конденсатора и разряду его через искровой промежуток на катушку с большим числом витков. Разряд носил колебательный характер, а катушка могла быть обмоткой понижающего трансформатора. Эту идею и развил Плаусон. В своем патенте он начинает с пояснения, как можно понизить напряжение обычной электростатической машины (см. Fig. 1 на рисунке справа). От коллекторов (щеток) машины заряжаются имеющиеся в ней лейденские банки (конденсаторы) 5 и 6. Когда между шарами разрядника 7 и 8 проскакивает искра, замыкается цепь колебательного контура, образованного конденсаторами и катушкой 9. Тогда в катушке 10 со значительно меньшим числом витков индуцируется значительный ток при низком напряжении, и к выводам 11 и 12 можно подключить лампочку накаливания или электромотор.

Так и сделано в конвертере атмосферного электричества Плаусона (Fig. 2 на том же рис.). Разрядники a1, b1, c1 нужны для безопасности. Они замыкают антенну 1 на землю при близком разряде молнии. В обычной же работе конвертера они не участвуют, а действует основной разрядник 7. Любопытно, что на этом рисунке показана метелочная антенна, содержащая пучок острых игл. С тех пор на радиосхемах любую антенну изображают именно так, совершенно позабыв о ее первоначальном предназначении.



В заключение заметим, что описанные грандиозные устройства так и не получили широкого практического применения ввиду их громоздкости, непрактичности, а самое главное, нестабильности снимаемой мощности, которая целиком зависит от «электрической погоды» в атмосфере.

Тем не менее, сейчас вновь появляются проекты съема атмосферного электричества. Представьте: луч синего, еще лучше ультрафиолетового лазера ионизирует воздух, образуя тонкий ионизированный, а следовательно — проводящий шнур, уходящий в небо на значительную высоту.

Сообщают, что таким способом японским ученым удалось разрядить грозное облако, вызвав молнию, ударившую вдоль луча. Сам лазер был при этом защищен мощной металлической заземленной решеткой, на которую и попал разряд. Людей рядом, конечно, не было, и лазер наводили с помощью системы дистанционного управления.

Необходимо также предупредить, что эксперименты с атмосферным электричеством опасны, особенно при грозе и в предгрозовой обстановке. Сильная электризация наблюдается также во время метели и пыльных бурь. Прямое же попадание молнии неизбежно приводит к гибели установки, а возможно — и находящихся рядом людей.

В. ПОЛЯКОВ,  
профессор

## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ВОТ ТАК ПРОГУЛЯЛСЯ!..** Тринадцатый лет жизни британец Джейсон Льюис потратил на прогулку вокруг света. Он и в самом деле передвигался в основном пешком, а также на роликовых коньках и ве-

лосипеде. Водные же пространства Льюис преодолевал на лодке с педальным приводом.

В итоге он вернулся домой, преодолев 74 000 км, побывав в 37 странах и пе-

реплыв два океана. А теперь размышляет: чем бы ему еще заняться?

**ОРБИТАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ** спроектирована в Индии. Сотрудники Организации оборонных исследований и развития полагают, что она будет выведена в космос с помощью нового гиперзвукового самолета-носителя, разработка которого подходит к концу. Первый демонстрационный полет нового летательного аппарата намечен на конец нынешнего года.

**ЗАГАДОЧНАЯ ВОДА.** Эта необыкновенная жидкость все еще продолжает удивлять исследователей. Так, недавно международная группа ученых из университетов Хельсинки, Хиросимы и Стэнфорда провела рентгеновский анализ капелек воды. При этом выяснилось, что при оп-

ределенных условиях обычная вода способна образовывать тетраэдрические — четырехгранные — молекулярные структуры, способные взаимодействовать между собой. Это, возможно, объясняет странности поведения этой удивительной жидкости, которые мы порой даже не замечаем, к примеру, то, что вода обладает самой большой плотностью не при нуле градусов Цельсия, а при +4°C.

**ГОТОВЯТСЯ ВОЗНЕСТИСЬ...**  
В «ЮТ» № 7 за 2008 г. мы писали о проекте нашего читателя, предлагающего возводить дома-города. И вот, словно бы послушавшись его совета, японские строители объявили о планах строительства в районе Токио небоскреба высотой ни много ни мало 4000 м!

Пирамидальная башня в 800 этажей, по форме несколько напоминающая гору Фудзияма, будет значительно выше ее.

Чтобы не занимать места на суше — а под основание башни понадобится площадь в 6 кв. км — ее планируется возвести на морской плат-

форме неподалеку от побережья. Уже подсчитано, что строительство обойдется примерно в 900 млрд. долларов и может продлиться около 10 лет.

**КОД ШОКОЛАДА** выясняют американские специалисты. Исследовательский проект, финансируемый Министерством сельского хозяйства США, предполагает расшифровку ДНК какао-бобов. С помощью этого исследования ученые надеются не только повысить качество самого шоколада, но и помочь агрономам разработать оптимальную технологию выращивания бобов, из которых делается шоколад, вывести сорта, лучше противостоящие болезням.

**ФИЗИКА «БЛИНЧИКОВ».** Еще один феномен, связанный с водой, заключается в том, что плоский камешек, бро-



шенный под углом к водной поверхности, прыгает, словно лягушка. Американские физики потратили около года, чтобы выяснить, что больше всего отскоков будет, если плоский камень пустить под углом 20 градусов к поверхности воды. Теперь на основании этого открытия они надеются побить рекорд, зафиксированный в Книге рекордов Гиннеса — 38 отскоков.

**ИЗМЕРИТЬ СИЛУ СМЕХА** сумели японские исследователи.

Для этого сотрудники университета Кансаи создали «смехомер». Он представляет собой электронное устройство, датчики которого крепятся на щеки, грудь и живот, а затем с частотой 3000 раз в секунду фиксируют прохождение биоэлектрических токов через мышцы, задействованные при хохоте.

При помощи своего устройства исследователи намерены объективно установить, кто из комиков и юмористов страны самый смешной.

# РАКУШКА

*Фантастическая повесть  
(Продолжение)*

## Глава 3. Больница

Потом «тени» снова потащили меня. Вокруг замелькали окна, двери, коридоры... Наконец меня снова швырнули на кровать. Я успел лишь понять, что очутился в больничной палате: пахло лекарствами; кроме кровати, в комнате стоял лишь стол, тумбочка да белел умывальник в углу.

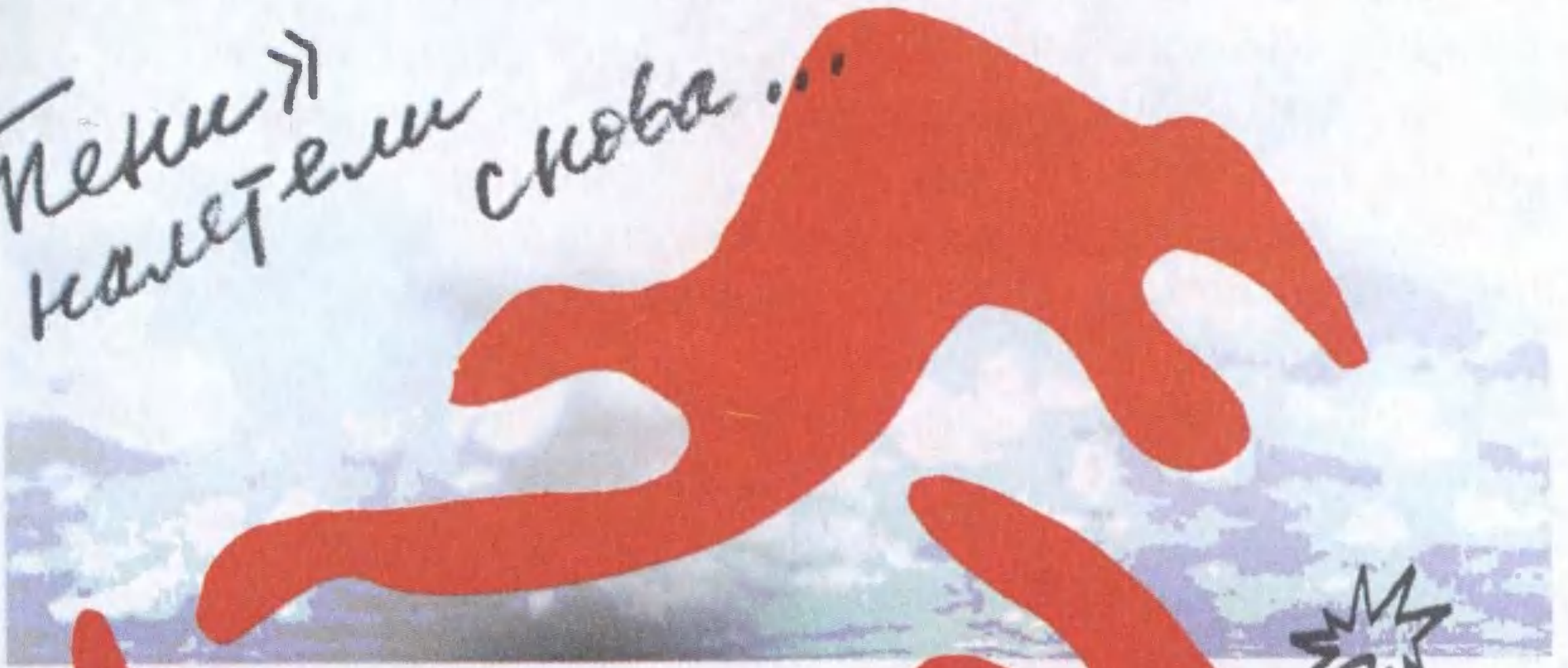
Расслабиться мне не дали. «Тени» налетели снова. Первым делом они вырвали у меня из руки ракушку. Потом меня стали крутить, вертеть, шлепать, тыкать больно-пребольно и опять поволокли меня по коридорам и комнатам, делая остановки по две-три секунды, так что я успевал все же что-то рассмотреть. Я побывал в лаборатории, где стояли на столе пробирки с кровью, и там же мне самому рассадили палец. Брали кровь? Зачем это «теням»? Хотят распробовать на вкус? Потом я уже плохо помню, где был, потому что от усталости, боли и страха я даже вроде бы терял сознание.

Очнулся я в той же самой палате. В руке у меня, там, где она сгибается, торчала медицинская игла с прозрачной трубкой, которая тянулась к перевернутой бутылке на высокой подставке. Секунд десять — и бутылка опустела... Тут же мелькнула очередная «тень», дернула меня за руку — и сразу исчезли и бутылка с подставкой, и игла из руки.

Я полежал с полминуты, приходя в себя. «Тени» пока не появлялись. Зато в окошко палаты заглянуло солнце. Сначала я этому даже обрадовался. А потом испугался, потому что солнце двигалось по небу. Нет, я по-



Мені  
кажуть  
שובа...



Крихем тут ракушка?

нимаю, конечно, что оно и должно по небу двигаться, но не с такой же скоростью! И вообще, вся эта ерунда с «теньями» началась еще до обеда, мы ведь рано вернулись с пляжа, а теперь солнце уже падало к горизонту! Я ведь не мог потерять сознание на полдня! Или мог? Да нет, конечно. Просто солнце взбесилось! Или... Или я затормозился?

Если так, то «тени» — это люди! Только ритм жизни у нас разный! Я живу медленнее, вот мне и кажется, что они носятся как угорелые. А я для них — неподвижный чурбан. Представляю, как перепугались родители, увидев меня застывшим посреди комнаты... А почему так все вышло? Откуда эти чудеса? И почему именно со мной такое приключилось?

Я подскочил на кровати. Так это же ракушка! Все началось, когда я отломал второй отросток. Правда, я загадал тогда совсем другое желание, но почему я вдруг решил, что ракушка — это волшебная палочка, которая исполняет желания?..

Кстати, а где ракушка? Я забегал глазами по палате: на столе ничего нет, кроме пустого стакана и пузырька с лекарством; на тумбочке тоже ничего... А в тумбочке? Я распахнул дверку — пусто; выдвинул ящик — фу-у... вот она, моя дорогая! Или, скорее, проклятая, виновница моих несчастий! Да нет, при чем тут ракушка, это я дурак! Захотел, понимаешь, чудес...

#### Глава 4. Из огня да в полымя

Я сел на кровать с ногами, подушку подложил под спину. Только я все это проделал — в палате потемнело. Солнце рухнуло в море так стремительно, что сумерек я не успел заметить, сразу наступила ночь. Ну и хорошо, меньше шансов, что ко мне зайдут. Но и долго думать опасно — могут снова отобрать ракушку и унести. Тогда мне в нормальный мир не вернуться...

А что тут, собственно, думать? Если бы я мог прочитать иероглифы на ракушке! А так... Думай — не думай, а ломать следующий отросток надо. Хуже не будет! И я хрустнул третьим ракушкиным «пальцем».

И вовремя! Как раз распахнулась дверь, и в палату из коридора упал прямоугольник света. С тенью посереди-

не. Не с той, призрачной, как те, что «доставали» меня целый короткий день, а с обычной, человеческой. Тень замерла у порога.

— Эй! — крикнул я. — Кто там?!

Мой голос прозвучал глухо, словно я прижал ко рту ком ваты.

Час от часу не легче... Я поднялся с кровати. Ого-го! Воздух стал как кисель! Я резко взмахнул рукой. Лучше бы я этого не делал! Руку обожгло, словно я окунул ее в кипяток! Я чуть не замахал ею снова от боли, но вовремя одумался.

Двигаясь осторожно и медленно, словно под водой, я все же дошел до двери и выглянул в коридор. Тень отбрасывала пожилая медсестра. Она держалась одной ладонью за дверную ручку, в другой блестел шприц, но самое смешное творилось у нее с ногами, точнее, — с одной ногой, правой. Она как раз занесла ее, чтобы сделать шаг. Так и стояла, не шевелясь, на одной ноге.

Не помогла мне ракушка — она просто поменяла меня с остальным миром местами. Теперь я стал более «скоростным». Наверное, сейчас я казался медсестре мелькающей тенью.

Стыдно признаться, но в голову мне полезли вдруг нехорошие мысли. Я представил себе, как легко мог бы ходить себе по магазинам и брать все, что захочу! Сладости любые, жвачку, чипсы... Да что там чипсы! Я мог взять компьютер самый навороченный, кучу любых дисков с играми и фильмами, хоть сто разных мобильных! Я даже мог набрать себе денег сколько угодно, стоит только зайти в любой банк. Никто же меня не заметит и остановить не сможет! Пока увидят, как что-то исчезло вдруг из-под носа — я уже за десять километров буду!

Вот какие глупости пришли мне в голову. Это все, наверное, из-за боевиков и бандитских сериалов. Надо будет телик смотреть поменьше, а то самому за свои мысли стыдно!

А вот в школе бы мои новые способности пригодились точно! Вот вызывают меня, например, к доске. Пока учительница еще только последнее слово произносит, я уже успею весь параграф выучить. А на контрольных

списывать бы мог у любого отличника — ходи себе по классу и выбирай, у кого лучше почерк.

Но это тоже, конечно, глупость. Во-первых, я и сам не двоечник. А во-вторых, учителя вообще бы не замечали, что я в классе, и ставили бы мне сплошные пропуски. Разве что сидеть минут десять (моих минут, а для них, может, всего две секунды) не шелохнувшись... Но это ведь невозможно! Да и все равно, смысл какой? На две секунды появлюсь, а потом на глазах у всех стану «тенью». Вот переполоху-то будет!

Ничего хорошего от моей сверхбыстрой жизни ждать не приходилось. В общем, нечего было больше глупостями мозги засорять! Что медленным быть в быстром мире, что быстрым в медленном — как говорит папа, хрен редьки не слаще.

И я отломил четвертый отросток у ракушки.

## Глава 5. В краю незаходящего солнца

Вместо кровати подо мной оказался мох, а вместо больничных стен вокруг — деревья. Воздух оказался обычным. Да и листья на березах шелестели, как полагается — с нормальной скоростью и звуком. Но даже это меня не сильно обрадовало. Я сел в этот дурацкий мох и заревел.

Лучше бы я эту ракушку вообще никогда не видел. И зачем ее папа привез с этого Севера? Лежала бы она в своем лесу...

Нет, все-таки есть во мне что-то такое... Шестое чувство, что ли, или, как ее там... интуиция? Слово «лес», которое я произнес мысленно, заставило эти мои мысли сначала свернуться, затем распрямиться, а потом и сложиться в вопросительное предложение: «А не тот ли это лес?» И что-то внутри меня подсказывало: «Тот!»

Вот тогда я и осмотрелся внимательно. И что березки невысокие и кривые — заметил, и белый мох под собой разглядел, и солнце... Да! Я ведь ночью сюда попал, а солнце, хоть и у самого горизонта, хоть и не ослепительно-ярко, но все же светило. Лес-то редкий был, да еще и на склоне небольшого холма рос, так что солнышком среди ночи я любоваться сумел. И тут я вспомнил, как папа рассказывал, что на Крайнем Севере, за Полярным кругом, солнце летом не садится круглые

сутки. Так что я больше почти не сомневался, что оказался именно там, где папа нашел злосчастную ракушку. А когда увидел, что под холмом, между деревьев, поблескивает вода, а макушки у деревьев срезаны, словно ножом, окончательно это понял.

Стоило залезть на вершину холма и оглядеться. Но я от всех переживаний сильно устал и ноги мои отказывались совершать какие бы то ни было восхождения. Оставалось одно: устроиться где-нибудь и постараться уснуть, чтобы утром все же забраться на эту гору.

Нижние ветви одной старой елки раскидистым шатром опускались до самой земли. Я залез в этот шатер, как в палатку. Оказалось довольно уютно, лишь кололись иголки, обильно рассыпанные по земле.

А вот дальше... До сих пор не уверен: приснилось мне то, что произошло дальше, или это все-таки был не сон?

В общем, только-только я уснул, как меня сразу и разбудили. Тоненький такой голосок, девчоночий. Что-то он пел негромко, слов я не смог разобрать, только была эта песня такая грустная, как плач какой-то, а не песня! Я еще сквозь сон успел подумать: «Ну вот, девчонка тоже заблудилась!..» А потом разом очнулся, будто и не спал. Надо, думаю, вылезти, успокоить ее. Но вылезать почему-то не хотелось. Да что там «не хотелось» — страшно мне стало!

Странные все-таки мы, люди, существа! Вот страшно тебе, так и сиди под своей елкой и дыши через раз. Нет, надо вылезти, чтобы еще страшнее стало. Мне и стало. Как только вылез — сразу же. Потому что девчонка оказалась никакой не девчонкой, а голубоватой тенью. Не такой «тенью», о которых я уже рассказывал, — те были все же людьми, только быстрыми очень, а эта тень к человеку ну никакого отношения не имела, факт! Руки у нее, были, ноги и даже голова, но все такое хрупкое, полупрозрачное... На лице — два темно-лиловых глаза. Вот они-то как раз были огромными — в половину крохотного личика. Ротик на личике — узкая щелочка. Волос нет, ушей тоже нет. И все это, вместе взятое, — ростом мне по горло.

Я собрался уже было заорать, даже воздуха набрал, но голубинка мне и говорит вдруг... Да, это уж потом я стал

называть ее «голубинкой», тогда-то, сразу, я ее никак не называл, но ведь назвать как-то надо, «тень», как я уже сказал, здесь не очень подходит. Я рот раскрыл, чтобы заорать, а голубинка и говорит:

— Не бойся, я тебе ничего плохого не сделаю!

Я хотел ей ответить, что не боюсь, а у самого губы трясутся, и ничего ими сказать не могу. Зато у голубинки как раз губы совсем не шевелятся, похоже, говорит она со мной мысленно. Да и нет у нее никаких губ — говорю же, вместо рта щелочка...

— Успокойся, сядь. — А ведь и впрямь, мысленно она со мной разговаривает! Слова-то прямо в голове у меня звучат. Мне бы еще больше испугаться, а я, наоборот, успокоился. Может, голубинка в моих мозгах покопалась и страх выключила?

Я опустился прямо на землю, в белый мох, и сказал наконец:

— Кто вы?

Голубинка тоже на мох села — он даже почти не примялся под ней, — отвечает:

— У меня нет имени в том смысле, что вы ему придаете.

— А почему вы здесь? — Я мог бы, наверное, спросить и что-нибудь поумнее, но тогда не сумел.

— Мне нужно забрать то, что оставили мои друзья.

Я почему-то сразу догадался, что она говорит о ракушке. Все же есть во мне шестое чувство, что ни говорите! Сунул я руку под еловые ветки, пошарил там и вытащил ракушку.

— Это? — спрашиваю.

— Да! — обрадовалась голубинка. — Дай ее мне.

Я протянул ракушку, а сам испугался, что вот коснутся меня сейчас холодные пальцы, схватят... Но пальцы оказались не холодными, а наоборот — теплыми и мягкими. Только их было всего четыре. Голубинка бережно приняла ракушку и грустно сказала:

— Ты сломал ее... Разве так можно?

— Я нечаянно, — ответил я и почувствовал, что краснею. На самом-то деле нечаянно сломался только первый отросток...

Голубинка совсем по-человечески покачала головой, сунула куда-то ракушку, словно за пазуху, а оттуда до-

стала точно такую же, только целую. Растопырила все свои четыре пальца на правой руке, положила ракушку на ладонь, и та будто срослась с нею, только пятый отросток остался торчать чуть в сторону.

— А что это вообще такое? — спросил я, набравшись храбрости.

— Это такой... — в мозгу моем будто что-то зашипело, защелкало, подбирая подходящее слово по-русски, — прибор, устройство, манипулятор. Он есть у каждого исследователя. Похожее устройство имелось и в капсуле, только больше и мощнее.

— Какие исследователи? Какая капсула?! — Я даже вскочил на ноги. — Вы с другой планеты?!

— Не просто с другой планеты, мы — из иного мира. Пространство, материя, само время имеют у нас отличную от вашей природу.

— Так значит, это ваша капсула упала весной в озеро? — в очередной раз догадался я.

— Да, произошла катастрофа. В момент выхода капсулы из подпространства в той же точке оказался ваш летательный аппарат. Человек остался жив, наши исследователи успели выбрать для него оптимальную вероятность, но сами погибли.

«Так, значит, военные говорили правду насчет самолета, — подумал я. — Интересно, знали они про чужих?» Вслух же сказал другое:

— Жалко исследователей! — Мне и правда жаль было чужаков, пожертвовавших ради землянина жизнью. Не знаю, смог бы я когда-нибудь поступить так же... — А вы тоже были в капсуле?

— Нет, иначе бы погибла и я. Меня прислали, чтобы спасти исследователей той экспедиции...

— Спасти?! — я решил, что «переводчик» у меня в мозгу сломался. — Но они же погибли!

Вот тогда-то голубинка и рассказала мне подробно о «ракушке». Понял я, конечно, не все — это надо небось в одиннадцатом классе учиться, чтобы все понять! А может, и самый умный профессор во всем бы не разобрался... Но как уж понял, так и расскажу.

*(Окончание следует)*



В этом номере мы расскажем о водородной плите Степана Тюрина из города Гагарина Смоленской области, о различных окнах для дома-печи А. Смирнова (см. «ЮТ» № 6 за 2008 г.) и о танке-невидимке Андрея Рогова из Барнаула.

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1109

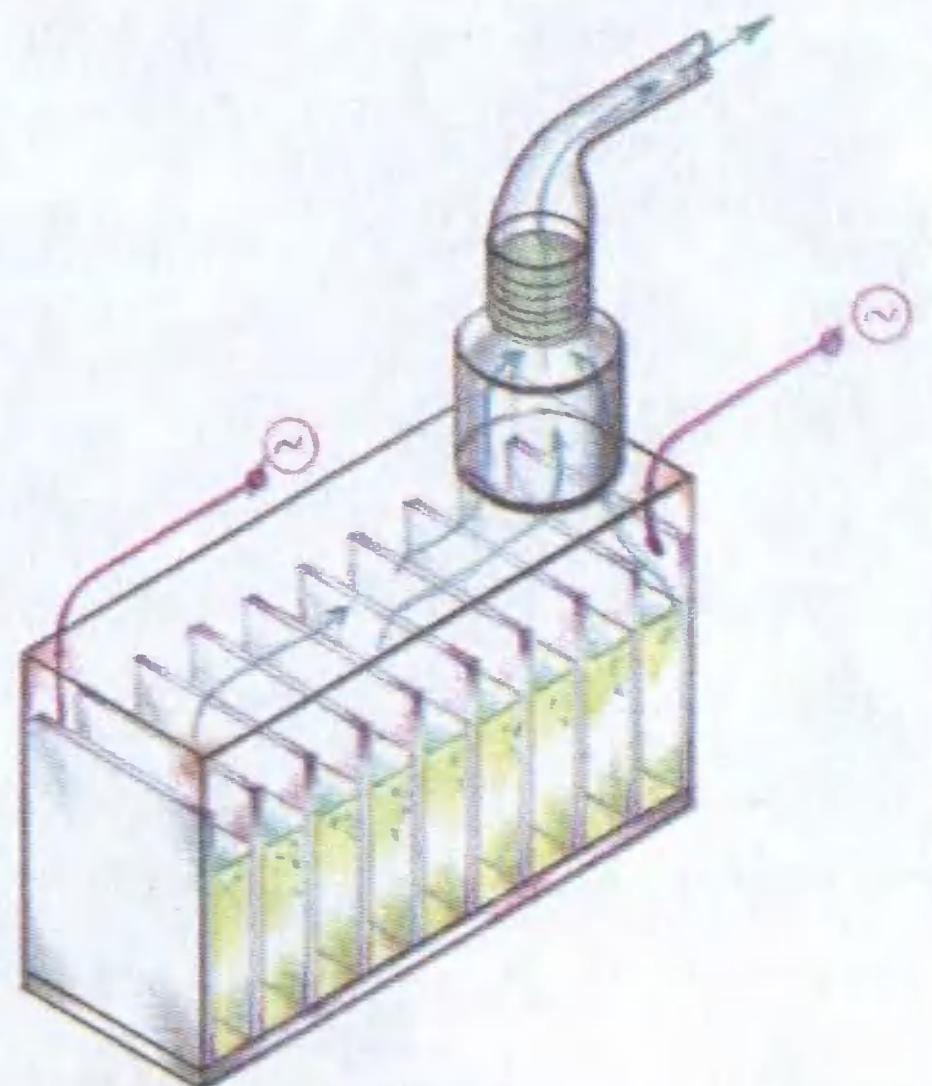
# ГАЗОВУЮ ПЛИТУ, РАБОТАЮЩУЮ НА ВОДЕ...

... предлагает Степан Тюрин из г. Гагарина. Представьте, вода разлагается при помощи электричества на водород и кислород. Смесь этих газов затем сгорает в плите и превращается в совершенно безвредный водяной пар. А обычный баллонный или сетевой газ дает при сгорании вредные для человека продукты — углекислый газ и окись углерода.

Чтобы разложить воду, Степан предлагает аппарат-электролизер, состоящий из ряда металлических пластин и двух электродов (см. рис.). Питается аппарат сетевым переменным током и дает при разложении воды смесь кислорода и водорода, которая сразу же поступает к плите. Эта смесь чрезвычайно горюча. Для того чтобы она не воспламенилась от горелки и пламя по трубе не прошло к аппарату, предусмотрен экран, состоящий из множества слоев металлической сетки. Если пламя и дойдет до сетки, то возле нее остановится, продукты его охладятся и далее огонь не пойдет.

Далее Степан обнаруживает глубокое понимание физики процессов, протекающих в электролизере.

«КПД аппаратов для электролитического разложения





воды, применяемых в химическом производстве, не превышает 80%, — пишет он. — Двадцать процентов уходит на нагрев получаемых газов. Это тепло химикам не нужно, им нужны только чистые газы, поэтому они считают его потерянными. Нам же полученный газ нужно сжигать ради получения тепла, и любое тепло нам только полезно». Согласимся, КПД метода может приближаться к 100%, а водородная плита, возможно, будет экономичнее, чем обычная электрическая, потери в которой достигают 50% из-за того, что между конфорками и днищем стоящей на ней посуды всегда существуют воздушные зазоры, препятствующие притоку тепла. Кроме того, тепло конфорки идет не только вверх, но и в глубь плиты.

У газовой плиты, если на кастрюлях и сковородках нет копоти, КПД гораздо выше. На водородной плите слой копоти, тепловое сопротивление которой в сотни раз превышает сопротивление металла, будет нарастать гораздо медленнее, поскольку копоть — это результат разложения углеводородов природного газа, а в смеси водорода и кислорода углерода нет, и копоть принципиально образоваться не может.

Экспертный совет решил удостоить Степана Тюрина Авторского свидетельства.

## **ХОТИМ ВАМ НАПОМНИТЬ...**

...предложенный А. Смирновым дом, внутри состоящий из двух куполов, между которыми проходят дымовые газы печи, обещает быть предельно экономичным. Расход топлива на отопление такого дома должен быть сравнительно мал. Однако автор так и не придумал, как сделать в таком доме окна.

Георгий Морозов из села Сновицы Суздальского района Владимирской области предлагает решить проблему самым простым путем. Для оконных рам нужно выбрать материал, который не горит, считает автор. Стекло тоже должно быть особенным, чтобы не лопнуло. При этом окна должны иметь возможность открываться, иначе в доме порой будет очень жарко.

Георгий совершенно прав. С материалами проблем не будет. Температура дымовых газов, как показывают

расчеты, не превысит  $200^{\circ}\text{C}$ . Такую температуру прекрасно выдержат стальные рамы, а вставить в них можно жаростойкое стекло, применяемое для изготовления лабораторной посуды. Чтобы окна можно было открывать, рамы придется сделать широкими. Но тогда они будут мешать движению дымовых газов.



В этом слабая сторона предложения Георгия Морозова. Но можно сделать окна овальными, и это в десятки раз уменьшит их сопротивление дымовым газам.

Своеобразно, в духе XXI века, решил проблему Петр Катков из Йошкар-Олы.

«Окна всегда делают так, чтобы можно было видеть то, что происходит снаружи, — пишет Петр. — А чтобы нас не видели, вешаем занавески и шторы. Еще важно, чтобы не слышен был уличный шум. Наконец, желательно, чтобы оконное стекло было прочным».

Петр изучил множество материалов об устройстве окон и пришел к выводу, что идеальное окно стоит очень дорого. Гораздо дешевле и проще вообще в доме не делать окон, а использовать большой... телевизионный экран, соединенный с телекамерой. Воздух в комнату подавать может вентилятор или кондиционер. Окно-телевизор не пропустит в дом ни шума, ни холод, позволит отчетливо видеть то, что творится на улице и днем, и при свете звезд.

Единственный недостаток такого окна — в него никогда не заглянет солнце. Согласитесь, это важно.

Разберемся не торопясь

## ТАНК МОЖНО СДЕЛАТЬ НЕВИДИМЫМ...

...полагает Андрей Рогов из Барнаула. Вот что он пишет. «Недавно папа купил Web-камеру и подключил ее к компьютеру. Теперь мы не только разговариваем

с сестрой по телефону (она учится в Москве), но и видим ее на мониторе. Я же стал ходить с этой камерой по комнате и подносить ее к разным предметам. Интересно получилось. Поднес я ее к клетке с попугаем, и он на экране стал больше орла, поднес к котенку — на экране настоящий тигр!

Но вот случайно камера оказалась позади монитора, и на нем отобразились предметы, стоявшие позади него. И тут произошло чудо, монитор стал казаться прозрачным. Если бы не рамка экрана, он был бы почти невидим...»

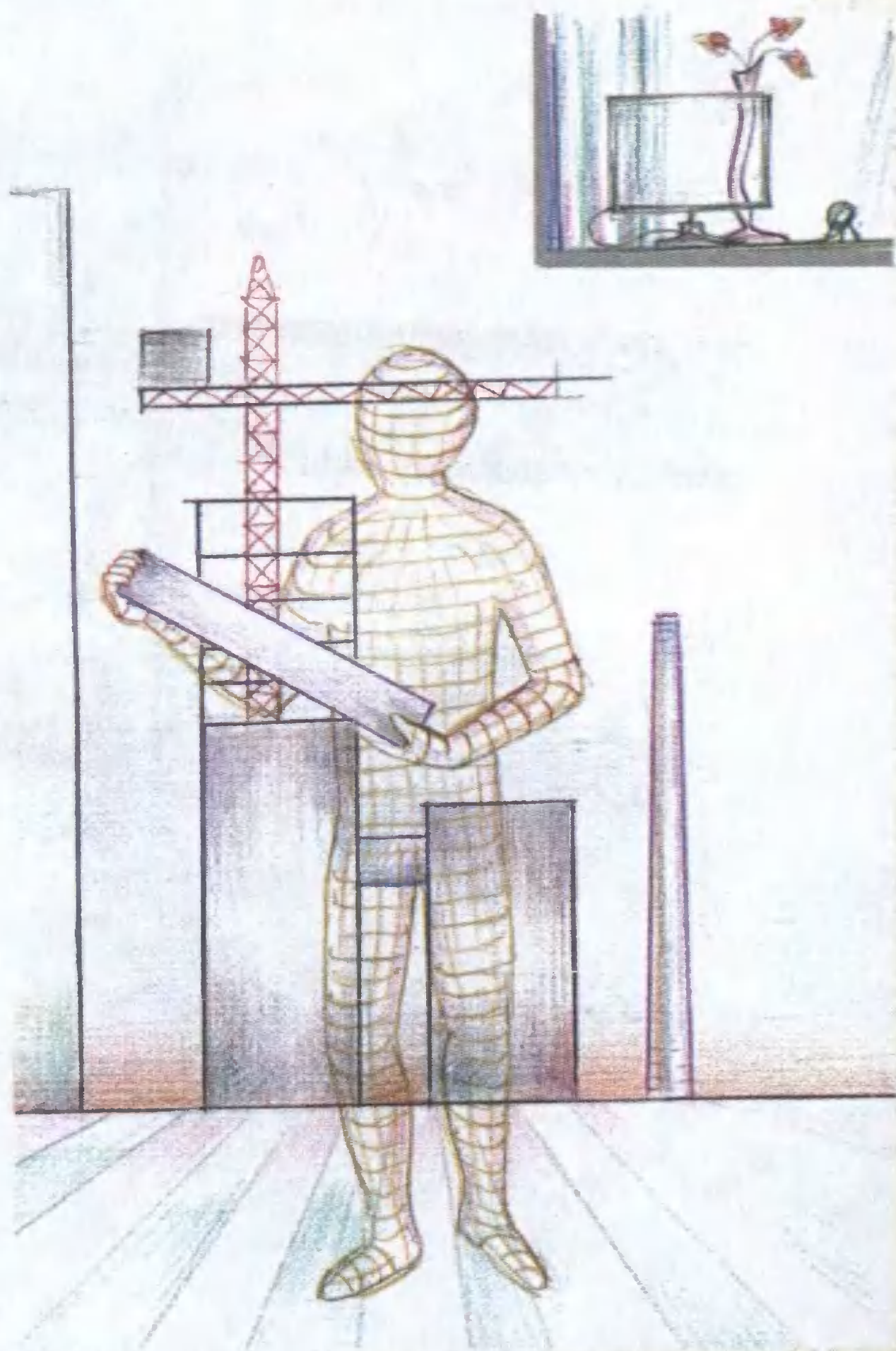
Этот опыт натолкнул Андрея на идею способа маскировки: «Можно окружить любой предмет системой из телекамер и связанных с ними мониторов, и он станет невидимкой. Так можно делать невидимыми танки, самолеты, автомобили и даже людей, если создать для них специальные костюмы».

Во многом Андрей прав. Камеры уже сейчас могут быть размером с булавочную головку, есть и гибкие пленочные мониторы, с помощью которых можно маскировать и танки, и самолеты.

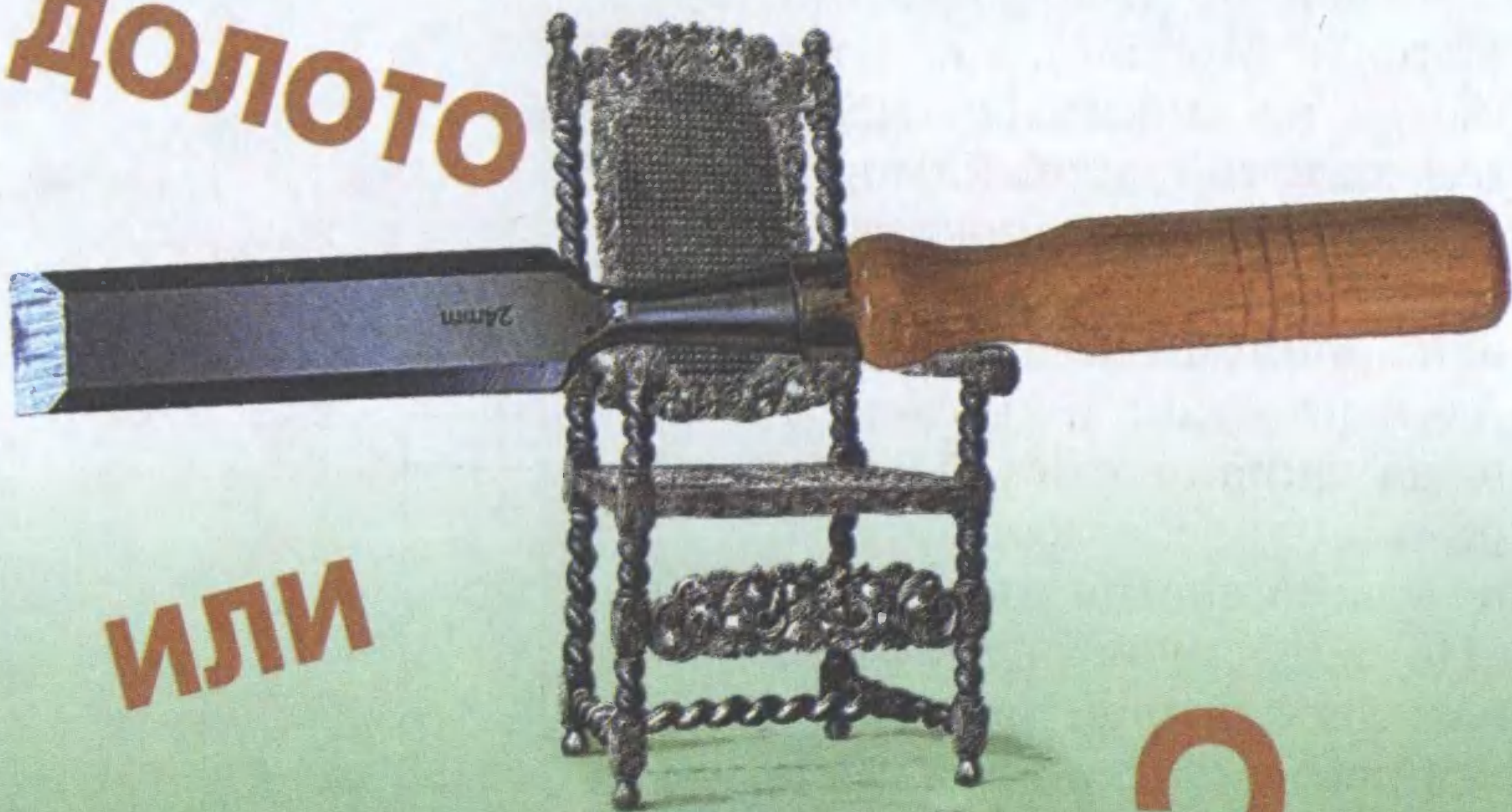
Более того, изменяя масштаб изображения на мониторе, можно ввести наблюдателя в заблуждение, создать иллюзию движения замаскированного объекта.

Жаль только, что предложение Андрея не ново. «Юный техник» не раз обращался к теме невидимости, упоминая, в частности, способ, который описал Андрей, нечто подобное было показано и в одном из фильмов про Джеймса Бонда.

Тем не менее, Экспертный совет ПБ отмечает работу Андрея за логику изложения и описание эксперимента.



ДОЛОТО



ИЛИ

СТАМЕСКА?

*Каких только станков не придумано — токарные, строгальные, сверлильные, фрезерные... В качестве инструмента сегодня используют даже лазерный луч и ионное излучение. Но всякая ли работа им по силам?*

Вот вам простенький пример. С помощью какого инструмента удобнее сделать паз для дверного замка? Здесь, оказывается, пасует современная автоматика и на помощь приходит ручная стамеска. Врезать замок, подогнать дверную коробку и саму дверь, отремонтировать окно или кухонную табуретку — во всех этих и многих других случаях незаменимы стамеска и долото!

Стамеской профессионалы называют столярный ручной режущий инструмент, которым снимают фаски, подрезают выступы, обрабатывают криволинейные поверхности, подгоняют соединения, выдалбливают гнезда и пазы... Используют стамески и при резьбе по дереву.

Внешне стамеска выглядит так — металлическая пластинка с режущим, остро заточенным лезвием. С другого

конца хвостовик пластины вставлен в рукоятку из прочного дерева (бука, граба, кизила, рябины) или ударопрочной пластмассы — и закреплен кольцом.

Работают стамеской, используя лишь нажим руки, в направлении от себя, аккуратно и осторожно. Иначе порез остро заточенным инструментом может быть очень глубок. Лишь иногда при работе с твердыми породами дерева мастер легонько постукивает по рукоятке ладонью или специальной обрешиненной колотушкой.

Лезвие стамески обычно делают из закаленной стали и затачивают под углом  $18 - 30^\circ$ , доводя жало инструмента до такой остроты, что он режет дерево без особых усилий.

Профессиональные мастера особо ценят отечественные стамески, по своим свойствам не уступающие дорогим немецким и швейцарским. Выбирая стамеску, спросите, как она изготовлена. Различают кованые (с толстыми гранями), вырубные (с тонкими) и штампованные (с параллельными широкими сторонами).

При работе стамеской иногда используют колотушку.

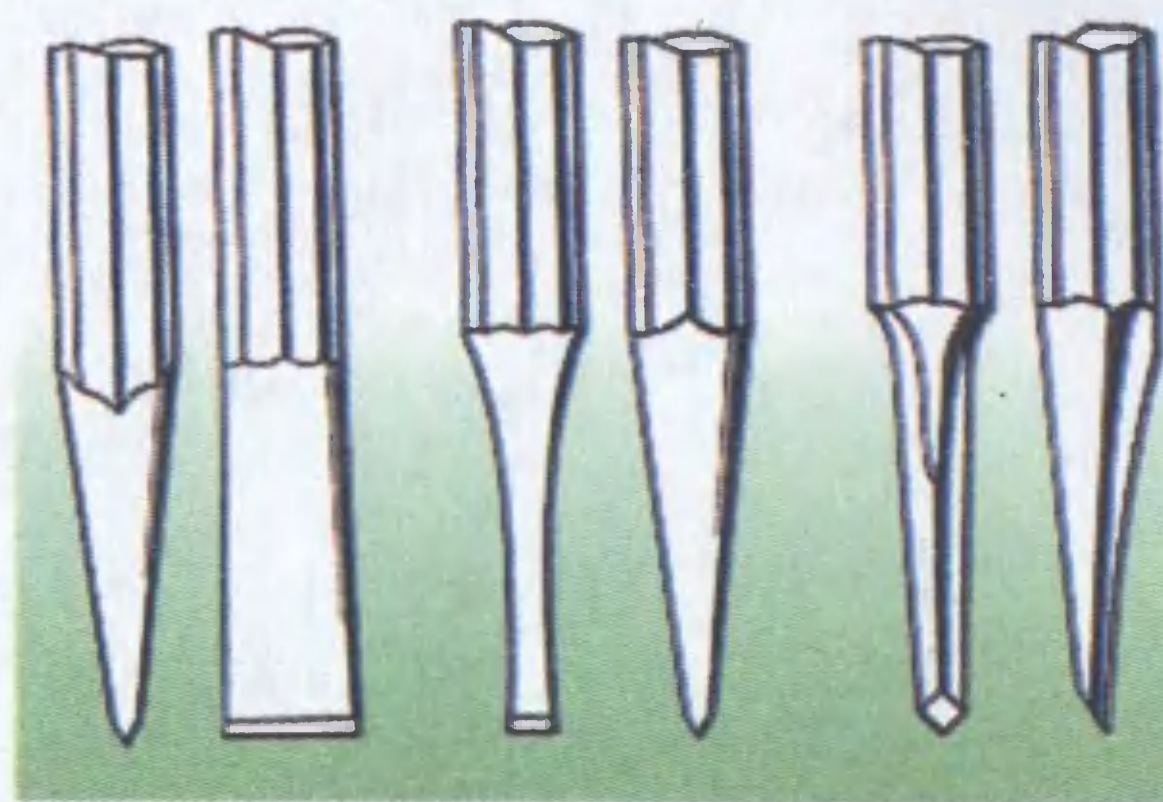


Наиболее надежны и долговечны кованые.

Выбирая стамеску, можно ориентироваться и на цену. Вообще стоят стамески от 50 рублей до 900 и выше. Брать очень дешевые не стоит — скорее всего, они из некачественной стали, не будут держать заточку. Но и очень дорогой инструмент вам ни к чему — он для профессионалов.

Обычно для работ в доме требуется набор стамесок с шириной рабочей пластины от 3 до 50 мм и длиной — от 80 до 120 мм. Поэтому можно пойти на хитрость. Купите сначала у определенного продавца самую узкую стамеску определенной марки, дома опробуйте ее на заточку и качество работы. И если все нормально, приобретите там же еще несколько стамесок той же марки.

Кроме ширины, режущие кромки стамесок подразделяются по форме; они бывают плоские, радиусные (полукруглые) и фигурные. Плоскими стамесками делают прямоугольные углубления, полукруглыми и фигурными — округлые и сложной формы. Например, округлыми стамесками удобно долбить отверстия под личинку дверного замка или глазка. Фигурные стамески нужны,



У настоящего мастера в арсенале должны быть все виды стамесок: радиусные, прямые, фигурные.



Стамеской можно вырезать и деревянную ложку.

когда необходимо прорезать треугольные канавки или получить углубление с точными параметрами.

Долото очень похоже на стамеску, но внешне выглядит более массивным и прочным. Им выдалбливают гнезда (скажем, для того же дверного замка) и проушины, выбирают пазы и шипы. Этот инструмент имеет более широкий угол односторонней заточки — 25 — 30° и только плоское лезвие.

Без киянки работать данным приспособлением нет смысла. А чтобы ручка долота не раскололась под ударами, ее снабжают не только кольцом, но и бойком-наконечником в верхней части (из дуба, ясеня, белой акации или ударопрочной пластмассы). Инструмент из качественной закаленной стали способен рубить даже гвозди, не говоря уже о сучках.

Набор стамесок для работы.



Последнее время в обиходе мастеров появились и ударные стамески-долота с толстым полотном. Для домашних работ имеет смысл обзавестись именно гибридами, сочетающими в себе функции сразу двух инструментов. С помощью такого инструмента, например, можно очень быстро пробить сквозное отверстие в двери, обрабатывая его с двух сторон поочередно.

Работая долотом и киянкой, надежно закрепляйте заготовку. Не пользуйтесь стамесками и долотами с расколотыми ручками — неисправный инструмент резко повышает вероятность травмы.

В. ЧЕТВЕРГОВ

Кстати...

## СИЛА РЕЗОНАНСА

Когда заметка о стамесках и долотах была уже подготовлена к печати, мы узнали такую подробность. Оказывается, наши умельцы попытались внести изменения в стиле XXI века и в этот древний инструмент.

Сотрудники Института механики РАН создали резонансное долото. Отличие этого инструмента от обычного в том, что к нему добавлены микрофон и генератор, а параметры рабочего лезвия подобраны таким образом, что оно превратилось в своего рода камертон.

Этот нехитрый помощник настройщика, как известно, имеет свойство отзываться на механическое воздействие вибрациями определенной частоты. То есть, говоря проще, стукнешь камертоном по чему-либо твердому — и он зазвучит на определенной ноте.

Так вот, стоит начать резать новым долотом дерево, как встроенный микрофон воспринимает колебания инструмента и передает их в режиме положительной обратной связи на генератор вибраций. А тот заставляет лезвие вибрировать с резонансной частотой. На глаз это совершенно не видно, но результаты налицо. Инструмент движется по древесине, как по маслу, оставляя за собой чистейший, можно сказать, зеркальный срез. Причем усилие, затрачиваемое резчиком, уменьшается как минимум вдвое.



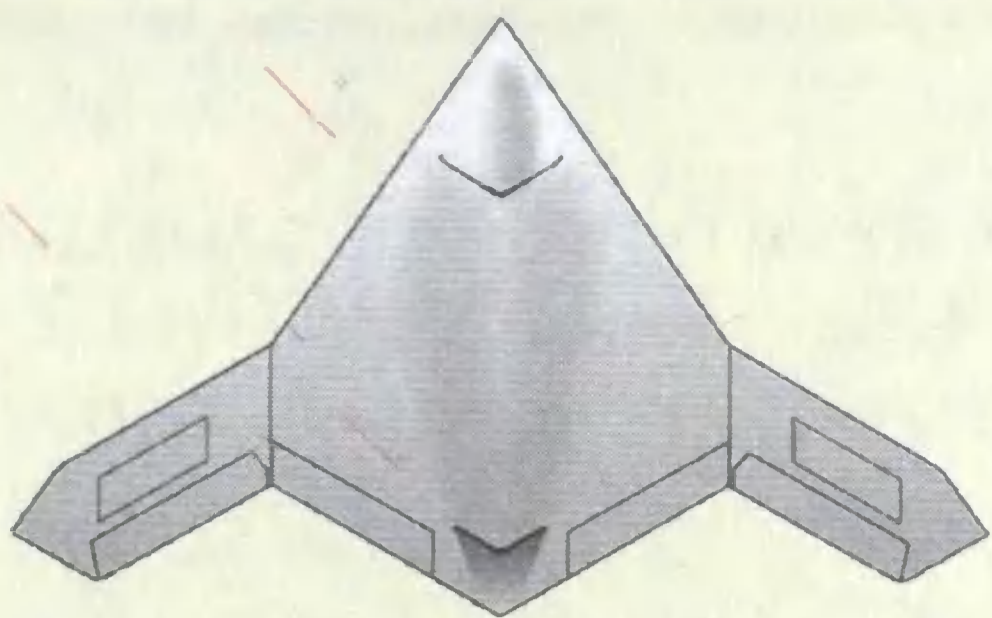


Беспилотный летательный аппарат  
палубного базирования X-47B PEGASUS  
США, перспективный проект



Компактный внедорожник  
Volkswagen Tiguan  
Германия, 2007 г.



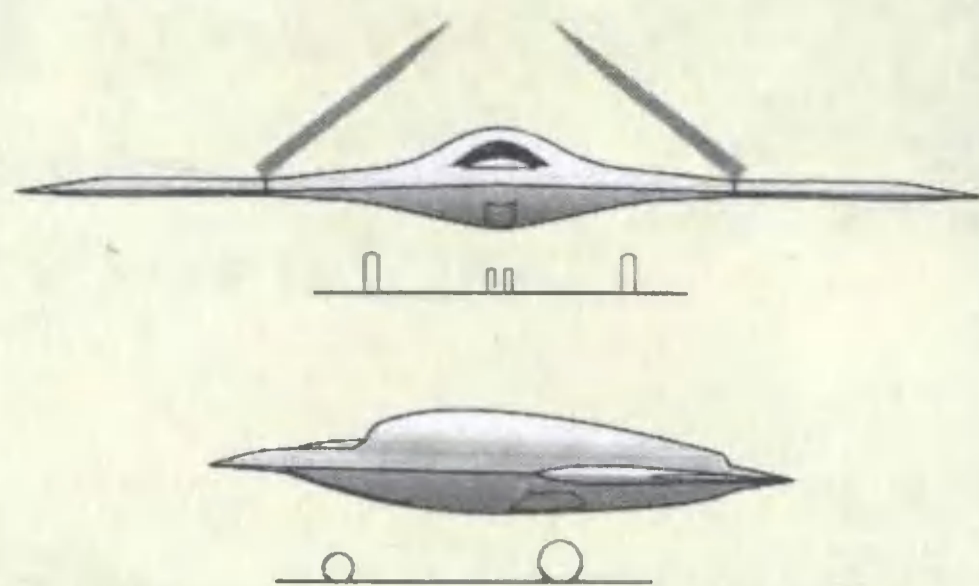


БПЛА Pegasus — «Пегас» — должен стать первым аппаратом, способным взлетать с палубы авианосца и садиться обратно.

Сейчас компания Northrop Grumman, ответственная за проект, завершает сборку опытного образца X-47B.

Первый полет беспилотника должен состояться в ноябре 2009 года.

X-47B создается с применением технологии «Стелс», будет оснащен системой дозаправки в воздухе, комплектом разведывательной аппаратуры, средствами радиоэлектронной борьбы, а также управляемыми ракетами, авиабомбами и ударными системами, в том числе лазерным и микроволновым оружием.



Для облегчения аппарата в конструкции его планера используются углеродные композиционные материалы. Для выполнения долгосрочных операций или расширения радиуса действия X-47B может брать на борт дополнительный запас горючего.

#### Технические характеристики:

Длина самолета .....	8,50 м
Высота .....	1,86 м
Размах крыла .....	8,40 м
Вес пустого .....	1740 кг
Вес топлива .....	472 кг
Максимальный взлетный вес .....	2678 кг
Практический потолок .....	12 000 м
Радиус действия .....	1500 морских миль



Volkswagen Tiguan — название Tiguan произошло от немецких слов Tiger («тигр») и Leguan («игуана») — построен на платформе автомобиля Golf, но во многом превзошел своего старшего собрата как по безопасности (по оценке NСAP машина получила 5 звезд), так и по дорожным качествам.

В «городской» комплектации машина имеет 17-дюймовые литые диски, хромированную отделку, тонированные стекла, спортивные сиденья с регулировкой высоты, складной регулируемый подлокотник, кожаный руль, круиз-контроль и систему контроля давления шин.

Производство автомобиля для России концерн Volkswagen начинает на своем заводе в Калуге. Tiguan 1.4 TSI с мощностью 150 л.с. и ручной шестиступенчатой коробкой передач будет стоить 902 000 рублей,



а более мощная версия с мотором 170 л.с. и автоматом обойдется в 1 053 550 рублей.

#### Технические характеристики Tiguan 1.4TSI:

Количество дверей/мест .....	5/5
Длина автомобиля .....	4,427 м
Ширина .....	1,809 м
Высота .....	1,683 м
Колесная база .....	2,604 м
Дорожный просвет .....	195 мм
Снаряженная масса .....	1546 кг
Допустимая полная масса .....	2170 кг
Объем двигателя .....	1390 куб <sup>3</sup>
Мощность .....	150 л.с.
Максимальная скорость .....	192 км/ч
Время разгона до 100 км/ч .....	9,3 с
Расход топлива в смешанном цикле .....	8,4 л/100 км
Объем топливного бака .....	64 л



**ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ**



## **ФЗФТШ ОБЪЯВЛЯЕТ НАБОР УЧАЩИХСЯ**

**на 2009 — 2010 учебный год**

Федеральная заочная физико-техническая школа (ФЗФТШ) при Московском физико-техническом институте (государственном университете) (МФТИ) проводит набор учащихся общеобразовательных учреждений (школ, лицеев, гимназий и т. п.), расположенных на территории Российской Федерации.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2009 — 2010 учебный год проводится на заочное, очное и очно-заочное отделения.

**ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ** (*индивидуальное заочное обучение*)

Тел/факс: (495) 408-51-45, E.mail: [zftsh@pop3.mipt.ru](mailto:zftsh@pop3.mipt.ru)

Срок отправления решения вступительного задания — не позднее 1 марта 2009 года. Вступительные работы школой обратно не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 2009 года.

Вне конкурса в ФЗФТШ принимаются победители областных, краевых, республиканских, окружных и всероссийских олимпиад по физике и математике 2008 — 2009 уч.г. Им необходимо до 15 мая 2009 г. выслать в ФЗФТШ выполненную вступительную работу по физике и математике вместе с копиями дипломов, подтверждающих участие в перечисленных выше олимпиадах.

Тетрадь с выполненными заданиями (по физике и математике) высылайте по адресу: 141700, г. Долгопрудный Московской области, Институтский пер., 9, ФЗФТШ при МФТИ.

Вступительное задание по физике и математике ученик выполняет на русском языке, самостоятельно в одной школьной тетради, сохраняя тот же порядок задач, что и в задании. Тетрадь нужно выслать в конверте простой бандеролью (только не сворачивайте в трубку). На

внутреннюю сторону обложки тетради наклейте справку из школы, в которой учитесь, с указанием класса.

На лицевую сторону обложки наклейте лист бумаги, четко заполненный по образцу:

Л. №																		
№																		
задач	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Σ
Ф																		
М																		

(таблица заполняется методистом ФЗФТШ)

1. Республика, край, область *Кемеровская область*
2. Фамилия, имя, отчество *Чистова  
Галина Сергеевна*
3. Класс, в котором учитесь *восьмой*
4. Номер школы *35*
5. Вид школы (обычная, лицей, гимназия, с углубленным изучением предмета) *лицей*
6. Подробный домашний адрес (с указанием индекса), телефон, e-mail *654041, г. Новокузнецк, ул. Волжская, д. 74, кв. 3, e-mail: dio@rdsc.ru*
7. Место работы и должность родителей:
 

отец	<i>доцент</i>
мать	<i>врач</i>
8. Адрес школы и телефон, факс, e-mail *654041, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 65*
9. Фамилия, имя, отчество преподавателей:
 

по физике	<i>Григорьева Алена Михайловна</i>
по математике	<i>Горшенина Нина Анатольевна</i>

Пожалуйста, обратите внимание на правильность заполнения анкеты! Пишите аккуратно, лучше печатными буквами.

Для получения ответа на вступительное задание и для отправки вам первых заданий *обязательно* вложите в тетрадь два **одинаковых** бандерольных конверта размером 160x230 мм. На конвертах четко напишите свой домашний адрес.

**ОЧНО-ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ** (обучение в факультативных группах)

Тел./факс (495) 409-93-51, E.mail: zftsh@pop3.mipt.ru

Факультативные группы могут быть организованы в любом общеобразовательном учреждении *двумя преподавателями* — физики и математики, в отдельных случаях разрешается обучение по одному предмету. Руководители факультатива принимают в них учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ФЗФТШ.

Группа (не менее 8 человек) принимается в школу, если директор общеобразовательного учреждения сообщит в ФЗФТШ фамилии, имена, отчества ее руководителей и поименный алфавитный список обучающихся (Ф. И. О. полностью с указанием класса *текущего учебного года* и итоговых оценок за вступительное задание по физике и математике, домашний адрес учащихся, с указанием индекса, телефона и e-mail), телефон, факс и e-mail школы. Все эти материалы и конверт для ответа о приеме в ФЗФТШ с обратным адресом одного из руководителей следует выслать до 25 июня 2009 г. по адресу: 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д 9, ФЗФТШ при МФТИ (с пометкой «Факультатив»). *Тетради с работами учащихся не высылаются.*

Работа руководителей факультативов может оплачиваться общеобразовательным учреждением как руководство профильными факультативными занятиями по предоставлению ФЗФТШ при МФТИ соответствующих сведений.

Руководители, работающие с учащимися, будут получать *в течение учебного года*: учебно-методические материалы (программы по физике и математике, задания по темам программ, решения заданий с краткими рекомендациями по оценке работ учащихся); приглашаться на курсы повышения квалификации учителей физики и математики, проводимые на базе МФТИ. Работы уча-

щихся проверяют и оценивают руководители факультативных групп, а в ФЗФТШ ими высылаются ведомости с итоговыми оценками по каждому заданию и итоговая ведомость за год.

**ОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ** (обучение в вечерних консультационных пунктах)

Тел. (495) 409-95-83, E.mail: [zftsh@pop3.mipt.ru](mailto:zftsh@pop3.mipt.ru)

Для учащихся Москвы и Московской области по программе ФЗФТШ работают вечерние консультационные пункты, набор в них проводится по результатам вступительных экзаменов по физике и математике и собеседования, которые проходят во второй половине сентября.

Программы ФЗФТШ при МФТИ являются профильными дополнительными образовательными программами и едины для всех отделений.

Кроме того, ученикам всех отделений будет предложено участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗТЕХ — 2009», которая будет проводиться на базе МФТИ и в ряде городов России в конце марта и в середине мая, в других очных и заочных олимпиадах МФТИ и его факультетов, а также в конкурсах, турнирах и конференциях. Для учащихся 9 — 11 классов на базе МФТИ работает субботний лекторий по физике и математике по программе ФЗФТШ. Лекции читают преподаватели института, как правило, авторы заданий. Подробнее об этих мероприятиях можно прочитать на сайте ФЗФТШ <http://www.school.mipt.ru>.

По окончании учебного года учащиеся, успешно выполнившие программу ФЗФТШ, переводятся в следующий класс, а выпускники (11 кл.) получают свидетельство об окончании школы с итоговыми оценками по физике и математике, которое учитывается на собеседовании при поступлении в МФТИ.

*Ученикам, зачисленным в ФЗФТШ в рамках утвержденного плана приема, будет предложено оплатить безвозмездный целевой взнос для обеспечения учебного процесса в соответствии с уставными целями школы.*

Для учащихся Украины работает Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ (обучение платное). Желающим в него поступить следует высылать работы по адресу:

03680, Украина, г. Киев, б-р Вернадского, д. 36, ГСП, Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ. Тел: 8-(10-38-044) 424-30-25, 8-(10-38-044) 422-95-64.

Для учащихся из зарубежных стран возможно только платное обучение на заочном и очно-заочном отделениях. Условия обучения для прошедших конкурсный отбор будут сообщены дополнительно.

Номера задач, обязательных для выполнения (заочное и очно-заочное отделения), приводятся в таблице:

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Физика	1–5	5–10	9–14	11–17
Математика	1–5	3–6, 7а, 8	6, 7а) б), 8–14	9–14

Номера классов указаны на текущий 2008 — 2009 учебный год.

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### МАТЕМАТИКА

После порядкового номера задачи в скобках указано количество очков за задачу

1(2). Мотоциклист ехал из пункта  $A$  в пункт  $B$  со скоростью 40 км/ч, а возвращался назад по той же дороге со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость движения мотоциклиста за всю поездку.

2(3). Введите на клетчатой бумаге систему координат, отметьте точки  $A(-2; 4)$ ,  $B(-1; -1)$ ,  $C(-4; 10)$ ,  $D(-2; 5)$ ,  $E(4; 7)$ ,  $F(10; 6)$ , соедините их последовательно отрезками ( $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$ ,  $EF$ ,  $FA$ ) и найдите площадь фигуры, которую они ограничивают. Площадь одной клетки считайте равной  $1 \text{ см}^2$ .

3(4). В погребе замка лежало несколько пачек печенья. Ночью пришли крысы и съели 33 пачки, причем все ели поровну. У некоторых из них от обжорства заболели животы, поэтому на следующую ночь в погреб пришли не все крысы, а только 13 из них. Они доели оставшееся печенье, но каждая крыса смогла съесть втрое меньше печенья, чем накануне. Сколько пачек печенья было на складе первоначально?

4(3). Незнайка и Пончик одновременно начали сбор земляники: Незнайка собирал ягоды в трехлитровый бидон, а Пончик — в четырехлитровый, причем Незнайка собирал ягоды в 1,8 раза медленнее. В какой-то момент они поменялись бидонами и закончили сбор ягод одновременно (набрав полные бидоны). Сколько литров земляники собрал Пончик за все время? А сколько он собрал ягод до обмена бидонами?

5(4). В семье четыре человека. Если Алисе удвоят стипендию, то общий доход всей семьи возрастет на 2,5%, если вместо этого маме повысят зарплату в полтора раза — возрастет на 18,75%, если же зарплату на 45% повысят папе — возрастет на 18,45%. На сколько процентов возрастет доход всей семьи, если дедушке повысят пенсию на 20%?

6(4). Для некоторых натуральных чисел  $n$  и  $k$  выполняется соотношение

$$\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (k-1) \cdot k} = 2008$$

(в числителе дроби записано произведение всех натуральных чисел от 1 до  $n$ , а в знаменателе — от 1 до  $k$ ). Найдите  $n$  и  $k$ . Ответ обоснуйте.

7. Равнобедренный треугольник  $ABC$  с основанием  $AC$  поворачивают вокруг точки  $A$  на угол  $30^\circ$ , при этом точка  $B$  переходит в точку  $B_1$ , точка  $C$  — в точку  $C_1$ , а отрезок  $B_1C_1$  проходит через точку  $C$  (рис. 1).

а)(4). Найдите расстояние от точки  $K$  до стороны  $AC$  (где  $K$  — это точка пересечения отрезков  $AB_1$  и  $BC$ ), если известно, что  $AB=6$ .

б)(2). Найдите длину отрезка  $BC_1$ .

в)(2). Найдите площадь четырехугольника  $ABV_1C_1$ .

8(4). Города  $A$  и  $B$  расположены на берегу реки, причем город  $B$  лежит ниже по течению. В 7 часов утра из  $A$  в  $B$  отправился плот, плывущий относительно берегов со скоростью течения реки. В 9 часов утра из  $B$  в  $A$  отправилась лодка, которая встретила с плотом в 11

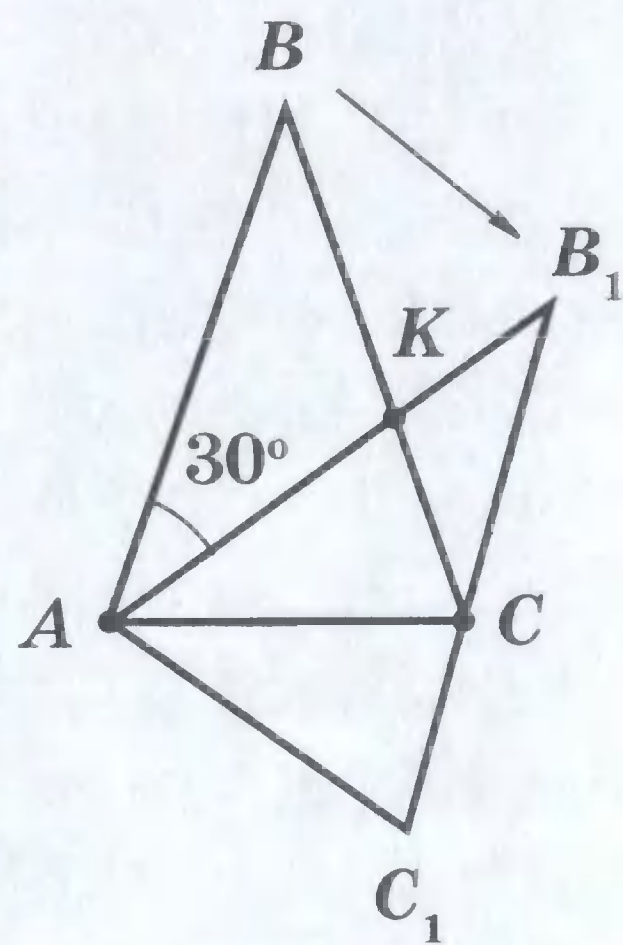


Рис. 1



часов утра. Доплыв до города  $A$ , лодка мгновенно повернула обратно и приплыла в город  $B$  одновременно с плотом. В какое время они прибыли в город  $B$ ?

9(3). Решите неравенство:

$$x + \frac{4x^2 + 6x + 3}{x^2 - x - 6} > \frac{9}{5x - 15} + \frac{5x + 1}{5x + 10}$$

10(4). У одного человека был прямоугольный сад со сторонами 55 м и 40 м, и ему захотелось проложить в нем дорожку шириной 1 м, как показано на рисунке 2. Чему равна площадь дорожки?

11(4). Фигура  $M$  на координатной плоскости состоит из точек, координаты которых удовлетворяют условиям:

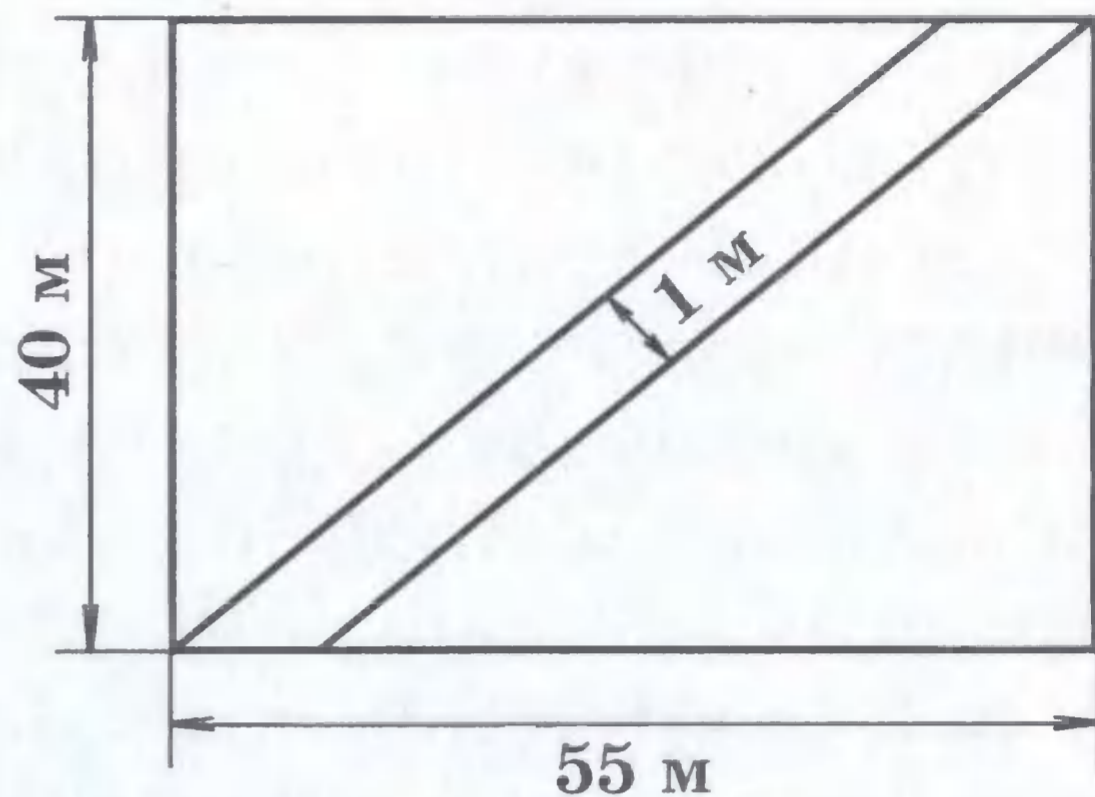


Рис. 2

$$\begin{cases} y + 3 \geq k(x + 1) \\ y \leq 1 - |x - 3| \end{cases}$$

Определите, при каком значении параметра  $k$  площадь фигуры  $M$  равна 20.

12(3). Найдите

$$\frac{\sin 5x}{\sin x}, \text{ если } \frac{\sin 3x}{\sin x} = \frac{6}{5}.$$

13(4). Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют условию:

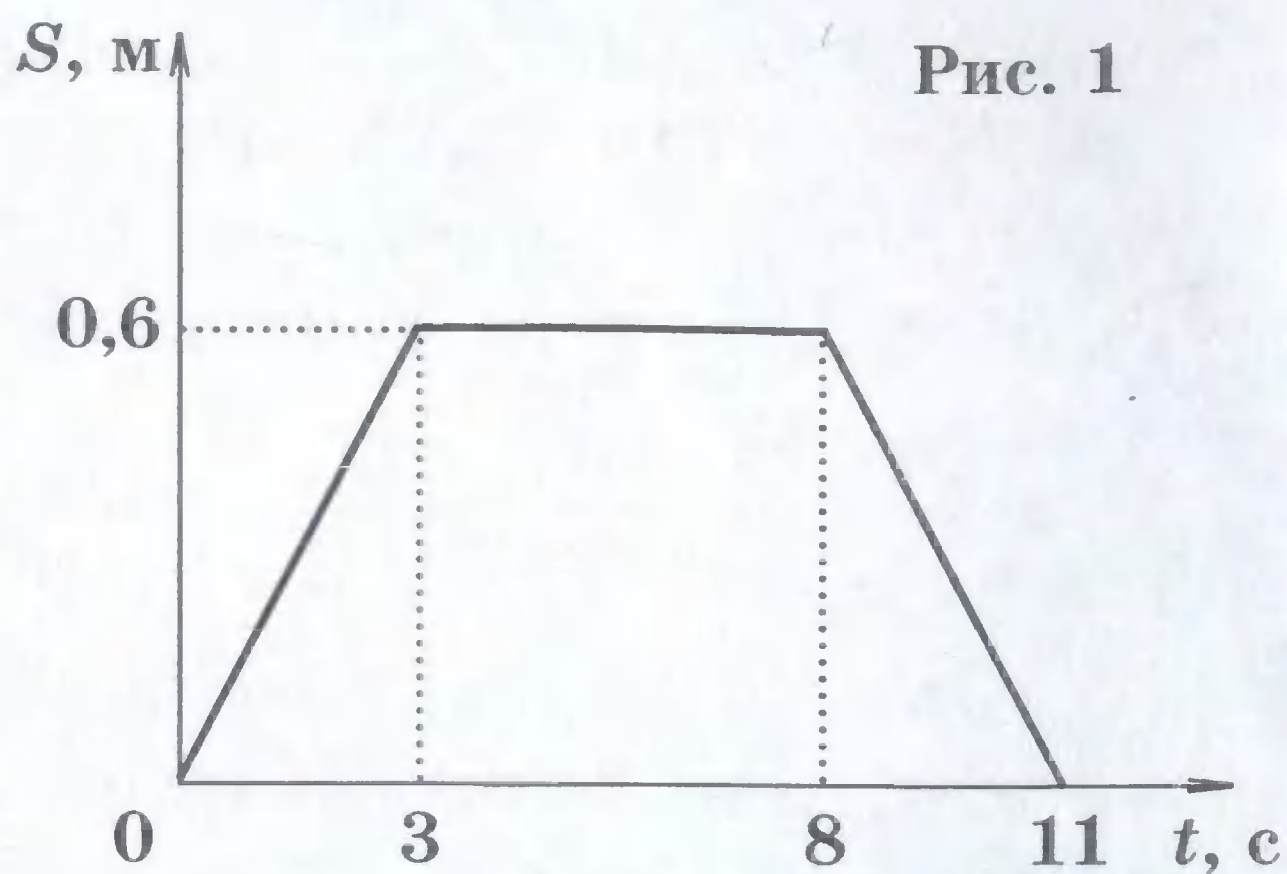
$$|x + 3| + |x + 6| = |y - 2| + |y + 1|.$$

14(5). При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^4 + (a - 3)x^2 + (a + 10)^2 = 0$  имеет четыре корня, расположенные в порядке возрастания, причем эти четыре корня составляют арифметическую прогрессию?

## ФИЗИКА

1. Стеклянная банка вмещает 3 л воды. Вес банки, целиком заполненной водой, составляет 40 Н. Определите объем стекла, из которого изготовлена банка. Плотность стекла  $\rho_c = 2500$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_v = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,  $g = 10$  Н/кг.

2. История сохранила некоторые подробности одного из последних путешествий таракана Митрофана по полу кухни. На графике (рис. 1) показано, как изменялось со временем расстояние от таракана до точки старта. Известно, что все время таракан двигался



с постоянной по величине скоростью, не проходя при этом одну точку дважды. Первые три и последние три секунды своего путешествия он двигался по прямой линии. Используя данные графика, определите модуль скорости таракана и пройденный им путь. Нарисуйте траекторию движения таракана в масштабе 1:10.

3. Эхолот, установленный на всплывающем с постоянной скоростью  $v=3$  м/с батискафе, посылает короткий звуковой импульс. На какой глубине находился в этот момент эхолот, если глубина моря в месте погружения составляет  $H=3$  км, а отраженный от дна импульс был зарегистрирован эхолотом в момент его выхода на поверхность? Скорость звука в воде составляет  $v_{зв}=1500$  м/с.

4. Два груза массами  $m_1=200$  г и  $m_2=300$  г соединены легкой пружиной и насажены на гладкую вертикальную спицу. Нижний конец спицы упирается в горизонтальную поверхность стола, груз массой  $m_1$  находится внизу (рис. 2а). При этом пружина сжата и ее длина равна  $L_1=12$  см. Если конструкцию подвесить на нити, прикрепив ее к грузу массой  $m_2$  (рис. 2б), то длина пружины станет равной  $L_2=22$  см. Какой будет длина пружины, если конструкцию подвесить на нити, прикрепленной аналогично, но только к грузу массой  $m_1$ ?

5. Проведенные с помощью манометра измерения давления жидкости на разных глубинах в открытом резервуаре дали следующие результаты: у дна резервуара

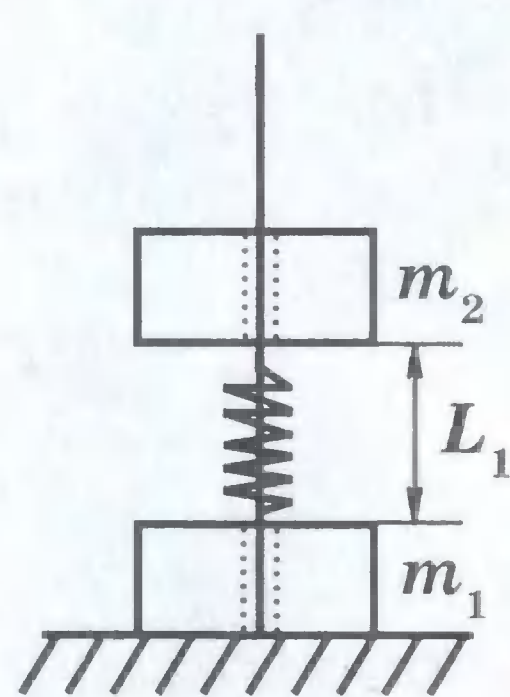


Рис. 2а

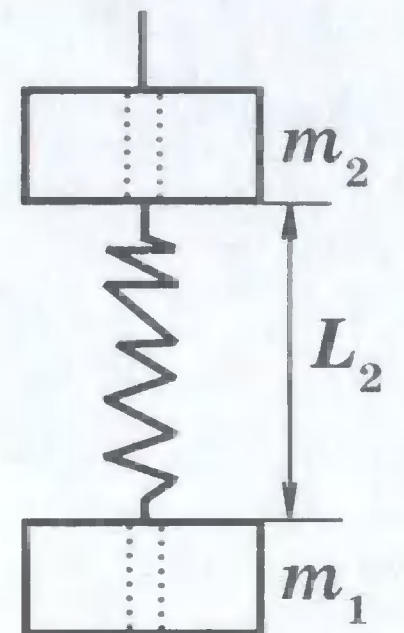
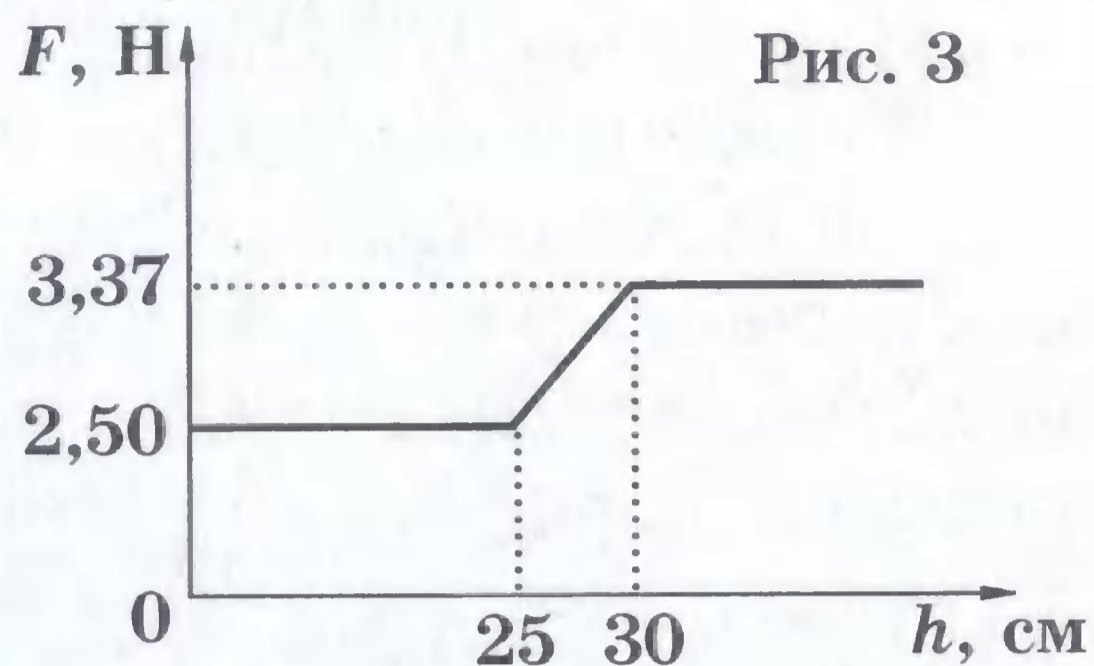


Рис. 2б

давление составило  $P_1=34,8$  кПа, а на расстоянии  $h=1$  м ото дна оно составило  $P_2=27,8$  кПа. Определите по этим данным плотность жидкости и высоту столба жидкости в резервуаре. При вычислениях считайте  $g=9,8$  Н/кг. Манометр измеряет разность между полным давлением на данной глубине и атмосферным давлением.

6. Металлический брусок в форме куба подвешен на тонкой невесомой нерастяжимой длинной нити так, что одна из его плоскостей горизонтальна. С помощью динамометра, прикрепленного к другому концу нити, измеряют вес кубика в воз-



духе и в широком сосуде с жидкостью. Зависимость показаний динамометра от расстояния от нижней грани кубика до дна сосуда изображена на графике (рис. 3). Определите по этим показаниям высоту столба жидкости в сосуде, длину ребра кубика, а также плотности жидкости и материала кубика. Изменением уровня жидкости в сосуде при поднятии кубика пренебречь. Динамометр в жидкость не погружается. Силой Архимеда в воздухе пренебречь. При вычислениях считать  $g=10$  Н/кг.

7. На краю горизонтальной поверхности стола лежит, частично выступая за край, тонкий однородный деревянный стержень. Чтобы приподнять выступающий конец стержня, требуется минимальная сила  $F_1$ . Чтобы приподнять конец стержня, находящийся на столе, требуется надавить на выступающий конец стержня с минимальной силой  $F_2$ . Какая часть стержня выступает за край стола, если известно, что  $F_2=4F_1$ ?

8. В стеклянный стакан массой  $m_c=100$  г налили горячей воды массой  $m_в=200$  г при температуре  $t_в=60^\circ$  С. После того как температуры воды и стакана сравнялись, оказалось, что температура стакана повысилась на  $\Delta t=40^\circ$  С. Определите начальную температуру стакана и его конечную температуру. Удельная теплоемкость воды  $c_в=4200$  Дж/(кг $\cdot$ °С), удельная теплоемкость стекла  $c_c=840$  Дж/(кг $\cdot$ °С). Потерями теплоты пренебречь.

9. В калориметр, где находится вода массой  $m_в = 2,5$  кг при температуре  $t_в = 5^\circ \text{C}$ , помещают кусок льда массой  $m_л = 700$  г. Когда установилось тепловое равновесие, оказалось, что масса льда увеличилась на  $m = 64$  г. Определите начальную температуру льда. Удельная теплоемкость воды  $c_в = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$ , удельная теплоемкость льда  $c_л = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$ , удельная теплота кристаллизации воды  $\lambda_в = 3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ . Потерями теплоты пренебречь.

10. Используя два резистора с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ , собирают две схемы: в одной их соединяют последовательно, а в другой — параллельно. На рисунке 4 изображены графики зависимости силы тока в цепи от приложенного напряжения. Определите, какой из графиков соответствует каждой из схем. Найдите также значения сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$  резисторов.

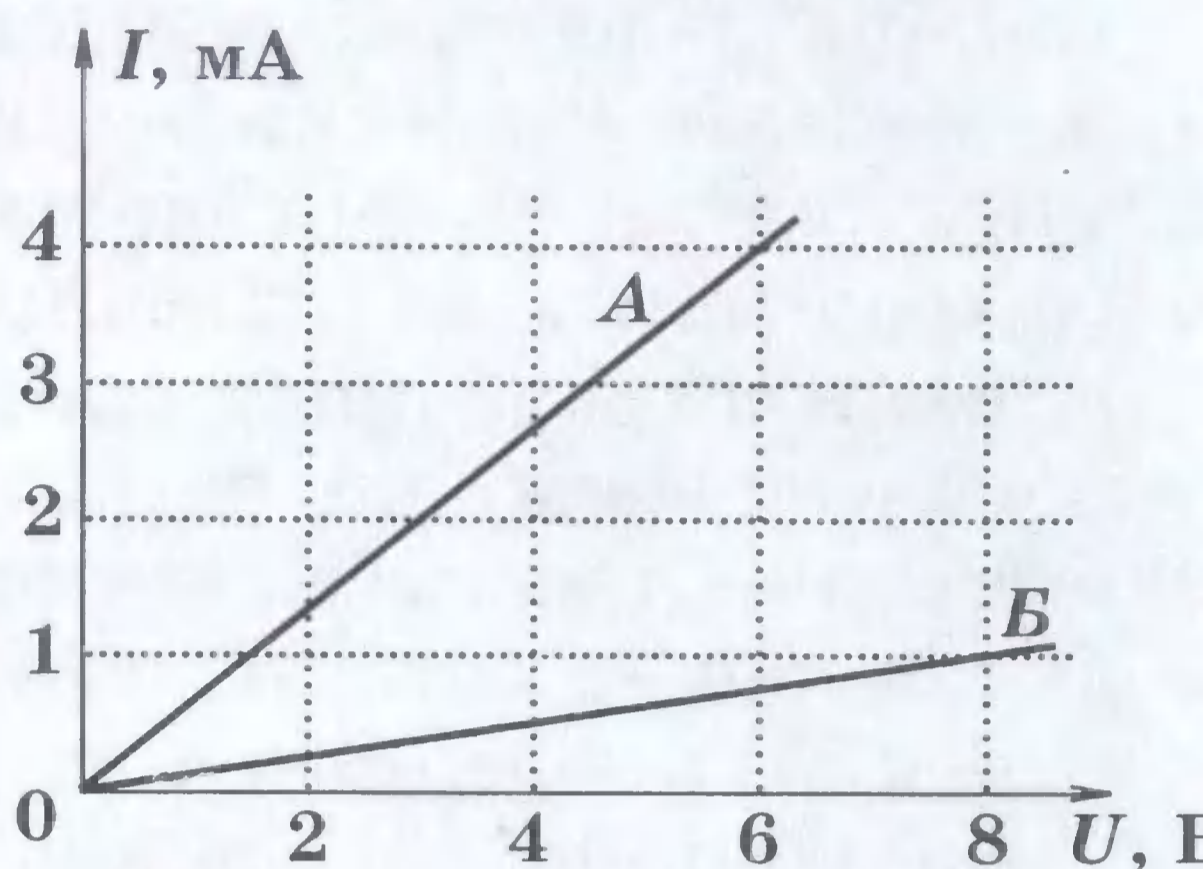


Рис. 4

11. Два автомобиля двигаются по прямолинейному участку шоссе в одном направлении. В начальный момент времени расстояние между автомобилями  $l = 300$  м. Скорость автомобиля, едущего первым, составляет  $v_0 = 36$  км/ч, а у второго автомобиля скорость в два раза больше. Оба автомобиля одновременно начинают разгон с постоянными ускорениями. Ускорение первого автомобиля равно  $a = 1 \text{ м}/\text{с}^2$ , а второго — в 2 раза меньше. Каково минимальное расстояние между автомобилями при движении?

12. Массивная платформа движется с постоянной скоростью  $\vec{v}_0$  по горизонтальному полу. С заднего края платформы производится удар по мячу. Модуль начальной скорости мяча относительно платформы равен  $u = 2v_0$ , причем вектор  $\vec{u}$  составляет угол  $\alpha = 60^\circ$  с горизонтом (рис. 5). На какую максимальную высоту над полом поднимется мяч? На каком расстоянии от края платформы будет находиться мяч в момент

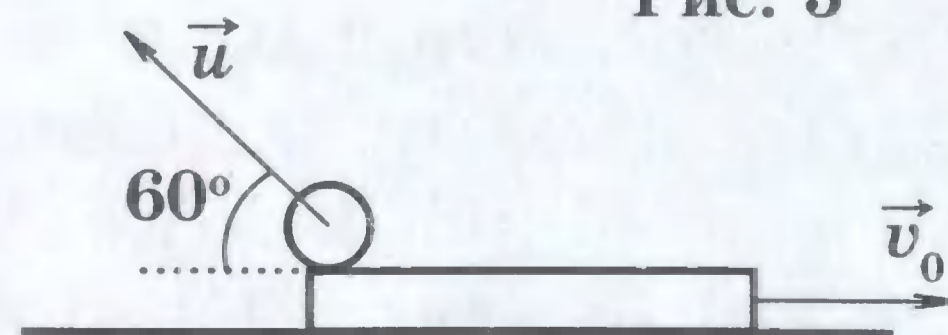


Рис. 5

приземления? Высотой платформы и сопротивлением воздуха пренебречь. Все скорости лежат в одной вертикальной плоскости.

13. Через легкий блок с неподвижной осью перекинута легкая нерастяжимая нить так, что ее концы свисают вертикально. К ним прикреплены грузы массами  $m=400$  г каждый. На один из грузов положили перегрузок массой  $m=200$  г. Найдите силу давления перегрузка на груз в процессе движения. Найдите силу давления на ось блока. Трением в оси блока пренебречь.

14. Стальной шарик массой  $m=0,1$  кг падает без начальной скорости на горизонтальную поверхность стола с высоты  $h_1=0,5$  м и отскакивает после удара на высоту  $h_2=0,4$  м. Найдите среднюю силу давления шарика на стол при ударе, если длительность удара равна  $\tau=0,02$  с. Сопротивлением воздуха пренебречь. Действие силы тяжести на шарик во время удара не учитывать.

15. Два сосуда, содержащие кислород при температуре  $300\text{К}$ , соединены тонкой горизонтальной трубкой постоянного сечения. В трубке находится перекрывающая ее капелька ртути. В начальный момент объемы, занимаемые кислородом по обе стороны от капельки, равны  $40\text{ см}^3$  каждый. Когда один из сосудов медленно нагрели на  $3\text{К}$ , а другой охладили на  $3\text{К}$ , капелька ртути сместилась вдоль трубки на  $1\text{ см}$ . Какова площадь поперечного сечения трубки?

16. Сосуд объемом  $V=5$  л содержит сухой воздух при давлении  $P_1=1$  атм. В сосуд впрыснули воду массой  $m=1,5$  г. Во время всего опыта в сосуде поддерживается постоянная температура  $100^\circ\text{С}$ . Будет ли пар, образовавшийся в результате испарения воды, насыщенным? Определите влажность воздуха и давление влажного воздуха в сосуде после установления равновесия.

17. Маленький заряженный шарик прикреплен к легкой непроводящей нити и находится в равновесии в горизонтальном однородном электрическом поле. Шарик имеет массу  $m$  и положительный заряд  $q$ . Известно, что сила натяжения нити в 2 раза больше действующей на шарик силы тяжести. Определите модуль напряженности электрического поля и угол между нитью и вертикалью.

# СВЕРХ- ЭКОНОМИЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Усилитель звуковой частоты (УЗЧ) входит составной частью почти в любое электронное устройство, будь то радиоприемник, плеер, телефон и даже компьютер и телевизор. Начинать лучше с простейших УЗЧ с батарейным питанием, причем, чтобы нечасто менять или заряжать батарею, ваш УЗЧ должен работать при небольшом напряжении питания и потреблять минимальный ток!

Экономичность напрямую зависит от устройства, воспроизводящего звук. Малогабаритные акустические системы (АС) требуют максимальной электрической мощности для получения равной громкости звука и меньше всего подходят для наших целей. Большие АС работают значительно громче при небольшой подводимой мощности. Но лучше



всего использовать телефоны — и другим не мешаешь, и слышно громко. Но и телефоны (наушники) бывают разными! Производители телефонов (как, впрочем, и радиоприемников, плееров и т. д.) ратуют за качество звука, но вовсе не озабочены проблемой экономичности.

Посмотрим, от чего зависит чувствительность телефонов. Сила, действующая на мембрану (или звуковую катушку) пропорциональна магнитному потоку, а он, в свою очередь, определяется произведением тока на число витков катушки (ампервитки, создающие магнитодвижущую силу). Следовательно, катушки телефонов должны содержать как можно больше витков тонкого провода, тогда и ток потребуется минимальный. Но телефоны получаются

## ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

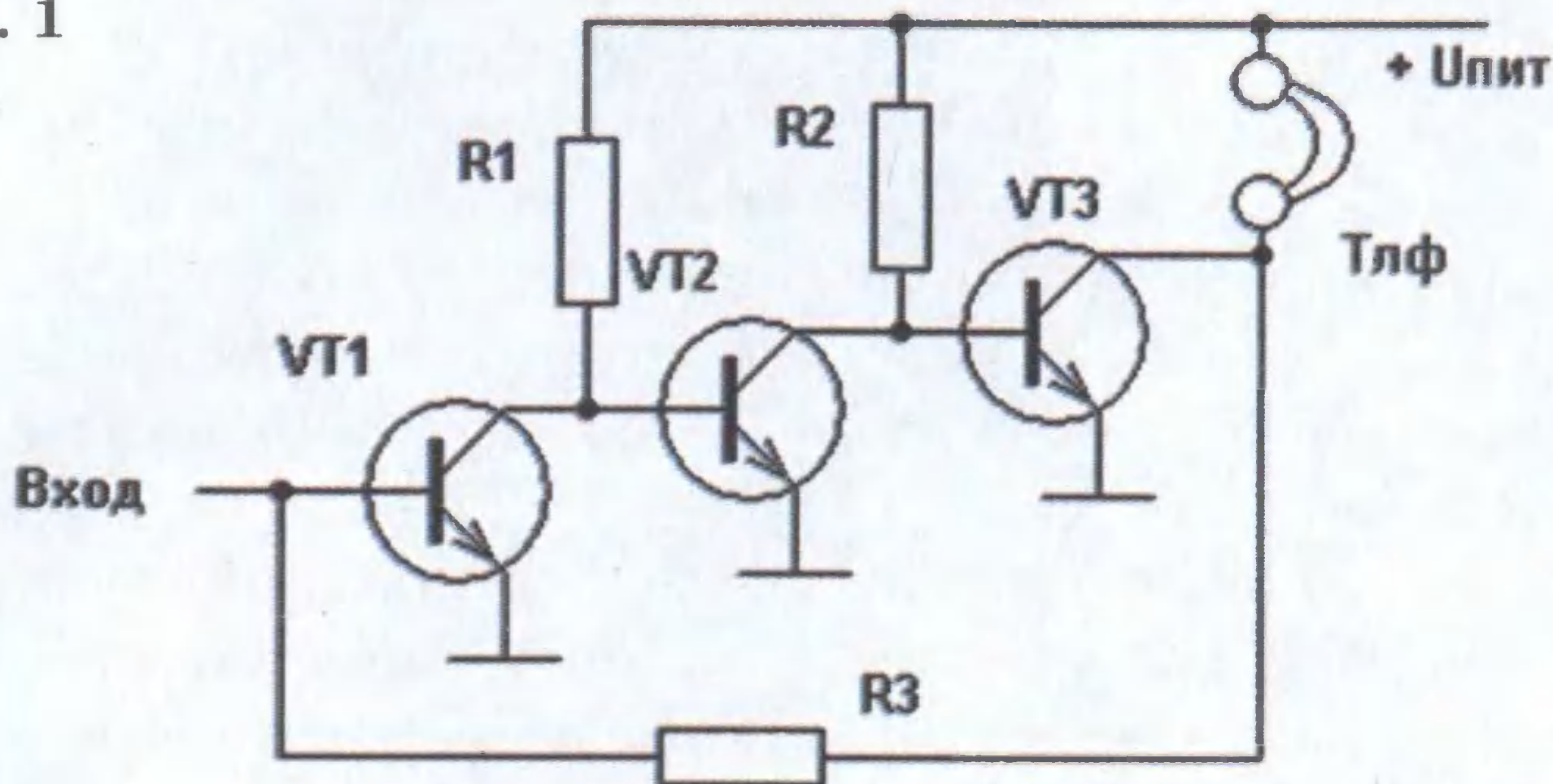
высокоомными. Их производить сложнее, поэтому выпускают их все меньше, хотя раньше почти вся связная аппаратура комплектовалась высокоомными телефонами. Рекомендую разыскать такие телефоны, используя радиорынки и, возможно, знакомых, особенно ветеранов радиолубительства. Сопротивление каждого телефона (указано на корпусе) может быть от 1600 до 2200 Ом, а двух телефонов, соединенных последовательно, 3,2...4,4 кОм. Качество звука в этих телефонах похуже (сказывается жестяная мембрана), но чувствительность высока.

Теперь обратимся к схемотехнике. Хорошие результаты (большое усиление при малом количестве деталей) дает трехкаскадный транзисторный уси-

литель с непосредственной связью между каскадами. В Германии выпускалась даже подобная микросхема. Упрощенная схема усилителя показана на рисунке 1.

Здесь базы транзисторов VT2 и VT3 непосредственно соединены с коллекторами предыдущих транзисторов, а, как известно, кремниевый транзистор открывается при напряжении на базе около 0,5 В. Таким же будет и коллекторное напряжение VT1 и VT2. Ничего страшного, транзисторы прекрасно работают и при таком напряжении! На коллекторе же VT3 напряжение должно равняться примерно половине напряжения питания, при этом усилитель отдает максимальный неискаженный выходной сигнал.

Рис. 1



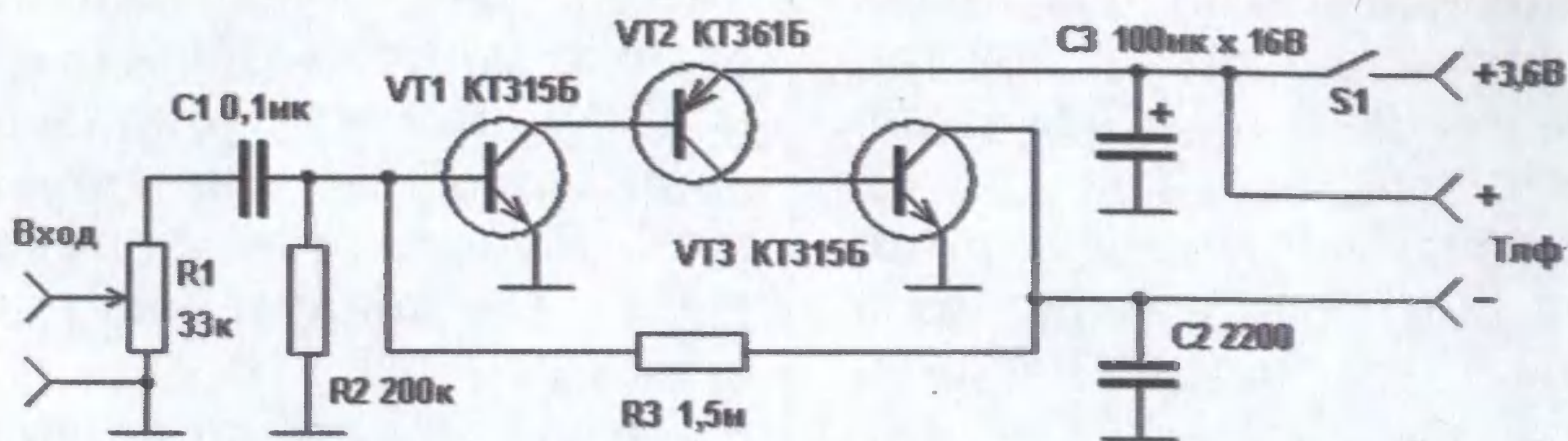


Рис. 2

Ток выходного транзистора VT3 определен сопротивлением телефонов: например, при токе 1 мА падение напряжения на телефонах составит 4,4 В, тогда усилитель надо питать от 9-вольтовой батареи. Все транзисторы охвачены единой цепью отрицательной обратной связи (ООС) через резистор R3, она стабилизирует их режим по постоянному току. Стабилизация осуществляется так: пусть по каким-то причинам коллекторное напряжение VT3 возросло, тогда увеличившийся ток через резистор R3 сильнее открывает транзистор VT1, и напряжение на его коллекторе падает, закрывая транзистор VT2. Его коллекторное напряжение возрастает, открывая транзистор VT3, его ток и падение напряжения на телефонах увеличиваются, и режим приходит в норму.

Усиление этого простого УЗЧ достигает нескольких тысяч, а при использовании транзисторов с большим коэффициентом передачи тока  $B_{ст}$  — десятков тысяч. Но есть один недостаток: ток предварительных каскадов хоть и невелик (доли миллиампера), но дополнительно нагружает батарею питания. Явилась мысль использовать и этот ток на пользу — для питания базовой цепи следующего транзистора. Это можно сделать, чередуя транзисторы с разной проводимостью и используя первые два каскада в режиме микротоков (рис. 2).

Как видим, коллекторный ток транзистора VT1 служит током базы VT2, а его коллекторный ток, в свою очередь, током базы VT3 и надобность в резисторах нагрузки отпадает. Все потребление определяется теперь током выходного транзистора



VT3, который подбором резистора R3 выставляют в пределах 0,2...0,3 мА. Ток VT2 гораздо меньше, а ток VT1 — еще меньше. Надо заметить, что в режиме микротоков Вст заметно падает. Напряжение на коллекторе VT3 больше половины напряжения питания, но при работе на индуктивную нагрузку это допустимо — ограничение сигнала при больших амплитудах получается довольно симметричным. В то же время, даже брошенные на стол наушники звучат достаточно громко. При подборе режима полезно руководствоваться следующим: коллекторное напряжение VT3, поделенное резисторами R2, R3 и приложенное к базе первого транзистора, должно составлять около 0,5 В.

Два слова об остальных деталях УЗЧ. Конденсатор С3 предотвращает самовозбуждение усилителя при сильно разряженной батарее с высоким внутренним сопротивлением — ведь сопротивление конденсатора большой емкости для переменного тока мало. Конденсатор С2, шунтируя телефоны, ограничивает полосу пропускания усилителя со

стороны высоких частот и «срезает» шипящие призвуки в шуме и помехах. Для получения «связной» полосы 3 кГц его емкость надо увеличить до 4700...6800 пФ. Конденсатор С1 — разделительный, он пропускает от источника сигнала только переменный ток ЗЧ, не пропуская постоянный и сохраняя, тем самым, режим усилителя. Регулятор усиления R1 включен необычно — движком к источнику. Это уменьшает собственный шум усилителя при малых громкостях, поскольку значительное сопротивление на входе (33 кОм) увеличивает ООС. Еще увеличивать сопротивление R1 не следует, поскольку усилитель может потерять стабильность — самовозбудиться на очень высоких частотах в сотни килогерц.

Питается усилитель от старого аккумулятора сотового телефона, годятся также дисковые или часовые элементы, а также элементы типов АА или ААА. В любом случае нужно три элемента. Срок их жизни при потребляемом токе 0,2 мА будет исчисляться годами.

В. ПОЛЯКОВ  
профессор

## А почему?

Какие растения нас одевают? Где и когда впервые испекли хлеб? Как индийский Тадж-Махал стал чудом света? Откуда ведет происхождение красивый вид спорта — гимнастика? 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 город на берегу Черного моря — Феодосию.

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

## ЛЕВША

В рубрике «Музей на столе» вы узнаете много интересного об одном из самых ярких представителей средневекового флота конца XII века — средиземноморского весельно-парусного нефа, модель которого займет достойное место в вашем музее.

Любители механики познакомятся с простой конструкцией парусного буера, который можно построить для зимних прогулок по замерзшему озеру или реке.

В умелых руках электронщика и простой карманный фонарик станет сверхэкономичным малогабаритным электронным прибором. Как это сделать своими руками, вы узнаете в рубрике «Электроника».

Как всегда, вы найдете в журнале новые головоломки и полезные советы.

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 03.10.2008. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ № 1616

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Гигиенический сертификат

№77.99.60.953.Д.003651.04.08

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

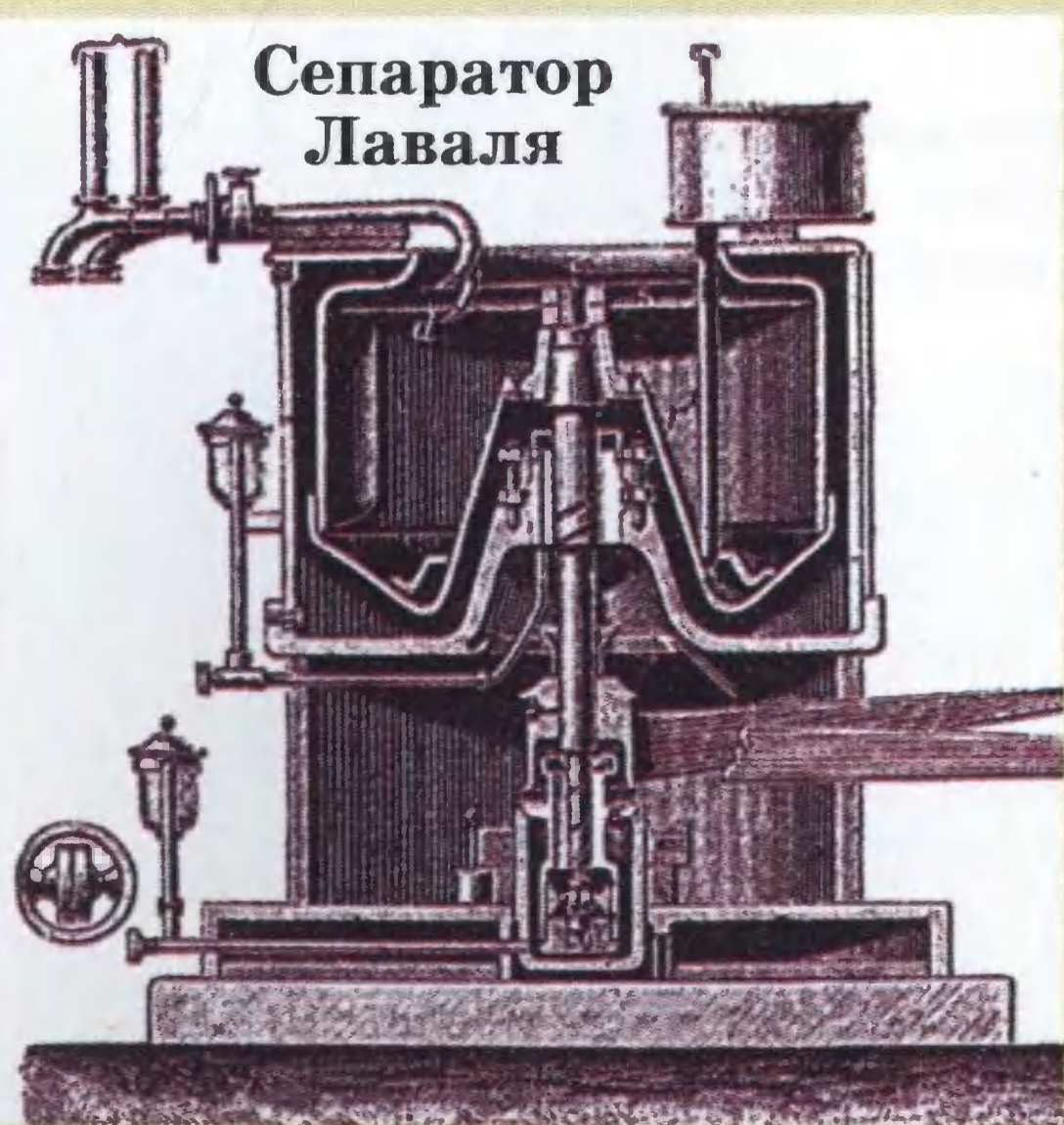
## ДАВНЫМ-ДАВНО

Кофе со сливками в Европе полюбили в середине XIX века. Но городов становилось все больше, а крестьян — меньше. Сливки становились все дороже, и чтобы снизить их цену, нужны были новые технологии.

Традиционно сливки получали методом отстаивания: свежее молоко наливали в высокий и узкий сосуд, где под действием силы тяжести оно расслаивалось. Сливки и жир всплывали, а тяжелая часть — так называемое «тощее молоко» — оставалась внизу. На это уходило не менее 12 часов. Стремясь ускорить процесс, в 1877 г. немецкий изобретатель Лефельд додумался вращать сосуд с молоком вокруг оси. Вращение создавало центробежную силу, превышавшую силу тяжести во много раз. Она и разделяла молоко. Процесс стал занимать всего час.

Шведский изобретатель Густаф де Лаваль усовершенствовал способ Лефельда и создал сепаратор. Это был вращающийся сосуд со вставкой особой формы. В него непрерывно заливали молоко и получали на выходе поток сливок и поток тощего молока. Производительность процесса увеличилась в сотни раз. Любопытно, что происходившее в сепараторе разделение приводило к тому, что все случайные примеси и даже бактерии оставались в тощем молоке, а сливки становились идеально чистым, долго хранимым продуктом. Сепараторы выпускались как большие — для молокозаводов, так и крохотные, с ручным приводом. На старинном рисунке вы видите, как шведская хозяйка готовит сливки для своей семьи.

Впоследствии выяснилось, что центробежная сила в сепараторах позволяет разделять на составные части смеси любых веществ, газов, жидкостей и даже изотопов урана. В 1950-е годы сепараторы в нашей стране применили для производства атомных бомб.



# 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



### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Можно ли обнаружить подлодку или самолет, покрытие которых будет поглощать абсолютно все падающие на них излучения?
2. Могут ли питательные таблетки заменить человеку обычную еду?
3. Может ли кухонная плита работать на морской воде?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 6 — 2008 г.

1. Красный цвет поверхности Марса обусловлен большим количеством на планете окислов железа.
2. Нет, поскольку компьютерные микроскопы могут работать и в другом диапазоне магнитного спектра.
3. Практически очень трудно измерить с точным шагом большой размер, тем более больше измеряемый размер, тем точнее измерить меньшую точность.

Поздравляем с победой **Дениса КАКАРОВА** из с. Шентала Самарской области. Он получает приз — электронные карманные весы. Был близок к победе москвич Павел Гостев. Спасибо всем участникам конкурса. Желаем успеха на следующих этапах!

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >